

ОРГАНИЗАЦИЯ НАУКИ

[001+05](09)

СТОЛЕТИЕ «ЖУРНАЛА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ
И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ» И РОЛЬ ЖУРНАЛОВ
В РАЗВИТИИ НАУКИ *)

И. Л. Капица

Историками науки уже отмечалось, что наука стала развиваться в международном масштабе только после появления и распространения книгопечатания в XV — XVI веках. Это легко объясняется тем, что основным фактором, определяющим слаженную коллективную работу ученых, является организация передачи информации. Чем эффективнее она осуществляется, тем в более широком масштабе и интенсивнее развивается наука. До сих пор наиболее эффективным методом научной информации является ее передача через периодически печатающиеся журналы, поскольку таким путем можно наиболее широко и скоро сообщать о научных достижениях заинтересованным в них ученым.

Первый в мире научный журнал появился в 1665 г., но их число стало непрерывно расти только с 1750 г., когда в Европе установилась регулярная почтовая связь. На рис. 1 приведена составленная историком науки Д. Прайсом¹ кривая роста общего числа научных журналов, издаваемых во всех странах. Число научных журналов дано в логарифмическом масштабе; видно, что за последние триста лет их рост неизменно следует экспоненциальному закону. Каждые 10—15 лет число журналов удваивается и сейчас достигло внушительной цифры в 200 000. На рис. 1 также нанесено число издаваемых реферативных журналов, которые возникли, чтобы облегчить знакомство с большим количеством научной информации. Они появились уже в 1830 г., и, как видно из рис. 1, число их растет параллельно основной кривой и поэтому следует тому же экспоненциальному закону, что и рост числа основных журналов. Реферативных журналов сейчас около 300.

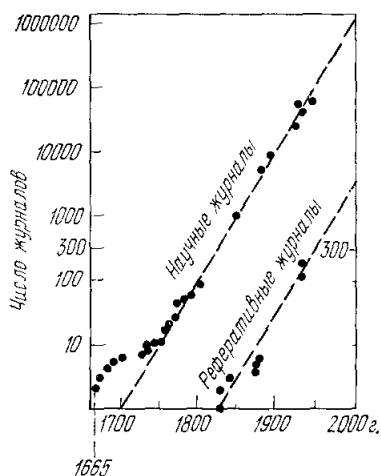


Рис. 1. Рост числа научных журналов с 1665 г.

*) Доклад, сделанный на заседании Президиума Академии наук СССР 15 марта 1973 г.

Широко публикуемые сейчас статистические данные показывают, что число научных работников, отпускаемые на научную работу средства тоже растут по тому же экспоненциальному закону, удваиваясь через каждые 10—15 лет. Таким образом, видно, что существует тесная связь между ростом числа научных журналов и масштабами развития научной работы. Это указывает на возможность на основе изучения численности и характера научных журналов получить полезные сведения по организации научной работы. Например, из рис. 1 видно, что наука развивалась все эти 300 лет равномерно, и скачка, которого можно было бы ожидать и который бы соответствовал происходящей в наше время научно-технической революции, не обнаруживается. Современное интенсивное развитие науки объясняется только тем, что, как известно, всякий процесс, который следует экспоненциальному закону, в конечном итоге всегда приобретает характер взрыва.

Первый научный журнал по физике у нас в стране возник 100 лет назад при Русском Физическом обществе; его обложка приводится на рис. 2. Уже после октябрьской революции, в 1930 г., он перешел в ведение Академии наук СССР и стал называться, как видно из фото его современной обложки (рис. 3), «Журналом экспериментальной и теоретической физики» и до сих пор рассматривается как наш ведущий журнал по физике. В журнале за 100 лет отражены основные моменты развития нашей физики. Поэтому, изучая помещенный в журнале материал, можно не только составить картину развития физических наук у нас в стране, но и представить себе их современное состояние. В юбилейном выпуске журнала помещена специальная статья, написанная Ю. М. Ципенюком², в которой по напечатанному в журнале материалу дается картина развития физики за 100 лет. Здесь мы отметим только некоторые этапы развития физики за этот период у нас в стране, сосредоточив основное внимание на том, как журнал отражает современное состояние физических наук у нас.

