

Г. Галилей

Избранные труды в двух томах

Том 1

**Москва
«Книга по Требованию»**

Г11 **Г. Галилей**
Избранные труды в двух томах: Том 1 / Г. Галилей – М.: Книга по Требованию, 2023. – 646 с.

ISBN 978-5-458-31724-5

Издание настоящего собрания сочинений Галилео Галилея осуществлено в год четырехсотлетия со дня рождения великого ученого. В издании использованы переводы главных произведений Галилея, «Диалога» и «Бесед», а также «Рассуждения о телах, пребывающих в воде», выполненные при участии и под редакцией А. И. Долгова. Их литературные достоинства несомненны, но в них допущен ряд неточностей и отклонений от оригинала, не всегда последовательно выдержана терминология, она отчасти модернизирована в ущерб точности. Это относится особенно к первым трем дням «Бесед». При подготовке настоящего собрания сочинений Галилео Галилея все переводы были сверены с оригиналом и отредактированы И. Б. Погребысским. Новым является почти весь аппарат комментариев и примечаний. Некоторые комментарии оказались целесообразным дать в виде отдельных статей, и они включены в отдел Приложений, дополнительно к биографической статье, написанной Б. Г. Кузнецовым, и библиографией изданий трудов Галилея и работ о нем. Мы надеемся, что это первое собрание трудов Галилея на русском языке даст возможность читателям познакомиться с творчеством великого итальянца, которое многими нитями связано с современной наукой и запечатлено в образцово написанных произведениях. Издание настоящего собрания сочинений Галилео Галилея осуществлено в год четырехсотлетия со дня рождения великого ученого. В т.2 вошли: Механика Рассуждение о телах, пребывающих в воде. Беседы и математические доказательства, касающиеся двух новых отраслей науки. Комментарии ПРИЛОЖЕНИЯ: Б. Г. Кузнецов. Галилео Галилей (Очерк жизни и научного творчества) Л. Е. Майстров. Галилей и теория вероятностей И. Б. Погребысский, У. И. Франкфурт. Галилей и Декарт И. Б. Погребысский, У. И. Франкфурт. Галилей и Гюйгенс Л. В. Жигалова. Первые упоминания о Галилее в русской научной литературе

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

ПРЕДИСЛОВИЕ

В 1964 году все человечество отмечает четырехсотлетие со дня рождения великого Галилея, имя которого стоит рядом с Архимедом, Ньютоном, Эйнштейном.

Страстная борьба Галилея за утверждение гелиоцентрической системы мира Коперника против гелиоцентрической системы Птолемея, его телескоп и астрономические открытия, его законы падения тел, разрушившие механику Аристотеля, его исключительная роль в развитии нового научного мировоззрения — общеизвестны.

Ученые нашей страны глубоко чтят память Галилея. В военном, 1942 году состоялось юбилейное заседание Академии наук Советского Союза по случаю трехсотлетия со дня смерти великого ученого. С докладом о работах Галилея по оптике выступил академик С. И. Вавилов; академик А. Н. Крылов рассказал о Галилее как основателе механики, а Н. И. Идельсон сделал доклад о его астрономических открытиях и мировоззрении. Годом позже была издана книга, посвященная Галилею, со статьями этих ученых и новым переводом послания Галилея к Франческо Инголи.

Четырехсотлетие со дня рождения Галилея отмечено в Советском Союзе рядом торжественных собраний и научных заседаний

с докладами о его жизни и деятельности, многочисленными статьями в печати, выступлениями ученых по радио и телевидению. В связи с юбилеем издается и настоящее двухтомное собрание его основных трудов.

Сочинения Галилея: знаменитый «Диалог о двух главнейших системах мира — Птолемеевой и Коперниковой», «Беседы и математические доказательства, касающиеся двух новых наук», еще при жизни принесший ему славу «Звездный вестник» и другие — издавались у нас и во многих других странах.

