



Math-Net.Ru

Общероссийский математический портал

Н. Н. Боголюбов, С. Г. Гиндикин, А. А. Кириллов,
А. Н. Колмогоров, С. П. Новиков, Л. Д. Фадде-
ев, Израиль Моисеевич Гельфанд (к семидесятилетию
со дня рождения), *УМН*, 1983, том 38, выпуск 6, 137–
152

Использование Общероссийского математического портала Math-Net.Ru
подразумевает, что вы прочитали и согласны с пользовательским согла-
шением

<http://www.mathnet.ru/rus/agreement>

Параметры загрузки:

IP: 185.54.136.27

22 декабря 2023 г., 20:47:59



МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЖИЗНЬ В СССР

ИЗРАИЛЬ МОИСЕЕВИЧ ГЕЛЬФАНД

(к семидесятилетию со дня рождения)

2 сентября 1983 г. исполнилось 70 лет со дня рождения члена-корреспондента АН СССР Израйля Моисеевича Гельфанда.

И. М. Гельфанд родился 2 сентября 1913 г. в местечке Красные Окны Одесской области. Более пятидесяти лет жизни И. М. Гельфанда отдано математике. Его формальный научный стаж отсчитывается с 1932 г., когда он поступил в аспирантуру, уже имея определенный опыт преподавания математики, хотя и не имея среднего образования.

По словам Израйля Моисеевича, большое влияние на формирование его научных интересов оказали М. А. Лаврентьев, Л. А. Люстерник, А. И. Плеснер, Л. Г. Шнирельман и особенно А. Н. Колмогоров, бывший его научным руководителем.

По большому счету всю свою жизнь Израиль Моисеевич работал в области функционального анализа, хотя широта его научных интересов поражает по сей день и легко привести примеры его «десантов» в очень далекие области математики. И все же верность бесконечномерному анализу ощущалась и тогда, когда он занимался топологией, и тогда, когда он строил представления конечных групп. Начав свою деятельность в рамках традиционной для 30 годов проблематики функционального анализа — теории банаховых пространств, И. М. Гельфанд в течение 50 лет активно влиял и в значительной мере определял формирование современной проблематики функционального анализа. В этом отношении важны как собственные работы и книги Израйля Моисеевича, так и его обзоры и доклады, содержащие постановки и обсуждения актуальных математических проблем (в частности, доклады на международных конгрессах в Амстердаме и Ницце и материалы опубликованные к докладу в Эдинбурге). Поставленные И. М. Гельфандом проблемы неоднократно служили отправной точкой важных математических исследований (например, проблема индекса).

В этом году отмечает 40-летие пользующийся мировой известностью семинар И. М. Гельфанда по функциональному анализу, тематика которого отражает широкое толкование этого предмета руководителем семинара. С 1967 г. под редакцией И. М. Гельфанда выходит журнал «Функциональный анализ и его приложения».

Уже стали классическими исследования И. М. Гельфанда по нормированным кольцам, бесконечномерным представлениям полупростых групп Ли, обратной задаче Штурма—Лиувилля, обобщенным функциям. Все большее признание завоевывают работы по интегральной геометрии, когомологи-

ям бесконечномерных алгебр Ли, линейной алгебре, математической физике.

И. М. Гельфанда постоянно волновали проблемы вычислительной и прикладной математики. Почти четверть века он занимается физиологией движения и биологией клетки, причем именно биологией, а не приложениями математики к биологии.

Педагогическая и научно-общественная деятельность занимают существенное место в жизни И. М. Гельфанда. У него много прямых и косвенных учеников, в течение многих лет он является профессором Московского университета, членом редколлегии ряда советских и зарубежных научных журналов. 20 лет назад при МГУ была создана по инициативе И. М. Гельфанда Всесоюзная заочная математическая школа, благодаря которой у школьников отдаленных городов и сел страны появилась возможность углубленно заниматься математикой. С 1968 по 1970 гг. И. М. Гельфанд был президентом Московского математического общества; он избран почетным членом Общества.

Многочисленны свидетельства международного признания научных заслуг И. М. Гельфанда. Он является иностранным членом Национальной академии наук США, Американской академии искусств и наук, Шведской королевской академии наук, Ирландского королевского общества, Лондонского математического общества, почетным доктором Оксфордского, Гарвардского, Парижского, Упсальского университетов, он удостоен международной премии Вольфа и золотой медали Вигнера.

За заслуги в развитии науки и подготовке кадров И. М. Гельфанд награжден тремя орденами Ленина, двумя орденами Трудового Красного Знамени, орденами Дружбы Народов, и «Знак Почета». Он — лауреат Ленинской и двух Государственных премий.

И. М. Гельфанд встречает свое 70-летие полный творческих сил и замыслов. Мы желаем ему долгих лет плодотворной творческой деятельности.

Мы не останавливаемся здесь на обзоре всей многолетней научной деятельности И. М. Гельфанда¹⁾, ограничившись обсуждением некоторых его результатов, полученных в течение последних десяти лет.

Теория представлений. Деятельность И. М. Гельфанда в теории представлений и ее приложениях началась свыше сорока лет назад и оказала решающее влияние на развитие всей этой области функционального анализа. В последние 10 лет И. М. Гельфанд не оставлял теории представлений и получил здесь новые яркие результаты.

Отметим прежде всего цикл работ по моделям представлений конечных и компактных групп. Теория представлений этих групп стала уже классической областью и тем не менее в ней остается еще много интересных нерешенных проблем. Одной из них является построение для данной группы G явной модели, т. е. такого G -модуля, в котором каждое (или почти каждое в некотором точном смысле) представление встречается ровно один раз. Такую модель удалось построить для полупростых алгебраических групп над конечным полем [258], односвязных компактных групп Ли [274], [275].

Продолжалось также изучение представлений бесконечномерных групп Ли. В работе [288] построен и изучен класс неприводимых унитарных представлений групп диффеоморфизмов гладкого многообразия X . Эти представления строятся в пространстве функций на множестве B_X конечных и множестве Γ_X бесконечных конфигураций в X (последнее снабжается семейством мер Пуассона). Удастся полностью вычислить структуру кольца представлений группы $\text{Diff } X$, реализующихся таким образом.

¹⁾ См. УМН, 1964, 19:3, с. 187—205; 1974, 29:1, с. 193—246.

В работах [326], [327], [377] изучается группа G^X гладких отображений многообразия X в компактную полупростую группу G . Эта бесконечномерная группа естественно возникает в теории калибровочных полей, и знание ее унитарных представлений важно для математической физики. В работах, о которых идет речь, построено вложение группы G^X в группу движений гильбертова пространства H с помощью так называемого коцикла Маурера — Картана. Это позволило построить серию представлений группы G^X в пространстве Фока E_X . Оказалось, что неприводимость построенных представлений имеет место лишь при $\dim X \geq 3$. В случае $\dim X = 1$ эти представления приводимы, а в случае $\dim X = 2$ ответ неизвестен.

И. М. Гельфанд продолжал также работу над чисто алгебраическими вопросами теории представлений. Серия его работ с В. А. Пономарёвым [296], [353], [375] продолжает начатое в [265] изучение линейных представлений свободных модулярных структур. Особый интерес представляет исследование совершенных элементов в модулярных структурах. (Элемент называется совершенным, если при любом неразложимом линейном представлении структуры он переходит в 0 или 1.) Оказалось, что в свободной модулярной структуре с r образующими можно построить счетный набор подструктур $B^\pm(l)$ ($l = 1, 2, \dots$), изоморфных структуре вершин r -мерного куба.

