*Февраль 2000 г.* *Том 170, № 2*

**УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК**

**БИБЛИОГРАФИЯ**

# Физика в Соросовском образовательном журнале

PACS numbers: **01.30.–y**, **01.40.–d**, **01.50.–i**

Одним из самых заметных событий в российском образовании последних лет явилась деятельность Соросовской образовательной программы в области естественных наук (ISSEP). Десятки тысяч людей самых разных возрастов — от школьников до профессоров — стали непосредственными участниками программы. Еще большее количество людей оказались вовлеченными в эту деятельность благодаря олимпиадам, конкурсам, лекциям соросовских профессоров. Особенно здесь нужно отметить издание Соросовского образовательного журнала, благодаря которому сотни тысяч читателей (в первую очередь студентов, школьников и учителей) смогли познакомиться с наиболее современными научными достижениями. О физическом разделе этого журнала и пойдет речь в данной статье.

Образовательная программа (ISSEP) возникла в феврале 1994 г. В конце 1995 г. вышел первый номер Соросовского образовательного журнала. Практически сразу журнал принял свой окончательный вид, т.е. благодаря хорошей организации переходный период фактически отсутствовал: опытные профессиональные редакторы смогли быстро наладить высококачественную работу журнала.

В 1995 – 1998 гг. тираж составлял 40 000, а в 1999 г. — 30 000 экземпляров. Журнал бесплатно рассылается по школам России, в которых есть старшие классы, а также во многие библиотеки (прежде всего вузовские). Кроме этого, журнал получают Соросовские лауреаты. Информация о журнале (как и о всей программе) доступна через Интернет [1].

Всего в поле зрения нашего внимания попало 218 статей, опубликованных в 42 номерах, начиная с 1995 г. по № 5 за 1999 г. включительно. В среднем объем статьи составляет около 7 страниц, таким образом, физике посвящено порядка 1500 журнальных страниц, и столь значительное количество материала, безусловно, заслуживает анализа. Для более детального рассмотрения нами было выбрано немногим более половины (117 из 218) статей, вышедших в свет в первый и последний годы выхода журнала, что является, на наш взгляд, достаточно репрезентативной выборкой, так как охватывает как статьи начального периода работы журнала, так и наиболее свежие публикации.

Безусловно, достоинства журнала несравненно весомее его недостатков (об этом говорит и множество положительных отзывов читателей журнала), но чем больше достоинств, тем больше стремление к возможному совершенству, поэтому значительная часть данной короткой заметки посвящена именно недостаткам.

Авторами статей являются в основном соросовские профессора, некоторые статьи написаны соросовскими доцентами. Каждый год потенциальные авторы должны предложить несколько названий статей, из которых затем Экспертный совет отберет одну или две, наиболее интересные для журнала.

Как видно из табл. 1, бóльшая часть авторов статей работают в столичных (Москва и Санкт-Петербург) университетах и институтах, что отражает известную ситуацию в отечественной науке. Доля профессоров МГУ им. М.В. Ломоносова среди авторов физических статей особенно велика. Тем не менее нестоличные вузы также представлены достаточно широко: почти треть статей написана авторами из вузов различных регионов России, включая самые отдаленные.

**Таблица 1.** Статистика распределения авторов (по всем 218 статьям)

| Москва, МГУ | Москва, МФТИ | Москва, другие вузы | Санкт-Петербург | Другие регионы |
|---|---|---|---|---|
| 24 % | 12 % | 15 % | 17 % | 32 % |

Распределение статей по разделам физики приведено в табл. 2. При классификации статья могла быть отнесена сразу к нескольким областям физики, поэтому сумма превосходит общее количество рассмотренных статей. Как видно из таблицы, среди тем лидирует физика твердого тела. В то время как многие фундамен-

**Таблица 2.** Распределение статей по разделам физики (по 117 статьям)

| Раздел физики | Количество статей |
|---|---|
| Квантовая физика | 8 |
| Излучение и атомы | 31 |
| Ядерная физика | 10 |
| Физика плазмы | 7 |
| Теоретическая физика (ОТО, фракталы и т.п.) | 11 |
| Энергетика и техника | 18 |
| Биофизика | 4 |
| Физика твердого тела | 37 |
| Физика элементарных частиц | 8 |
| Сверхпроводимость | 1 |
| Фазовые превращения | 4 |
| Астрофизика | 15 |
| Космическая физика и Солнечная система | 11 |
| Небесная механика | 1 |
| Другие области | 14 |

[1] www.issep.rssi.ru.