Однако не принадлежат ли теперь сочинения Галилея лишь истории науки? Судьба научной классики существенно отлична от классики художественной. Мы с интересом читаем и по сей день Софокла и Аристофана, но Архимеда и Евклида изучают в основном лишь физики и математики, а к Аристотелю обращаются только изучающие историю философии. Лучшие произведения литературы сохраняют свой особый, неповторимый облик и в своем первоизданном виде продолжают волновать читателей века и тысячелетия, а научные достижения, даже самые крупные, входят в общий свод накапливаемого человечеством знаний, как правило, в значительно переработанном и обезличенном виде. Имена великих творцов науки сохраняются лишь в названиях теорий и методов, принципов, законов и теорем, а также в наименованиях единиц измерений. Стоит ли проходить вместе с ними заново их извилистый путь первооткрывателей, чтобы овладеть тем или иным разделом науки?

Знакомство с трудами Галилея быстро избавляет от подобного рода сомнений. Галилей — признанный классик итальянской литературы и превосходный стилист. Его произведения «Диалог» и «Беседы» написаны в драматизированной форме. Мы как бы присутствуем при столкновении мнений, отстаиваемых живыми людьми, голоса которых звучат со страниц этих книг.

Галилей не скрывает от нас путей, которыми он шел, не умалчивает о своих ошибках, показывает нам, в полной их силе, все предрассудки, догмы, предвзятые мнения, с которыми ему пришлось бороться, противопоставляет им не только свои открытия, но и новую систему взглядов, новое научное мировоззрение. То, что стало для нас привычным, здесь на наших глазах возникает и утверждает себя в борьбе, наступая и отступая, и снова наступая.

Читая Галилея, мы благодаря непосредственности и яркости его изложения заново переживаем великие революционные события в истории науки, в истории человеческой мысли.

Прошедшие столетия помогают нам раскрыть для себя Галилея. У современников Галилей прославился своими астрономическими открытиями, и весь культурный мир обошла весть о его процессе и осуждении инквизицией. В XVIII и XIX веках, с развитием классической механики и физики, все выше оценивалось значение его вклада в создание основ науки. Вместе с тем все менее выделялась и подчеркивалась революционная сторона научной деятельности Галилея в создании нового мировоззрения. Мы восхищаемся в Галилее и острым зрением наблюдателя природы, и изобретательностью инженера и экспериментатора, и силой мысли теоретика, стремящегося охватить цельным учением доступные ему области знания, и широтой подхода философа, которому нужно все отобразить в единой картине мира. Мы видим, как этот инженер, естествоиспытатель и философ, став во главе всего передового, что было в мыслящей Европе того времени, преодолевает в тяжелой борьбе упорное сопротивление схоластов средневековья.

Исключительная одаренность Галилея позволила ему в своих произведениях столько описать и выразить, что на глазах у читателя рождается целый мир мыслей и образов этого гения, создается и утверждается новое мировоззрение. Это не может не увлечь даже и в том случае, если выводы заранее известны, подобно тому, как при повторном чтении драмы Шекспира мы вновь подпадаем под обаяние произведения, хотя и знаем наперед развязку.

Научная деятельность Галилея, при всей ее многосторонности, оказалась в итоге поразительно целостной. Все в ней взаимно связалось: механика, оптика, астрономические открытия, учение о строении вселенной, размышления о методах и средствах научного познания мира. В значительной мере все это вошло в основные произведения Галилея — «Диалог» и «Беседы». Поэтому в нашем издании эти произведения Галилея занимают центральное место: «Диалог» — в первом, «Беседы» — во втором томе.

Другие произведения Галилея естественным образом сводятся в две группы: те, в которых преобладает астрономическое содержание, примыкают к «Диалогу», те же, в которых главное место занимают вопросы механики, тяготеют к «Беседам».

