

## ПРЕДИСЛОВИЕ РЕДАКТОРА К РУССКОМУ ИЗДАНИЮ.

В учебной литературе по теоретической механике, появившейся за последнее десятилетие, книга Леви-Чивита и Амальди играет совершенно выдающуюся роль. Она принадлежит двум ученым, которые соединяют высокое творческое дарование с исключительным педагогическим талантом и продолжительным опытом преподавания в высшей школе. Из них Т. Леви-Чивита является одним из наиболее выдающихся современных математиков. У. Амальди занимает почетное место среди профессоров технической механики в итальянских высших технических учебных заведениях. Это двойное соединение научных сил и педагогических дарований — математика и теоретик, с одной стороны, механика и практика — с другой, отразилось на всей структуре и обработке книги на всем ее протяжении.

О том, чем авторы руководствовались при подборе и обработке материала, изложено в их предисловии к первому изданию. Со своей стороны прибавим следующее. Книга в русском издании, конечно, не может быть рассматриваема как рядовой учебник для всех наших вузов. Она состоит из трех частей, из которых две содержат каждая свыше 50 листов, третья около 40 листов<sup>1)</sup>. Уже эти размеры говорят за то, что предлагаемый материал выходит за пределы учебных программ, т. е. за пределы того, что, по французскому выражению, является *stricte necessaire* (строго необходимым) для подготовки техника. Но изложение отличается удивительной ясностью и обстоятельностью, так что авторы были вправе назвать книгу элементарным курсом. Ввиду этого для тех наших высших учебных заведений, в которых преподается углубленный курс теоретической механики, например для всех физико-механических и математических факультетов и институтов, книга Леви-Чивита и Амальди, в общем, может служить прямым учебником. Она может служить учебным руководством также для аспирантов, специализирующихся по математике, механике, физике, астрономии, геодезии и тем отраслям техники, которые требуют углубленного теоретического образования по механике. Но и для студента-техника эта книга будет чрезвычайно полезным, чтобы не сказать необходимым, учебным пособием; она содержит богатый материал для более тщательного изучения отдельных вопросов, для подготовки к семинарским докладам и специальным работам. О том,

---

1) Русское издание предполагается выпустить в пяти частях: первый том в двух частях, второй — в трех.

что она будет и вне школы полезна всякому специалисту, который не довольствуется шаблонными установками и склонен к самостоятельному теоретическому исследованию вопросов, связанных с его работой, и говорить нечего; указания авторов в этом отношении совершенно справедливы.

Обращаясь теперь к обработке сочинения, мы сказали бы, что авторы проявили в этом отношении совершенно исключительный такт.

Книга написана в векторном изложении. Около трех лет назад на конференциях наших технических учебных заведений был поставлен вопрос о введении векторных методов в преподавание математики и механики. Большинство преподавателей отнеслось к этому несочувственно. Не могу не высказать своего глубокого убеждения в том, что это решение неправильное, ошибочное. Здесь не место входить в полемику по этому вопросу. Скажу только, что векторный алгоритм в такой мере упростил как выражение сложных математических истин, так и исследование, что старое координатное изложение часто не идет с ним ни в какое сравнение. Векторное исчисление проникает и в школу и в научном исследовании во все отрасли точного знания: в аналитическую и дифференциальную геометрию, механику, физику. Оно и не могло быть иначе. В мировой литературе последних 10—20 лет нельзя найти сочинения по механике или теоретической физике, которое не пользовалось бы широко векторным исчислением. Наши специалисты и научные работники должны усвоить достижения западной науки, ее литературу; они не могут этого сделать, не владея векторным исчислением. В нашей литературе, оригинальной и переводной, появляется много сочинений, посвященных векторному исчислению или проникнутых векторными и тензорными методами. Новый курс теоретической механики проф. А. И. Некрасова весь построен на векторной базе. Сочинение Леви-Чивита и Амальди будет новым вкладом в эту литературу, приучающую студента и специалиста к векторным методам.

