Math-Net.Ru

Общероссийский математический портал

В. А. Александров, Л. Д. Беклемишев, В. М. Бухштабер, А. Ю. Веснин, А. А. Гайфуллин, Н. П. Долбин, Н. Ю. Ероховец, М. Д. Ковалев, В. С. Макаров, С. П. Новиков, Д. О. Орлов, А. Н. Паршин, И. Х. Сабитов, Д. В. Трещев, О. К. Шейнман, Е. В. Щепин, Михаил Иванович Штогрин (к восьмидесятилетию со дня рождения), *УМН*, 2019, том 74, выпуск 6, 194–197

DOI: <https://doi.org/10.4213/rm9924>

Использование Общероссийского математического портала Math-Net.Ru подразумевает, что вы прочитали и согласны с пользовательским соглашением <http://www.mathnet.ru/rus/agreement>

Параметры загрузки:

IP: 54.224.60.19

26 апреля 2023 г., 16:49:16

Михаил Иванович Штогрин
(к восьмидесятилетию со дня рождения)

25 сентября 2018 г. исполнилось восемьдесят лет выдающемуся российскому геометру, ведущему научному сотруднику отдела геометрии и топологии Математического института им. В. А. Стеклова доктору физико-математических наук Михаилу Ивановичу Штогрину.

Михаил Иванович Штогрин родился в селе Вербятин Бучачского района Тернопольской области (до 1939 г. эта территория принадлежала Польше). Его отец Иван Васильевич Штогрин был ткачом, мать Текля Михайловна — крестьянкой. Миша был четвертым ребенком в семье. К тому времени семья жила в доме за околицей. Ночные визиты в отдельно стоящий дом незваных гостей как во время войны, так и в послевоенное время вызывали в семье тревогу, особенно если учесть, что отец в советский период работал секретарем сельсовета. Как было заведено в крестьянских семьях, Миша и его старшие сестры много работали, помогая родителям по хозяйству. В 1945 г. Миша поступил

в сельскую школу, в которой учился хорошо, особенно легко давалась ему математика.

В 1955 г. М. И. Штогрин поступил в Черновицкий государственный университет. По окончании университета он был оставлен ассистентом на кафедре алгебры и геометрии. В 1964 г. в Черновицкий университет приехал В. А. Ефремович для чтения лекций по геометрии Лобачевского. Вадим Арсеньевич обратил внимание на молодого ассистента, который помог ему справиться с одним математическим затруднением, возникшим во время лекции, и по возвращении в Москву рассказал об этом Борису Николаевичу Делоне. В 1965 г. Б. Н. Делоне предложил М. И. Штогрину поступить к нему в аспирантуру. С тех пор жизнь Михаила Ивановича неразрывно связана с отделом геометрии, а впоследствии с созданным (на базе двух отделов) в 1983 г. отделом геометрии и топологии Математического института.

В 1960-е годы Б. Н. Делоне успешно работал над общей теорией стереоэдров. Стереоэдры — это выпуклые многогранники, допускающие разбиение евклидова пространства с транзитивной группой симметрий. Теория стереоэдров является естественным обобщением классической теории параллелоэдров, созданной в трудах Е. С. Федорова, Г. Минковского, Г. Ф. Вороного и др. С другой стороны, теория стереоэдров связана с произвольной кристаллографической группой, а не только с группой трансляций, как это имеет место для параллелоэдров. Поэтому, несмотря на определенный

Фото Людвиг Данцера.

DOI: <https://doi.org/10.4213/rm9924>

прогресс, достигнутый Б. Н. Делоне в общей теории, вопрос о нахождении комбинаторных типов оказался в случае трехмерных стереоэдров несравнимо более трудным, чем в случае трехмерных параллелоэдров. В связи с этим Борис Николаевич поставил перед аспирантом Мишей Штогриным задачу найти все трехмерные стереоэдры Дирихле–Вороного для второй триклинной группы. С одной стороны, по простоте устройства эта группа уступает лишь группе трансляций, ее орбита всегда бирешетка, т. е. состоит из двух параллельных и конгруэнтных друг другу решеток. С другой стороны, бирешетка в трехмерном пространстве имеет девять параметров (шесть параметров трехмерной решетки плюс три координаты вектора сдвига одной решетки относительно другой), и в этом смысле вторая триклинная группа является наиболее сложной среди 230 кристаллографических групп.