«Диалог о двух главнейших системах мира» — произведение необычайно емкое. Когда мы ограничиваемся утверждением, что Галилей сокрушил геоцентрическую систему, мы резко упрощаем и постановку проблемы у Галилея, и объем данного им решения. Тот мир, который, по убеждению противников Галилея, вращался

вокруг неподвижной Земли, был строго упорядоченным, сравнительно малым по размерам. Он состоял из нетленной и неизменной «пятой сущности» в противоположность тем разрушимым четырем элементам или стихиям (земля, вода, воздух, огонь), из которых, по мнению древних, состояла земная материя. Телескоп и астрономические открытия Галилея сразу раздвинули пределы вселенной и сделали особенно неправдоподобными представления о Земле как центре мироздания. Его анализ наблюдений новых звезд 1572 и 1604 годов доказал, что и в небесах происходят изменения. То, что он разглядел на поверхности Луны, привело к мысли, что ее материя вряд ли принципиально отличается от земной. Иерархия небесных сфер, так хорошо соответствовавшая всему духу средневековья, заменилась у Галилея огромной вселенной, в колоссальных пространствах которой горят и зажигаются бесчисленные солнца, подобные нашему. В космосе Коперника еще был центр. Вселенная же Галилея неизмеримо громадней. Она едина сущностью составляющих ее тел и закономерностями происходящих в ней процессов. Галилей в «Диалоге» ввел в действие все свои астрономические открытия. Он использовал их вместе с упрощающей анализ видимого движения планет кинематикой Коперника, чтобы полностью обновить картину мира.

Против коперниковой системы мира выступала не только традиционная астрономия, но и традиционная физика, утверждавшая, что на вращающейся вокруг своей оси и движущейся поступательно вокруг Солнца Земле должен был бушевать ветер, вызываемый отставанием воздуха от ее поверхности, движения в восточном направлении обязаны были совершаться быстрее, чем в западном; предметы, падающие с башен, не должны были опускаться к их подножию и т. д. Чтобы разбить все эти возражения, Галилею надо было критически проанализировать множество наблюдений и опытов, прийти к понятию движения по инерции, сломав попутно противопоставление движения покою, создать первый в истории науки принцип относительности, приступить к научному анализу трудной проблемы вращательного движения. Поэтому в «Диалоге» развернуты многие положения механики.

«Диалог» был плодом многих лет упорной и напряженной работы. Справедливость общих заключений Галилей должен был доказывать и отстаивать. Ссылкам на авторитеты, поверхностным и ошибочным суждениям Галилей противопоставил наблюдение и опыт, логический анализ процессов, математическое оформление общих выводов, извлечение из них дальнейших следствий средствами математики и сравнение этих следствий с данными опыта

как критерий правильности исходных положений. В основе у Галилея — убежденность в единстве мира и составляющей его материи, в существовании количественных закономерностей, определяющих ход явлений, в их познаваемости человеком. Такие взгляды не сведены в «Диалоге» в систему — они формулируются по частям, в красноречивых отступлениях от основной темы или в полемических замечаниях. Нельзя представить себе «Диалог» без этих отступлений и замечаний. Их пафос и сейчас доходит до читателя, и по мере того, как читатель продвигается вперед по страницам «Диалога», взгляды Галилея складываются в систему, в то новое мировоззрение, которое у Галилея было и мироощущением, и мировосприятием.

В «Беседах» снова появляются действующие лица «Диалога», но это произведение написано иначе. Центр тяжести тут перенесен на механику. Закон инерции и принцип относительности здесь вновь обсуждаются и разъясняются. Закон сложения движений и, в неявной форме, закон независимости действия сил выступают на первый план в связи с законами падения тяготеющих к Земле тел. Установление этих законов — бессмертная заслуга Галилея. Он не скрывает, как это часто бывало у классиков науки, а, напротив, раскрывает свою рабочую методику. Он как бы вводит нас в лабораторию своего творчества.

«Беседы» начинают новую эру в науке — эру математического естествознания. Галилей с удивительной прозорливостью выдвинул на первый план математические методы исследования законов природы. Он становится почти лиричен, когда говорит о значении математики для познания природы. После Архимеда он заново ставит глубокие проблемы, связанные с понятиями непрерывности и бесконечности, бесконечно малых и неделимых.