© С.Б. Попов 2000

тальные аспекты физики и астрономии, имеющие мировоззренческое значение и важные для образования, оказались, на наш взгляд, недостаточно освещены. В первую очередь это касается современной космологии и связанных с ней проблем физики, а также современных методов теоретической физики (что отчасти может быть связано с трудностью популяризации данного вопроса).

Возможно, Экспертному совету журнала следует выделить некоторые наиболее важные и интересные темы и предложить авторам выбрать одну или несколько из них, а затем провести конкурс. Уже сами результаты конкурса, будучи опубликованными в журнале, могут представлять большой интерес. Кроме этого, возможно собственно проведение конкурса на наиболее интересные темы среди учителей и школьников. Вероятно, что проводимые журналом опросы мнения читателей (см., например, № 8 за 1996 г.) частично решают и эту проблему, хотя вряд ли подобные опросы могут адекватно представить мнение школьников. Интернет, к примеру, может легко позволить провести подобный конкурс среди достаточно широкой аудитории, но и здесь есть подводные камни, так как подавляющее большинство школ не имеет доступа к сети.

Журнал адресован в основном учителям и школьникам с тем, чтобы они могли из первых рук получать информацию о современной науке. Однако недостатки физических статей журнала связаны, на наш взгляд, как раз с тем, что далеко не всегда изложение материала соответствует основным адресатам журнала как школьникам, так и учителям. Переходя к краткому рассмотрению этих недостатков, сразу следует сказать, что все статьи написаны высококлассными специалистами, и вряд ли могут быть какие-то претензии по научной сути статей.

Однако в первую очередь можно отметить сложную терминологию. Авторы зачастую полагают известными термины, которые не только не входят в школьную программу, но и в вузовских программах для не очень близких к физике специальностей едва ли упоминаются (в таких случаях были бы особенно уместны ссылки на соответствующие институтские и университетские учебники).

Во вторую очередь идет неоправданное использование формул. Даже если формулы и не являются чрезвычайно сложными (хотя в некоторых статьях встречаются и такие), их использования в большинстве случаев можно было бы избежать.

В-третьих, содержание и качество иллюстраций, часто являющихся оригинальными графиками, не всегда соответствует научно-популярным статьям, где уместнее были бы поясняющие рисунки, схемы, но не детальное графическое представление научных результатов.

В-четвертых, мало уместными кажутся ссылки на оригинальные работы, особенно в узкоспециальных или относительно труднодоступных изданиях (например, материалах конференций). Гораздо логичнее было бы ссылаться на хорошие школьные и вузовские учебники. Чтение последних может принести наиболее талантливым (в области физики) школьникам большую пользу (тому есть немало примеров в прошлом), существенно расширяя их кругозор и открывая им дорогу в мир "серьезной науки". Кроме этого, списки литературы могли бы стать "руководством к действию", предлагая вниманию читателей лучшие книги и статьи, которые могут в недалеком будущем стать их настольными книгами. С этой точки зрения хорошие рекомендации были бы полезны и учителям, которые смогли бы заранее, т.е. до поступления в вуз, направлять внимание талантливых школьников на более полезные книги. Возможно, стоит добавлять и ссылки на ресурсы Интернет.