Принято считать, что естественные науки начали развиваться в России в начале XVIII века, когда Петром I была основана Академия наук, в которую с самого начала были привлечены такие крупные ученые, как Эйлер, Бернулли. Тогда же в ней вырос и Ломоносов, первый гениальный русский ученый. Но, несмотря на такое блестящее начало физики и химии, после Ломоносова, в конце XVIII и в начале XIX века, физико-математические науки развивались у нас значительно слабее, чем в Западной Европе. Для эффективного развития этих наук требовалась материальная и техническая базы, которых в нашей, тогда еще сугубо сельскохозяйственной, стране не было. По настоящему эти науки стали развиваться во второй половине XIX века после крестьянской реформы 1861 г., когда страна стала богаче и начала развивать свою индустрию. Тогда у нас возникла научно-техническая общественность и стали создаваться научные и технические общества. Одним из них было Физическое общество, и как его печатный орган 100 лет назад родился наш журнал. Сперва появился журнал Химического общества, и только в 1873 г. при нем возник самостоятельный физический отдел. Инициатором создания Физического общества был Ф. Ф. Петрушевский, а первым редактором журнала Д. К. Бобылев. Вначале в этом журнале печатались как оригинальные статьи, так и обзорные. Поскольку в те времена основная научная деятельность происходила за границей, естественно, наши ученые, желая более активно участвовать в развитии мировой науки, охотнее печатали свои работы в зарубежных журналах на немецком или французском языках. Интересно отметить, что даже в начале этого столетия, когда у нас уже был ряд блестящих физиков, таких, как Н. А. Умов, А. Г. Столетов, П. Н. Лебедев,