При решении задачи нахождения стереоэдров Дирихле–Вороного для второй триклинной группы М. И. Штогрин создал многошаговый метод. На первом этапе, учитывая бирешетчатый характер задачи, он для каждого из пяти трехмерных параллелоэдров изучил всевозможные пересечения сетки данного разбиения пространства на параллелоэдры с подвижной копией параллелоэдра. Рассечение подвижного параллелоэдра сеткой разбиения было названо им расчерткой. В результате очень тщательного и кропотливого рассмотрения он нашел все 102 комбинаторных типа таких расчерток. На этом этапе Михаил Иванович получил важный промежуточный результат: нашел все четырехмерные параллелоэдры, показав при этом, что в известной работе Б. Н. Делоне 1929 г. один параллелоэдр пропущен.

На следующем этапе М. И. Штогрин рассмотрел в девятимерном пространстве параметров области типов расчерток и решил вопрос о том, как в рамках данной области находить все комбинаторные типы соответствующих реберных сеток разбиений на стереоэдры. Для этого он ввел понятие “молнии” – некоторого геометрического графа, связанного с расчерткой, и определил, что такое “срабатывание молнии”, которое происходит при перемещении точки, задающей трехмерную бирешетку, внутри девятимерной области типа расчертки. Им было доказано, что при перемещении точки внутри области типа расчертки изменение комбинаторного типа стереоэдра происходит тогда и только тогда, когда срабатывает молния. Надо сказать, что реализация этого метода была сопряжена с рассмотрением сложных геометрических конструкций. Результат исследований оказался совершенно неожиданным: Михаил Иванович нашел все 180 комбинаторных типов стереоэдров Дирихле–Вороного, в том числе 15 общих и 165 специальных, соответствующих бирешетчатому случаю. В случае, когда точка орбиты кратна относительно группы, две решетки сливаются в одну решетку. Соответствующий стереоэдр Дирихле–Вороного является одним из пяти известных типов трехмерных параллелоэдров.

Эта работа Михаила Ивановича произвела на Б. Н. Делоне сильное впечатление и из-за неожиданности результата (185 типов против 5), и из-за глубины метода, и, конечно, из-за найденного 52-го четырехмерного параллелоэдра, который им, Борисом Николаевичем, был пропущен. Б. Н. Делоне горячо поддержал работу Михаила Ивановича о стереоэдрах, и она была опубликована в отдельном томе Трудов МИАН.

В 1968 г. по окончании аспирантуры М. И. Штогрин был оставлен в отделе геометрии и стал любимым сотрудником Б. Н. Делоне. Он участвовал практически во всех проектах, которыми занимался Борис Николаевич, и его вклад был всегда значителен. То, что последние десять лет жизни Бориса Николаевича оказались удачными в творческом отношении, стало возможным во многом благодаря Михаилу Ивановичу.

В самом начале 1970-х годов М. И. Штогрин занимался теорией решетчатых покрытий пространства равными шарами. Из результатов в этой области, полученных совместно с Б. Н. Делоне, Н. П. Долбилиным и С. С. Рышковым, отметим теорему о выпуклости некоторого тела, расположенного в конусе положительных квадратичных форм. Из этой теоремы вытекает единственность в каждой области типа

Вороного локально редчайшего покрытия, а также метод нахождения всех редчайших решетчатых покрытий. Впоследствии эта теория покрытий была востребована и реализована при нахождении с помощью компьютеров экстремальных покрытий в пространствах более высоких размерностей.

В 1970-е годы М. И. Штогрин продолжил исследование правильных разбиений пространства. Он совместно с Б. Н. Делоне и Н. П. Долбилиным провел полную классификацию планигонов – двумерных стереоэдров, а затем активно включился в развитие локальной теории правильных систем. В частности, совместно с Б. Н. Делоне, Н. П. Долбилиным и Р. В. Галиулиным Михаил Иванович получил ряд важных результатов, в частности локальный критерий как для правильных, так и для мультиправильных систем. Доказанное им ограничение на порядок поворотной оси симметрии в локально изометричных множествах Делоне явилось важным моментом в последовавшем цикле исследований Н. П. Долбилина о радиусе регулярности для этих множеств в трехмерном евклидовом пространстве.

В связи с исследованиями по теории правильных разбиений М. И. Штогрин сделал еще одно замечательное открытие. Очевидно, что множество Делоне однозначно порождает разбиение Вороного и если это множество – правильная система, то соответствующее разбиение Вороного тоже правильное. Но Михаил Иванович обнаружил, что у некоторых правильных разбиений Вороного помимо правильной системы центров действия имеются и неправильные системы центров.