«Беседы» знакомят нас с Галилеем-инженером. Впервые в истории науки Галилей ставит вопрос о прочности стержней и балок при изгибе и тем кладет начало учению о прочности или сопротивлении материалов. При этом он схематизирует изгиб, вводит, как это делается и сейчас, некоторую модель явления. И схема Галилея представляет собой неплохую приближенную модель. В ней вся сжимаемая часть сечения балки сводится как бы в одну точку. Перед нами прекрасный пример того, как грубая, неточная в деталях схема явления может привести к правильным результатам, если она верно отражает основное. И Галилей действительно без ошибок оценивает прочность балок прямоугольного и круглого сечений и делает, в частности, научно обоснованный вывод о преимуществе балок полого сечения.

Инженер по натуре, Галилей естественно ставит вопрос о форме балки, способной выдержать заданную нагрузку при наименьшем собственном весе самой балки. Он приходит к совершенно правильному, в рамках современного нам учения о сопротивлении материалов, выводу, что высота профиля балки должна меняться по закону параболы.

Во втором дне «Бесед» Галилей отводит много места рассуждениям о прочности геометрических подобных тел при учете их собственного веса. Этим открывается новая наука, сыгравшая в дальнейшем большую роль в различных разделах механики и всей физики,— учение о подобии. Выводы Галилея о малой прочности больших существ из-за непомерной величины их собственного веса имеют и по сей день фундаментальное значение для биологии и техники.

Галилей, по его образному выражению, всю свою жизнь читал открытую для всех книгу природы. И он одним из первых по-настоящему стал понимать ее содержание и рассказывать о нем всему человечеству. Изучая Галилея, мы учимся познавать эту великую книгу у одного из самых больших мастеров, испытывать природу и заставлять ее раскрывать свои тайны.

Академик *А. Ю. ИШЛИНСКИЙ*

**ЗВЕЗДНЫЙ
ВЕСТНИК**

ПЕРЕВОД
И. Н. ВЕСЕЛОВСКОГО

ЗВЕЗДНЫЙ ВЕСТНИК

Возвещающий Великие и Очень Удивительные зрелища и предлагающий на рассмотрение каждому, в особенности же философам и астрономам, то, что Галилео Галилей, Флорентийский Патриций, Государственный математик Падуанской гимназии, наблюдал с помощью подзорной трубы, недавно им изобретенной, на поверхности Луны, среди бесчисленных неподвижных звезд, в Млечном пути, туманных звездах и прежде всего на Четырех Планетах, вращающихся вокруг звезды Юпитера на неодинаковых расстояниях с неравными периодами и с удивительной быстротой; их, не известных до настоящего дня ни одному человеку, автор недавно первый обнаружил и решил именовать их Медицейскими звездами.

*В ВЕНЕЦИИ, У ФОМЫ БАЛЬОНИ, 1610
С РАЗРЕШЕНИЯ НАЧАЛЬСТВУЮЩИХ И С ПРИВИЛЕГИЕЙ*

*Светлейшему Косме II Медичи
четвертому великому герцогу Этрурии*

Преславным и преисполненным человечности было дело тех, которые пытались защитить от пренебрежения преславные дела выдающихся своей доблестью мужей и спасти от забвения и гибели их бессмертия достойные имена. Для этого на память потомству создаются изображения, высеченные из мрамора или вылитые из меди; для этого ставятся статуи пешие или конные; для этого тратятся средства на возведение колонн и пирамид, доходящих, как сказано, до светил; для этого, наконец, строятся города, посвященные именам тех, которых благодарное потомство считает необходимым передать вечности. Таково уж состояние человеческого ума, что, если не побуждать его упорно врывающимися в него снаружи изображениями вещей, то всякое воспоминание легко из него исчезает.

Но другие, стремящиеся к более прочной и продолжительной памяти, поручают вечное провозглашение великих людей не камням и металлам, но охране Муз и нетленным памятникам письменности. Но зачем же мне напоминать об этом, как будто человеческая изобретательность, довольная достигнутым здесь, не осмелилась идти дальше вперед; наоборот, она, заглядывая в