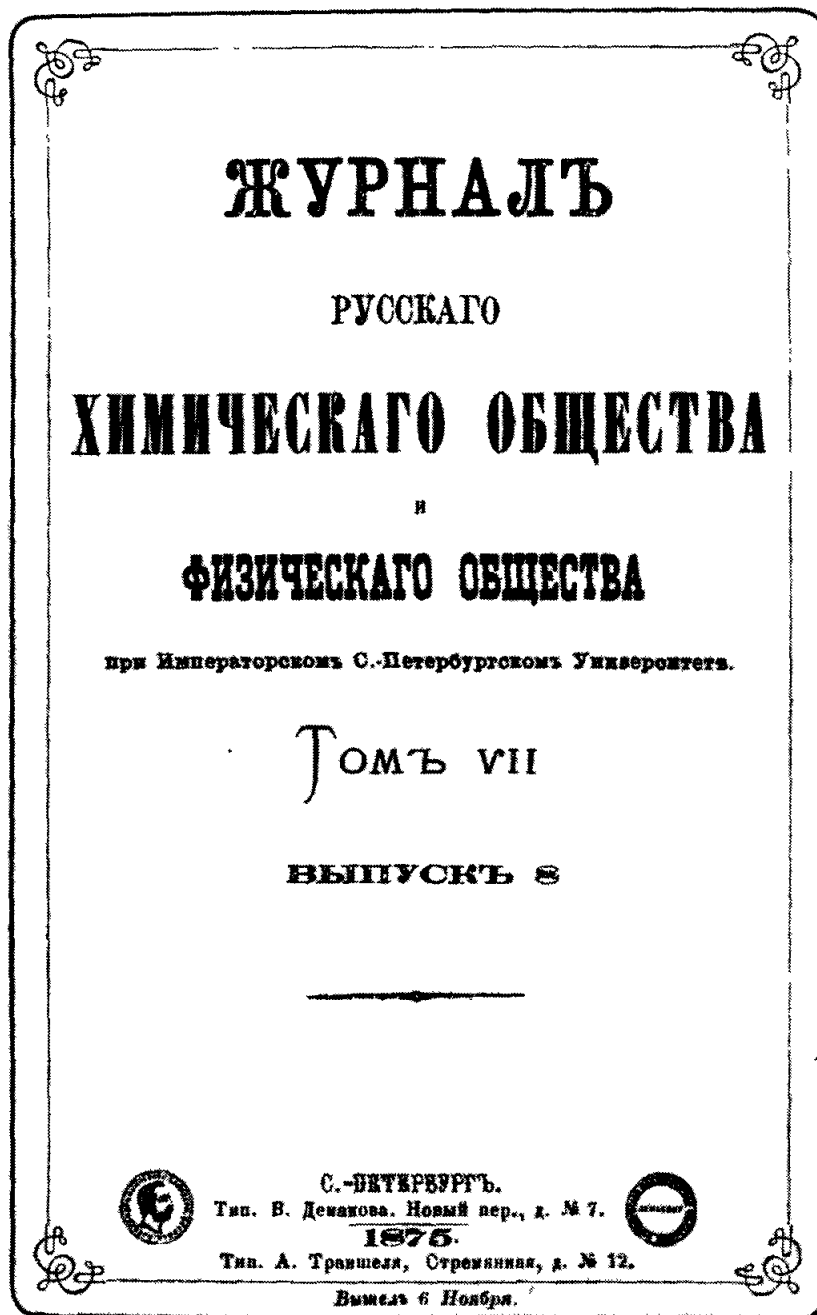


Рис. 2. Обложка «Журнала Русского химического общества и физического общества» за 1875 г.

А. А. Эйхенвальд, Б. Б. Голицын, А. С. Попов, они свои лучшие работы часто сперва печатали за границей. Со временем, по мере роста числа оригинальных работ, обзорные статьи были выделены в приложение, а в 1907 г. физический отдел журнала полностью отделился от химического и стал самостоятельным изданием.

Поучительно проследить, что происходит с журналом после Октябрьской революции. Несмотря на гражданскую войну и тяжелые испытания, в стране сразу начала развиваться научная работа во всех областях знания и в особенности в области естественных наук. Наш журнал стал неизменно получать материальную поддержку от государства, так что он никогда не переставал выходить, и в самые тяжелые 20-е годы, когда из-за разрухи не было возможности печатать его в Петрограде, он печатался в Германии.

В это время в журнале помещались только оригинальные научные работы. Для обзорных статей в 1918 г. был создан журнал «Успехи физических наук», который был организован Э. В. Шпольским, и по сей день остающимся его редактором. Этот журнал неизменно дает высококвалифицированную информацию о важнейших достижениях физики во всех странах.

В 1930 г. Русское физико-химическое общество перестает существовать, и в этом же году его журнал переходит в ведение Академии наук и меняет свое название на «Журнал экспериментальной и теоретической физики» (сокращенно ЖЭТФ). Его редактор и редколлегия назначаются Академией наук на основании выборов. Главными редакторами журнала после его перехода в Академию оставались А. Ф. Иоффе и Л. И. Мандельштам, с 1939 до 1952 г. редактором был С. И. Вавилов, до 1956 г. — Н. Н. Андреев, и с того года редактировать журнал было поручено мне.

После установления социалистического строя у нас в стране произошел интенсивный рост естественных наук и было намерено прежнее отставание. Это хорошо иллюстрируется материалами, приведенными в уже упоминавшейся работе Д. Прайса. Там на стр. 40 приводятся данные о числе журнальных публикаций по химии в ряде стран с 1910 г. по 1960 г. (к сожалению, по другим наукам таких данных нет). Перед Октябрьской революцией наибольшее в процентном отношении число работ по химии принадлежало Германии — 34%, далее шли США — 20%, доля России составляет только 2%. В 1960 г. картина резко меняется: немецкие журналы — 6%, американские — 28%, советские — 18%.

В эти годы не менее интенсивно развивается и физика, что соответственно сказалось на нашем журнале. Хотя ЖЭТФ и увеличивался в объеме, он уже не мог вмещать всех научных работ по физике. С 1925 г. в стране стали появляться специализированные журналы по разным областям физической науки. Первым был «Журнал технической физики», потом появились журналы по оптике, механике, кристаллографии и по ряду других специальностей. Сейчас их не менее 25. Практически нет такого крупного раздела физики, который не имел бы у нас своего специального журнала.

На рис. 4 штриховой линией показано, как с 1917 г. по 1965 г. рос объем ЖЭТФ. Сплошная кривая — объем в листах всех журналов по различным разделам физики (провал на кривой с 1942 г. по 1944 г. — следствие войны). Видно, что с 1925 г. ЖЭТФ перестает быть единственным физическим журналом, и сейчас его объем составляет только 10—15% объема всех других журналов.

Естественно возникает вопрос, нужен ли сейчас общий журнал по физике, когда имеется такое количество специализированных журналов? Жизнь показывает, что для развития науки такой журнал, по-види-

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ЖУРНАЛ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ
И
ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ
ФИЗИКИ

Том 64

1973

Вып. 1

1873-1973

Рис. 3. Обложка «Журнала экспериментальной и теоретической физики» за 1973 г.