В 1980–1990-е годы М. И. Штогрин совместно с коллегами работал над циклом статей о кубических комплексах и об условиях их отображаемости в стандартную многомерную решетку (задача С. П. Новикова); в этих статьях, в частности, была доказана неизгибаемость квадрильяжей сферы, тора и кренделя. Продолжением этого цикла явилась серия важных работ (совм. с Н. П. Долбилиным, Ю. М. Зиновьевым, А. С. Мищенко и М. А. Штанько) по комбинаторным методам в статистической физике, в которых, в частности, было дано первое строгое доказательство известной формулы Каца–Уорда для статистической суммы в модели Изинга.

С этим периодом связаны работы М. И. Штогрин по теории изгибаемых и неизгибаемых полиэдральных и кусочно гладких поверхностей. Он предложил исключительно остроумную конструкцию полиэдральной поверхности произвольного рода, которая допускает лишь однопараметрическое изгибание, нетривиальное во всех ручках.

К этому же периоду относится цикл работ Михаила Ивановича о кусочно гладких криволинейных вложениях правильных многогранников (задача И. Х. Сабитова) и о продолжении разворачивающейся поверхности. Известная конструкция продолжения такой поверхности через плоскую граничную кривую с нарушением гладкости в точках кривой, но с сохранением локальной евклидовости метрики была обобщена М. И. Штогриным до неожиданной теоремы о существовании и единственности продолжения вложенной в пространство разворачивающейся поверхности через любую (а не только плоскую) гладкую кривую, трансверсальную к системе прямолинейных образующих исходной поверхности. При этом поверхность, состоящая из двух кусков гладких разворачивающихся поверхностей, пересекающихся по данной кривой как общему криволинейному ребру, допускает однопараметрическое изгибание. Параметром изгибания может служить угол между любыми двумя образующими, пересекающимися в точке на этом ребре. Эти замечательные результаты в теории изометрических вложений поверхностей, как, впрочем, и другие работы юбиляра, свидетельствуют об уникальном геометрическом таланте Михаила Ивановича.

На протяжении многих лет Михаил Иванович сотрудничал также с Мишелем Деза, по инициативе которого занимался исследованиями химических графов, а также комбинаторики фуллеренов, т. е. простых трехмерных многогранников с пяти- и шестиугольными гранями. В частности, он обобщил понятие фуллерена для многогранников размерности, большей трех. Из результатов отметим получение достаточных

условий, при которых диск, разбитый на пяти- и шестиугольники, может “вырасти” в фуллерен. В целом же задача о продолжении такого диска до фуллерена остается нерешенной до сих пор. Итогом деятельности М. И. Штогрин в этот период явились две монографии, написанные им в соавторстве с М. Деза, В. П. Гришухиным и М. Дютуром и изданные Шпрингером и Империял Колледж Пресс.

Глубокие, яркие результаты, полученные Михаилом Ивановичем в разных областях геометрии, обеспечили ему репутацию геометра высокого мирового уровня. Коллеги и друзья прекрасно знают об исключительной ответственности, с которой Михаил Иванович относится к любому поручению. Не случайно М. И. Штогрин и раньше находил, и до сих пор находит серьезные недостатки в известных работах известных математиков. Всех, кто имел счастье сотрудничать с Михаилом Ивановичем, работать рядом с ним или просто встречаться, поражают его ставшая легендарной скромность, доброжелательность и порядочность.

Помимо научной работы Михаил Иванович на протяжении полувека регулярно участвовал в организации многих научных конференций, проходивших в Математическом институте. В течение нескольких десятилетий он добросовестно исполнял обязанности ученого секретаря отдела геометрии и топологии МИАН.

Друзья и коллеги желают Михаилу Ивановичу здоровья, благополучия и новых творческих успехов.

*В. А. Александров, Л. Д. Беклемишев, В. М. Бухштабер,
А. Ю. Веснин, А. А. Гайфуллин, Н. П. Долбилин,
Н. Ю. Ероховец, М. Д. Ковалев, В. С. Макаров,
С. П. Новиков, Д. О. Орлов, А. Н. Паршин, И. Х. Сабитов,
Д. В. Трещев, О. К. Шейнман, Е. В. Щепин*