Рубен Викторович Амбарцумян

Настоящий выпуск посвящен 70-летию академика Рубена Викторовича Амбарцумяна. Рубен Викторович родился в 1941 году в Елабуге (Россия) в семье известного армянского ученого Виктора Амазасповича Амбарцумяна. В 1962 году окончил Московский государственный университет им. Ломоносова и с тех пор занимал различные должности в Институте математики Академии Наук Армении. Как математик Р. В. Амбарцумян состоялся в Ереване и никогда не покидал этот город для проведения долгосрочных математических исследований; единственным исключением было его полугодовое пребывание в Темпельском университете (США, 1992 г.). В 1986 году Р.В. Амбарцумян был избран действительным членом Академии наук Армянской ССР (ныне НАН РА). В 1992-2009 гг. был главным редактором журнала "'Известия Национальной Академии Наук , серия Математика" и его английского перевода "Journal of Contemporary Mathematical Analysis". В 1982 году награжден премией Ролло Дэвидсона.

Рубен Амбарцумян является признанным специалистом в области интегральной и стохастической геометрий, а также в теории случайных точечных процессов. Созданная Р.В. Амбарцумяном ветвь математики - Комбинаторная Интегральная Геометрия (КИГ), была центральной темой его исследований. История публикаций по КИГ начинается с цикла работ Р.В. Амбарцумяна, в которых использовался метод инвариантного вложения. Среди них отметим следующие статьи: "Probability Distribution in the Geometry of clusters", Studia. Sci. Math. Hungar. 6 (1971), 235-241 и "The Solution of the Buffon- Sylvester problem in R^3", Z. Wahrsch. verw. Geb., 27 (1973), 53-74. Первая комбинаторная интерпретация рассматриваемых задач содержится в работе Р. В. Амбарцумяна "Combinatorial Solution of the Buffon- Sylvester problem", Z. Wahrsch. verw. Geb. 29(1974), 25-31.

Основными понятиями теории Рубена Амбарцумяна - являются множества Бюффона в пространствах гиперплоскостей, кольца, порожденные множествами Бюффона и комбинаторные валюации, определенные на множестве этих колец. В случае, когда рассматриваемое пространство является евклидовой плоскостью, гиперплоскости представляют собой обычные прямые, а множества Бюффона - "множества игл", возникающие в известной задаче Бюффона об игле (1776). В этих терминах каждая разумная комбинаторная валюация определяет непрерывную функцию, зависящую от плоских "игл", и наоборот. Р. В. Амбарцумян в работе "A Note on Pseudo-metrics in the Plane", Z. Wahrsch. Verw. Geb. 37 (1976), 145-155 указал на характеристическое свойство тех непрерывных метрик, для которых обычные прямые оказываются кратчайшими путями: если их рассматривать как функции игл, то комбинаторные валюации оказываются мерами. Именно на этом пути, КИГ позволила получить решение четвертой проблемы Гильберта, сформулированной в 1900 году, об описании класса метрик, для которых геодезическими являются обычные евклидовы прямые. Аналитические аспекты этого решения четвертой проблемы Гильберта были изучены Р.В. Амбарцумяном и В.К. Оганяном в работе "Parametric versions of Hilbert's fourth problem,"Israel Journal of Mathematics, vol. 103 (1998), no. 1, 41 - 65.

Первая монография Р.В. Амбарцумяна "Combinatorial Integral Geometry with Applications to Mathematical Stereology", опубликованная издательством John Wiley в 1982 году, представляла собой основополагающий труд, в котором были заложены начала новой теории. Еще до публикации этой монографии в своих заметках о КИГ А. Баддли из Кембриджского университета (в Bulletin of London Math. Soc.) и Ф. Пифке из Германии (в Monatshefte für Mathematik) полностью признавали приоритет Р.В. Амбарцумяна в создании этой теории. Следует отметить также, следующее высказывание А. Баддли во вступлении к вышеуказанной монографии: "Мы должны поблагодарить Амбарцумяна за то, что он открыл путь к обобщению интегральной геометрии и указал ее основные принципы, которыми руководствуются все исследователи".