тому, все же нужен. Это подтверждается не только тем, что он продолжает существовать, но также и тем, что аналогичные журналы по общей тематике существуют за рубежом, например, «The Physical Review» при Американском Физическом обществе, хотя в США тоже существует полный набор специализированных журналов.

Чтобы выяснить, чем оправдано существование ЖЭТФ как общео-журнала по физике на нынешнем этапе ее развития, посмотрим, какова

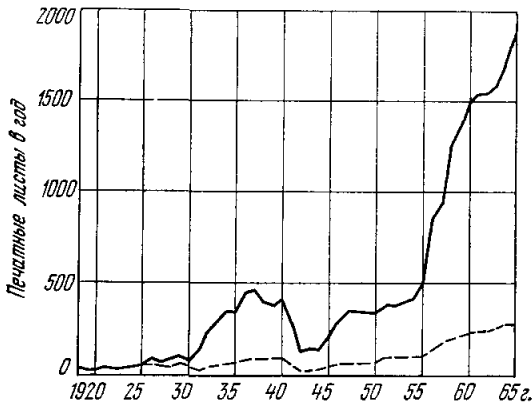


Рис. 4. Число печатных листов от 1910 до 1965 г. для основных физических журналов (сплошная линия) и для ЖЭТФ (штриховая линия).

сейчас его роль в международной науке. Для этого я приведу некоторые данные из оригинальной работы С. Кинэн и П. Эзертон «Журнальная литература по физике», опубликованной в США³. Метод, которым пользовались авторы этой работы, заключается в следующем: самым крупным американским реферативным журналом во всех областях физики является «Physics Abstracts». За 1961 г. там было напечатано 20 287 рефератов, сделанных по статьям, опубликованным в 405 журналах 39 стран. В указанной работе приведены численные данные распределения этих рефератов по странам, по журналам, по областям физики. Из этого обширного материала, напечатанного на 156 страницах, мы приведем только несколько данных. В табл. I дано число рефератов в процентах к общему числу для следующих стран: США, СССР, Англия, Япония, Франция, Голландия (участие других стран значительно меньше). Из этой таблицы следует, что СССР и США вместе дают 47,5% числа всех рефератов, т. е. практически половину всех публикаций по физике. При этом следует учесть, что для реферирования использовались только 24 советских журнала, что меньше их реального числа.

Таблица I

Число журналов и рефератов по физической науке в основных странах

	США	СССР	Англия	Япония	Франция	Германия	Голландия
Число журналов	71	24	62	37	14	47	14
Число рефератов	6316	3317	2729	1560	1268	1240	1043
% ко всему числу рефератов	31,14	16,37	13,45	7,69	6,32	6,11	5,23

Используя данные из той же работы³, мы численно сравнили участие в «Physics Abstracts» США и СССР по различным ведущим областям физики. Полученные данные приведены в табл. II. В первых двух столбцах приводится процент рефератов от всех помещенных по данным областям физики в «Physics Abstracts», в последнем столбце — отношение числа

Таблица II

Сравнительное число рефератов по основным отраслям физики для США и СССР

Порядковый №	Области физики	% США ко всем рефератам	% СССР ко всем рефератам	СССР по отношению к США
0	Для всех областей физики	31,14	16,37	0,53 среднее
1	Электронные свойства твердых тел	25,0	29,7	1,19
2	Твердое состояние	25,2	26,1	1,04
3	Оптические свойства твердого состояния	32,1	23,4	0,73
4	Электричество и магнетизм	31,2	22,1	0,71
5	Механика	27,6	16,6	0,60
6	Ядерная физика	25,4	13,8	0,54
7	Элементарные частицы	31,8	17,2	0,54
8	Космические лучи	24,9	13,1	0,53
9	Жидкости и газы	29,4	13,4	0,46
10	Акустика	45,1	19,9	0,44
11	Технология и материалы	40,6	16,9	0,42
12	Магнитные свойства твердых тел	33,5	13,1	0,39
13	Теплота и тепловые явления	41,2	15,3	0,37
14	Оптика	35,4	11,9	0,34
15	Математическая физика	27,2	8,8	0,32
16	Общая физика	52,6	10,6	0,20
17	Астрофизика	35,8	7,3	0,20
18	Атомы и молекулы	45,5	8,6	0,19
19	Математика	35,1	6,7	0,19
20	Физическая химия	49,7	6,4	0,13
21	Геофизика	36,5	4,9	0,13
22	Биофизика	66,2	2,9	0,04