Наконец, в работах [292], [334], [335] продолжалось изучение категории \mathcal{O} и категории модулей Хариш-Чандры, получившее широкое развитие в последние годы. Идея, лежащая в основе этих работ, заключается в том, чтобы перевести задачу классификации представлений с теми или иными свойствами на язык линейной алгебры, т. е. сформулировать ее как задачу классификации наборов линейных пространств и отображений между ними, удовлетворяющих определенным соотношениям коммутации. В [335] рассматривались представления конкретных алгебр Ли; в [334] указан общий метод изучения модулей Хариш-Чандры над любой полупростой алгеброй Ли. В [292] аналогичные вопросы исследовались для категории \mathcal{O} .

В работе [340] изучалось сведение задачи о классификации алгебраических векторных расслоений на проективных пространствах к задаче линейной алгебры. Оказалось, что векторные расслоения на P^n соответствуют представлениям внешней (грассмановой) алгебры от $n + 1$ переменных, т. е., по существу, задача о классификации алгебраических векторных расслоений на проективном пространстве также является задачей линейной алгебры.

В работе [325] голоморфные дискретные серии унитарных представлений вещественной полупростой группы Ли G связываются с граничными значениями на G голоморфных вектор-функций на некоторых полугруппах в комплексной группе $G_{\mathbb{C}}$, являющихся многообразиями Штейна (G является для них остовом).

Интегральная геометрия. Интегральная геометрия, в том смысле как ее понимает И. М. Гельфанд, возникла при интерпретации некоторых фактов из теории представлений полупростых групп Ли. Неоднократно подчеркивалось, что одна из основных задач интегральной геометрии — выйти за пределы геометрии однородных многообразий так, чтобы соответствующие результаты о представлениях были частным случаем существенно более общих постановок. В последние годы были получены некоторые результаты в этом направлении.

Большие трудности в интегральной геометрии возникают в связи с вещественными задачами. В комплексной интегральной геометрии рассмотрения ограничиваются пока локальными задачами, т. е. задачами, в которых формулы обращения содержат лишь дифференциальные операторы. Несомненно, что в вещественной интегральной геометрии ограничиться такими задачами нельзя. Простейший пример: формула обращения для преобразо-

вания Радона в четномерном пространстве содержит нелокальный оператор. Другие примеры доставляют вещественные полупростые группы Ли.

В работе [323] исследуются некоторые задачи, связанные с интегрированием по плоскостям в \mathbb{R}^n , для которых формулы обращения нелокальны. При этом вводятся объекты, которые являются в некотором смысле нелокальными аналогами дифференциальных форм. В [382] содержится проективный вариант этих формул.

В [352] исследуются общие задачи интегральной геометрии, связанные с интегрированием по кривым и имеющие локальные формулы обращения. Семейства кривых, для которых выполняется это условие, называются допустимыми. Показывается, что в формулах обращения для допустимых семейств кривых всегда фигурирует интегрирование некоторой универсальной дифференциальной 1-формы на многообразии кривых. Ранее было показано, что аналогичную структуру имеют формулы обращения для задач, связанных с интегрированием по плоскостям в \mathbb{C}^n .

Описаны допустимые 2-параметрические семейства кривых на плоскости: это всегда семейство решений уравнения $y'' = F(x, y, y')$, где F — многочлен 3-й степени по y' . В [362] это описание обобщается на n -параметрические семейства в \mathbb{R}^n . Обнаружились связи допустимых семейств кривых в смысле интегральной геометрии с твисторным подходом Пенроуза к построению автодуальных решений уравнения Эйнштейна. Допустимые семейства подмногообразий размерности, большей 1, изучаются в [398]. Основной момент — это выделение специальной инфинитезимальной структуры на таких семействах.

Отметим большой обзор по интегральной геометрии [364], в котором, в частности, подробно исследуется задача об интегрировании дифференциальных k -форм по плоскостям размерности p , $p < k$. Образ описывается системами дифференциальных уравнений, обобщающими классические безмассовые уравнения математической физики.

Формальная геометрия и изучение комбинаторных характеристических классов. Как и в предыдущие годы, в последнее десятилетие Израиль Моисеевич неоднократно обращался к геометрии. При всем разнообразии сюжетов геометрические работы И. М. Гельфанда связаны общей целью, которую можно обозначить как «локализация топологических инвариантов». В общих чертах эта программа под названием «формальная геометрия» изложена в докладе И. М. Гельфанда на международном математическом конгрессе 1970 г.

Как известно, многообразия однородны: окрестность всякой точки многообразия устроена точно так же, как окрестность любой другой точки. Зададим на многообразии какую-нибудь структуру, разрушающую эту однородность, скажем, триангуляцию или риманову метрику. Как определить после этого, какой вклад вносит в тот или иной топологический инвариант каждый кусок многообразия? Одной из важных задач этого рода является нахождение «комбинаторных формул» для характеристических классов многообразия. Такие формулы хорошо известны для классов Эйлера и Штифеля — Уитни, но в течение сорока лет этот список не удавалось расширить. В работах [270], [276], [277], [290] удалось найти комбинаторную формулу для первого рационального класса Понтрягина. Эта работа дала толчок к многочисленным исследованиям в разных областях математики. Отметим стимулированное этой работой исследование геометрии грассмановых многообразий, произведенное И. М. Гельфандом совместно с американским математиком Р. Макферсоном [395]; это исследование, в свою очередь, послужило отправной точкой работ Атьи, Ботта и др., посвященных «отображению момента» в симплектической геометрии. Стоит сказать, что комбинаторная формула для класса Понтрягина таит в себе немало загадок, разрешение которых, возможно, поставит комбинаторную геометрию на новую

ступень. Одной из таких интригующих особенностей формулы является присутствие в ней дилогарифма — классической неэлементарной функции, которая обладает мистической способностью появляться в узловых точках самых разных областей математики (таких, как распределение простых чисел в теории чисел, теория тканей в алгебраической геометрии, формула для объема тетраэдра в геометрии Лобачевского, конструкция регуляторного отображения для K_2 в алгебраической K -теории и т. д.).

Упомянем также другие работы о локализации топологических инвариантов [253], [264], [287], [293] и примыкающие к ним работы о когомологиях бесконечномерных алгебр Ли (главные работы этого цикла относятся к концу 60-х — началу 70-х годов, но некоторые важные результаты получены и в последнее десятилетие — см. [257], [341]).

Гамильтонов формализм вполне интегрируемых систем. В 60-х годах возник так называемый «метод обратной задачи рассеяния» для нахождения уединенных волновых пакетов — солитонов, т. е. решений хорошо известного уравнения Кортевега — де Фриза в классе достаточно быстро убывающих функций. Этот метод с самого своего возникновения интенсивно использовал известные результаты И. М. Гельфанда, Б. М. Левитана, В. А. Марченко и др. по обратным задачам теории рассеяния для оператора Шрёдингера, выполненные в начале 50-х годов. В течение первой половины 70-х годов метод был распространен на ряд других физически важных эволюционных систем, была вскрыта его связь с теорией классических вполне интегрируемых гамильтоновых систем, развит аналог метода для периодических граничных условий.

Начиная с 1975 г. И. М. Гельфанд начал активно работать в этой области и внес в нее ряд новых важных идей. Главное направление его исследований относилось к разработке различных аспектов гамильтонова формализма систем типа Лакса. Отметим, в частности, открытый в [291] важный класс скобок Пуассона, позволивший доказать гамильтоновость систем типа Лакса $\dot{L} = [A, L]$, где L — оператор произвольного порядка (это получило в дальнейшем глубокую алгебраическую интерпретацию), а также исследование систем с пучком скобок Пуассона, связь с бесконечномерными алгебрами Ли, ряд важных аспектов формального вариационного исчисления, получившую важные применения технику дробных степеней операторов [278], [294], [295], [322], [339], [351], [376], [387].

