Math-Net.Ru

Общероссийский математический портал

Д. В. Аносов, А. А. Болибрух, В. А. Васильев, А. М. Вершик, А. А. Гончар, М. Л. Громов, С. М. Гусейн-Заде, В. М. Закалюкин, Ю. С. Ильяшенко, В. В. Козлов, М. Л. Концевич, Ю. И. Манин, А. И. Нейштадт, С. П. Новиков, Ю. С. Осипов, М. Б. Севрюк, Я. Г. Синай, А. Н. Тюрин, Л. Д. Фаддеев, Б. А. Хесин, А. Г. Хованский, Владимир Игоревич Арнольд (к шестидесятилетию со дня рождения), *УМН*, 1997, том 52, выпуск 5, 235–255

DOI: <https://doi.org/10.4213/rm1600>

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: 3.89.185.249

26 апреля 2023 г., 12:27:15

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЖИЗНЬ

ВЛАДИМИР ИГОРЕВИЧ АРНОЛЬД

(к шестидесятилетию со дня рождения)

12 июня 1997 г. исполнилось 60 лет одному из ведущих математиков современности, академику РАН, Президенту Московского Математического общества Владимиру Игоревичу Арнольду. Его работы по теории динамических систем, классической и небесной механике, теории особенностей, топологии, вещественной и комплексной алгебраической геометрии, симплектической, контактной и проективной геометрии, гидродинамике, вариационному исчислению, дифференциальной геометрии, теории потенциала, математической физике, теории суперпозиций, истории математики, комбинаторике и во многих других областях математики и механики завоевали всемирное признание и во многом определяют современное состояние этих областей.

Владимир Игоревич родился в Одессе в семье известного математика, специалиста по теории чисел Игоря Владимировича Арнольда. С 1954 г. учился на мехмате МГУ, где занимался под руководством А. Н. Колмогорова, в 1961 г. защитил кандидатскую, а в 1963 г. докторскую диссертацию. С 1961 по 1986 гг. работал на механико-математическом факультете МГУ (с 1965 г. — профессором). В настоящее время он — главный научный сотрудник Математического института Российской Академии наук им. В. А. Стеклова и одновременно профессор университета Париж-Дофин.

Мировую известность ему принесла его студенческая работа [37], [41], завершившая начатое А. Н. Колмогоровым решение 13-й проблемы Гильберта: верно ли, что вещественная алгебраическая функция $z(a, b, c)$, заданная условием $z^7 + az^3 + bz^2 + cz + 1 = 0$, не представима суперпозициями непрерывных функций от двух переменных? Никто не сомневался, что ответ на этот вопрос положителен, пока А. Н. Колмогоров не обнаружил, что при $n > 3$ любая непрерывная функция от n переменных представима суперпозицией функций от 3 переменных. Владимир Игоревич показал, что границу 3 можно еще уменьшить, и функции от трех переменных сводятся к суперпозициям функций от двух, тем самым дав отрицательный ответ на вопрос Гильберта. Этот результат составил содержание кандидатской диссертации В. И. Арнольда.

В 1968 г. Владимир Игоревич вернулся к теории суперпозиций в новой — алгебраической — постановке, наиболее близкой к исходной мотивировке этой проблемы. Он обнаружил (см. [97]), что топологическое препятствие к представлению универсальной n -значной комплексной алгебраической функции $z(a_1, \dots, a_{n-1})$, заданной условием

$$(*) \quad z^n + a_1 z^{n-2} + a_2 z^{n-3} + \dots + a_{n-1} = 0,$$

в виде *полной* суперпозиции алгебраических функций от меньшего числа переменных лежит в

группе когомологий группы кос из n нитей (или, эквивалентно, пространства комплексных полиномов степени n без кратных корней). При $n = 2^k$ это препятствие нетривиально, поэтому функция (*) не раскладывается в полную суперпозицию функций от $\leq n - 2$ переменных. Позднее когомологии групп кос были полностью вычислены Д. Б. Фуксом, Г. Сигалом и Ф. Коэном и нашли применение, в частности, в работах С. Смейла и В. А. Васильева по теории сложности вычислений и теории интерполяции. Под влиянием этих же работ Арнольда А. Г. Хованским был найден топологический вариант дифференциальной теории Галуа.

Эти работы Арнольда положили начало топологической теории дискриминантов, т.е. подмногожеств функциональных пространств, состоящих из функций с нетипичными особенностями. Фундаментальную роль в этой теории играет следующее его наблюдение (см. [96], [243]). Вместо того, чтобы изучать группы гомологий пространства неособых объектов (таких, как полиномы без многократных корней), удобнее считать (двойственными к ним по Александру) гомологии дискриминантного пространства. Действительно, множество неособых объектов – открытое многообразие без наглядной геометрической структуры, тогда как дискриминант – особое стратифицированное множество, страты которого соответствуют функциям с нестандартно сложными или кратными особенностями, и многие классы гомологий удается выразить в терминах этих стратов. Развитие этой теории привело, в частности, к изобретению инвариантов конечного порядка для узлов и плоских кривых, см. [293], [294], [302], [303].

Работа Арнольда о когомологиях *крашенных* кос [90] дала начало топологической теории наборов плоскостей (арранжементов), продолженной Э. Брискорном, П. Орликом и Л. Соломоном, М. Горески и Р. МакФерсоном и многими другими. Результаты этой работы до сих пор находят неожиданные применения, например, обнаруженное в ней фундаментальное соотношение между дифференциальными формами, порождающими кольцо этих когомологий, является одной из основных составных частей в конструкции интеграла Концевича для инвариантов узлов.

В. И. Арнольд является одним из создателей теории КАМ (Колмогорова–Арнольда–Мозера).

Теория КАМ – это теория возмущений квазипериодических движений в динамических системах. Квазипериодическим движением называется равномерное движение вдоль иррациональной обмотки тора. Например, фазовое пространство вполне интегрируемой гамильтоновой системы с n степенями свободы расслоено на инвариантные n -мерные торы. Движение на каждом торе происходит с постоянной скоростью, и в общем случае на почти всех торах это движение квазипериодично (частоты несоизмеримы). Изучение поведения решений гамильтоновых систем, близких к интегрируемым, было названо Пуанкаре основной задачей динамики. Главной трудностью в этой задаче являются так называемые малые знаменатели – близкие к нулю целочисленные линейные комбинации частот, которые появляются в знаменателях членов стандартных рядов теории возмущений и делают эти ряды расходящимися.

Прорыв в решении “основной задачи динамики” был достигнут А. Н. Колмогоровым в 1954 г. В своей знаменитой заметке в ДАН СССР Колмогоров показал, что если во вполне интегрируемой гамильтоновой системе частоты движения на торе невырожденным образом зависят от самого тора, то при любом достаточно малом возмущении системы большинство торов с квазипериодическим движением не разрушается, а лишь слегка деформируется, причем движение на возмущенных торах остается квазипериодическим. Для доказательства этой теоремы Колмогоров использовал новый мощный метод быстросходящихся последовательных замен переменных (восходящий к процедуре Ньюкома в классической теории возмущений и к методу касательных Ньютона для отыскания корней уравнений, обобщенному Л. В. Канторовичем на случай функциональных пространств). Так называемая “квадратичная сходимости” метода Колмогорова позволяет преодолеть влияние малых знаменателей.

Колмогоров не опубликовал подробного доказательства своей теоремы. Первое подробное изложение метода Колмогорова было дано В. И. Арнольдом в его дипломной работе 1959 г. (опубликованной в 1961 г., см. [45]), где этот метод применяется для установления аналитичности гомеоморфизма Данжуа, сопрягающего с поворотом аналитический близкий к повороту диффеоморфизм окружности. Подробное доказательство самой теоремы Колмогорова 1954 г. было впервые опубликовано Арнольдом в 1963 г., см. [55].

Работа Колмогорова 1954 г. положила начало теории квазипериодических движений в неинтегрируемых системах. Следующий этап в развитии этой теории связан с достижениями В. И. Арнольда, главными из которых являются обобщение теоремы Колмогорова на гамильтоновы систе-

мы с вырождениями и открытие универсального механизма неустойчивости гамильтоновых систем со многими степенями свободы.

Во многих интегрируемых гамильтоновых системах встречается так называемое предельное вырождение – размерность отдельных торов оказывается меньше числа степеней свободы. Простейшим примером служит положение равновесия системы с одной степенью свободы, окруженное инвариантными окружностями. Другим видом вырождения является так называемое собственное вырождение, когда некоторые из частот возмущенного квазипериодического движения стремятся к нулю вместе с возмущением. Например, при рассмотрении системы, зависящей от медленно периодически меняющегося параметра, в качестве возмущения выступает малая частота изменения этого параметра.

В серии работ 1961–63 гг. [46], [47], [51], [53], [57] В. И. Арнольд обобщил теорему Колмогорова на ряд классов систем с вырождениями и, в частности, получил положительные решения нескольких классических проблем гамильтоновой динамики: проблемы Биркгофа об устойчивости неподвижной точки сохраняющего площади отображения плоскости на себя в общем эллиптическом случае, проблемы об устойчивости положения равновесия гамильтоновой системы с двумя степенями свободы в общем эллиптическом случае, задачи о вечной адиабатической инвариантности переменной действия в системе с $n \leq 2$ степенями свободы и задачи об устойчивости планетных систем. В рамках последней задачи, где присутствуют оба вида вырождения, Арнольд доказал, что в планетных системах с достаточно малыми планетами квазипериодические движения образуют множество положительной лебеговой меры. Эти результаты составили содержание докторской диссертации В. И. Арнольда.