рефератов из журналов СССР к рефератам из журналов США. Конечно, все эти данные нужно воспринимать критически, с учетом того, что они сделаны по материалам американского реферативного журнала, при составлении которого работы, напечатанные не на английском языке, поскольку они должны были преодолеть языковой барьер, не так легко в него попадали. При таком формальном методе сравнения не учитывается также качество научных работ. Но даже при этих условиях очевидно, что в общем по физике мы теперь занимаем второе место, а в изучении твердого тела являемся ведущими. Эта методика сравнения выявляет также наше отставание в некоторых областях, как, например, в геофизике и биофизике. Поэтому даже такое формальное изучение журнальной научной литературы дает интересный и полезный материал для организации науки при ее планировании. Приведенный в работе С. Кинэн и П. Эзертоп материал дает также возможность оценить значимость отдельных журналов для развития физики в интернациональном аспекте, поскольку в этой работе приводится число рефератов в «Physics Abstracts» из каждого журнала. Так, из советских журналов на первом месте стоит ЖЭТФ (все статьи, помещенные в нем, реферировются), на втором месте журнал «Физика твердого тела» и на третьем «Доклады Академии наук СССР».

Международное значение ЖЭТФ подтверждается еще и тем, что с 1955 г. он полностью переводится на английский язык, так же как теперь и ряд других наших ведущих научных журналов. Вначале эти переводные издания нуждались в дотации Американского Национального научного фонда, но с 1964 г. стали самоокупаемыми.

За 100 лет существования ЖЭТФ по мере роста и развития физики, конечно, менялось его содержание, хотя он и сохраняет свой общий

характер. Поэтому естественно поставить вопрос: чтобы быть полезным, какие задачи должен выполнять ЖЭТФ как неспециализированный журнал и какое должно быть его содержание, если у нас по всем областям физики имеются сейчас отдельные журналы, где могла бы быть напечатана любая из статей, публикуемых в ЖЭТФ?

По-видимому, естественный ответ на этот вопрос в том, что в физике как и в других науках, существуют научные работы, значимость которых распространяется за пределы интересов специалистов в отдельных ее областях. Это могут быть либо открытия новых явлений, либо оригинальные методы исследования, либо широкие теоретические обобщения, охватывающие ряд областей, и т. д. Вот эти работы и должны печататься в общих журналах, как ЖЭТФ и «The Physical Review». Поэтому редактирование общего журнала имеет свою специфику, заключающуюся в правильном выборе таких работ. Естественно, что отбор научных работ возлагает на редколлегию ЖЭТФ большую ответственность, чем в специализированном журнале. Это требует более широкого состава редколлегии, квалифицированного в ряде областей физики. При оценке работ нельзя обойтись без привлечения рецензентов-специалистов. При этом для объективности оценки нужно выработать такую систему, при которой рецензент может быть уверен, что его отзыв сохранит полную конфиденциальность. Практика показывает, что в ряде случаев отзывы рецензентов не могут быть для редакции решающими. Это бывает, например, когда авторы статей сами являются наиболее крупными учеными в данной области. Но все же мнение рецензента и тогда важно, поскольку показывает, как статья воспринимается научной общественностью.

Часто статья может быть весьма ценной, но недостаточно ясно написанной для более широкого круга физиков. Общепринято, что любая научная статья должна удовлетворять следующим требованиям: если статья экспериментальная, то в ней должно быть обобщено достаточно данных, чтобы квалифицированный ученый мог воспроизвести приводимые эксперименты; если статья теоретическая, то должны быть четко сформулированы основные положения, на которых зиждется теоретическое построение, и математические выкладки должны быть даны достаточно полно, чтобы квалифицированный теоретик мог их воспроизвести и проверить результаты. Но для ЖЭТФ как журнала, который читается широким кругом ученых, необходимо, чтобы статья отвечала еще одному условию: она должна быть доступна не только специалистам в данной области, но и ученым, работающим в других областях. Обычно это достигается тем, что статья начинается вводной частью, где в более доступной форме дается общее значение поставленных в работе вопросов и полученных результатов. Часто такие требования авторами встречаются недоброжелательно, так как далеко не всегда даже крупный ученый умеет ясно и понятно излагать свои мысли.

Отбор статей производится редколлекцией по указанным признакам. Те статьи, которые не имеют общего значения, приходится отклонять, а их количество достигает 40% поступающих в редакцию. Число отклоненных статей определяется также необходимостью сохранять объем журнала (сейчас это около 300 печатных листов в год). Таким образом обеспечивается достаточно короткий срок публикации. Для ЖЭТФ, как и для аналогичных журналов в других странах, этот срок составляет пять-шесть месяцев. В основном этот срок определяется временем, которое необходимо для рецензирования и редактирования статей. В тех случаях, когда решение редакции расходится с мнением авторитетного руководства научного учреждения, бюро редколлегии особо тщательно обсуждает статьи и принимает окончательное решение. В современных условиях

отклоненным ЖЭТФ статьям не закрыт путь в печать, поскольку почти все они могут быть опубликованы в одном из специализированных журналов. Существующее сейчас стремление физиков печататься в ЖЭТФ связано с тем, что принятие работы этим журналом рассматривается научной общественностью как ее высокая оценка.

Жизнь показала, что при современных темпах научной работы и благодаря тому, что ряд важных проблем физики разрабатывается в международном масштабе, шестимесячный срок публикации является недостаточно коротким. Поэтому, как это было уже сделано в США, мы в 1965 г. организовали выпуск «Писем в редакцию ЖЭТФ» — журнала, состоящего из коротких статей в 3—4 странички, напечатанных на ротатипе. Это небольшие тетради в четыре печатных листа; они выходят два раза в месяц; срок публикации составляет 1—2 месяца. За год таким путем печатается до 400 статей. Для «Писем» организована специальная редколлегия, которой руководит академик А. С. Боровик-Романов. Чтобы выдержать короткий срок публикации, приходится работать без отзывов рецензентов. При этом, кроме научной ценности статьи, приходится решать вопрос о целесообразности ее срочной публикации. Это издание имеет для ученых также важное приоритетное значение и пользуется большой популярностью. Поэтому статей, поступающих в «Письма», много, и сейчас приходится из них отклонять до 60%.

Тематический анализ напечатанных в ЖЭТФ статей показывает, что наибольшее их число приходится на физику твердого тела — 46%, далее идут статьи по плазме — 21%, потом по оптике, главным образом по лазерам, 21%, затем по ядерной физике — 9%. В физике, как и в других науках, всегда есть области исследований, которые в данный период наиболее интенсивно развиваются. Лет 30 назад это была ядерная физика, сейчас это физика твердого тела, плазма и лазеры. Распределение статей в ЖЭТФ соответствует этой тенденции. Таким образом, есть полное основание считать, что ЖЭТФ в его современной форме, как общий журнал по физике, даже после 100 лет своего существования продолжает быть нужным и содействует развитию нашей науки. Трудно быть уверенным, что это будет иметь место и в дальнейшем, так как многое указывает на наступающий кризис в методах научной информационной службы.

Масштабы научной работы стали настолько велики, что распространение научной информации в основном журналами становится трудным. Согласно кривой рис. 1 число их непрерывно растет и к 2000 г. превзойдет 1 миллион. Быстро растет и число реферативных журналов, к 2000 г. оно достигнет 3000 (см. рис. 1). Видимо, и этот метод информации себя исчерпывает. Все более и более чувствуется необходимость привлечения к этой задаче новых методов информации, основанных на современной электронной технике, как, например, ЭВМ и телетайп. Далее, очевидно, что с расширением международного научного сотрудничества информация должна осуществляться все более централизованно в мировом масштабе. К этим вопросам надо относиться с большим вниманием, так как несомненно, что хорошо поставленная информация является одним из основных факторов, обеспечивающих успешное и эффективное развитие науки.

Институт физических проблем
АН СССР

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. D. J. de Solla Price, Intern. Sci. and Technology, 37 (March 1963).
2. Ю. М. Ципенюк, ЖЭТФ 64, 3, (1973).
3. S. Keenan, P. Atherton, The Journal Literature of Physics, N. Y., The American Institute of Physics, 1964.