Следует отметить высокую исследовательскую активность представителей армянской школы КИГ не только в рамках страны (их публикации, включающие множество работ Р.В. Амбарцумяна, заполнили около десятка специальных изданий Известий НАН Армении в 1992-2009 гг.) но и в рамках международной кооперации. Севанский (Армения) международный симпозиум 1976 года " 200 лет задачи Бюффона об игле" сыграл важную роль в определении путей развития интегральной и стохастической геометрий. Севанский дух международной интеграции присутствует как в Дополнении А. Баддли к монографии Р.В. Амбарцумяна, так и в следующих сборниках: "Комбинаторные принципы в стохастической геометрии" (издательство Академии наук Арм.ССР, Ереван, 1980), "Stochastic Geometry, Geometric Statistics, Stereology" (под редакцией Р.В. Амбарцумяна и В. Вайля) Teubner-texte zur Mathematic, труды обервольфахского симпозиума, т. 65 (1984), "Stochastic and Integral Geometry", (под редакцией Р.В. Амбарцумяна) Acta Applicandae Mathematicae, т. 9 (1987), nos. 1-2.

Через восемь лет после публикации первой монографии, появилась вторая монография Р.В. Амбарцумяна "Factorization Calculus and Geometric Probability", Cambridge University Press, в серии Джиана-Карло-Роты энциклопедии математики и ее приложений 1990. Ж.-К.-Рота , создатель теории валюаций, был знаком с работами Р.В. Амбарцумяна, по крайней мере, с 1980 года. Статья Р.В. Амбарцумяна "A Synopsis of Combinatorial Integral Geometry" была опубликована в журнале Ж.-К.Роты "Advances in Mathematics", т. 37 (1980), н. 1, 1-15 (содержала КИГ исследования геодезических линий на общих многообразиях).

Главы второй монографии Р.В. Амбарцумяна, содержащие новый материал по КИГ, были включены в немецкий перевод R. V.Ambartzumian, D. Stoyan and Mecke, “Geometrische Wahrscheinlichkeiten und Stochastische Geometrie”, издательство Akademie Verlag, Berlin, 1993.

Еще в 1974 году, будучи приглашенным докладчиком на математическом конгрессе в Ванкувере, Р.В. Амбарцумян в своем выступлении "The solution to the Buffon-Sylvester Problem and Stereology” (Proceedings of the International Congress of Mathematicians, v. 2, 137-143) указал на возможные применения методов КИГ в области прикладной стереологии. Далее были опубликованы две работы Р.В. Амбарцумяна в Z. Wahrsch. verw. Geb. (1976 - о метриках, первая его работа по четвертой проблеме Гильберта, и 1978 - о топологических инвариантах, первая - по неевклидовой теме).

Первый результат по математической томографии был получен Р.В. Амбарцумяном в работе "Аналитические аспекты комбинаторной интегральной геометрии”, Известия НАН Армении, т. 34 (1999), н. 6, 2-46. Здесь было установлено весьма полезное для исследований в области математической томографии соотношения (по терминологии автора "дезинтегрированным классическим изопериметрическим неравенством") являющееся обобщением классического изопериметрического неравенства. Таким образом, высказывание Ралфа Александера: "Комбинаторная интегральная геометрия является значительным вкладом в основы интегральной геометрии"(Bulletin (New Series) Американского Математического Общества , т. 10 (1984), н. 2 получает еще одно подтверждение. Статья Р.В. Амбарцумяна "Интегрирование комбинаторных разложений для дельта-мер”, Известия НАН Армении, т. 40 (2005), н. 4, 5-22, содержит следствия дезинтегрированного изопериметрического неравенства в трехмерном случае.

Задача восстановления плоской выпуклой области на основе Х-лучей (проблема Хаммера для Х-лучей) была поставлена в 1961 году на симпозиуме о Выпуклости Американского Математического Общества: сколько снимков Х-лучей для выпуклого тела нужно сделать для того, чтобы иметь возможность получить его точное восстановление? 34 года спустя Ричард Гарднер в своей фундаментальной книге “Geometric tomography” писал, что Х-лучи в четырех разных направлениях справятся с этой задачей. Р.В. Амбарцумян в статье "Parallel X-ray Tomography of Convex Domains as a Search Problem in Two Dimensions", публикуемой в настоящем номере журнала, показал, что в обычном асимптотическом смысле, X-лучи только в трех разных направлениях могут быть достаточны для восстановления центрально-симметричных выпуклых областей.

Аналитический аппарат разложений комбинаторной интегральной геометрии порождает ряд результатов о случайных процессах, наблюдаемых на линейных секущих в плоских моделях стохастической геометрии. Р.В. Амбарцумяном было показано, что в некоторых плоских стохастических моделях свойство инвариантности относительно группы евклидовых движений уже подразумевает конкретные типы вероятностных распределений на линейных секущих. Типичным результатом такого рода (получение экспоненциального распределения) содержится в работе Р.В. Амбарцумяна "Случайные раскраски плоскости" в сборнике "Комбинаторные принципы в стохастической геометрии" (издательство Академии наук Арм.ССР, Ереван, 1980). Этот результат приводится в специальной главе монографии "Combinatorial Integral Geometry with Applications to Mathematical Stereology". Дальнейшие аналогичные результаты о стохастических геометрических моделях можно найти в монографии "Factorization Calculus and Geometric probability". Статья Р.В. Амбарцумяна "Инвариантное вложение в Стохастической геометрии", Известия НАН Армении, т. 33 (1998), н. 4, рассматривает аналогичную задачу для трансляционно-инвариантных случайных процессов прямых.

Первой работой Р.В. Амбарцумяна, использующей метод инвариантного вложения, была работа "Метод инвариантного вложения в теории случайных прямых" (Известия АН Арм.ССР. Математика, 1970). Тот же метод инвариантного вложения используется Р.В. Амбарцумяном в работе "Convex Polygons and Random Tessellations"сборник статей "Stochastic Geometry", под редакцией E. F. Harding и D. G. Kendall, John Wiley, 1974. Доказательство основной теоремы работы Р. В. Амбарцумяна "The solution of the Buffon- Sylvester Problem in R^3", Z. Wahrsch. verw. Geb., 27 (1974), 53-74, также опиралось на метод инвариантного вложения. Монография Р.В. Амбарцумяна "Combinatorial Integral Geometry with Applications to Mathematical Stereology опубликованная издательством John Wiley в 1982, содержит несколько различных доказательств этой теоремы, но первая глава все еще указывает на метод инвариантного вложения, как на естественный аналитический подход, который привел к решению задачи Бюффона-Сильвестра.

Одной из областей комбинаторной интегральной геометрии в которую Р.В. Амбарцумян внес серьезный вклад, является теория случайных точечных процессов. В этой области Р. В. Амбарцумян был одним из ведущих апологетов теории распределения Пальма. Например, известный сборник статей "Stochastic Point Processes: Statistical Analysis, Theory and Applications", Peter A. W. Lewis, редактор, Wiley-Interscience, (1972), содержал работу Р.В. Амбарцумяна "Palm distributions and superpositions of independent point processes in R^n". Главным вкладом Р.В. Амбарцумяна в теорию точечных процессов, несомненно, является теорема, содержащаяся в работе Р.В. Амбарцумяна и Г. С. Сукиасяна "Inclusion-exclusion and point processes", Acta Appl. Math., в. 22 (1991), 15 – 31.

Проблема существования точечных процессов с заданными корреляционными функциями (плотностями) $f(x_1, ..., x_n)$, в том числе и в случае бесконечных систем, является основной темой все возрастающего числа работ по так называемой "задаче реализуемости" статистической физики. Первая демонстрация "реализуемости"(для систем $f(x_1, ..., x_n)$, которые соответствуют модели парного взаимодействия с положительным потенциалом) была получена в той же статье Р.В. Амбарцумяна и Г. С. Сукиасяна. Это двойное достижение в полной мере признается, например, T. Kuna, J. L. Lebowitz и E.R Speer, в работе "Realizability of Point Processes"J. Stat. Phys. 129 (2007),, 417-439. Многомерный вариант был предложен Р.В. Амбарцумяном в работе "On Condensible Point Processes" опубликованной в сборнике статей New Trends Prob. Statist., т. 1 (1991), 655-667.

Редколлегия журнала поздравляет академика Рубена Викторовича Амбарцумяна с юбилеем.

Редколлегия Журнала