

О.А. ЯВОРУК

**ФИЗИКА
И ПСИХОЛОГИЯ
ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ**

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Москва
РИОР

УДК 53+159.9+37(075.8)
ББК 20я7
Я22

ФЗ № 436-ФЗ	Издание не подлежит маркировке в соответствии с п. 1 ч. 2 ст. 1
----------------	--

Автор:
Яворук О.А. — доктор педагогических наук, доцент

Рецензент:
Арзуманян Н.Г. — кандидат педагогических наук, доцент, Омский
государственный медицинский университет

Яворук О.А.
Я22 Физика и психология. Практические работы / учебное пособие /
О.А. Яворук. — Москва : РИОР, 2019. — 87 с. — DOI: <https://doi.org/10.29039/02022-7>

ISBN 978-5-369-02022-7

В книге представлено описание междисциплинарных практических работ по физике и психологии: «Наблюдение»; «Научные факты»; «Восприятие времени»; «Время реакции»; «Пороги различения»; «Опыт Скарборо»; «Метод Монте-Карло»; «Броуновское движение»; «Сравнение скоростей».

Адресуется учащимся, студентам, школьным учителям, преподавателям вузов.

УДК 53+159.9+37(075.8)
ББК 20я7

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
Глава 1. НАБЛЮДЕНИЕ	10
Глава 2. НАУЧНЫЕ ФАКТЫ	15
Глава 3. ВОСПРИЯТИЕ ВРЕМЕНИ	23
Глава 4. ВРЕМЯ РЕАКЦИИ	29
Глава 5. ПОРОГИ РАЗЛИЧЕНИЯ.....	35
Глава 6. ОПЫТ СКАРБОРО	41
Глава 7. МЕТОД МОНТЕ-КАРЛО.....	47
Глава 8. БРОУНОВСКОЕ ДВИЖЕНИЕ	58
Глава 9. СРАВНЕНИЕ СКОРОСТЕЙ.....	65
Приложение 1	72
Приложение 2	73
Приложение 3	74
Приложение 4	75
Приложение 5	77
Приложение 6	78
Приложение 7	80
Приложение 8	82
Приложение 9	84
Приложение 10.....	85

CONTENT

INTRODUCTION	6
Chapter 1. OBSERVATION	10
Chapter 2. SCIENTIFIC FACTS	15
Chapter 3. TIME PERCEPTION.....	23
Chapter 4. REACTION TIME	29
Chapter 5. DIFFERENCE THRESHOLDS	35
Chapter 6. SCARBOROUGH'S EXPERIMENT	41
Chapter 7. MONTE CARLO METHOD.....	47
Chapter 8. BROWNIAN MOTION	58
Chapter 9. SPEED COMPARISON	65
Application 1.....	72
Application 2.....	73
Application 3.....	74
Application 4.....	75
Application 5.....	77
Application 6.....	78
Application 7.....	80
Application 8.....	82
Application 9.....	84
Application 10.....	85

ВВЕДЕНИЕ

INTRODUCTION

Во второй половине двадцатого века отчётливо выявились два альтернативных способа понимания окружающего мира: естественнонаучный и гуманитарный.

Естественные науки подарили человечеству ощущение абсолютной всеильности, с одной стороны, и вседозволенности, с другой: мы можем всё, что захотим, можно решить любую проблему, необходимо только затратить время и средства. Однако в естественных науках бессмысленно искать ответы на вопросы, начинающиеся со слова «зачем». Потому что на самом деле — незачем. Познание ради познания обречено на неудачу. Герой повести братьев Стругацких («Далёкая Радуга»), не колеблясь, так прямо и утверждает: «Вместо состояния „хочешь, но не можешь“ состояние „можешь, но не хочешь“. Это невыносимо тоскливо — мочь и не хотеть» [1, с. 476]. Где же выход? Выход — в единстве.

Однако решения проблемы единства и универсальности не видно ни в ближайшем, ни в отдалённом будущем, оно не маячит даже на горизонте, хотя жажда его по-прежнему неистребима, а иллюзия универсального знания, кажется, бессмертна. В XX веке это явление породило ощущение острой тоски по единому знанию, которая приобретала порой необычные и радикальные формы. Арнольд Тойнби называет эту цель познания «блуждающим огоньком всеведения» [2], с сожалением считая её недостижимой и мучительной интеллектуальной ошибкой, но при этом желанной целью не только для любого начинающего исследователя, но также и тщательно скрываемой тайной целью каждого опытного учёного.

В довольно драматической форме он пересказывает свои юношеские устремления и с горечью предупреждает, что, раз оседлав любопытство, мы должны «постоянно помнить об узде, и не позволять своему крылатому коню скакать, что называется, куда глаза глядят» [2, с. 113]. Знать всё больше и больше о всё меньшем и меньшем — вот истинный удел гордецов, именующих себя сторонниками науки.

В молодости А. Тойнби получил дружеский совет — выбрать что-то одно, сосредоточиться в изучении этого предмета. Однако молодой исследователь воспротивился этому совету, и вместе с другом они однажды дали клятву: «Никогда не становиться специалистами». Но спустя некоторое время А. Тойнби неожиданно обнаружил, что порок специализации поразил и его самого, и его товарища: «Каждый новый шаг в неведомое, вместо того чтобы прояснить путь и приблизить к цели, ещё более затуманивает и удаляет идеал» [2, с. 118]. Погоня человека за универсальным знанием неизбежно обречена на поражение.