В гамильтоновой системе, близкой к интегрируемой, переменные действия вечно остаются вблизи своих начальных значений для траекторий, лежащих на инвариантных торах (а последние в общем случае заполняют большую часть фазового пространства). Для траекторий, лежащих в резонансных зонах между торами, это уже не обязательно так (если только число степеней свободы больше двух). В [60] В. И. Арнольд построил знаменитый пример системы, удовлетворяющей всем условиям предложения о выживании большинства невозмущенных торов, в которой для некоторых начальных условий переменные действия действительно далеко уходят от своих начальных значений. Это явление впоследствии было названо физиками диффузией Арнольда и изучалось как численно, так и аналитически в работах многих авторов. Скорость диффузии в примере Арнольда экспоненциально мала по сравнению с возмущением. В 1971 г. Н. Н. Нехорошев доказал, что скорость диффузии Арнольда всегда экспоненциально мала, если невозмущенный гамильтониан не принадлежит некоторому множеству бесконечной коразмерности. Механизм диффузии, описанный в работе Арнольда 1964 г., носит универсальный характер и гипотетически действует в системах общего положения.

Среди других достижений В. И. Арнольда, связанных с проблемой малых знаменателей, выделяются изучение эволюции в многочастотных системах при переходе через резонансы [64], основание теории окрестностей голоморфных подмногообразий [130] и исследование инвариантных торов в так называемых обратимых системах [201], [221].

К настоящему времени теория КАМ превратилась в обширную область теории динамических систем, охватывающую идеи, методы и результаты, связанные с малыми знаменателями и квазипериодическими движениями в различных динамических системах, и имеет многочисленные приложения в механике, небесной механике, физике плазмы, ядерной физике и других областях науки.

В. И. Арнольд предложил новый метод в гидродинамике, показав, что уравнение Эйлера идеальной жидкости является уравнением геодезических на группе диффеоморфизмов, сохраняющих элемент объема (относительно правоинвариантной метрики, задаваемой энергией жидкости), см. [74]. Одним из приложений этого подхода явилось обоснование Арнольдом невозможности долгосрочного достоверного прогноза погоды: отрицательность кривизн группы диффеоморфизмов влечет за собой экспоненциальную неустойчивость течений жидкости или движений атмосферы, см. [7].

Владимир Игоревич классифицировал стационарные движения жидкости на плоскости и в пространстве и описал достаточные условия их устойчивости, см. [72], [75]. В частности, он доказал, что плоские течения без точек перегиба профиля скоростей устойчивы, что явилось обоб-

щением теоремы Релея о линейной устойчивости. Его метод, известный как А-устойчивость, получил широкое развитие в гидродинамике.

Арнольд ввел понятие асимптотического инварианта Хопфа, позволившее оценить геометрические характеристики магнитных полей посредством их топологических инвариантов [121]. Это открыло новые горизонты для применения топологических методов в классической гидродинамике идеальной жидкости и магнитной гидродинамике и послужило основой многочисленных обобщений.

В теории магнитного динамо Арнольду принадлежит определение АВС-поток (Арнольд–Бельтрами–Чилдресс), являющихся одной из основных моделей динамо (см. [68], [188]), конструкция быстрого кинематического динамо на трехмерном римановом многообразии (совместно с Я. Б. Зельдовичем, А. А. Рузмайкиным и Д. Д. Соколовым [170]), а также динамо, полученных из геодезического потока на поверхностях постоянной отрицательной кривизны, см. [34].

В конце шестидесятых годов Владимир Игоревич заинтересовался (по его воспоминаниям, после глубоких бесед с Р. Томом и Б. Морэном) новым широким классом задач, связанным с действиями бесконечномерных непрерывных групп, таких как группы диффеоморфизмов, на различных функциональных пространствах. Эти задачи вошли впоследствии в современную теорию особенностей и ее приложения. Одна из первых его работ в этом направлении – статья [104], в которой родилось занявшее сейчас ключевое место во многих разделах анализа и дифференциальных уравнений понятие версальной деформации. Если, например, имеется семейство матриц, гладко зависящее от параметров, то, хотя каждую индивидуальную матрицу и можно привести к жордановой нормальной форме, сделать это преобразованиями, гладко зависящими от параметров, вообще говоря, нельзя. Простейшие нормальные формы таких семейств связаны с трансверсальными к орбитам присоединенного действия. Эта конечномерная ситуация, важная и сама по себе в теории устойчивости дифференциальных уравнений, явилась модельным примером изучения стратификаций особенностей и геометрии бифуркационных диаграмм для большого числа прикладных задач, в которых имеются параметры.

Трудно найти область современной теории динамических систем, в которой у В. И. Арнольда не было бы важных результатов. В “Лекциях о бифуркациях и версальных семействах”, прочитанных в Казивели в 1971 г., он ввел основные понятия и тот словарь, которым пользуется современная теория бифуркаций, см. [112]. Его дипломник А. Н. Шоштайшвили доказал принцип сведения, согласно которому при исследовании бифуркаций особых точек векторных полей систему можно ограничивать на ее центральное многообразие. С помощью этого принципа все бифуркации положений равновесия в типичных однопараметрических семействах были сведены к ранее известным. Исследование бифуркаций в двухпараметрических семействах было начато Р. И. Богдановым в семинаре Арнольда и продолжается до сих пор. В 1977 г., исследуя потерю устойчивости автоколебаний, В. И. Арнольд открыл, что при переходе пары мультипликаторов через сильный резонанс возникают нелокальные бифуркации, связанные с появлением и разрушением сепаратрисных многоугольников, см. [142]. Эти работы были продолжены Э. Хорозовым, Х. Жолондеком и другими.

В 1970 г. Арнольд предложил программу исследований локальных задач анализа, см. [93]. Эта программа формализовала общий подход, согласно которому при исследовании нового явления нужно изучать сначала случаи общего положения, затем вырождения коразмерности 1 и т. д. Одновременно он доказал алгебраическую неразрешимость проблемы устойчивости и проблемы топологической классификации особых точек векторных полей, см. [98].

В 1969 г. в отзыве на докторскую диссертацию А. Д. Брюно Арнольд предложил геометрическое объяснение расходимости нормализующих рядов для векторных полей вблизи особой точки, когда спектр линейной части патологически близок счетному числу резонансных плоскостей. Объяснение состоит в “материализации резонансов”: появлении счетного числа инвариантных многообразий в комплексной области. Наличие таких многообразий в любой окрестности особой точки является препятствием для линеаризуемости. Чтобы объяснить природу этого препятствия в размерности три, Арнольд создал теорию нормальных форм окрестностей эллиптических кривых, см. [130].

Под его влиянием, А. А. Давыдов нашел нормальные формы особых точек неявных дифференциальных уравнений. В 1985 г. Арнольд обнаружил связь теории таких уравнений и быстро–медленных систем, см. [208], [227]. Одновременно он нашел нормальные формы особых точек

на медленных поверхностях размерности два.

Арнольд является одним из создателей современной теории особенностей гладких отображений. Исследуя асимптотики квазиклассических решений задач квантовой оптики, он построил классификацию (с точностью до действия естественных групп гладких замен переменных) вырожденных особых точек дифференцируемых функций и лагранжевых многообразий и обнаружил связь этих объектов с геометрией правильных многогранников и кристаллографических групп симметрий, см. [111]. Так, простые (не зависящие от непрерывных параметров) особенности функций в $\mathbb{R}^n$ естественно классифицируются по типам A_k , D_k , E_6 , E_7 , E_8 , а аналогичные особенности функций на многообразии с краем (естественно возникшие в задаче об обходе препятствия) – по типам B_k , C_k , F_4 , см. [155], [157].

Задачи о приведении геометрических объектов (функций, векторных полей, дифференциальных форм и т.д.) к нормальной форме с помощью диффеоморфизма исследовались многими математиками, включая А. Пуанкаре, но здесь Арнольд придумал самый сильный метод – спектральные последовательности квазиоднородных векторных полей (см. [123], [129]), работающий там, где классические методы оказываются бессильны. Он применил к задаче о классификации особенностей функций метод многогранников Ньютона (см. [118], [125]). Впоследствии Д. Н. Бернштейн, А. Н. Варченко, А. Г. Кушниренко и А. Г. Хованский использовали многогранники Ньютона для эффективного вычисления топологических характеристик особенностей и алгебраических многообразий, что привело к созданию обширной теории многогранников Ньютона.

В связи с этой же задачей о классификации особенностей Владимир Игоревич начал исследование асимптотик осциллирующих интегралов метода стационарной фазы с вырожденными критическими точками. Он обнаружил (см. [115]), что ответы выражаются в терминах чисел Кокстера соответствующих групп, порожденных отражениями, тем самым связав поведение интегралов с оператором монодромии особенности. Впоследствии эта связь была объяснена Б. Мальгранжем и дала начало исследованиям Дж. Стинбринка, А. Н. Варченко и других по смешанным структурам Ходжа в исчезающих когомологиях.

Замеченная в [125] “странная двойственность” между численными характеристиками унимодалных особенностей явилась первым примером чрезвычайно популярной в последнее время зеркальной симметрии (*mirror symmetry*).

В работах В. И. Арнольда и его учеников расклассифицированы особенности и типичные перестройки каустик и волновых фронтов, множеств Максвелла, векторных полей, эволют, функций максимума, границ естественных областей в функциональных пространствах (устойчивости, эллиптичности, гиперболичности, неколеблемости и т.д.) и многих других объектов, см., например, [12], [23], [32], [134].

Математиков всегда интересовало, как могут выглядеть алгебраические кривые на плоскости. Древние греки хорошо знали конические сечения. Ньютон разобрал, какие бывают кривые степени 3, затем были описаны кривые степеней 4 и 5. Однако кривые более высоких степеней никак не поддавались изучению. Гильберт чувствовал, что не все априори возможные качественные картинки алгебраических кривых действительно реализуются, что должны существовать какие-то загадочные запреты. Поэтому он включил вопрос о топологической классификации алгебраических кривых фиксированных степеней в список своих знаменитых проблем (под номером 16). Несмотря на отдельные достижения (Д. Гильберт, А. Харнак, К. Роон, И. Г. Петровский, И. Г. Петровский и О. А. Олейник, Д. А. Гудков), до работы Арнольда ситуация оставалась вполне загадочной. Своей высшей точки эта загадочность достигла в 1970 г., когда Д. А. Гудков перечислил все допустимые топологические типы взаиморасположения овалов проективных кривых степени 6 и обнаружил, что все *M-кривые* (т.е. кривые с максимально возможным числом связных компонент (овалов), не запрещенным неравенством Харнака) четной степени $2k$, $k \leq 3$, удовлетворяют следующему соотношению: число P их четных овалов (т.е. овалов, лежащих внутри четного числа других овалов) минус число L нечетных сравнимо с k^2 по модулю 8.

Арнольд доказал это сравнение Гудкова для любых k (правда, только по модулю 4), связав эту задачу с современной 4-мерной топологией и арифметикой целочисленных билинейных форм, см. [105]. Вкратце его подход состоит в следующем.

Пусть $A \subset \mathbb{RP}^2$ – неособая M -кривая четной степени $2k$, $\mathbb{CA}$ – ее комплексификация, и $p: Y \rightarrow$

$\mathbb{CP}^2$ – двулистное накрытие пространства $\mathbb{CP}^2$, разветвленное вдоль SA . Y является гладким компактным комплексным многообразием. Кривая A делит $\mathbb{RP}^2$ на две части – ориентируемую и неориентируемую. Положим $\Pi := p^{-1}$ (ориентируемая часть). Это – двумерное компактное ориентируемое многообразие. Пусть $[\Pi]$ и $[SA]$ – классы многообразий Π и SA в группе $H_2 := H_2(Y, \mathbb{Z})/\text{Tors}$. Пусть $\tau: Y \rightarrow Y$ – инволюция, переставляющая листы накрытия p . Введем на группе H_2 билинейную форму Φ по правилу $\Phi(\alpha, \beta) = \langle \tau_*\alpha, \beta \rangle$, где $\langle \cdot, \cdot \rangle$ – индекс пересечения.

Теперь искомое сравнение доказывается следующей цепочкой лемм.

- а) $\tau_*[SA] = [SA]$, $\tau_*[\Pi] = -[\Pi]$ (по определению);
- б) $\langle [SA], [SA] \rangle = 2k^2$ (теорема Безу);
- в) $\langle [\Pi], [\Pi] \rangle = -\chi(\Pi) = -2(P - L)$;
- г) класс $w \equiv [SA]$ – канонический для формы Φ , т.е. $\Phi(x, x) \equiv \Phi(w, x) \pmod{2}$ для любого $x \in H_2$. Из этого следует, что для любого класса $y \in H_2$ класс $w' \equiv w + 2y$ – также канонический и $\Phi(w', w') \equiv \Phi(w, w) \pmod{2}$;
- д) (ключевое наблюдение): классы $[SA]$ и $[\Pi]$ равны $\pmod{2}$, т.е. существует $y \in H_2$ такое, что $[\Pi] = [SA] + 2y$. В частности, $\Phi([SA], [SA]) \equiv \Phi([\Pi], [\Pi]) \pmod{8}$.

С другой стороны, $\Phi([SA], [SA]) = 2k^2$ (по а) и б)), а $\Phi([\Pi], [\Pi]) = 2(P - L)$ (по а) и в)), и окончательно получаем сравнение $2k^2 \equiv 2(P - L) \pmod{8}$.

Эта работа по существу положила начало новой науке – вещественной алгебраической геометрии, получившей развитие в работах В. А. Рохлина, В. М. Харламова, О. Я. Виро, В. В. Никулина, Е. И. Шустина и многих других. Сравнение Гудкова в полном объеме (по модулю 8) было через некоторое время доказано В. А. Рохлиным, использовавшим подход Арнольда.

В одной из своих последних работ Пуанкаре открыл, что сохраняющий площади диффеоморфизм кольца, вращающий граничные окружности в разные стороны, должен иметь по крайней мере две неподвижные точки. Пуанкаре не успел доказать свою последнюю геометрическую теорему. Доказательство конкретного факта, найденного Пуанкаре, вскоре было получено Биркгофом, но дальнейшее развитие области совершенно остановилось. Только Арнольду удалось сделать следующий шаг. Он угадал, что гомологичные тождественному преобразованию симплектоморфизмы симплектических многообразий должны иметь много неподвижных точек (не меньше, чем сумма чисел Бетти многообразия). Гипотеза Арнольда, в простейшей ситуации сформулированная им на Международном математическом конгрессе в Москве в 1966 г., была доказана в работах Ч. Конли и Э. Пендера, Ю. В. Чеканова, А. Флэра, М. Шапрона, Ж.-К. Сикорава... и привела к крупному продвижению в вариационном исчислении, к созданию симплектической топологии, к открытию гомологий Флэра и квантовых когомологий.

В [76] Арнольд дал классическую интерпретацию одномерного класса когомологий лагранжева подмногообразия симплектического пространства $\mathbb{R}^{2n}$, незадолго до этого определенного В. П. Масловым как класс, двойственный к (естественно коориентированному) множеству особых точек лагранжевой проекции общего положения. Арнольд доказал, что этот класс индуцируется при гауссовом отображении из когомологий грассманиана всех лагранжевых плоскостей в $\mathbb{R}^{2n}$, тем самым продолжив конструкцию на случай многообразий не общего положения и доказав инвариантность рассматриваемого класса при непрерывных деформациях лагранжева многообразия. Фактически эта работа Арнольда ввела этот класс – *индекс Маслова* – в современную топологию и теорию групп Ли и инициировала исследования по топологии лагранжевых грассманианов и теории характеристических классов, двойственных к особым множествам гладких отображений.

Впоследствии этот индекс возникнет в основанной им теории лагранжевых и лежандровых кобордизмов, см. [164], [165].

В такой классической области, как теория ньютоновского потенциала, В. И. Арнольд обнаружил нетривиальное обобщение теорем Ньютона и Айвори о притяжении сфер и эллипсоидов на случай произвольных гиперболических поверхностей (см. [178]), а также на магнитные поля, индуцированные электрическими токами на однополостных гиперболоидах ([187], [256]).

Читая “Начала” Ньютона, он разглядел в доказательстве теоремы о неинтегрируемости плоских овалов идеи теории монодромии, что позволило впоследствии получить многомерные обобщения этой теоремы ([230], [256]).

Невозможно упомянуть в кратком обзоре обо всех других научных результатах Владимира Игоревича. Неполный список их включает “неравенства Арнольда” для топологических характеристик вещественных алгебраических многообразий, обобщающие неравенства Петровского–Олейника [151], *глобальный* вариант теоремы Лиувилля о вполне интегрируемых системах [59], работы по теории фаз Берри и квантовому эффекту Холла [109], [305], описание особенностей в бесстолкновительной пылевидной среде [175], классификацию нормальных форм пуассоновых структур в $\mathbb{R}^2$ и $\mathbb{R}^3$ [210], [228], и многое другое.

Арнольд – замечательный учитель, создавший известную во всем мире школу специалистов по теории особенностей, динамическим системам и симплектической геометрии. Среди его непосредственных учеников около 40 кандидатов и 5 докторов наук, хотя число профессиональных математиков, считающих его своим учителем, сделавших свои первые шаги в науке в руководимых им кружках и семинарах или обязанных ему ключевыми идеями своих работ, гораздо больше. Он обладает редким даром находить новые и прекрасные задачи, способные увлечь молодых исследователей, среди самых простых объектов: вспомним, например, его недавние работы об инвариантах плоских кривых или об исчислении змей [272], [275]. Его специальные и обязательные курсы, доклады на конференциях и лекции для начинающих неизменно блестящи и стремительно приближают слушателя к сути новых теорий, до этого казавшихся непостижимо мудреными. Практически все работы Владимира Игоревича являются отправной точкой новых исследований других авторов. То же можно сказать о непрерывно идущем от него потоке новых задач, см., например, [128], [143], [166], [236], [260], [281].

По книгам Арнольда учится весь мир. Его учебники “Математические методы классической механики”, “Обыкновенные дифференциальные уравнения” и “Дополнительные главы теории обыкновенных дифференциальных уравнений” стали неотъемлемой частью математического образования.

Движущая сила исследований Арнольда – неистощимый интерес ко всему сущему, желание посмотреть, “что там внутри”, испытать вновь и вновь радость открытия: см. [263], [279], [280], [286], [287], [296], [298], [315], [325]. Его невероятная энергия, эрудиция и математический вкус, умение стремительно разобраться в проблеме и найти новые перспективы, связи с другими областями, новые интересные задачи оживляют любое общество математиков и мало кого оставляют равнодушным.

Владимир Игоревич – автор более 300 печатных работ по различным областям математики, в том числе более 20 книг.

За свои исследования он был награжден премией ММО (1958), Ленинской премией (1965, вместе с А. Н. Колмогоровым), Крауфордовской премией Шведской Академии (1982), премией им. Н. И. Лобачевского Российской Академии наук (1992), премией Гарви (1994).

В. И. Арнольд был избран членом Академии наук СССР–РАН (1990, член-корреспондент с 1984), Российской Академии естественных наук (1991), иностранным членом Национальной Академии США (1983), Французской Академии наук (1984), Академии наук и искусств США (1987), Лондонского Королевского Общества (1988), Римской Академии деи Линчеи (1988), Европейской Академии (1991); почетным членом Лондонского математического общества. Он является почетным доктором университетов: Парижского им. П. и М. Кюри (1979), Варвикского (1988), Утрехтского (1991), Болонского (1991), Мадридского университета Комплутенсе (1994), Торонтского (1997).

Он был приглашенным докладчиком четырех Международных Математических Конгрессов (1958, 1966, 1974 и 1983) и первого Европейского Математического Конгресса (1992), см. [42], [79], [124], [202], [294]; на трех из них – с пленарным докладом.

Многие объекты, теоремы, явления, гипотезы и теории в математике называются его именем, причем вопреки его любимой шутке он имеет самое непосредственное отношение к их созданию. Далеко неполный список включает в себя: теорию КАМ, диффузию Арнольда, потоки АВС, языки Арнольда (в теории возмущений), А-устойчивость (в гидродинамике), гипотезы Арнольда (в симплектической топологии), характеристические классы Маслова–Арнольда, спектральную последовательность Арнольда, проблему Гильберта–Арнольда, неравенства и сравнения Арнольда в вещественной алгебраической геометрии, число же теорем, лемм и методов Арнольда в различных теориях не поддается учету.

В настоящее время Владимир Игоревич – вице-президент Международного Математического Союза, один из создателей и фактический идейный руководитель Независимого Московского университета, главный редактор журнала РАН “Функциональный анализ и его приложения”, член редколлегий многочисленных российских и зарубежных научных изданий.

При этом он руководит 7 или 8 студентами и аспирантами в России и Франции, в весеннем семестре имеет двойную педагогическую нагрузку в Париже, в осеннем читает курс лекций в Независимом университете, непрерывно выступает на международных научных встречах, и его появление в любом математическом обществе или на конференции является для них надежным лекарством от усталости и закипания. Мы желаем Владимиру Игоревичу много новых прекрасных открытий, хороших учеников, здоровья и счастья.

*Д. В. Аносов, А. А. Билибрух, В. А. Васильев, В. М. Вершик,
А. А. Гончар, М. Л. Громов, С. М. Гусейн-Заде, В. М. Закалюкин,
Ю. С. Ильяшенко, В. В. Козлов, М. Л. Концевич, Ю. И. Манин,
А. И. Нейштадт, С. П. Новиков, Ю. С. Осипов, М. Б. Севрюк,
Я. Г. Синай, А. Н. Тюрин, Л. Д. Фаддеев, Б. А. Хесин, А. Г. Хованский*

СПИСОК РАБОТ В. И. АРНОЛЬДА

- [1] Problèmes Ergodiques de la Mécanique Classique. Paris: Gauthier-Villars, 1967 (Monographies Internationales de Mathématiques Modernes, 9) (with A. Avez)
- [2] Англ. перевод. New York: W. A. Benjamin, Inc., 1968
- [3] Рус. перевод (в трех частях). Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1979; 1980; 1981
- [4] Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.: Наука, 1971
- [5] Изд. 2-е, стереотип. М.: Наука, 1975
- [6] Изд. 3-е, перераб. и доп. М.: Наука, 1984
- [7] Математические методы классической механики. М.: Наука, 1974
- [8] Изд. 2-е, стереотип. М.: Наука, 1979
- [9] Изд. 3-е, перераб. и доп. М.: Наука, 1989
- [10] Дополнительные главы теории обыкновенных дифференциальных уравнений. М.: Наука, 1978 (Предисловие см. также в [33, с. 319–322])
- [11] Singularity theory. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1981 (London Math. Soc. Lecture Note Series, 53)
- [12] Теория катастроф. М.: Знание, 1981 (Математика, кибернетика, 9)
- [13] Изд. 2-е, доп. М.: Изд-во МГУ, 1983 (Новые идеи в естествознании)
- [14] Изд. 3-е, доп. М.: Наука, 1990 (Предисловие см. также в [33, с. 501–503])
- [15] Особенности дифференцируемых отображений. Классификация критических точек, каустик и волновых фронтов. М.: Наука, 1982 (совм. с А. Н. Варченко и С. М. Гусейн-Заде)
- [16] Особенности дифференцируемых отображений. Монодромия и асимптотики интегралов. М.: Наука, 1984 (совм. с А. Н. Варченко и С. М. Гусейн-Заде)
- [17] Обыкновенные дифференциальные уравнения. Динамические системы – 1 // Итоги науки и техн. Совр. пробл. матем. Фундам. напр. Т. 1. М.: ВИНТИ, 1985. С. 7–149 (совм. с Ю. С. Ильяшенко)
- [18] Математические аспекты классической и небесной механики. Динамические системы – 3 // Итоги науки и техн. Совр. пробл. матем. Фундам. напр. Т. 3. М.: ВИНТИ, 1985 (совм. с В. В. Козловым и А. И. Нейштадтом)
- [19] Симплектическая геометрия. Динамические системы – 4 // Итоги науки и техн. Совр. пробл. матем. Фундам. напр. Т. 4. М.: ВИНТИ, 1985. С. 5–139 (совм. с А. Б. Гивенталем)
- [20] Теория бифуркаций. Динамические системы – 5 // Итоги науки и техн. Совр. пробл. матем. Фундам. напр. Т. 5. М.: ВИНТИ, 1986. С. 5–218. (совм. с В. С. Афраймовичем, Ю. С. Ильяшенко и Л. П. Шильниковым)
- [21] Теория катастроф // Там же. С. 219–277

- [22] Особенности. I. Локальная и глобальная теория. Динамические системы – 6 // Итоги науки и техн. Совр. пробл. матем. Фундам. напр. Т. 6. М.: ВИНТИ, 1988 (совм. с В. А. Васильевым, В. В. Горюновым и О. В. Ляшко)
- [23] Особенности. II. Классификация и приложения. Динамические системы – 8 // Итоги науки и техн. Совр. пробл. матем. Фундам. напр. Т. 39. М.: ВИНТИ, 1989 (совм. с В. А. Васильевым, В. В. Горюновым и О. В. Ляшко)
- [24] Гюйгенс и Барроу, Ньютон и Гук. Первые шаги математического анализа и теории катастроф, от эволюент до квазикристаллов. М.: Наука, 1989 (Современная математика для студентов, 1)
- [25] Contact geometry and wave propagation // Monographies de L'Enseignement Mathématique, 34. Genève: Univ. de Genève, 1989 (Série des Conférences de l'Union Mathématique Internationale, 9)
- [26] Singularities of Caustics and Wave Fronts. Dordrecht: Kluwer Acad. Publ. Group, 1990 (Math. and its Appl., Soviet Series, 62; на рус. яз. см. [32])
- [27] The Theory of Singularities and Its Applications. Rome: Accademia Nazionale dei Lincei; Pisa: Scuola Normale Superiore, 1991 (Lezioni Fermiane)
- [28] Topological Invariants of Plane Curves and Caustics. Dean Jacqueline B. Lewis Memorial Lectures, Rutgers University. Providence, RI: Amer. Math. Soc., 1994 (University Lecture Series, 5)
- [29] Symplectic geometry and topology // CEREMADE, Université Paris-Dauphine, Cahiers de Mathématiques de la Décision. V. 9410, 24.02.1994
- [30] Лекции по уравнениям с частными производными. М.: Изд-во Матем. колледжа Независимого Моск. ун-та, 1995
- [31] Изд. 2-е, доп. М.: ФАЗИС, 1997 (Предисловие см. также в [33, с. 741–743])
- [32] Особенности каустик и волновых фронтов. М.: ФАЗИС, 1996 (на англ. яз. см. [26])
- [33] Владимир Игоревич Арнольд. Избранное – 60. М.: ФАЗИС, 1997
- [34] Topological Methods in Hydrodynamics. Berlin: Springer-Verlag, 1997 (Appl. Math. Series. V. 125) (with B. A. Khesin)
- [35] Рус. перевод. М.: ФАЗИС, 1997
- [36] О представимости функций двух переменных в виде $\chi[\varphi(x) + \psi(y)]$ // УМН. 1957. Т. 12. № 2. С. 119–121
- [37] О функциях трех переменных // Докл. АН СССР. 1957. Т. 114. № 4. С. 679–681 (см. также [33, с. 3–6])
- [38] В школьном математическом кружке при МГУ: вариация кривой // Матем. просвещение. 1957. Т. 2. С. 241–245
- [39] О представлении функций нескольких переменных в виде суперпозиции функций меньшего числа переменных // Матем. просвещение. 1958. Т. 3. С. 41–61
- [40] В школьном математическом кружке при МГУ: гармонические функции // Матем. просвещение. 1958. Т. 3. С. 241–250
- [41] О представлении непрерывных функций трех переменных суперпозициями непрерывных функций двух переменных // Матем. сб. 1959. Т. 48. № 1. С. 3–74; Исправления // Матем. сб. 1962. Т. 56. № 3. С. 392
- [42] Некоторые вопросы приближения и представления функций // Proc. Internat. Congress Math. (Edinburgh, 1958). New York: Cambridge Univ. Press, 1960. P. 339–348 (см. также [33, с. 7–17])
- [43] Семинар А. Н. Колмогорова по избранным вопросам анализа (1958/59 гг.) // УМН. 1960. Т. 15. № 1. С. 247–250 (совм. с Л. Д. Мешалкиным)
- [44] Об аналитических отображениях окружности на себя // УМН. 1960. Т. 15. № 2. С. 212–214
- [45] Малые знаменатели. I. Об отображениях окружности на себя // Изв. АН СССР. Сер. матем. 1961. Т. 25. № 1. С. 21–86; Исправления // Изв. АН СССР. Сер. матем. 1964. Т. 28. № 2. С. 479–480
- [46] Об устойчивости положения равновесия гамильтоновой системы обыкновенных дифференциальных уравнений в общем эллиптическом случае // Докл. АН СССР. 1961. Т. 137. № 2. С. 255–257 (см. также [33, с. 19–23])

- [47] О рождении условно периодического движения из семейства периодических движений // Докл. АН СССР. 1961. Т. 138. № 1. С. 13–15 (см. также [33, с. 25–29])
- [48] Несколько замечаний о потоках линейных элементов и реперов // Докл. АН СССР. 1961. Т. 138. № 2. С. 255–257
- [49] Признак номографируемости с помощью прямолинейного абака Декарта // УМН. 1961. Т. 16. № 4. С. 133–135
- [50] Замечания о числах вращения // Сиб. матем. журн. 1961. Т. 2. № 6. С. 807–813
- [51] О поведении адиабатического инварианта при медленном периодическом изменении функции Гамильтона // Докл. АН СССР. 1962. Т. 142. № 4. С. 758–761 (см. также [33, с. 31–37])
- [52] О малых возмущениях автоморфизмов тора // Докл. АН СССР. 1962. Т. 144. № 4. С. 695–698 (совм. с Я. Г. Синаем); Исправление // Докл. АН СССР. 1963. Т. 150. № 5. С. 958
- [53] О классической теории возмущений и проблеме устойчивости планетных систем // Докл. АН СССР. 1962. Т. 145. № 3. С. 487–490 (см. также [33, с. 39–45])
- [54] Динамические системы и представления групп на Стокгольмском математическом конгрессе // УМН. 1963. Т. 18. № 2. С. 189–196 (совм. с А. А. Кирилловым и Я. Г. Синаем)
- [55] Доказательство теоремы А. Н. Колмогорова о сохранении условно-периодических движений при малом изменении функции Гамильтона // УМН. 1963. Т. 18. № 5. С. 13–40
- [56] Малые знаменатели и проблемы устойчивости в классической и небесной механике // Проблемы движения искусственных небесных тел. Доклады на конференции по общим и прикладным вопросам теоретической астрономии (Москва, 20–25 ноября 1961 г.). М.: Изд-во АН СССР, 1963. С. 7–17
- [57] Малые знаменатели и проблемы устойчивости движения в классической и небесной механике // УМН. 1963. Т. 18. № 6. С. 91–192; Исправления // УМН. 1968. Т. 23. № 6. С. 216
- [58] Равномерное распределение точек на сфере и некоторые эргодические свойства решений линейных обыкновенных дифференциальных уравнений в комплексной области // Докл. АН СССР. 1963. Т. 148. № 1. С. 9–12 (см. также [33, с. 47–53]) (совм. с А. Л. Крыловым)
- [59] Об одной теореме Лиувилля, касающейся интегрируемых проблем динамики // Сиб. матем. журн. 1963. Т. 4. № 2. С. 471–474 (см. также [33, с. 55–60])
- [60] О неустойчивости динамических систем со многими степенями свободы // Докл. АН СССР. 1964. Т. 156. № 1. С. 9–12 (см. также [33, с. 61–67])
- [61] О неустойчивости динамических систем со многими степенями свободы // УМН. 1964. Т. 19. № 5. С. 181
- [62] Малые знаменатели и проблема устойчивости в классической и небесной механике // Труды Четвертого Всесоюзного математического съезда (Ленинград, 3–12 июля 1961 г.). Т. 2. Л.: Наука, 1964. С. 403–409
- [63] Устойчивость и неустойчивость в классической механике // Вторая летняя матем. школа. Ч. 2. Киев: Наукова думка, 1965. С. 85–119
- [64] Условия применимости и оценка погрешности метода усреднения для систем, которые в процессе эволюции проходят через резонансы // Докл. АН СССР. 1965. Т. 161. № 1. С. 9–12 (см. также [33, с. 69–74])
- [65] Об условиях нелинейной устойчивости плоских стационарных криволинейных течений идеальной жидкости // Докл. АН СССР. 1965. Т. 162. № 5. С. 975–978
- [66] Вариационный принцип для трехмерных стационарных течений идеальной жидкости // Прикл. матем. и механ. 1965. Т. 29. № 5. С. 846–851
- [67] Sur la courbure de Riemann des groupes de difféomorphismes // C. R. Acad. Sci. Paris. 1965. V. 260. № 22. P. 5668–5671 (на рус. яз. см. [33, с. 75–80])
- [68] Sur la topologie des écoulements stationnaires des fluides parfaits // C. R. Acad. Sci. Paris. 1965. V. 261. № 1. P. 17–20
- [69] Sur une propriété topologique des applications globalement canoniques de la mécanique classique // C. R. Acad. Sci. Paris. 1965. V. 261. № 19. P. 3719–3722 (на рус. яз. см. [33, с. 81–86])

- [70] Предисловие // Дж. Милнор. Теория Морса. Пер. с англ. и под ред. В. И. Арнольда. М.: Мир, 1965. С. 5–7; Изд. 2-е, стереотип. Волгоград: Платон, 1996
- [71] О топологии трехмерных стационарных течений идеальной жидкости // Прикл. матем. и механ. 1966. Т. 30. № 1. С. 183–185 (см. также [33, с. 81–90])
- [72] Об одной априорной оценке теории гидродинамической устойчивости // Изв. ВУЗов. Сер. матем. (Изд-во Казанск. ун-та). 1966. Т. 5. С. 3–5 (см. также [33, с. 91–94])
- [73] Поправки к статье Дж. Милнора “Дифференциальная топология” [УМН. 1965. Т. 20. № 6. С. 41–54] // УМН. 1966. Т. 21. № 1. С. 237
- [74] Sur la géométrie différentielle des groupes de Lie de dimension infinie et ses applications à l'hydrodynamique des fluides parfaits // Ann. Inst. Fourier (Grenoble). 1966. V. 16. № 1. P. 319–361
- [75] Sur un principe variationnel pour les écoulements stationnaires des liquides parfaits et ses applications aux problèmes de stabilité non linéaires // J. de Mécanique (Paris). 1966. V. 5. № 1. P. 29–43
- [76] О характеристическом классе, входящем в условия квантования // Функц. анализ и его прилож. 1967. Т. 1. № 1. С. 1–14 (см. также [33, с. 103–124])
- [77] Замечание о подготовительной теореме Вейерштрасса // Функц. анализ и его прилож. 1967. Т. 1. № 3. С. 1–8
- [78] Об особенностях гладких отображений // УМН. 1967. Т. 22. № 5. С. 174
- [79] Проблема устойчивости и эргодические свойства классических динамических систем // Труды Международного конгресса математиков (Москва, 1966). М.: Мир, 1968. С. 387–392 (см. также [33, с. 95–101])
- [80] Замечание о ветвлении гиперэллиптических интегралов как функций параметров // Функц. анализ и его прилож. 1968. Т. 2. № 3. С. 1–3
- [81] Особенности гладких отображений // УМН. 1968. Т. 23. № 1. С. 3–44
- [82] О косах алгебраических функций и когомологиях ласточкиных хвостов // УМН. 1968. Т. 23. № 4. С. 247–248 (см. также [33, с. 125–127])
- [83] Предисловие // Особенности дифференцируемых отображений. Пер. с англ. и франц. Под ред. В. И. Арнольда. М.: Мир, 1968. С. 5–7
- [84] Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Ч. 1. М.: МГУ, Мех.-мат. фак-т, 1969
- [85] Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Ч. 2. М.: МГУ, Мех.-мат. фак-т, 1969
- [86] Лекции по обыкновенным дифференциальным уравнениям. Ч. 3. М.: МГУ, Мех.-мат. фак-т, 1969
- [87] Гамильтоновость уравнений Эйлера динамики твердого тела и идеальной жидкости // УМН. 1969. Т. 24. № 3. С. 225–226 (см. также [33, с. 143–146])
- [88] Замечания об особенностях конечной коразмерности в комплексных динамических системах // Функц. анализ и его прилож. 1969. Т. 3. № 1. С. 1–6 (см. также [33, с. 129–137])
- [89] Об одномерных когомологиях алгебры Ли бездивергентных векторных полей и о числах вращения динамических систем // Функц. анализ и его прилож. 1969. Т. 3. № 4. С. 77–78 (см. также [33, с. 147–150])
- [90] Кольцо когомологий группы крашенных кос // Матем. заметки. 1969. Т. 5. № 2. С. 227–231 (см. также [33, с. 139–142])
- [91] Тривиальные задачи // Труды V международной конференции по нелинейным колебаниям (Киев, 1969). Т. I. Аналитические методы теории нелинейных колебаний. Киев: Ин-т математики АН УССР, 1970. С. 630–631
- [92] О классах когомологий алгебраических функций, сохраняющихся при преобразованиях Чирнгаузена // Функц. анализ и его прилож. 1970. Т. 4. № 1. С. 84–85 (см. также [33, с. 151–154])
- [93] О локальных задачах анализа // Вестник МГУ. Сер. 1 матем., механ. 1970. Т. 25. № 2. С. 52–56
- [94] Алгебраическая неразрешимость проблемы устойчивости и проблемы топологической классификации особых точек аналитических систем дифференциальных уравнений // УМН. 1970. Т. 25. № 2. С. 265–266

- [95] О некоторых топологических инвариантах алгебраических функций // УМН. 1970. Т. 25. № 4. С. 169–170
- [96] О некоторых топологических инвариантах алгебраических функций. I // Труды ММО. 1970. Т. 21. С. 27–46
- [97] Топологические инварианты алгебраических функций. II. // Функц. анализ и его прилож. 1970. Т. 4. № 2. С. 1–9
- [98] Алгебраическая неразрешимость проблемы устойчивости по Ляпунову и проблемы топологической классификации особых точек аналитической системы дифференциальных уравнений // Функц. анализ и его прилож. 1970. Т. 4. № 3. С. 1–9
- [99] Предисловие // Ф. Фам. Введение в топологическое исследование особенностей Ландау. Пер. с франц. Под ред. В. И. Арнольда. М.: Мир, 1970. С. 5–6
- [100] Комментарии // А. Пуанкаре. Избранные труды. В 3-х томах. Т. I. Новые методы небесной механики. М.: Наука, 1971. С. 747–752 (совм. с В. М. Алексеевым)
- [101] Предисловие // Дж. Милнор. Особые точки комплексных гиперповерхностей. Пер. с англ. Под ред. В. И. Арнольда. М.: Мир, 1971. С. 5–6
- [102] Галина Николаевна Тюрина (некролог) // УМН. 1971. Т. 26. № 1. С. 207–211 (совм. с И. М. Гельфандом, Ю. И. Маниным, Б. Г. Мойшензоном, С. П. Новиковым и И. Р. Шафаревичем)
- [103] Иван Георгиевич Петровский (к семидесятилетию со дня рождения) // УМН. 1971. Т. 26. № 2. С. 3–24 (совм. с П. С. Александровым, И. М. Гельфандом, А. Н. Колмогоровым, С. П. Новиковым и О. А. Олейник)
- [104] О матрицах, зависящих от параметров // УМН. 1971. Т. 26. № 2. С. 101–114 (см. также [33, с. 155–173])
- [105] О расположении овалов вещественных плоских алгебраических кривых, инволюциях четырехмерных гладких многообразий и арифметике целочисленных квадратичных форм // Функц. анализ и его прилож. 1971. Т. 5. № 3. С. 1–9 (см. также [33, с. 175–187])
- [106] О расположении овалов вещественных алгебраических кривых, инволюциях четырехмерных многообразий и арифметике квадратичных форм // УМН. 1971. Т. 26. № 4. С. 230
- [107] Версальные семейства и бифуркации дифференциальных уравнений // Девятая летняя математическая школа. Киев: Ин-т математики АН УССР, 1972. С. 42–49
- [108] Замечания о поведении течений трехмерной идеальной жидкости при малом возмущении начального поля скоростей // Прикл. матем. и механ. 1972. Т. 36. № 2. С. 255–262 (см. также [33, с. 203–212])
- [109] Моды и квазимоды // Функц. анализ и его прилож. 1972. Т. 6. № 2. С. 12–20 (см. также [33, с. 189–202])
- [110] Интегралы быстро осциллирующих функций и особенности проекций лагранжевых многообразий // Функц. анализ и его прилож. 1972. Т. 6. № 3. С. 61–62
- [111] Нормальные формы функций вблизи вырожденных критических точек, группы Вейля A_k , D_k , E_k и лагранжевы особенности // Функц. анализ и его прилож. 1972. Т. 6. № 4. С. 3–25
- [112] Лекции о бифуркациях и версальных семействах // УМН. 1972. Т. 27. № 5. С. 119–184
- [113] Комментарии к раб.: А. Пуанкаре. Об одной геометрической теореме // А. Пуанкаре. Избранные труды. В 3-х томах. Т. II. Новые методы небесной механики. Топология. Теория чисел. М.: Наука, 1972. С. 987–989
- [114] Бифуркации критических точек функций // УМН. 1973. Т. 28. № 2. С. 221
- [115] Замечания о методе стационарной фазы и числах Кокстера // УМН. 1973. Т. 28. № 5. С. 17–44
- [116] Топология действительных алгебраических кривых (работы И. Г. Петровского и их развитие) // УМН. 1973. Т. 28. № 5. С. 260–262
- [117] Классификация унимодальных критических точек функций // Функц. анализ и его прилож. 1973. Т. 7. № 3. С. 75–76
- [118] Нормальные формы функций в окрестности вырожденных критических точек // УМН. 1974. Т. 29. № 2. С. 11–49
- [119] Критические точки функций и классификация каустик // УМН. 1974. Т. 29. № 3. С. 243–244 (см. также [33, с. 213–214])

- [120] Контактные многообразия, лежандровы отображения и особенности волновых фронтов // УМН. 1974. Т. 29. № 4. С. 153–154
- [121] Асимптотический инвариант Хопфа и его приложения // Материалы Всесоюзной школы по дифференциальным уравнениям с бесконечным числом независимых переменных и по динамическим системам с бесконечным числом степеней свободы (Дилижан, 21 мая – 3 июня 1973 г.). Ереван: АН Арм. ССР, 1974. С. 229–256 (см. также [33, с. 215–236])
- [122] Классификация бимодальных критических точек функций // Функц. анализ и его прилож. 1975. Т. 9. № 1. С. 49–50
- [123] Спектральная последовательность для приведения функций к нормальной форме // Функц. анализ и его прилож. 1975. Т. 9. № 3. С. 81–82 (см. также [33, с. 265–268])
- [124] Critical points of smooth functions // Proc. Internat. Congress Math. (Vancouver, 1974). V. 1. Montreal: Canad. Math. Congress, 1975. P. 19–39 (на рус. яз. см. [125], а также [33, с. 237–264])
- [125] Критические точки гладких функций и их нормальные формы // УМН. 1975. Т. 30. № 5. С. 3–65 (Главу I см. также [124] (на англ. яз.); [33, с. 237–264])
- [126] О первой Всесоюзной математической олимпиаде студентов // УМН. 1975. Т. 30. № 4. С. 281–288 (совм. с А. А. Кирилловым, В. М. Тихомировым и М. А. Шубиным)
- [127] Версальные семейства и бифуркации дифференциальных уравнений // Девятая летняя матем. школа (Кацивели, 1971). Киев: Наукова думка, 1976. С. 42–49
- [128] Некоторые нерешенные задачи теории особенностей // Труды семинара С. Л. Соболева. I. Новосибирск, 1976. С. 5–15; Singularities. Part 1 (Arcata, CA, 1981). Providence, RI: Amer. Math. Soc., 1983. P. 57–69 (Proc. Sympos. Pure Math., 40)
- [129] Спектральные последовательности для приведения функций к нормальным формам // Задачи механики и математической физики. М.: Наука, 1976. С. 7–20; Selecta Math. Sov. 1981. V. 1. № 1. P. 3–18
- [130] Бифуркации инвариантных многообразий дифференциальных уравнений и нормальные формы окрестностей эллиптических кривых // Функц. анализ и его прилож. 1976. Т. 10. № 4. С. 1–12 (см. также [33, с. 269–287])
- [131] О теории огибающих // УМН. 1976. Т. 31. № 3. С. 248–249
- [132] Региональная математическая школа в Сыктывкаре // УМН. 1976. Т. 31. № 4. С. 301 (совм. с А. М. Вершиком, Д. Б. Фуксом и Я. М. Элиашбергом)
- [133] Local normal forms of functions // Invent. Math. 1976. V. 35. № 1. P. 87–109
- [134] Wave front evolution and equivariant Morse lemma // Comm. Pure Appl. Math. 1976. V. 29. № 6. P. 557–582 (на рус. яз. см. [33, с. 289–318]); Correction // Comm. Pure Appl. Math. 1977. V. 30. № 6. P. 823
- [135] Superposition of algebraic functions // Mathematical developments arising from Hilbert problems (1974). Providence, RI: Amer. Math. Soc., 1976. P. 45–46 (Proc. Sympos. Pure Math., 28) (with I. Shimura)
- [136] The A – D – E classifications // Mathematical developments arising from Hilbert problems (1974). Providence, RI: Amer. Math. Soc., 1976. P. 46 (Proc. Sympos. Pure Math., 28)
- [137] Real algebraic geometry (the 16th Hilbert problem) // Mathematical developments arising from Hilbert problems (1974). Providence, RI: Amer. Math. Soc., 1976. P. 50–51 (Proc. Sympos. Pure Math., 28)
- [138] Study of singularities // Mathematical developments arising from Hilbert problems (1974). Providence, RI: Amer. Math. Soc., 1976. P. 57–59 (Proc. Sympos. Pure Math., 28) (with R. Thom)
- [139] Dynamical systems and differential equations // Mathematical developments arising from Hilbert problems (1974). Providence, RI: Amer. Math. Soc., 1976. P. 59–62 (Proc. Sympos. Pure Math., 28) (with R. Thom, S. Smale)
- [140] Mathematical developments arising from Hilbert problems (1974). Providence, RI: Amer. Math. Soc. 1976. P. 66 (Proc. Sympos. Pure Math., 28)
- [141] Partial differential equations: What is a mathematical equivalent to physical “turbulence”? // Mathematical developments arising from Hilbert problems (1974). Providence, RI: Amer. Math. Soc., 1976. P. 67–68 (Proc. Sympos. Pure Math., 28)

- [142] Потеря устойчивости автоколебаний вблизи резонанса и версальные деформации эквивариантных векторных полей // Функци. анализ и его прилож. 1977. Т. 11. № 2. С. 1–10
- [143] Некоторые задачи теории дифференциальных уравнений // Нерешенные задачи механики и математики. М.: Изд-во МГУ, 1977. С. 3–9
- [144] Гипотеза о сигнатуре квадратичной формы квазиоднородной особенности. Дополнение 2 к статье С. М. Гусейн-Заде “Группы монодромии изолированных особенностей гиперповерхностей” // УМН. 1977. Т. 32. № 2. С. 60–61
- [145] Бифуркации инвариантных многообразий обыкновенных дифференциальных уравнений и строение окрестностей эллиптических кривых на комплексных поверхностях // УМН. 1977. Т. 32. № 3. С. 213
- [146] О современном развитии работ И. Г. Петровского по топологии действительных алгебраических многообразий // УМН. 1977. Т. 32. № 3. С. 215–216
- [147] Обзор по теории бифуркаций // УМН. 1977. Т. 32. № 4. С. 240
- [148] Бифуркации дискретных динамических систем // Препринт. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, Институт автоматизации и процессов управления, 1977 (совм. с А. П. Шапиро)
- [149] Предисловие // Т. Брёкер, Л. Ландер. Дифференцируемые ростки и катастрофы. Пер. с англ. Под ред. В. И. Арнольда. М.: Мир, 1977. С. 5; Современная математика. Вводные курсы. Изд. 2-е, стереотип. Волгоград: Платон, 1997
- [150] Предисловие // М. Голубицкий, В. Гийемин. Устойчивые отображения и их особенности. Пер. с англ. Под ред. В. И. Арнольда. М.: Мир, 1977. С. 5
- [151] Индекс особой точки векторного поля, неравенства Петровского–Олейник и смешанные структуры Ходжа // Функци. анализ и его прилож. 1978. Т. 12. № 1. С. 1–14
- [152] Индекс особой точки векторного поля, неравенство Петровского–Олейник и смешанные структуры Ходжа // УМН. 1978. Т. 33. № 2. С. 179
- [153] Неравенства Петровского–Олейник и индекс особой точки векторного поля // УМН. 1978. Т. 33. № 2. С. 225
- [154] Заседания семинара им. И. Г. Петровского по дифференциальным уравнениям и математическим проблемам физики // УМН. 1978. Т. 33. № 2. С. 225–231
- [155] Критические точки функций на многообразии с краем, простые группы Ли B_k , C_k , F_4 и особенности эволюют // УМН. 1978. Т. 33. № 5. С. 91–105
- [156] Устойчивые колебания с гармонической по пространству и периодической по времени потенциальной энергией // Прикл. матем. и механ. 1979. Т. 43. № 2. С. 360–363
- [157] Индексы особых точек 1-форм на многообразии с краем, сворачивание инвариантов групп, порожденных отражениями, и особые проекции гладких поверхностей // УМН. 1979. Т. 34. № 2. С. 3–38
- [158] Топология действительных алгебраических многообразий // Вестник МГУ. Сер. 1 матем., механ. 1979. № 6. С. 7–17 (совм. с О. А. Олейник)
- [159] Потеря устойчивости автоколебаний вблизи резонансов // Нелинейные волны А. В. Гапонов-Грегов / ред. М.: Наука, 1979. С. 116–130
- [160] Краевые особенности // УМН. 1979. Т. 34. № 5. С. 211
- [161] Интегрируемые гамильтоновы системы, связанные с квадратами (по Ю. Мозеру) // УМН. 1979. Т. 34. № 5. С. 214
- [162] Теория катастроф // Природа. 1979. Т. 10. С. 54–63
- [163] Статистика целочисленных выпуклых многоугольников // Функци. анализ и его прилож. 1980. Т. 14. № 2. С. 1–3
- [164] Лагранжевы и лежандровы кобордизмы. I // Функци. анализ и его прилож. 1980. Т. 14. № 3. С. 1–13
- [165] Лагранжевы и лежандровы кобордизмы. II // Функци. анализ и его прилож. 1980. Т. 14. № 4. С. 8–17
- [166] On some problems in singularity theory // Geometry and Analysis. Papers dedicated to the memory of V. K. Patodi. Bangalore: Indian Acad. Sci., 1980. P. 1–9; Proc. Indian Acad. Sci. Math. Sci. 1981. V. 90. № 1 P. 1–9
- [167] Заметание каустики ребром возврата движущегося фронта // УМН. 1981. Т. 36. № 4. С. 233

- [168] Лагранжевы многообразия с особенностями, асимптотические лучи и раскрытый ласточкин хвост // Функц. анализ и его прилож. 1981. Т. 15. № 4. С. 1–14
- [169] Магнитное поле в движущейся проводящей жидкости // УМН. 1981. Т. 36. № 5. С. 220–221 (совм. с Я. Б. Зельдовичем, А. А. Рузмайкиным и Д. Д. Соколовым)
- [170] Магнитное поле в стационарном течении с растяжениями в римановом пространстве // Журнал эксп. и теор. физики. 1981. Т. 81. № 6. С. 2052–2058 (совм. с Я. Б. Зельдовичем, А. А. Рузмайкиным и Д. Д. Соколовым)
- [171] Крупномасштабная структура Вселенной. I. Общие свойства. Одномерная и двумерная модели // Препринт № 100. М.: Ин-т прикл. матем. им. М. В. Келдыша АН СССР, 1981; Geophys. Astrophys. Fluid Dynamics. 1982. V. 20. № 1–2. P. 111–130 (совм. с Я. Б. Зельдовичем и С. Ф. Шандариным)
- [172] Владимир Михайлович Алексеев (некролог) // УМН. 1981. Т. 36. № 4. С. 177–182 (совм. с Д. В. Аносовым, М. И. Зеликиным, А. Н. Колмогоровым, О. В. Локуциевским, Ю. С. Осиповым, Я. Г. Синаем, В. М. Тихомировым и М. В. Якобсоном)
- [173] Элементы крупномасштабной структуры Вселенной // УМН. 1981. Т. 36. № 3. С. 244–245 (совм. с Я. Б. Зельдовичем и С. Ф. Шандариным)
- [174] Лагранжевы и лежандровы кобордизмы // УМН. 1982. Т. 37. № 2. С. 179
- [175] Перестройки особенностей потенциальных потоков в бесстолкновительной среде и метаморфозы каустик в трехмерном пространстве // Труды семинара им. И. Г. Петровского. 1982. Т. 8. С. 21–57
- [176] Стационарное магнитное поле в периодическом потоке // Докл. АН СССР. 1982. Т. 266. № 6. С. 1357–1361 (совм. с Я. Б. Зельдовичем, А. А. Рузмайкиным и Д. Д. Соколовым)
- [177] Несколько замечаний об антидинамо-теореме // Вестник МГУ. Сер. 1 матем., механ. 1982. № 6. С. 50–57 (см. также [33, с. 323–333])
- [178] О ньютоновском потенциале гиперболических слоев // Труды Тбилисского ун-та. Сер. матем., механ., астроном. 1982. V. 232/233. № 13–14. P. 23–29; Selecta Math. Sov. 1985. V. 4. № 2 P. 103–106
- [179] Singularities of Legendre varieties, of evolvents and offronts at an obstacle // Ergodic Theory Dynamical Systems. 1982. V. 2. № 3–4. P. 301–309
- [180] On some nonlinear problems // Crafoord Prize in mathematics. Crafoord lectures. Stockholm: The Royal Swedish Academy of Sciences, 1982. P. 1–7 (на рус. яз. см. [33, с. 335–344])
- [181] Асимптотические лучи в симплектической геометрии // УМН. 1982. Т. 37. № 2. С. 182–183
- [182] О ньютоновском притяжении скоплений пылевидных частиц // УМН. 1982. Т. 37. № 4. С. 125
- [183] Особенности в вариационном исчислении // Итоги науки и техн. Совр. пробл. матем. Т. 22. М.: ВИНТИ, 1983. С. 3–55
- [184] Особенности систем лучей // УМН. 1983. Т. 38. № 2. С. 77–147
- [185] Эволюция магнитного поля под действием переноса и диффузии // УМН. 1983. Т. 38. № 2. С. 226–227
- [186] Замечания о теории возмущений для задач типа Матье // УМН. 1983. Т. 38. № 4. С. 189–203
- [187] Магнитные аналоги теорем Ньютона и Айвори // УМН. 1983. Т. 38. № 5. С. 145–146
- [188] Рост магнитного поля в трехмерном стационарном потоке несжимаемой жидкости // Вестник МГУ. Сер. 1 матем., мех. 1983. № 3. С. 43–46 (см. также [33, с. 345–349]) (совм. с Е. И. Коркиной)
- [189] Особенности, бифуркации и катастрофы // УФН. 1983. Т. 141. № 4. С. 569–590
- [190] Проблемы границ математического исследования // Очерки развития математики в СССР / ред. И. З. Штокало. Киев: Наукова думка, 1983. С. 421–426
- [191] Some algebro-geometrical aspects of the Newton attraction theory // Arithmetic and Geometry. Papers dedicated to I. R. Shafarevich. V. II: Geometry. Basel: Birkhäuser, 1983. P. 1–3 (Progr. Math., 36)
- [192] Особенности в вариационном исчислении // УМН. 1984. Т. 39. № 5. С. 256
- [193] Несколько замечаний об эллиптических координатах // Зап. научн. семинаров ЛОМИ. 1984. Т. 133. С. 38–50

- [194] Исчезающие перегибы // Функции, анализ и его приложения. 1984. Т. 18. № 2. С. 51–52 (см. также [33, с. 351–354])
- [195] Об эволюции магнитного поля под действием переноса и диффузии // Некоторые вопросы современного анализа. Сборник памяти В.М. Алексеева / ред. В.М. Тихомиров. М.: Изд-во МГУ, 1984. С. 8–21
- [196] Экспоненциальное разбегание траекторий и его гидродинамические приложения // Н. Е. Кочин и развитие механики. М.: Наука, 1984. С. 185–193
- [197] Комментарии к работе: Г. Вейль. Асимптотический закон распределения частот собственных колебаний упругих тел произвольной формы // Г. Вейль. Избранные труды. М.: Наука, 1984. С. 446–449 (Классики науки) (совм. с А.Н. Паршиным)
- [198] Комментарии к работе: Г. Вейль. Об объеме труб // Г. Вейль. Избранные труды. М.: Наука, 1984. С. 479–482 (Классики науки)
- [199] Яков Борисович Зельдович (к семидесятилетию со дня рождения) // УФН. 1984. Т. 142. № 3. С. 531–532 (совм. с Г.И. Баренблаттом, В.Л. Гинзбургом, Б.Б. Кадомцевым, П.Л. Капицей, Л.Б. Окунем, Л.П. Питаевским, Р.З. Сагдеевым, Р.А. Сюняевым, Л.Д. Фаддеевым, В.Я. Френкелем, Ю.Б. Харитоном)
- [200] Singularities of functions, wave fronts, caustics and multidimensional integrals // Mathematical Physics Reviews. V. 4. Chur: Harwood Acad. Publ., 1984. P. 1–92 (Soviet Sci. Rev. Sect. C: Math. Phys. Rev., 4) (совм. с А.Н. Варченко, А.Б. Гивенталем, А.Г. Хованским)
- [201] Reversible systems // Nonlinear and Turbulent Processes in Physics (Kiev, 1983) / ed. R. Z. Sagdeev. V. 3. Chur: Harwood Acad. Publ., 1984. P. 1161–1174 (на рус. яз. см. [211] и [33, с. 355–363])
- [202] Singularities of ray systems // Proc. of the Internat. Congress Math. (Warsaw, August 16–24, 1983). V. 1. Warsaw, 1984. P. 27–49
- [203] Appendix A to the paper: B. A. Malomed, M. I. Tribelsky “Bifurcations in distributed kinetic systems with aperiodic instability” // Physica D. 1984. V. 14. № 1. P. 85–86
- [204] Классическая механика // А.Н. Колмогоров. Избранные труды. Математика и механика. М.: Наука, 1985. С. 433–444
- [205] Суперпозиции // А.Н. Колмогоров. Избранные труды. Математика и механика. М.: Наука, 1985. С. 444–451
- [206] Комментарии к кн.: А.Н. Колмогоров. Избранные труды. Математика и механика. М.: Наука, 1985
- [207] Теоремы Штурма и симплектическая геометрия // Функции, анализ и его приложения. 1985. Т. 19. № 4. С. 1–10
- [208] Неявные дифференциальные уравнения, контактные структуры и релаксационные колебания // УМН. 1985. Т. 40. № 5. С. 188
- [209] Отображение периодов и пуассоновы структуры // УМН. 1985. Т. 40. № 5. С. 236
- [210] Нормальные формы пуассоновых структур и других степеней форм объема // Труды семинара им. И. Г. Петровского. 1985. Т. 10. С. 1–15
- [211] Обратимые системы // Проблемы нелинейных и турбулентных процессов в физике. Ч. 2 / ред. А.С. Давыдов, В.М. Черноусенко. Киев: Наукова думка, 1985. С. 15–21 (см. также [33, с. 355–363]; на англ. яз. см. [201])
- [212] Ольга Арсеньевна Олейник (к шестидесятилетию со дня рождения) // УМН. 1985. Т. 40. № 5. С. 279–283 (совм. с М.И. Вишиком, И.М. Гельфандом, Ю.В. Егоровым, А.С. Калашниковым, А.Н. Колмогоровым, С.П. Новиковым, С.Л. Соболевым)
- [213] Гиперболические многочлены и отображения Вандермонда // Функции, анализ и его приложения. 1986. Т. 20. № 2. С. 52–53
- [214] Особенности границ пространств дифференциальных уравнений // УМН. 1986. Т. 41. № 4. С. 152–154
- [215] Первые шаги симплектической топологии // УМН. 1986. Т. 41. № 6. С. 3–18 (см. также [33, с. 365–389])
- [216] Теория катастроф и новые возможности применения математики // Математизация современной науки: предпосылки, проблемы, перспективы. Труды симпозиума в Пушкино (1983). М.: Центральный совет философских семинаров при Президиуме АН СССР, 1986. С. 81–87

- [217] Предисловие // И. Г. Петровский. Избранные труды. Системы уравнений с частными производными. Алгебраическая геометрия. М.: Наука, 1986. С. 4 (совм. с Н. Н. Боголюбовым, А. Н. Колмогоровым, О. А. Олейник, С. Л. Соболевым, А. Н. Тихоновым)
- [218] Предисловие // Ф. Гриффитс. Внешние дифференциальные системы и вариационное исчисление. Под ред. В. И. Арнольда. М.: Мир, 1986. С. 5–6
- [219] Эволюционные процессы и обыкновенные дифференциальные уравнения // Квант. 1986. № 2. С. 13–20
- [220] Владимир Абрамович Рохлин (некролог) // УМН. 1986. Т. 41. № 3. С. 159–163 (совм. с А. М. Вершиком, О. Я. Виро, А. Н. Колмогоровым, С. П. Новиковым, Я. Г. Синаем, Д. Б. Фуком)
- [221] Oscillations and bifurcations in reversible systems // Nonlinear Phenomena in Plasma Physics and Hydrodynamics / / ed.. R. Z. Sagdeev. M.: Mir, 1986. P. 31–64 (with M. B. Sevruk)
- [222] Особенности границ пространств дифференциальных уравнений // УМН. 1987. Т. 42. № 2. С. 261
- [223] Квазикристаллы, разбиения Пенроуза, марковские разбиения, стохастическая паутина и теория особенностей // УМН. 1987. Т. 42. № 4. С. 139
- [224] Теоремы Штурма и симплектическая геометрия // УМН. 1987. Т. 42. № 5. С. 196
- [225] Гюйгенс и Барроу, Ньютон и Гук – первые шаги анализа и теория катастроф от эволюент до квазикристаллов // УМН. 1987. Т. 42. № 5. С. 197
- [226] Выпуклые оболочки и повышение производительности систем при пульсирующей загрузке // Сиб. матем. журн. 1987. Т. 28. № 4. С. 27–31
- [227] Контактная структура, релаксационные колебания и особые точки неявных дифференциальных уравнений // Геометрия и теория особенностей в нелинейных уравнениях. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1987. С. 3–8 (Новое в глобальном анализе, 7) (см. также [33, с. 391–396])
- [228] Замечания о пуассоновых структурах на плоскости и других степенях форм объема // Труды семинара им. И. Г. Петровского. 1987. Т. 12. С. 37–46
- [229] Трехсотлетие математического естествознания и небесной механики // Природа. 1987. № 8. С. 5–15
- [230] Второй закон Кеплера и топология абелевых интегралов // Квант. 1987. № 12. С. 17–21
- [231] Ольга Арсеньевна Олейник (к шестидесятилетию со дня рождения) // Труды семинара им. И. Г. Петровского. 1987. Т. 12. С. 3–21 (совм. с М. И. Вишиком, Ю. В. Егоровым, А. С. Калашниковым, С. П. Новиковым, С. Л. Соболевым)
- [232] О поверхностях, определяемых гиперболическими уравнениями // Матем. заметки. 1988. Т. 44. № 1. С. 3–18 (см. также [33, с. 397–412])
- [233] Разветвленное накрытие $\mathbf{CP}^2 \rightarrow S^4$, гиперболичность и проективная топология // Сиб. матем. журн. 1988. Т. 29. № 5. С. 36–47 (см. также [33, с. 431–448])
- [234] Remarks on quasicrystallic symmetries. Progress in Chaotic Dynamics // Physica D. 1988. V. 33. № 1–3. P. 21–25 (на рус. яз. см. [246] и [33, с. 413–423])
- [235] On the interior scattering of waves, defined by hyperbolic variational principles // J. Geom. Phys. 1988. V. 5. № 3. P. 305–315
- [236] On some problems in symplectic topology // Topology and Geometry. Rohlin Seminar / ed. O. Ya. Viro. Berlin: Springer-Verlag, 1988. P. 1–5 (Lecture Notes in Math., 1346) (на рус. яз. см. [33, с. 425–429])
- [237] Предисловие // Дж. Брус, П. Джиблин. Кривые и особенности. Геометрическое введение в теорию особенностей. Под ред. В. И. Арнольда. М.: Мир, 1988. С. 5–9 (Современная математика. Вводные курсы) (см. также [33, с. 449–453])
- [238] А. Н. Колмогоров в воспоминаниях учеников // Квант. 1988. № 11/12. С. 34
- [239] Несколько слов об Андрее Николаевиче Колмогорове // УМН. 1988. Т. 43. № 6. С. 37 (см. также [33, с. 629–630])
- [240] Борис Валерианович Чириков (к шестидесятилетию со дня рождения) // УФН. 1988. Т. 155. № 3. С. 543–544 (совм. с Л. М. Барковым, С. Т. Беляевым, Г. И. Димовым, Б. Б. Кадомцевым, Э. П. Кругляковым, И. Н. Мешковым, Д. Д. Рютовым, В. А. Сидоровым, А. Н. Скряским)

- [241] Памяти Якова Борисовича Зельдовича // УФН. 1988. Т. 155. № 4. С. 729–730 (совм. с А. П. Александровым, А. С. Боровиком-Романовым, Е. П. Велиховым, С. С. Герштейном, В. Л. Гинзбургом, В. И. Гольданским, