

**Ответ на письмо в редакцию журнала «Известия НАН РА.  
Механика» написанное академиком А.Б. Нерсесяном “О некоторых  
работах по оптимальному управлению и наблюдению”**

**Барсегян В.Р.**

**Բարսեղյան Վ.Ռ.**

Պատասխան ակադեմիկոս Հ.Բ. Ներսեսյանի “Օպտիմալ դեկավարման և դիտման որոշ աշխատանքների մասին” նամակի ներկայացված “ՀՀ ԳԱԱ տեղեկագիր. մեխանիկա” հանդեսի խմբագրություն

**Barseghyan V.R.**

The answer to the letter in editorial office of the magazine "Proceedings of NAS RA - Mechanics" written by the academician A.B. Nersessian "About some studies on optimal control and observation"

Как автор статей [1, 2] и соавтор статей [3-5], ознакомившись с содержанием письма в редакцию журнала «Известия НАН РА. Механика» (далее-Письмо), выражаю свое не согласие с автором Письма, поскольку приводятся лишь собственные рассуждения, а высказывания **“содержат необоснованные рассуждения”** и **“в них отсутствуют сколь-нибудь значимые научные”** обоснования. Здесь и далее в кавычках (“ ”) приводятся только цитаты из Письма.

Считаю необходимым дать некоторые разъяснения по содержанию Письма.

Прежде всего из заглавия Письма можно предположить, что в Письме обсуждаются некоторые работы не только одного автора, а вообще работы и других авторов по оптимальному управлению и наблюдению, опубликованные в журнале. Однако так как содержание Письма полностью посвящено работам только одного автора (некоторые из них в соавторстве), следовательно, такому содержанию Письма соответствует конкретное название «О некоторых работах В.Р. Барсегяна по оптимальному управлению и наблюдению». Автор Письма проявил необъективный научный подход, преднамеренно не называя так.

Хочу еще отметить, что относительно статьи [1] автор Письма еще 06.03.2014г. представил письмо (аналогичного содержания, изложенного в настоящем Письме) в редакцию журнала, на которое мною 03.04.2014г. был дан письменный ответ. Более того, мною были даны подробные разъяснения, в декабре 2014г. на семинаре (в Институте механики НАН РА), созванном редколлегией журнала «Механика». Поэтому нелогично включение уже обсуждённых доводов в этом Письме. Если целью включения содержания указанного письма от 06.03.2014г. в Письмо является его опубликование, то вышеупомянутое письмо (от 06.03.2014г.) с моим ответом (03.04.2014г.) могло бы быть уже опубликовано в журнале «Механика» намного раньше. Однако общепринятый объективный подход публикации письма в редакцию с соответствующим ответом почему-то не устраивает автора Письма.

Несмотря на то, что по поводу статьи [1] мною 03.04.2014г. был дан подробный письменный ответ, а также был дан письменный ответ 30.10.2014г. на его письмо в редакцию журнала «Автоматика и телемеханика» о статье [6], тем не менее считаю необходимым в очередной раз дать некоторые разъяснения, в частности, по поводу приведенного автором Письма так называемого **“контрпримера”**.

Так, относительно статьи [1] (ниже приведенное относится и к статье [2]) автор Письма пишет **“Однако задача в такой постановке не может быть решена в принципе. Чтобы в этом убедиться, достаточно производимые измерения считать абсолютно точными и рассмотреть (см. рисунок) частный случай, ...”**.