Причины этого психологического феномена, вероятно, лежат глубоко в человеческом сознании: в истории науки мы видим достаточно примеров ничем не обоснованной веры в универсальное знание. Эта идея пережила века и даже тысячелетия, хотя нет никаких рациональных оснований для существования столь странного явления — тяги к универсальному знанию.

«Мы унаследовали от наших предков острое стремление к цельному, всеобъемлющему знанию. Само название высших институтов познания — университеты — напоминает нам, что с давних пор и на протяжении многих столетий универсальный характер знаний — единственное, к чему может быть полное доверие», — пишет Э. Шрёдингер [3, с. 9].

На универсальность претендовали авторы всех научных (и не только) программ, гимны универсальности пели известные исследователи, и бурные эмоциональные сожаления её отсутствия, и обаяние, личностные качества основателей научных парадигм психологически гарантировали исполнимость этой мечты, обоснованность этой надежды.

«Изолированные знания, полученные группой специалистов в узкой области, не представляют какой-либо ценности, они представляют ценность только в синтезе со всеми остальными знаниями», — развивает свою мысль Э. Шрёдингер в другой своей книге [4, с. 12].

И тогда понятно сумасшедшее многообразие научных, околонаучных и откровенно ненаучных, но обязательно универсальных

систем знаний, — последователи передают эмоциональное впечатление из поколения в поколение, обеспечивая эффект легендаризации и непогрешимости основателей, своей претензией на универсальность и всеобъятность гарантирующих истину в последней инстанции.

Природа огромна, и реальность, конечно, едина. Даже если она едина, то всё равно она настолько огромна, что мечты обозреть её всю, объять и понять, могут остаться мечтами. Она настолько сложна и многообразна, что если взять феномен человеческого знания о ней, то мы обнаруживаем, что ни один человек не может за свою краткую жизнь изучить не только всю реальность, с которой он может встретиться, но всё знание о ней, которое накопили его предшественники и его современники. И тогда общая для нас всех и единая реальность на практике способствует скорее разъединению, а не объединению знаний, взглядов, отношений, людей. Сближению и объединению может способствовать ограничение реальности, а не её бесконечность и неисчерпаемость.

Можно стремиться к созданию единой картины мира в её целостности, выявляя различные научные сферы и их развитие, это хороший познавательный принцип, часто приносящий великолепные плоды. Но у познаваемой природы есть и другие особенности. Единство желанно, но внутри единства мы должны позволить существование многообразия. Различные части её рассматриваются и отдельно, и во взаимодействии, и нередко устанавливается и доказывается их общность в постановке гносеологических проблем, возможность взаимодействия, взаимопроникновения, постигается смысловое единство, многообразие приводит к желаемой целостности.

Реальная наука всегда богаче любой методологической схемы, представляя собой чудовищное переплетение самых разнообразных подходов, принципов, идей, предположений, заблуждений, допущений, интерпретаций, открытий, эмоций, веры, обмана, человеческих взаимоотношений. А природа, ею изучаемая, сложнее самой сложной из наук. Логика природы не зависит от человеческих желаний и предпочтений. Природа устроена так, какая она есть, мы лишь узнаём её.

Путей познания множество, однако в науке всегда можно решить, что ближе к истине, а что дальше от неё. Природа не имеет дел ни с верой, ни с гипотезой, ни с нашим миропониманием, возможно, она вообще не замечает нашего присутствия в ней. В конечном итоге мы имеем дело с некоторыми утверждениями, а правильны они или нет, пусть на этот вопрос ответит сама природа, а мы уже будем искать способы понять её ответ.

Многие учащиеся и студенты интересуются проблемами современной психологии, однако те из них, кто ориентирован на получение технических профессий, изучают психологию как курс по выбору, но чаще всего не изучают вовсе. С другой стороны, те, кто выбрал гуманитарные профили обучения, испытывают большие трудности при проведении практических исследований, связанных с математическими расчётами.

В этой книге описывается цикл практических работ, апробированных для очень широкого набора профилей обучения: физико-математических, естественнонаучных, технических, гуманитарных. Некоторые работы могут быть использованы преподавателями курсов теории вероятности и математической статистики. Они могут быть рекомендованы также и для самостоятельного выполнения в целях самообразования. Преподавателям физики эти работы позволят сделать процесс обучения более захватывающим. Студенты, изучающие психологию, посмотрят на объект своих интересов с другой стороны. Работы можно выполнять в любой последовательности. Разумеется, знакомство с областями науки, являющимися общими для физики и психологии, рекомендуется продолжить дальше.

Практические работы прошли апробацию в России и за рубежом: автор книги выступал с докладами по этой и близкой тематике на научных конференциях в Бостоне, Вашингтоне, Гонконге, Иерусалиме, Нью-Йорке, Сан-Диего, Сеуле, Хьюстоне. Дотошный читатель, интересующийся преподаванием физики на английском языке, легко может найти эти публикации.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Стругацкий А.Н., Стругацкий Б.Н.* Далёкая Радуга. Повести. — Москва: ЭКСМО, 1997. 479 с.
2. *Тойнби А.Дж.* Цивилизация перед судом истории. — Москва: Айрис-Пресс, 2003. 592 с.
3. *Шрёдингер Э.* Что такое жизнь? Физический аспект живой клетки. — Москва-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2002. 92 с.
4. *Шрёдингер Э.* Наука и гуманизм. Физика в наше время. — Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001. 64 с.