1971 г. Ноябрь *Том 105, вып. 3*

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

БИБЛИОГРАФИЯ

ФИЗИКА И ХИМИЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ГЕТЕРОПЕРЕХОДОВ И МНОГОСЛОЙНЫХ СТРУКТУР

International Conference on the Physics and Chemistry of Semiconductor Heterojunctions and Layer Structures (Budapest, October 11—17, 1970), Proceedings of the Conference. Vols 1—5. Editorial Board: G. Szigeti, Z. Bodó, G. Cergely, G. Pataki, J. Pócza, J. Schanda, I. Szép, A. Valko. Akadémia Kiadó, Budapest, 1971.

Vol. 1. Preparation and Structure of Heterojunctions, 389 pp.

Vol. 2. Electrical and Optical Properties of Heterojunctions, 462 pp.

Vol. 3. Preparation and Structure of Thin Film Semiconductors, 283 pp.

Vol. 4. Electrical and Optical Properties of Thin Film Semiconductors, 268 pp.

Vol. 5. Preparation and Properties of Mos and Mis Structures. Supplementary Section, 377 pp.

019.941:512+53

ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ГРУПП В МАТЕМАТИКЕ И ФИЗИКЕ

G. A. Goldin, R. Hermann, B. Kostant, L. Michel, C. C. Moore. L. O'Raifeartaigh, W. Rühl, D. H. Sharp, I. T. Todorov. Group Representations in Mathematics and Physics (Battelle Seattle 1969 Rencontres) (V. Bargmann, Ed.). (Lecture Notes in Physics, v. 6). Springer-Verlag, Berlin — Heidelberg — New York, 1970, 340 pp.

Рецензируемый том составлен из лекций и докладов, прочитанных на очередной встрече математиков и физиков в Сиетле. Самые современные разделы математики сейчас проникают в физику; в физике математики ищут и находят много плодотворных задач. Время, когда физику хватало для своей работы двух-трех математических книжек, давно прошло. Проходит, в этом я уверен, и время, когда математик мог позволить себе не знать современной физики *).

В 1930 г. вышла статья П. А. М. Дирака: «Квантованные сингулярности в электромагнитном поле» **). Она начиналась словами: «Непрерывный прогрес физики требует для теоретической формулировки ее законов новых разделов математики. Этого естественно следовало ожидать. Однако ученые прошлого века не могли предвидеть того пути, по которому пойдет развитие математики; можно было ожидать, что математика, становясь все более и более сложной, будет все же оставаться на незыблемой основе аксиом и определений; в действительности, однако, современное развитие физики требует все более абстрактной математики и эволюции самих ее основ. Неевклидова геометрия и некоммутативная алгебра, на которые в былые времена смотрели как на чистые плоды воображения, пригодные лишь для того, чтобы заполнять свободное время любителям логических построений, оказались необычайно полезными для описания общих свойств физического мира. Надо думать, что процесс абстрагирования будет продолжаться и в будущем и что успехи физики будут всегда связаны с непрерывными изменениями и обобщениями аксиом, лежащих в основании математики, и не будут ограничены лишь логическим развитием какой-либо математической схемы с твердо установленными правилами...».

*) Справедливости ради следует все же отметить, что Софус Ли и Пуанкаре достаточно ясно понимали роль теории групп в физике, а Гильберт в своем знаменитом докладе в 1900 г. прямо указывал на решающую роль групп Ли для теоретической физики.

) Proc. Roy. Soc. **A130, 60 (1930).

Эта статья 28-летнего Дирака была посвящена предсказанию существования антиэлектрона *).

Заметим кстати, что в этой же статье появилось и слово антипротон. «По изложенной точке зрения протон никак не связан с электроном. По-видимому, он должен иметь свои собственные состояния с отрицательной энергией, которые в нормальном состоянии заполнены; незаполненное состояние проявляет себя как антипротон».

Примечательно, что выводы Дирака следовали из некоммутативной алгебры матриц!

К словам Дирака можно только добавить, что и математики долгое время возмущались нестрогостью физических построений и некорректностью математического аппарата этих построений. Тем не менее многие разделы современной математики зарождались в недрах физики. Но еще до сих пор в этих двух областях естествознания разговор идет на разных языках.

Когда пишут (а это сейчас особенно модно) с стыке двух наук, где должны рождаться революционные идеи, то связывают эти надежды с союзом математиков и физиков.

Помешать смешению языков или вернее помочь рождению общего языка — вот задача ежегодных встреч в Научном центре в Сиетле.

В сборнике собраны 8 статей. Две из них отражают чисто математические исследования. Это большая статья Кальвина Мура «Сужение унитарных представлений к подгруппам и эргодическая теория: расширение групп и когомология» и короткий реферат Б. Костанта «О некоторых унитарных представлениях, возникающих в теории квантования». Эти две работы далеки (пока еще) от физических приложений.

Центральными статьями в сборнике являются два обзора Луи Мишеля «Применение теории групп в квантовой физике (алгебраический аспект)» и Л. О'Рэйфиртэя «Унитарные представления групп Ли в квантовой механике». Эти обе статьи представляются как по форме изложения, так и по богатству содержания исключительно интересными. Они практически дают полный обзор всех тех применений теории групп, где эта теория привела к новым результатам. Быть может, можно было рассказать немного больше о группе Лоренца, но и без этого объем двух обзоров составляет 200 стр. Было бы очень полезным издать перевод этих обзоров на русском языке — они дополнили бы существующую литературу по теории групп и были бы полезными и физикам, и математикам.

Более сжатый, но не менее четкий и интересный доклад принадлежит болгарскому теоретику Ивану Тодорову (много лет работавшему в ОИЯИ, в Дубне). Его доклад «Вывод и решение бесконечно компонентного волнового уравнения для релятивистской кулоновской задачи» содержит обзор квазипотенциального метода, развитого теоретиками в Дубне, и оригинальные способы решения этих уравнений.

Последние три доклада В. Рюля «Тензорные операторы в группе $SL(2, C)$», Г. Голдина и Д. Шарпа «Алгебры Ли локальных токов и их представления» и Роберта Херманна «Бесконечномерные алгебры Ли и алгебра токов» содержат также много полезного материала. Последняя из них, по-видимому, наиболее приближается по манере изложения к тем математическим статьям, которые доступны физику.

Изучение статей сборника полезно: это не вызывает сомнения. Но как их сделать доступными широкому кругу физиков, студентам, преподавателям и ученым,— вопрос более трудный.

Приходится, в который уж раз, пожалеть о том крайне малом количестве обзоров, которые публикуются у нас. Может быть, «Успехи физических наук» проявят бо́льшую активность и начнут (по примеру «Reviews of Modern Physics») выпускать серию «Монографии УФН». Два-три обзора из сиетлевских лекций могли бы быть первыми кандидатами на перевод. Советские физики, несомненно, приняли бы активное участие в развитии такой серии маленьких монографий.

Я. А. Смординский