Здесь хотелось бы обратить внимание автора Письма на рисунок, приведенный им в Письме. Как известно (см., например, [7], стр. 52-71), приведенный в Письме рисунок является физической интерпретацией распространения лишь начального отклонения (т.е. когда  $Q(x, 0) \neq 0$ ,  $Q_t(x, 0) = 0$  для  $x \in [x_1, x_2]$ , а при  $x \notin [x_1, x_2]$ ,  $Q(x, 0) = 0$ ,  $Q_t(x, 0) = 0$ ) (см. пример 1, стр. 55, [7]). А интерпретация распространения только начальной скорости для тех же точек  $x$  струны (т.е. когда  $Q(x, 0) = 0$ ,  $Q_t(x, 0) \neq 0$  для  $x \in [x_1, x_2]$ , а при  $x \notin [x_1, x_2]$ ,  $Q(x, 0) = 0$ ,  $Q_t(x, 0) = 0$ ), имеет иной рисунок (см. пример 2, стр. 56, [7]). Поэтому приведенный в Письме рисунок не соответствует случаю интерпретации распространения начального отклонения и скорости (т.е. когда и  $Q(x, 0) \neq 0$ ,  $Q_t(x, 0) \neq 0$  для  $x \in [x_1, x_2]$ , а при  $x \notin [x_1, x_2]$ ,  $Q(x, 0) = 0$ ,  $Q_t(x, 0) = 0$ ), как считает автор Письма. А так как в [1] рассматриваются установившиеся колебания, то для всех точек  $x$  струны для некоторого момента времени, в частности, при  $t = 0$ , соответствует случай  $Q(x, 0) \neq 0$  и  $Q_t(x, 0) \neq 0$ . Отметим также (по поводу приведенного в Письме примера) следующее обстоятельство (см. [7]), что функция  $Q(x, t)$  может быть решением уравнения колебания струны только в том случае, если для всех точек  $x$  струны функция  $Q_t(x, 0)$  дифференцируема, а функция  $Q(x, 0)$  дифференцируема дважды. Поэтому ясно, что функции, которые будут соответствовать начальным состояниям, приведенным в примере Письма (изображенные на рисунке в Письме), не могут являться решением уравнения струны, так как они не удовлетворяют условию дифференцируемости. Более того, если функции  $Q(x, 0)$  и  $Q_t(x, 0)$  не дифференцируемы достаточное число раз, то при таких начальных условиях не существует решения этого уравнения (см. [7]). Так что приведенный в Письме пример (с рисунком) не относится к рассмотренным задачам как в статье [1], так и в статье [2], и ясно, что не может являться “контрпримером”. А если автор Письма “действительно верит в декларируемое им”, что якобы построил “контрпример”, то необходимо доказать, что общеизвестные математические факты, представленные в моих ответах, уже который раз, например из книги [7] (см. ссылки на книгу [7]) не верны. Очевидно, что это “является его заблуждением” и, следовательно, не стоит вводить читателя в заблуждение.

Теперь хочу отметить, что, исходя из содержания и оформления Письма, считаю целесообразным не комментировать все высказывания автора Письма, а разъяснить лишь те высказывания, которые имеют общий или заключительный характер.

Так, автор Письма, излагая свои рассуждения и доводы относительно статей [1-5], часто формулирует вопросы, которые, по его мнению, должны были быть разъяснены, и, в частности, пишет:

- “Автор никак не разъясняет” (стр.3, стр. 6)
- “Этот подход, видимо, является основной” (стр.3)
- “можно насколько угодно усиливать сигнал, но это будет иметь отношение только к измерительному устройству, а не к самому наблюдаемому процессу” (стр.4)
- “Видимо, считая, что тем самым цель работы достигнута, автор заключает” (стр.4)
- “в работе нет никакой информации о величинах” (стр.5)
- “декларируемая автором” (стр.5, стр. 6)

- “по какой причине он выбирает коэффициентом “усиления” именно  $\lambda_k^\alpha$ , а не, скажем, гораздо более эффективную величину  $100(\exp 100\lambda_k^\alpha)$ ” (стр.6)
- “Непонятно, откуда взялось у авторов зависимость  $D^i(T)$  от  $\alpha$  и  $\beta$ ” (стр.10)
- “Не исследован случай, когда последние величины обращаются в нуль” (стр.11)

Перечисление подобных высказываний можно продолжить.

Надо отметить, что при желании автор Письма мог бы заметить, что в содержаниях статей имеются или ответы на некоторые его вопросы, или соответствующие разъяснения, а ссылки на литературу, приведенную в статьях [1-5], достаточны для понимания использованных понятий и подходов, которые хорошо известны специалистам этой области. Однако предисловия формулировки вопросов, сами вопросы и сделанные после них предположения и выводы без обоснованных ссылок на научную литературу из этой области являются лишь его субъективным и необоснованным мнением.

Странно, что после всего этого, без соответствующих математических обоснований, автор Письма делает выводы, декларируя, например, что “это невозможно”, “поставленная задача не решена”, “задачи абсолютно тривиальны” и даже “пример не соответствует смыслу задачи”. Так как эти высказывания не обоснованы соответствующим образом, следовательно, естественно считать, что все подобные выводы являются лишь субъективным мнением автора Письма, чем он и стремится дезориентировать читателя.

Автор Письма пишет: “Работа [1] содержит принципиальные ошибки, а поставленная в ней задача наблюдений ни в коей степени не решена. Утверждения автора об эффективности метода “универсального оптимального функционала” является его заблуждением” (см. стр.5, п. 1.5). Хочу отметить, что в статье [1] решение задачи обоснованным образом сведена к построению некоторой математической операции, которая решает поставленную задачу. А требуемая операция построена, исходя из общего представления линейных функционалов, и кроме этого, минимизируется выбранный критерий качества. Поэтому найденная операция была названа универсальной (так как эта операция была найдена из общего представления линейных функционалов) и оптимальной (так как минимизируется критерий качества), следовательно, иное необоснованное представление автора Письма об использованных понятиях и подходах “является его заблуждением”. Более подробно о вышесказанном и вообще об использованных понятиях и подходах можно найти, в частности, в работах [9-12].

Вообще, излагая свои рассуждения относительно статей [1-5], автор Письма в заключениях пишет, что работа “изложена крайне небрежно” или рассмотренные в ней “задачи абсолютно тривиальны”. Учитывая сущность этих высказываний, со всей ответственностью хочу отметить, что работы изложены согласно требованиям, предъявляемым к оформлению научных статей, при этом считаю, что возможные опечатки, или если изложение некоторых мыслей не воспринимаются так, как хотелось бы (если даже таковые имеются в [1-5]), не могут быть основанием для того, чтобы считать, что работа “изложена крайне небрежно”. Кроме того, несомненно были положительные рецензии на работы [1-5] от специалистов из этих областей и были соответствующие решения редколлегии журнала, на основе которых они были опубликованы. Очевидно, что если работа “изложена крайне небрежно” или “в ней рассмотренные задачи абсолютно тривиальны”, то они не были бы опубликованы в журнале «Известия НАН РА. Механика». Конечно, автор Письма считает, что ему все дозволено и, перейдя даже границы этики, выражает подобные замечания.

Еще раз выражая свое несогласие с автором Письма, не могу не заметить, что замечание со словосочетанием **“изложена крайне небрежно”** как раз соответствует содержанию, представленному в Письме, в котором, начиная от заглавия и кончая списком литературы, на которые имеются ссылки, автор Письма проявил **“крайне небрежное”** отношение. Действительно, кроме вышеприведённых, автор Письма, в частности, в высказываниях относительно статей [1-5] в качестве обоснования того или иного рассуждения или доводов утверждает, что они приведены якобы в книгах [7], [8] (см. например, п. 1.4.1, п. 1.4.3, п. 4.2.2, п. 5.2), а на самом деле, это не так. Здесь дело не только в некорректности ссылок на эти книги, а, в основном, в сущности их содержания. Очевидность сказанного следует из контекстов ссылок и содержания этих книг. Разве подобное отношение позволяет ученому, автору Письма, без строгого обоснования делать выводы, что **“задачи абсолютно тривиальны”**.

Резюмируя изложенное, хочу отметить, что автору Письма также очевидно, что, оставляя за собой исключительное право интерпретации содержания работ [1-5] без соответствующих обоснований, его высказывания и доводы никак не могут влиять на достоверность полученных результатов.

В заключении приведу следующее высказывание великого мыслителя Конфуция:

- **Тот, кто учится не размышляя, впадёт в заблуждение. Тот, кто размышляет, не желая учиться, окажется в затруднении.**

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Барсегян В.Р. Задача наблюдения колебаниями струны. //Изв. НАН РА. Механика. 1998. Т.51. № 1. С.72-78.
2. Барсегян В.Р. Задача оптимального восстановления состояния систем с распределенными параметрами при наличии погрешностей в неполных измерениях. //Изв. НАН РА. Механика. 2004. Т.57. № 1. С.70-75.
3. Барсегян В.Р., Саакян М.А. Оптимальное управление колебаниями струны с заданными состояниями в промежуточные моменты времени. //Изв. НАН РА. Механика. 2008, т. 61. № 2. С.52-60.
4. Барсегян В.Р., Степанян А.А. Задача о парето-оптимальной встрече нескольких управляемых космических аппаратов. //Изв. НАН РА. Механика. 2012. Т.63. № 4. С.71-78.
5. Барсегян В.Р., Мовсисян Л.А. Об оптимальном управлении и наблюдении упругих колебаний балки. //Изв. НАН РА. Механика. 2014. Т.67. № 2. С.69-78.
6. Барсегян В.Р. Задача оптимального восстановления состояния системы, описываемой интегро-дифференциальным уравнением при наличии погрешностей в измерениях. //Автоматика и телемеханика. 2012. № 8. С.111–118.
7. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнение математической физики. М.: Наука, 1977. 736с.
8. Годунов С.К. Уравнение математической физики. М.: Наука, 1979. 392 с.
9. Красовский Н.Н. Теория управления движением. М.: Наука, 1968. 476 с.
10. Егоров А.И. Основы теории управления. М.: Физматлит, 2004. 504 с.
11. Дегтярев Г.Л., Сиразетдинов Т.К. Теоретические основы оптимального управления упругими космическими аппаратами. М.: Наука, 1986. 216 с.
12. Бутковский А.Г. Методы управления системами с распределенными параметрами. М.: Наука, 1975. 568 с.

#### Сведения об авторе:

**Барсегян Ваня Рафаселович** – доктор физ.-мат. наук, профессор, ЕГУ, факультет математики и механики, ведущий научный сотрудник Института механики НАН Армении. **Тел.:** (10) 52 36 40; **E-mail:** [barseghyan@sci.am](mailto:barseghyan@sci.am)

Поступила в редакцию 12.11.2015