Но мы уже сказали, что выдержанный научный такт есть отличительное свойство настоящего сочинения. Энтузиазм часто доводит сторонников тех или иных научных методов до увлечения, граничащего со злоупотреблением, а иногда даже до прямого злоупотребления. Так было с принципом „*geometriam geometricè*“ — „геометрию (трактовать) чисто геометрически“, т. е. не нарушать никакими арифметическими приемами чистоты геометрического исследования; так, можно наблюдать в настоящее время у завзятых „векторников“ тенденцию совершенно исключить координатные методы аналитического исследования геометрических вопросов. Такие тенденции могут, конечно, иметь обратный результат, тем более, что векторные методы далеко не в состоянии в настоящее время овладеть всеми путями исследования в области геометрии, механики и физики. Даже векторное выражение строки Тейлора страдает суще-

ственным дефектом — отсутствием векторного выражения остаточного члена. Непосредственное же интегрирование дифференциальных уравнений, заданных в векторной форме, доступно лишь в ограниченном числе случаев. Один из горячих поклонников геометрических исследований, А. Штуди (A. Study), очень энергично предостерегает от пренебрежения координатными методами. Математические задачи, в которые выливаются проблемы естествознания и техники, необычайно трудны; все математические средства должны быть использованы для их решения. Векторное исчисление и классический анализ должны составлять одно целое, совместно расширяя пути и методы математического исследования.

На этой именно точке зрения и стоят авторы настоящего сочинения. Они учат читателя владеть новыми средствами исследования так же, как классическими, отдавая каждому методу предпочтение там, где он имеет неоспоримые преимущества.

Однако векторное исчисление в его настоящем состоянии имеет одну существенно слабую сторону: это — разноречивые в принятых обозначениях. Очень многие авторы придерживаются собственных обозначений, создавая таким образом обилие символов, усложняющих общепринятый алгоритм. Итальянская школа имеет своеобразный алгоритм, принадлежащий, главным образом, Бурали-Форти и Марколонго<sup>1)</sup>. Эти авторы много содействовали развитию векторного исчисления. Бурали-Форти, например, принадлежат первые значительные приложения векторного анализа к дифференциальной геометрии; Марколонго написал первый курс механики в векторном изложении. Но они пользуются в векторной алгебре особыми символами, которые вне Италии не приняты. Так, векторное произведение векторов  $a$  и  $b$  — они обозначают особым знаком  $a \wedge b$ , скалярное произведение — знаком  $a \times b$ . У нас Всесоюзный комитет по стандартизации установил для Союза стандартные векторные обозначения, в общем совпадающие с теми, которые приняты в „Математической энциклопедии“ („Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaften“). Ввиду этого я изменил своеобразные итальянские обозначения, приведя их в соответствие с нашим стандартом.

Другая особенность векторного алгоритма авторов заключается в том, что они в известной мере пользуются также *точечным исчислением*. Так, вектор  $\overline{AB}$  они всегда обозначают разностью  $B - A$  конечной и начальной точек. И здесь я считал необходимым перейти к союзному стандарту; но в особом приложении в конце книги я вкратце изложил, в чем заключаются начала точечного исчисления, как им пользуются авторы и в каких пределах оно сохранено в русском издании (см. приложение I).

<sup>1)</sup> *Burali-Forti et Marcolongo, Analyse vectorielle générale, Paris. В более доступном изложении Éléments du calcul vectoriel, Paris.*

Иногда авторы, на мой взгляд, проявляют при пользовании векторным исчислением и чрезмерную осторожность. Так, они избегают пользоваться двойным векторным произведением и его преобразованием даже в таких случаях, когда это, несомненно, ведет к значительному упрощению. Я считал себя вправе делать это смелее. Такие изменения текста сделаны, однако, лишь в весьма немногих местах. В остальном я старался точно передать текст авторов.

При крайне ясном изложении, которым отличается все сочинение, мне все же местами казалось необходимым несколько обстоятельнее выяснить мысль авторов. В этих случаях я давал необходимые пояснения в выносках от редакции (*Ред.*).

Наконец, в некоторых случаях я считал, что текст нуждается в несколько большем пояснении или развитии. Этому посвящены небольшие приложения в конце книги. Особенно необходимым я считал связать учение о консервативном поле с понятием о градиенте скалярной функции, получившем такое распространение как в математической литературе, так и в прикладных дисциплинах.

*В. Каган.*

Август 1932 г.

Москва