И, наконец, сам стиль изложения иногда вовсе не располагает школьника (и даже учителя) к чтению. Больше всего некоторые статьи напоминают введение из научного обзора или собственно обзор, представленный на научной конференции. С одной стороны, "научный" стиль и соответствующее оформление статьи с кратким содержанием, введением и заключением дает необходимое представление о научных работах и их стилистических особенностях, с другой стороны, слишком "сухой" текст может оттолкнуть школьников. Даже для многих учителей, немного подзабывших некоторые понятия и методы "большой физики", восприятие авторских особенно "специфических" пассажей может оказаться не по плечу. Соросовские учителя, безусловно, справляются с этим, но ведь есть и множество их коллег, которые имеют более скромную подготовку или меньший опыт.

Изложение обычно никоим образом не связывается со школьной программой. Конечно, не стоит просто писать дополнения к школьному курсу или всюду явно прописывать возможные связи. Но и совсем не задумываться о взаимосвязи со школьным курсом вряд ли разумно. Все-таки это единственная основа для многих потенциальных читателей.

Эти же недостатки отмечаются и в письмах читателей журнала, приведенных в № 8 за 1996 г. Отметим, что, хотя около половины опрошенных учителей высоко оценили уровень изложения журнала, почти половина учителей, которым были разосланы анкеты, не ответили на них, а около 15 % из ответивших считают, что уровень изложения слишком высок, причем 40 % из этих ответов принадлежат как раз учителям физики (еще 40 % — учителям математики). Это, как нам представляется, отчасти свидетельствует о том, что, несмотря на большие успехи, журнал мог бы еще многое сделать для того, чтобы стать более доступным и интересным для учителей и школьников, хотя, безусловно, высокий современный уровень статей в целом не требует каких-то революционных изменений.

Все перечисленное выше (как достоинства, так и то, что, на наш взгляд, можно отнести к недостаткам) выделяет Соросовский образовательный журнал (по крайней мере его физическую часть) среди других научно-популярных журналов. Практически невозможно, как нам представляется, найти какой-то аналог Соросовскому образовательному журналу (единственный возможный пример — *Science*). Здесь изложение гораздо сложнее, гораздо "научнее", что в принципе можно рассматривать и как достоинство, если не адресовать его массе школьников, рассчитывая на то, что лишь немногие наиболее способные из них смогут извлечь для себя из статей большую пользу, а основную массу читателей составят, например, студенты физических специальностей, а также школьные и вузовские преподаватели физики. Таким образом, журнал занимает свою экологическую нишу, дополняя существующий (увы, не

слишком большой) набор научно-популярных журналов.

Мы попытались оценить, насколько интересны и доступны статьи для различных групп потенциальных читателей. Конечно, подобная задача не может иметь однозначного решения, тем более в столь краткой заметке, и поэтому наши результаты, безусловно, субъективны.

Нами было выделено пять возможных групп читателей.

1. Ученые, не являющиеся специалистами в области, которой посвящена данная статья.

2. Аспиранты и студенты старших курсов, специализирующиеся в области, которой посвящена рассматриваемая статья.

3. Студенты младших курсов (в первую очередь физических и родственных специальностей), изучающие вузовский общий курс физики.

4. Школьные учителя физики.

5. Школьники старших классов, изучающие физику (9–11 классы).

Фактически, любой потенциальный читатель может быть отнесен к одной из вышеперечисленных групп в зависимости от его компетентности в физике: от неоконченного среднего образования до высшего в одной из областей физики. Исключенными оказались лишь профессиональные физики, чьи научные интересы непосредственно связаны с содержанием конкретной статьи. Естественно, что для этих читателей научно-популярные статьи вряд ли могут стать важным источником новой информации.

В зависимости от степени доступности и интереса для конкретной группы читателей статье выставлялась некоторая условная оценка по 5-балльной системе. Разумеется, критерии для каждой группы потенциальных читателей были различными, и поэтому пространное описание критериев нашей, подчеркнем это, субъективной оценки здесь не приводится. Для школьников основным критерием оценки служила доступность статьи и способность привлечь внимание к предмету рассмотрения; для учителей — полнота изложения, исключающая любую неоднозначность, что важно при использовании статьи в работе с учениками; для физиков-профессионалов — информативность; для аспирантов — доля самой свежей научной информации и степень ее полноты; для студентов — способность статьи дополнить вузовские курсы новой научной информацией и степень упорядоченности этой информации. Разумеется, это лишь основные, но не единственные критерии. Результаты приведены в табл. 3.