Медицинская диагностика. Что касается прикладных задач, то в последнее десятилетие И. М. Гельфанд уделял большое внимание задачам медицинской диагностики. В руководимом им коллективе первоначально работы велись при помощи программ распознавания образов. Однако постепенно выяснилась ограниченность этого метода, прежде всего в связи с тем, что в медицине приходится иметь дело с малыми выборками. Встал вопрос о максимальном использовании опыта высококвалифицированного врача-клинициста, о формализации диагностического мышления врача. Для этой цели была разработана специальная методика, получившая название «диагностические игры», которая была успешно применена на ряде задач кардиологии, гастроэнтерологии, неврологии и нефрологии ([300], [305], [306], [309] — [311], [342], [368], [372], [383], [385], [392] и т. д.).

Нервные механизмы управления движениями. В руководимом И. М. Гельфандом отделе математических методов в биологии Межфакультетской проблемной научно-исследовательской лаборатории молекулярной биологии и биоорганической химии им. А. Н. Белозерского МГУ был разработан метод регистрации активности одиночных нервных клеток в различных двигательных центрах во время ритмических движений. С помощью этого метода был получен огромный экспериментальный материал о работе

нейронных механизмов спинного мозга, ствола мозга и мозжечка, управляющих движениями конечностей. Было показано, что при вызове локомоции или чесательного рефлекса в спинном мозге «включаются» центральные механизмы генерации ритмической активности, лежащей в основе этих движений. Когда спинальные механизмы включены и совершаются ритмические движения, по спино-мозжечковым путям в мозжечок поступают сигналы о работе спинального уровня управления движениями. Обнаружено, что в мозжечок поступают два типа сигналов: сигналы о работе исполнительного двигательного аппарата и сигналы о работе спинального генератора ритмической активности. Сигналы, приходящие по спино-мозжечковым путям, вызывают ритмическую модуляцию активности нейронов мозжечка, которые, в свою очередь, модулируют активность нейронов нисходящих трактов, берущих начало в стволе мозга. Сигналы, идущие по нисходящим трактам к спинному мозгу, регулируют уровень мышечной активности во время движений. Решающую роль в формировании выходных сигналов мозжечка, направляющихся к стволу мозга, играют приходящие к нему сигналы о работе спинального генератора ритмической активности. Вызывая ритмическую модуляцию активности нейронов нисходящих трактов, мозжечок тем самым регулирует передачу сигналов от различных отделов головного мозга и от различных рецепторов к спинному мозгу в соответствии с фазой движения конечностей.

Полученные экспериментальные результаты позволили сформулировать некоторые общие представления о роли мозжечка в управлении движениями. Согласно этим представлениям, двигательное поведение животных построено из ограниченного набора двигательных синергий (программ). Координация работы разных двигательных синергий и приспособление работы синергий к меняющимся условиям внешней среды осуществляется мозжечком, который: получает детальную информацию о работе различных синергий и о внешней среде, выделяет из полученной информации существенные сведения о работе синергий и внешней среде, эффективно влияет на передачу сигналов из одних отделов мозга в другие.

Биология клетки. В течение последних 10 лет И. М. Гельфанд продолжал работу по биологии нормальной и опухолевой клетки, начатую в 60-е годы. Работа эта ведется с группой сотрудников МГУ и Всесоюзного Онкологического научного центра АМН СССР (см. монографии [371], [373]). Основным направлением этой работы, как и прежде, было изучение реакций клеток на окружающую среду, в особенности морфогенетических процессов, определяющих форму клеток и создание из отдельных клеток сложных многоклеточных систем — тканей и органов. Объектом исследований были нормальные и опухолевые клетки (фибробласты и эпителий), выращиваемые в культуре; наряду с методами, уже традиционными для коллектива (сканирующая и трансмиссивная электронная микроскопия, микрокинематография), в последние годы все шире применяются иммуноморфологические методы. В этих исследованиях удалось выделить общие клеточные реакции, лежащие в основе ряда внешне разнообразных процессов: это реакции прикрепления клеток к поверхности, на которых они растут, их вытягивания, роста длинных клеточных отростков (например, у нервных клеток), движений клеток и образования контактов между клетками, фагоцитоз. Эти реакции были названы основными морфогенетическими реакциями. Были выделены две группы таких реакций: псевдоподиальные реакции прикрепления и процессы стабилизации. Выбрасывая и прикрепляя псевдоподии, клетка непрерывно «ощупывает» окружающую среду, тогда как при помощи процессов стабилизации клетка суммирует и запоминает результаты предыдущих псевдоподиальных реакций и определяет места будущих таких же реакций.

Экспериментальный анализ псевдоподиальной реакции показал, что поверхность выброшенной псевдоподии обладает особыми свойствами: только эта часть поверхности адгезивна и способна направленно перемещать к центру клетки группы мембранных белков-рецепторов. Молекулярной основой этих особенностей псевдоподий является, по-видимому, способность данной части клетки к так называемому «заякориванию» рецепторов мембраны: соединению групп рецепторов изнутри с активными микрофиламентами. Выделение и изучение основных морфогенетических реакций позволило по-новому взглянуть на многие физиологические и патологические процессы. Одним из таких процессов является образование тромбов в кровеносных сосудах. В основе тромбообразования лежат процессы прикрепления циркулирующих в крови небольших безъядерных клеток — тромбоцитов к поврежденной стенке сосуда. До сих пор остается неясным, почему тромбоциты не прикрепляются к неповрежденной сосудистой стенке. Тромбоциты прикрепляются к различным поверхностям путем псевдоподиальных реакций. Поверхность пластов эндотелия, покрывающего изнутри стенку сосуда, не способна образовать псевдоподии. Согласно гипотезе, предложенной Ю. М. Васильевым и И. М. Гельфандом, именно это отсутствие псевдоподий является причиной того, что в неповрежденном сосуде тромб не образуется.

Другой важнейшей проблемой, связанной с изучением морфогенетических реакций, является исследование механизмов поведения опухолевых клеток. Нарушения нормальной способности к морфогенезу — характернейшая черта опухолевых клеток в организме и в культуре. Экспериментальный анализ нарушений морфогенетических реакций у опухолевых клеток в культуре, проведенный И. М. Гельфандом и сотрудниками, показал, что при опухолевой трансформации меняются, в первую очередь, псевдоподиальные реакции прикрепления, тогда как нормальная способность к процессам стабилизации обычно сохраняется.

Ряд данных, полученных группой И. М. Гельфанда, позволяет предположить, что молекулярной основой изменений псевдоподиального прикрепления являются нарушения «заякоривания» групп рецепторов мембраны активными микрофиламентами.

Недавно И. М. Гельфанд и Ю. М. Васильев разработали гипотезу, согласно которой нарушения псевдоподиальной реакции прикрепления, связанные с изменениями «заякоривания», лежат в основе нерегулируемого размножения опухолевых клеток. Таким образом, намечены возможные общие механизмы, определяющие две главные и наиболее опасные для организма черты опухолевой клетки: нерегулируемое размножение и нарушенную способность к морфогенезу.

*Н. Н. Боголюбов, С. Г. Гиндикин, А. А. Кириллов, А. Н. Колмогоров,
С. П. Новиков, Л. Д. Фаддеев*

СПИСОК ПЕЧАТНЫХ РАБОТ И. М. ГЕЛЬФАНДА ¹⁾

247. Contact inhibition of movement in the cultures of transformed cells.— Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 1973, 70 : 7, с. 2011—2014 (совм. с Ю. М. Васильевым, В. И. Гельштейн, О. Ю. Ивановой и Л. Б. Марголисом).
248. Структура ламеллярной цитоплазмы нормальных и опухолевых фибробластов.— Материалы советско-французского симпозиума.— В кн.: Ультраструктура раковых клеток.— М., 1973, с. 49—71 (совм. с Ю. М. Васильевым, Л. В. Домниной, Е. Е. Кривичкой, Л. В. Ольшневской, Ю. А. Ровенским и А. П. Чёрным).

¹⁾ Начало списка опубликовано в УМН, 1964, 19 : 3, с. 199—205 и в УМН, 1974, 29 : 1, с. 241—246.

249. Comparative study of density dependent inhibition of growth in the cultures of normal and neoplastic fibroblast-like cells.— Abstracts, 6-th Meeting of the European study group for cell proliferation.— М.: Наука, 1973, с. 15 (совм. с Ю. М. Васильевым, Л. В. Домниной, О. Ю. Плетюшкиной и Е. К. Фегисовой).
250. Factors inducing DNA synthesis and mitosis in normal and neoplastic cell culture.— Abstracts; 6-th Meeting of the European study group for cell proliferation.— М.: Наука, 1973, с. 61 (совм. с Ю. М. Васильевым).
251. Определение критериев высокой сейсмичности с помощью алгоритмов распознавания.— Вестн. МГУ, 1973, № 5, с. 78—83 (совм. с Ш. А. Губерманом, М. И. Жидковым, В. И. Кейлис-Бороком, Е. Я. Ранцман и И. М. Ротвайн).
252. Interactions of normal and neoplastic cell with various surfaces.— Neoplasma, 1973, 20 : 5, p. 583—585 (совм. с А. Д. Бершадским, В. И. Гельштейн, Л. В. Домниной, О. Ю. Ивановой, С. Г. Коммом, Л. Б. Марголисом и Ю. М. Васильевым).
253. *PL*-слоения.— Функц. анализ, 1973, 7 : 4, с. 29—37 (совм. с Д. Б. Фуксом).
254. Некоторые особенности организации афферентных связей мозжечка.— В сб.: IV Междунар. биофиз. конгресс. Доклады симп. Пушино, 1973, т. III, с. 327—346 (совм. с Ю. И. Аршавским, М. Б. Беркинблитом, Г. Н. Орловским, О. И. Фуксон и В. С. Якобсоном).
255. Активность нейронов кунее-мозжечкового тракта при локомоции.— Биофизика, 1973, 18 : 1, с. 126—131 (совм. с Ю. И. Аршавским, О. И. Фуксон и Г. Н. Орловским).
256. Неприводимые представления группы G^X и когомологии.— Функц. анализ, 1974, 8 : 2, с. 67—69 (совм. с А. М. Вершиком и М. И. Граевым).
257. Когомологии алгебры Ли формальных векторных полей с коэффициентами в сопряженном с ней пространстве и вариации характеристических классов слоений.— Функц. анализ, 1974, 8 : 2, с. 13—29 (совм. с Б. Л. Фейгиным и Д. Б. Фуксом).
258. Новая модель представлений конечных полупростых алгебраических групп.— УМН, 1974, 29 : 3, с. 185—186 (совм. с И. Н. Бернштейном и С. И. Гельфандом).
259. Фоновая активность клеток Пуркиньи парамедианной доли коры мозжечка кошки.— Биофизика, 1974, 19 : 5, с. 903—907 (совм. с Ю. И. Аршавским, М. Б. Беркинблитом, Э. М. Смелянской и В. С. Якобсоном).
260. Различия в работе спино-мозжечковых трактов при искусственном раздражении и локомоции.— В кн.: Механизмы объединения нейронов в нервном центре.— Л.: Наука, 1974, с. 99—105 (совм. с Ю. И. Аршавским, М. Б. Беркинблитом, Г. Н. Орловским и О. И. Фуксон).
261. Распознавание мест, где возможны сильные землетрясения. II. Четыре региона Малой Азии и Юго-Восточной Европы.— Вычислительная сейсмология.— М.: Наука, 1974, вып. 7, с. 3—39 (совм. с Ш. А. Губерманом, М. П. Жидковым, В. И. Кейлис-Бороком, М. С. Калецкой, Е. Я. Ранцман и И. М. Ротвайн).
262. Распознавание мест, где возможны сильные землетрясения. III. Случай, когда границы дизъюнктивных узлов неизвестны.— Вычислительная сейсмология.— М.: Наука, 1974, вып. 7, с. 41—62 (совм. с Ш. А. Губерманом, М. П. Жидковым, В. И. Кейлис-Бороком, Е. Я. Ранцман и И. М. Ротвайн).
263. Результаты межклеточных столкновений в культурах нормальных и трансформированных фибробластов.— Цитология, 1974, 16 : 6, с. 752—756 (совм. с Ю. М. Васильевым, В. И. Гельштейн, Л. Б. Марголисом, О. Ю. Ивановой и С. Г. Коммом).
264. *PL*-слоения. II.— Функц. анализ, 1974, 8 : 3, с. 7—11 (совм. с Д. Б. Фуксом).
265. Свободные модулярные структуры и их представления.— УМН, 1974, 29 : 6, с. 3—58 (совм. с В. А. Пономарёвым).
266. Orientation of mitosis of fibroblasts is determined in the interphase.— Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 1974, 71 : 5, p. 2032 (совм. с О. Ю. Ивановой, Л. Б. Марголисом и Ю. М. Васильевым).
267. Особенности информации, поступающей в кору мозжечка по различным афферентным путям.— Структурная и функц. организация мозжечка.— Киев: Наукова думка, 1974, с. 34—41 (совм. с Ю. И. Аршавским, М. Б. Беркинблитом, Г. Н. Орловским и О. И. Фуксон).

268. Contact inhibition of phagocytosis in epithelial sheets: alterations of cell surface properties induced by cell-cell contacts.— Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 1975, 72, p. 719—722 (совм. с Ю. М. Васильевым, Л. В. Домниной, О. С. Захаровой и А. В. Любимовым).
269. Spreading of normal and transformed fibroblasts in dense cultures.— Exp. Cell Res., 1975, 90, p. 317—327 (совм. с А. П. Чёрным и Ю. М. Васильевым).
270. О комбинаторном вычислении характеристических классов.— Функц. анализ, 1975, 9 : 1, с. 54—55 (совм. с А. М. Габриэловым и М. В. Лосником).
271. Quantitative evaluation of cell orientation in culture.— J. Cell Sci., 1975, 17, p. 1—10 (совм. с Л. Б. Марголисом, В. И. Самойловым и Ю. М. Васильевым).
272. Представления группы диффеоморфизмов, связанные с бесконечными конфигурациями.— Препринт ИПМ, 1975, № 46, с. 1—62 (совм. с А. М. Вершиком и М. И. Граевым).
273. Квадратные корни из квазирегулярного представления группы $SL(2, k)$.— Функц. анализ, 1975, 9 : 2, с. 64—66 (совм. с А. М. Вершиком и М. И. Граевым).
274. Модели представлений компактных групп Ли.— Функц. анализ, 1975, 9 : 4, с. 61—62 (совм. с И. Н. Бернштейном и С. И. Гельфандом).
275. Модели представлений групп Ли.— Труды семинара им. И. Г. Петровского, 1975, 2, с. 3—21 (совм. с И. Н. Бернштейном и С. И. Гельфандом).
276. Комбинаторное вычисление характеристических классов.— Функц. анализ, 1975, 9 : 2, с. 12—28 (совм. с А. М. Габриэловым и М. В. Лосником).
277. Комбинаторное вычисление характеристических классов.— Функц. анализ, 1975, 9 : 3, с. 5—26 (совм. с А. М. Габриэловым и М. В. Лосником).
278. Асимптотика резольвенты штурм — лиувиллиевских уравнений и алгебры уравнений Кортвега — де Фриза.— УМН, 1975, 30 : 5, с. 67—100 (совм. с Н. А. Диким).
279. Процессы, определяющие изменения формы клетки после ее отделения от подложки.— Цитология, 1975, № 5, с. 633—638 (совм. с Ю. М. Васильевым и И. С. Тинт).
280. Neoplastic fibroblasts sensitive to the growth inhibition by parent normal cells.— Br. J. Cancer, 1975, 31, p. 535—543 (совм. с Ю. М. Васильевым и О. Ю. Плетюшкиной).
281. Методика измерения ориентации клеток.— Онтогенез, 1975, 6 : 1, с. 105—110 (совм. с Ю. М. Васильевым, Л. Б. Марголисом и В. И. Самойловым).
282. Нечувствительность густых культур трансформированных мышечных фибробластов к действию агентов, стимулирующих синтез ДНК в культурах нормальных клеток.— Цитология, 1975, 17 : 4, с. 442—446 (совм. с Ю. М. Васильевым, О. Ю. Плетюшкиной и Е. К. Фетисовой).
283. Активность нейронов вентрального спино-мозжечкового тракта при «фиктивном чесании».— Биофизика, 1975, 20 : 4, с. 748—749 (совм. с Ю. И. Аршавским, Г. Н. Орловским и Г. А. Павловой).
284. Происхождение модуляции активности вестибулоспинальных нейронов при чесании.— Биофизика, 1975, 20 : 5, с. 946—947 (совм. с Ю. И. Аршавским, Г. Н. Орловским и Г. А. Павловой).
285. О роли мозжечка в регуляции некоторых ритмических движений (локомоция, чесание).— Тезисы XII съезда Всесоюзного физиологического общества, Тбилиси, 1975, с. 15—16 (совм. с Ю. И. Аршавским, М. Б. Беркинблитом, Т. Г. Делягиной, Г. Н. Орловским, Г. А. Павловой, А. Г. Фельдманом и О. И. Фуксом).
286. On the role of central program and afferent inflow in generation of scratching movements in the cat.— Brain Research, 1975, 100, p. 297—313 (совм. с Т. Г. Делягиной, Г. Н. Орловским и А. Г. Фельдманом).
287. The Gauss — Bonnet theorem and the Atiyah — Patodi — Singer functionals for the characteristic classes of foliations.— Topology, 1975, 15, p. 165—188 (совм. с А. М. Габриэловым и Д. Б. Фуксом).
288. Представление группы диффеоморфизмов.— УМН, 1975, 30 : 6, с. 3—50 (совм. с А. М. Вершиком и М. И. Граевым).

289. Прогноз места возникновения сильных землетрясений, как задача распознавания.— В кн.: Моделирование обучения и поведения.— М.: Наука, 1975, с. 18—25 (совм. с Ш. А. Губерманом, Л. П. Жидковым, М. С. Калецкой, В. И. Кейлис-Борок, И. М. Ротвайн и Е. Я. Ранцман).
290. Локальная комбинаторная формула для первого класса Понтрягина.— Функциональный анализ, 1976, 10 : 1, с. 14—17 (совм. с А. М. Габриэловым и М. В. Лосиком).
291. Структура алгебры Ли в формальном вариационном исчислении.— Функциональный анализ, 1976, 10 : 1, с. 1—8 (совм. с Л. А. Диким).
292. Об одной категории \mathfrak{W} -модулей.— Функциональный анализ, 1976, 10 : 2, с. 1—3 (совм. с И. Н. Бернштейном и С. И. Гельфандом).
293. Функционалы Атья — Патоди — Зингера для характеристических классов касательного расслоения.— Функциональный анализ, 1976, 10 : 2, с. 13—28 (совм. с А. М. Габриэловым и М. В. Лосиком).
294. Дробные степени операторов и гамильтоновы системы.— Функциональный анализ, 1976, 10 : 4, с. 13—29 (совм. с Л. А. Диким).
295. Скобки Пуассона и ядро вариационной производной в формальном вариационном исчислении.— Функциональный анализ, 1976, 10 : 4, с. 30—34 (совм. с Ю. И. Маниным и М. А. Шубиным).
296. Структуры представления и связанные с ними алгебры. I.— УМН, 1976, 31 : 5, с. 71—88 (совм. с В. А. Пономарёвым).
297. Вычисление характеристических классов комбинаторных векторных расслоений.— Препринт ИПМ, 1976, № 99 (совм. с М. В. Лосиком).
298. Условия возникновения сильных землетрясений (Калифорния и некоторые другие регионы).— В кн.: Вычислительная сейсмология, 1976, в. 9, с. 3—92 (совм. с Ш. А. Губерманом, В. И. Кейлис-Бороком, Ф. Прессом, Л. Кноповым, И. М. Ротвайн, А. М. Садовским и Е. Я. Ранцман).
299. Pattern recognition applied to earthquake epicenters in California.— Physics of the Earth and Planetary Interiors, 1976, № 11, p. 227—283 (совм. с Ш. А. Губерманом, В. И. Кейлис-Бороком, Л. Кноповым, Ф. Прессом, Е. Я. Ранцман, И. М. Ротвайн и А. М. Садовским).
300. Первые результаты прогнозирования исходов трансмурального (крупноочагового) инфаркта миокарда.— В кн.: Актуальные вопросы кардиологии. Отдаленные результаты лечения злокачественных опухолей.— М., 1976, с. 19—24 (совм. с М. А. Алексеевской, И. В. Мартыновым и В. М. Саблиным).
301. Formation of bundles of microfilaments during spreading of fibroblasts on the substrate.— Expt. Cell Res., 1976, 97, p. 241—248 (совм. с Е. Е. Брагиной и Ю. М. Васильевым).
302. Serum dependence of expression of the transformed phenotype experiments with subline of mouse L fibroblasts adapted to p. 83—92 (совм. с А. Д. Бершадским, В. И. Гельфандом, В. И. Гельштейн и Ю. М. Васильевым).
303. Effect of colcemid on the spreading of fibroblasts in culture.— Expt. Cell Res., 1976, 101, p. 207—219 (совм. с О. Ю. Ивановой, Л. Б. Марголисом и Ю. М. Васильевым).
304. Active cell edge and movements of concanavalin A receptors on the surface of epithelial and fibroblastic cells.— Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 1976, 73, p. 4085—4089 (совм. с Ю. М. Васильевым, Л. В. Домниной, Н. А. Дорфманом и О. Ю. Плетюшкиной).
305. Computer study of prognosis of cerebral haemorrhage for choosing optimal treatment.— European Congress of Neurosurg., Edinburg, 1976, p. 71—72 (совм. с Ш. А. Губерманом, М. Л. Извековой, Э. И. Канделем, Д. К. Луневым, Н. В. Лебедевой, И. Ф. Николаевой, Н. М. Чеботарёвой и Е. В. Шмидтом).
306. Прогнозирование исходов хирургического лечения геморрагических инсультов с помощью ЭВМ.— Вопросы нейрохирургии, 1976, № 3, с. 20—23 (совм. с Ш. А. Губерманом, М. Л. Извековой, Э. И. Канделем, Н. М. Чеботарёвой и Е. В. Шмидтом).

307. Effect of colcemid on the spreading of fibroblast in culture.— *Exp. Cell Res.* 1976, 101, p. 207—219 (совм. с О. Ю. Ивановой, Ю. М. Васильевым и Л. Б. Марголисом).
308. Effect of colcemid on morphogenetic processes and locomotion of fibroblasts.— *Cell mobility*, 1976, 3, p. 279—304 (совм. с Ю. М. Васильевым).
309. Прогнозирование исхода крупноочагового инфаркта миокарда с помощью программы узнавания.— *Кардиология*, 1977, 17, с. 26—31 (совм. с М. А. Алексеевской, Ш. А. Губерманом, И. В. Мартыновым, В. М. Саблиным и И. М. Ротвайн).
310. Прогнозирование исхода инфаркта миокарда с помощью программы «Кора-3».— *Кардиология*, 1977, 17 : 6, с. 13—23 (совм. с М. А. Алексеевской, Л. Д. Головня, Ш. А. Губерманом, М. Л. Извековой и А. Л. Сыркиным).
311. Прогнозирование заживления дуоденальных язв.— *Актуальные вопросы гастроэнтерологии*. 1977, в. 10, с. 42—51 (совм. с М. Ю. Меликовой, С. Г. Гиндикиным и М. Л. Извековой).
312. Общее решающее правило или общий метод его создания (О способах применения математических методов в медицине).— *Тезисы Всесоюзного совещания теор. практ. автом. электрокардиол. и клиническ. исследований*, Каунас, 1977, с. 3—5 (совм. с М. А. Алексеевской, М. Л. Извековой, Л. Д. Головня, И. В. Мартыновым, В. М. Саблиным и А. Л. Сыркиным).
313. К методике создания формализованного описания больного (на примере прогнозирования отдаленных результатов электроимпульсного лечения постоянной формы мерцательной аритмии).— *Тезисы Всесоюзного совещания теор. и практ. автом. электрокардиол. и клиническ. исследований*, Каунас, 1977, с. 3—5 (совм. с М. А. Алексеевской, Е. С. Ключиным, А. В. Недоступом и А. Л. Сыркиным).
314. Effects of antitubulins on redistribution of crosslinked receptors on surface of fibroblasts and epithelial cells.— *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 1977, 74, p. 2865—2868 (совм. с Л. В. Домниной, О. Ю. Плетюшкиной и Ю. М. Васильевым).
315. Влияние колцемида на поляризацию клеток на узких полосках адгезивного субстрата.— *Цитология*, 1977, 19 : 3, с. 357—360 (совм. с О. Ю. Ивановой, С. Г. Коммом, Л. Б. Марголисом и Ю. М. Васильевым).
316. Влияние сыворотки на проявления клеточной трансформации.— *Вестн. АМН*, 1977, 3, с. 55—59 (совм. с А. Д. Бершадским, В. И. Гельфандом и Ю. М. Васильевым).
317. Контактное взаимодействие клеточных поверхностей.— *Материалы советско-итальянского симпозиума «Тканевые протеиназы в норме и патологии»*— 22—27 сентября, М., 1977 (совм. с А. Д. Бершадским, Ю. М. Васильевым, А. Д. Любимовым и Ю. А. Ровенским).
318. Mechanisms of morphogenesis in cell cultures.— *Intern. Rev. Cyt.* 50, p. 159—274 (совм. с Ю. М. Васильевым).
319. Формула для анализа гистограмм межклеточных интервалов клеток Пуркинье.— *Биофизика*, 1977, 22 : 6, с. 1072—1080 (совм. с Ю. И. Аршавским, М. Б. Беркинблитом и В. С. Якобсоном).
320. Морфологическое районирование горных стран по формализованным признакам.— *Вычислительная сейсмология*, 1977, вып. 10, с. 33—79 (совм. с М. А. Алексеевской, А. М. Габриэловым, А. Д. Гвишиани и Е. Я. Ранцман).
321. Formal morphostructural zoning at mountain territories.— *J. of Geophysik*, 1977, 43 : 1/2, p. 227—235 (совм. с М. А. Алексеевской, А. М. Габриэловым, А. Д. Гвишиани и Е. Я. Ранцман).
322. Резольвента и гамильтоновы системы.— *Функц. анализ*, 1977, 11 : 2, с. 11—27 (совм. с Л. А. Диким).
323. Нелокальные формулы обращения в вещественной интегральной геометрии.— *Функц. анализ*, 1977, 11 : 3, с. 12—19 (совм. с С. Г. Гиндикиным).
324. Структуры представления и связанные с ними алгебры.— *УМН*, 1977, 32 : 1, с. 55—107 (совм. с В. А. Пономарёвым).
325. Комплексные многообразия, остовы которых — полупростые вещественные группы Ли, и аналитические дискретные серии представлений.— *Функц. анализ*, 1977, 11 : 4, с. 20—28 (совм. с С. Г. Гиндикиным).

326. Представления группы гладких отображений многообразия в компактную группу Ли.— ДАН, 1977, 323 : 4, с. 745—748 (совм. с А. М. Вершиком и М. И. Граевым).
327. Representations of the group of smooth mappings of a manifold X into a compact Lie group.— *Comp. Mat.*, 1977, 35 : 3, p. 299—334 (совм. с М. И. Граевым и А. М. Вершиком).
328. Активность нейронов латерального ретикулярного ядра при чесании.— *Биофизика*, 1977, 22 : 1 (совм. с Ю. И. Аршавским, Г. Н. Орловским и Г. А. Павловой).
329. Влияние агентов, разрушающих микротрубочки, на распределение рецепторов поверхности культивируемых клеток.— *Цитология*, 1978, 20 : 7, с. 796—801 (совм. с Л. В. Домниной, О. Ю. Плетюшкиной и Ю. М. Васильевым).
330. Messages conveyed by spino-cerebellar pathways during scratching in the cat. I. Activity of neurons of lateral reticular nucleus.— *Brain Research*, 1978, 151 : 3, p. 479—491 (совм. с Ю. И. Аршавским, Г. Н. Орловским и Г. А. Павловой).
331. Messages conveyed by spino-cerebellar pathways during scratching in the cat. 2. Activity of neurons of the ventral spinocerebellar tract.— *Brain Research*, 1978, 151, p. 493—506 (совм. с Ю. И. Аршавским, Г. Н. Орловским и Г. А. Павловой).
332. Generation of scratching. 1. Activity of spinal interneurons during scratching.— *J. of Neurophysiology, USA*, 1978, 41 : 4, p. 1040—1057 (совм. с М. Б. Беркинблитом, Т. Г. Делягиной, А. Г. Фельдманом и Г. Н. Орловским).
333. Generation of scratching. 2. Nonregular regimes of generation.— *J. of Neurophysiology*, 1978, 41 : 4, p. 1058—1069 (совм. с М. Б. Беркинблитом, Т. Г. Делягиной, А. Г. Фельдманом и Г. Н. Орловским).
334. Structure locale de la categorie des modules de Harish-Chandra. I.— *Comptes Rendus Acad. Sci. Paris*, 1978, 286, p. 435—437. (совм. с И. Н. Бернштейном и С. И. Гельфандом).
335. Structure locale de la categorie des modules de Harish-Chandra. II.— *Comptes Rendus Acad. Sci. Paris*, 1978, 286, p. 495—497 (совм. с И. Н. Бернштейном и С. И. Гельфандом).
336. Mechanisms of non-adhesiveness of endothelial and epithelial surfaces.— *Nature*, 1978, 275, p. 710—711 (совм. с Ю. М. Васильевым).
337. Microtubular system in cultured mouse epithelial cells.— *Cell Biol. Intern. Rep.* 1978, 2, p. 345—351 (совм. с Ю. М. Васильевым, А. Д. Бершадским, В. А. Розенблатом и И. С. Тинт).
338. Исчисление струй и нелинейные гамильтоновы системы.— *Функц. анализ*, 1978, 12 : 2, с. 8—23 (совм. с Л. А. Диким).
339. Семейство гамильтоновых структур, связанных с интегрируемыми нелинейными дифференциальными уравнениями (о второй гамильтоновой структуре).— *Препринт ИПМ*, № 136, 1978 (совм. с Л. А. Диким).
340. Алгебраические расслоения на \mathbb{P}^n и задачи линейной алгебры.— *Функц. анализ*, 1978, 12 : 3, с. 66—68 (совм. с И. Н. Бернштейном и С. И. Гельфандом).
341. Когомологии бесконечномерных алгебр Ли и операторы Лапласа.— *Функц. анализ*, 1978, 12 : 4, с. 1—5 (совм. с Б. Л. Фейгиним и Д. Б. Фуксом).
342. Об одном подходе к формализации диагностического мышления врача (на примере прогнозирования заживления дуоденальных язв).— *Тезисы доклада Всесоюзной конференции по биол. и мед. кибернетике*, т. 2, 1978, с. 27—31 (совм. с С. Г. Гиндикиным, М. Л. Извековой и М. Ю. Меликовой).
343. О некоторых вопросах математической диагностики на примере задач из гастроэнтерологии.— *Тезисы докл. II Всес. съезда гастроэнтерологов*, т. 2.— М.; Л., 1978, с. 57—58 (совм. с С. Г. Гиндикиным, М. Л. Извековой и М. Ю. Меликовой).
344. Dualita.— *Enciclopedia Einaudi*, Torino, Einaudi, 1978, 5, p. 126—178 (совм. с Ю. И. Маниным).
345. Messages conveyed by descending tract during scratching in the cat. I. Activity of vestibulospinal neurons.— *Brain Research*, 1978, 159 : 1, p. 88—110 (совм. с Ю. И. Аршавским, Г. Н. Орловским и Г. А. Павловой).

346. Новый подход к проблеме отбора информации и формализации описания больного для решения медицинских задач на ЭВМ.— Препринт Ин-та прикл. матем. АН СССР, 144 (совм. с М. А. Алексеевской, Е. С. Ключиным, А. В. Недоступом и А. Л. Сыркиным).
347. Сбор медицинской информации для обработки на ЭВМ (Руководство).— Ин-т прикл. матем. АН СССР, 1979 (совм. с М. А. Алексеевской, Е. С. Ключиным и А. В. Недоступом).
348. Об одном способе формализации диагностического мышления врача (на примере прогнозирования заживления дуоденальной язвы).— Препринт АН СССР, Научный совет по комплексной проблеме «Кибернетика».— М., 1979 (совм. с С. Г. Гиндикиным, М. Л. Извековой и М. Ю. Меликовой).
349. Upper surfaces of epithelial sheets and of fluid lipid films are nonadhesive for platelets.— Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 1979, 76 : 5, p. 2303—2305 (совм. с Л. Б. Марголисом, Е. Ю. Васильевой и Ю. М. Васильевым).
350. Морфология систем микротрубочек в эпителиальных клетках почки мыши.— Онтогенез, 1979, 10 : 3, с. 231—235 (совм. с А. Д. Бершадским, И. С. Тинт, В. И. Гельфаном, В. А. Розенблатом и Ю. М. Васильевым).
351. Интегрируемые нелинейные уравнения и теорема Лиувилля.— Функц. анализ, 1979, 13 : 1, с. 8—20 (совм. с Л. А. Диким).
352. Локальная задача интегральной геометрии в пространстве кривых.— Функц. анализ, 1979, 13 : 2, с. 11—31 (совм. с С. Г. Гиндикиным и З. Я. Шапиро).
353. Модельные алгебры и представления графов.— Функц. анализ, 1979, 13 : 3, с. 1—12 (совм. с В. А. Пономарёвым).
354. Гамильтоновы операторы и связанные с ними алгебраические структуры.— Функц. анализ, 1979, 13 : 4, с. 13—31 (совм. с И. Я. Дорфман).
355. Задачи интегральной геометрии в RP^n , связанные с интегрированием дифференциальных форм.— Функц. анализ, 1979, 13 : 4, с. 64—66 (совм. с С. Г. Гиндикиным и М. И. Граевым).
356. Роль ствола мозга и мозжечка в регуляции ритмических движений.— Труды XIII съезда Всесоюз. физиол. об-ва им. Павлова, т. I.— Л.: Наука, 1979, с. 474—475 (совм. с Ю. И. Аршавским).
357. Значение сигналов, проходящих по различным спино-мозжечковым путям, для работы двигательных центров ствола мозга при чесании.— В кн.: Нейронные механизмы интегративной деятельности мозжечка.— Ереван, 1979, с. 88—91 (совм. с М. Б. Беркинблитом, Г. Н. Орловским и Ю. И. Аршавским).
358. Спинальные механизмы чесательного рефлекса и их взаимодействие с мозжечком.— В кн.: Нейронные механизмы интегративной деятельности мозжечка.— Ереван, 1979, с. 92—96 (совм. с М. Б. Беркинблитом, Г. Н. Орловским и Ю. И. Аршавским).
359. Проблема классификации гломерулонефрита.— Препринт АН СССР, Научный совет по комплексной проблеме «Кибернетика».— М., 1980 (совм. с М. Я. Ратнер, Б. И. Розенфельдом и В. В. Серовым).
360. Представление графов. Совершенные подпредставления.— Функц. анализ, 1980, 14 : 3, с. 14—31 (совм. с В. А. Пономарёвым).
361. Скобка Схоутена и гамильтоновы операторы.— Функц. анализ, 1980, 14 : 3, с. 71—74 (совм. с И. Я. Дорфман).
362. Допустимые n -мерные комплексы кривых в R^n .— Функц. анализ, 1980, 14 : 4, с. 36—44 (совм. с М. И. Граевым).
363. Интегральная геометрия для одномерных расслоений общего вида над RP^n .— Препринт ИПМ № 60, 1980, с. 1—24 (совм. с С. Г. Гиндикиным и М. И. Граевым).
364. Интегральная геометрия в аффинном и проективном пространствах.— Сер. «Современные проблемы математики».— М.: ВИНТИ, 1980, 16, с. 53—226 (совм. с С. Г. Гиндикиным и М. И. Граевым).
365. Формализованное дифференцированное описание моторики желудка и двенадцатиперстной кишки.— Препринт АН СССР. Научный Совет по комплексной проблеме «Кибернетика», 1980, с. 1—34 (совм. с С. А. Чернякевич и И. В. Чередником).

366. Исследование корреляций между электрокардиографическими и коронарными данными.— Препринт АН СССР. Научный совет по комплексной проблеме «Кибернетика», 1980, с. 1—28 (совм. с Г. Г. Гельштейном, И. П. Лукашевич и М. А. Шифриным).
367. Spreading of fibroblasts in the medium containing cytochalasin B: Formation of lamellar cytoplasma as a combination of several functionally different processes.— Proc. N Natl. Acad. Sci. USA, 1980, 77 : 10, p. 5919—5922 (совм. с Ж. Л. Блиох, Л. В. Домниной, О. Ю. Ивановой, О. Ю. Плетюшкиной, Т. С. Свиткиной, В. В. Смоляниновым и Ю. М. Васильевым).
368. Прогнозирование осложнений и классификация больных острым инфарктом миокарда.— Тезисы II Всесоюзного совещания «Теория и практика автоматизации электрокардиологических и клинических исследований», Каунас, 1981, с. 274—276 (совм. с А. Л. Сыркиным, В. Л. Вахляевым, Е. В. Померанцевым, В. М. Саблиным, М. Н. Старковой и В. А. Сулимовой).
369. Выраженность электрокардиографических изменений при резком поражении коронарных артерий у больных хронической ишемической болезнью сердца.— Тезисы II Всесоюзного совещания «Теория и практика автоматизации электрокардиологических и клинических исследований», Каунас, 1981, с. 304—307 (совм. с Г. Г. Гельштейном, Л. С. Зингерман, И. П. Лукашевич и М. А. Шифриным).
370. Отбор информации для классификации больных инфарктом миокарда и выбора врачебной тактики.— Тезисы II Всесоюзного совещания «Теория и практика автоматизации электрокардиологических и клинических исследований».— Каунас, 1981, с. 276—278 (совм. с В. Л. Вахляевым, Е. В. Померанцевым, Б. И. Розенфельдом, В. А. Сулимовым, А. Л. Сыркиным и С. М. Хорошкиным).
371. Neoplastic and normal cells in culture.— Melbourne — Sydney: Cambridge University Press, 1981, p. 1—372 (совм. с Ю. М. Васильевым).
372. Ближайший прогноз заживления дуоденальных язв (проверка классификации).— Труды 2 Моск. мед. ин-та, сер. «Хирургия», 1981, вып. 32, с. 73—80 (совм. с М. Ю. Меликовой, С. Г. Гиндикиным и М. Л. Извековой).
373. Взаимодействие нормальных и опухолевых клеток со средой.— М.: Наука, 1981, с. 1—280 (совм. с Ю. М. Васильевым).
374. Многоцелевая карта большого инфарктом миокарда (для создания банка данных на ЭВМ).— Научный совет по комплексной проблеме «Кибернетика», Препринт АН СССР, 1981, с. 1—32 (совм. с В. М. Алексеевым, М. А. Алексеевской, Е. Е. Гогиным, Л. Д. Головня, Р. М. Заславской, М. Л. Извековой, Е. С. Ключиным, И. В. Мартыновым, И. В. Саблиным, А. Л. Сыркиным и В. А. Пономарёвым).
375. Теорема Габриэля верна также для представлений оснащенных графов отношениями.— Функц. анализ, 1981, 15 : 2, с. 71—72 (совм. с В. А. Пономарёвым).
376. Гамильтоновы операторы и бесконечномерные алгебры Ли.— Функц. анализ, 1981, 15 : 3, с. 23—40 (совм. с И. Я. Дорфман).
377. Representations of the group of functions taking values in a compact Lie group.— Compositio Mathematica, 1981, 42 : 2, p. 217—243 (совм. с М. И. Граевым и А. М. Вершиком).
378. Simmetria.— Enciclopedia Einaudi.— Torino: Einaudi, 1981, 12, p. 916—943 (совм. с Ю. И. Маниным).
379. Механизмы морфологических реакций, определяющих форму и движение нормальных и трансформированных клеток в культуре.— В кн.: Немышечные системы.— М.: Наука, 1981, с. 65—75 (совм. с А. Д. Бершадским, Ю. М. Васильевым, Ж. Л. Блиох, Л. В. Домниной, О. Ю. Ивановой, Т. М. Свиткиной, И. С. Тинт и В. В. Смоляниновым).
380. Независимая от микротрубочек стабилизация клеточной поверхности нормальных и трансформированных соединительнотканых клеток.— Цитология, 1981, 23 : 1, с. 62—65 (совм. с О. Ю. Ивановой, С. Г. Коммом и Ю. М. Васильевым).
381. Интегральные преобразования, связанные с двумя замечательными комплексами в проективном пространстве.— Препринт ИПМ № 93, 1982 (совм. с М. И. Граевым).

382. Нелокальные формулы обращения в задаче интегральной геометрии, связанной с p -мерными плоскостями в вещественном проективном пространстве.— Функциональный анализ, 1982, 16 : 3, с. 49—51 (совм. с М. И. Граевым и Р. Рошу).
383. Классификация больных и прогноз осложнений при инфаркте миокарда.— Препринт АН СССР, Научный совет по комплексной проблеме «Кибернетика», 1982, с. 1—34 (совм. с М. Н. Старковой и А. Л. Сыркиным).
384. Методика сравнения материала двух клиник и построение единого решающего правила для прогнозирования исхода крупноочагового инфаркта миокарда.— Препринт АН СССР, Научный совет по комплексной проблеме «Кибернетика», 1982, с. 1—32 (совм. с М. Л. Извековой, М. Н. Старковой и А. Л. Сыркиным).
385. Определение морфологической картины гломерулонефрита по клинико-функциональным данным (с помощью формальной схемы, моделирующей диагностику нефролога-клинициста).— Препринт АН СССР, 1982, с. 1—30 (совм. с М. А. Бродским, В. А. Варшавским, М. Я. Ратнер, Б. И. Розенфельдом, В. В. Серовым и И. И. Стениной).
386. Отбор информации для классификации больных инфарктом миокарда и выбора врачебной тактики.— Препринт АН СССР, Научный совет по комплексной проблеме «Кибернетика», 1982, с. 1—33 (совм. с В. Д. Вахляевым, Б. И. Розенфельдом, В. А. Сулимовым, А. Л. Сыркиным и С. М. Хорошкиным).
387. Гамильтоновы операторы и классическое уравнение Янга — Бакстера.— Функциональный анализ, 1982, 16 : 4, с. 1—9 (совм. с И. Я. Дорфман).
388. Роль мозжечка в управлении ритмическими движениями.— Тезисы доклада на I Всесоюзной биофизической съезде.— М., 1982, с. 1—139 (совм. с Ю. И. Аршавским и Г. Н. Орловским).
389. Нейронные механизмы генерации пищевой ритмики у моллюсков.— Тезисы доклада на I Всесоюзном биофизическом съезде.— М., 1982, с. 1—138 (совм. Ю. И. Аршавским, И. Н. Белоозеровой, Ю. В. Панчиным и Г. Н. Орловским).
390. Possible common mechanism of morphological and growth-related alterations accompanying neoplastic transformation.— Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 1982, 79, p. 2594—2597 (совм. с Ю. М. Васильевым).
391. Коммутативная модель основного представления группы $SL(2, \mathbb{R})^X$ унипотентной подгруппы.— Препринт ИПМ, № 169, 1982, с. 1—20 (совм. с А. М. Вершником и М. И. Граевым).
392. Структурная организация данных в задачах медицинской диагностики и прогнозирования.— Препринт АН СССР, Научный совет по комплексной проблеме «Кибернетика», 1982, с. 1—53 (совм. с Б. И. Розенфельдом и М. А. Шифриным).
393. Формула Планшереля для интегрального преобразования, связанного с комплексом прямых, пересекающих алгебраическую прямую в \mathbb{C}^3 и $\mathbb{C}P^3$.— ДАН Арм. ССР, 1982, 75 : 1, с. 9—15 (совм. с М. И. Граевым, Р. Г. Айрапетяном и Г. Р. Оганесяном).
394. Effects of small doses of cytochalasins on fibroblasts: preferential changes of active edges and focal contacts.— Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 1982, 79, p. 7754—7757. (совм. с Л. В. Домниной, В. И. Гельфандом, О. Ю. Ивановой, О. Ю. Плетюшкиной и Ю. М. Васильевым).
395. Geometry in Grassmannians and a generalization of the dilogarithm.— Advances in Math., 1982, 44 : 3, p. 279—312 (совм. с Р. Макферсоном).
396. Абстрактный гамильтонов формализм для классических пучков Янга — Бакстера.— УМН, 1983, 38 : 3, с. 3—21 (совм. с И. В. Чередником).
397. Теорема Планшереля для интегрального преобразования, связанного комплексом p -мерных плоскостей в $\mathbb{C}P^n$.— ДАН, 268 : 2, 1983, с. 265—268 (совм. с Р. Г. Айрапетяном, М. И. Граевым и Г. Р. Оганесяном).
398. Геометрические структуры двойных расслоений и их связь с некоторыми задачами интегральной геометрии.— Функциональный анализ, 1983, 17 : 2, с. 7—22 (совм. с Г. С. Шмелёвым).

399. Коммутативная модель представления группы токов $SL(2, \mathbf{R})^X$, связанная с унипотентной подгруппой.— Функц. анализ, 1983, 17 : 2, с. 70—72 (совм. с А. М. Вершиком и М. И. Граевым).
400. Ретроспективная оценка нестабильной стенокардии при различных вариантах инфаркта миокарда.— Клиническая медицина, 1983, № 3, с. 28—31 (совм. с А. Ю. Люйко, М. Н. Старковой и А. Л. Сыркиным).
401. Прогнозирование рецидива кровотечения у больных язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки.— Вестн. хирургии им. И. И. Грекова, 1983, 130 : 4, с. 21—24 (совм. с А. А. Гринбергом, М. Л. Извековой и В. П. Лахтиной).