**Таблица 3.** Адресность статей для различных категорий читателей (по 117 статьям)

| Группы читателей | Количество баллов | | | | Средний балл |
|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | |
| Ученые "не специалисты" | 4 | 63 | 50 | 0 | 3,6 |
| Аспиранты и студенты старших курсов "специалисты" | 1 | 9 | 37 | 70 | 2,5 |
| Студенты младших курсов | 44 | 58 | 15 | 0 | 4,2 |
| Учителя | 34 | 66 | 17 | 0 | 4,1 |
| Школьники | 11 | 20 | 51 | 35 | 3,1 |

Часть полученных нами результатов была заранее очевидна, часть же нуждается в комментариях. Очевидно, что для специалистов (даже молодых) статьи журнала, несмотря на очень высокий уровень изложения, не могут в массе своей представлять профессионального интереса, собственно статьи на них и не ориентированы. Также очевидно, что в целом статьи интересны и доступны для основной массы школьных учителей. Менее очевидным было то, что статьи в среднем представляют больший интерес не для школьников (которым они вообще-то говоря и были адресованы), а для студентов младших курсов и профессиональных ученых, не работающих непосредственно в той области науки, которой посвящена данная конкретная статья (соответственно статьи будут интересны, как нам представляется, основной аудитории *УФН*). Более того, именно для них, на наш взгляд, журнал представляет наибольший интерес.

Фактически, для полного восприятия большей части статей необходимо высшее физическое (или близкое к тому) образование. Немногим меньше трети статей непосредственно массе школьников старших классов малодоступны или малоинтересны (речь не идет в данном случае о наиболее способных и образованных в физическом смысле учениках). Этот вывод основывается также на нашем опыте работы в современной средней школе.

Несмотря на некоторые недостатки, статьи по физике в Соросовском образовательном журнале представляют собой колоссальный кладезь свежей научной информации, причем написанной в популяризованной форме (а около 30% статей являются прекрасными истинно популярными статьями), и было бы крайне досадно не использовать (или использовать малоэффективно) эту информацию в образовательном процессе.

Кроме использования журнала собственно в школе его можно с успехом использовать в преподавании общих курсов физики в институтах и университетах (особенно, используя Интернет, так как статьи доступны на сервере журнала). Мы специально не выделяли вузовских преподавателей физических предметов в отдельную группу читателей, так как нам представляется, что для них фактически все статьи, имеющие отношение к преподаваемым ими предметам, будут заведомо полезны.

Также отметим, что из-за уменьшения выпуска серьезной научно-популярной литературы по физике (под "серьезностью" понимается именно уровень изложения, прекрасно представленный, например, в популярных сериях "Библиотечка "Квант" или ПНТП) выпадает фактически самый базовый уровень популяризации, создававшийся действующими учеными-профессионалами, компетентно рассказывавшими о своих областях науки. Из-за этого многие появляющиеся сегодня энциклопедии и справочники, создаваемые без непосредственного участия большого числа действующих ученых, имеют весьма "бледный вид", так как основываются на книгах 70–80-х годов.

Соросовский образовательный журнал представляет, на наш взгляд, замечательную возможность заполнить этот вакуум. Более 200 статей (а к моменту публикации данной заметки это число может достигнуть 300(!), надеемся, что в будущем это число будет неуклонно возрастать) практически по всем областям современной физики и астрономии дают возможность создать адекватную картину, которая будучи переложена на более

простой язык уже в новом перерождении поможет популяризации физики среди школьников (таким образом, Соросовский образовательный журнал похож в этом отношении не на однолетнее, а на многолетнее растение, способное приносить плоды из года в год).

Возможно, следует выпустить физическую школьную энциклопедию в рамках ISSEP на основе этих статей или просто тематические сборники лучших статей журнала. Это можно было бы только приветствовать.

Автор выражает глубокую признательность И.А. Яковлеву за многочисленные советы и комментарии.

*С.Б. Попов*

# Новая монография о синхротронном излучении

PACS numbers: 01.30.Ee, 01.30.Vv, 41.60.Ap

**Synchrotron radiation theory and its development. In memory of I.M. Ternov** (Ed. V.A. Bordovitsyn) (Singapore: World Scientific, 1999) xxx + 447 pp

Вышедшая недавно в издательстве "World Scientific" книга *Теория синхротронного излучения и ее развитие* посвящена памяти выдающегося российского физика-теоретика Игоря Михайловича Тернова (1921 – 1996 гг.). Все ее главы (кроме последней, включенной по просьбе издательства) написаны учениками и сотрудниками И.М. Тернова под общей редакцией В.А. Бордовицына.

Новая книга о синхротронном излучении существенно дополняет ставший уже библиографической редкостью сборник статей *Синхротронное излучение*, вышедший в 1996 г. в издательстве "Наука" под редакцией А.А. Соколова и И.М. Тернова, а также монографии тех же авторов *Synchrotron Radiation* (Berlin: Akademie-Verlag, 1968) и *Релятивистский электрон* (М.: Наука, 1974, 1983). В рецензируемой книге можно найти как систематическое изложение классической и квантовой теории синхротронного излучения, так и подробную информацию о современных направлениях развития и применения теории излучения релятивистских частиц. Синхротронное излучение является ярким примером хорошо разработанной физической теории, которая внесла большой вклад не только в познание фундаментальных законов природы, но и находит все большее применение в области современных прецизионных технологий электроники, многих других отраслей науки и производства, в том числе биологии и медицины.

Книга открывается обзорной статьей И.М. Тернова о синхротронном излучении, опубликованной в журнале *Успехи физических наук* в 1995 г. еще при жизни автора. Представление о дальнейшем содержании книги лучше всего дает краткий перечень ее глав:

Глава 1. Классическая теория синхротронного излучения (В.А. Бордовицын, В.С. Гущина).

Глава 2. Спиновые свойства релятивистских частиц (В.А. Бордовицын, В.С. Гущина).

Глава 3. Квантовая теория синхротронного излучения (В.Г. Багров).

Глава 4. Спиновый свет (В.А. Бордовицын, В.С. Гущина).

Глава 5. Ондуляторное излучение (В.Я. Эпп).

Глава 6. Излучение в специальных электродинамических системах (В.Г. Багров, В.Я. Эпп).

Глава 7. Синхротронное излучение в сильном магнитном поле (О.Ф. Дорофеев, А.В. Борисов, В.Ч. Жуковский).

Глава 8. Синхротронное излучение в астрофизике (Г.С. Бисноватый-Коган).

Книга хорошо иллюстрирована с применением компьютерной графики и содержит обширную библиографию (в общей сложности около 600 наименований).

Новая монография о синхротронном излучении, изданная на английском языке, несомненно, окажется интересной и полезной для широкого круга читателей-физиков не только приступающих к изучению теории, но и уже поработавших в этой области.

Следует подчеркнуть, что российские ученые внесли решающий вклад в построение современной теории синхротронного излучения (Д.Д. Иваненко, И.Я. Померанчук, А.А. Соколов, И.М. Тернов, Н.П. Клепиков, В.Л. Гинзбург). Хорошо известно также, что развитие теории продолжается, и уже сейчас ощущается потребность в новой книге по синхротронному излучению на русском языке.

Поэтому издание русского перевода рецензируемой книги, дополненного более подробным изложением ряда актуальных проблем (например, вынужденного синхротронного излучения, синхро-комптоновского излучения и др.), является, безусловно, необходимым и своевременным.

*И.А. Яковлев*

© И.А. Яковлев 2000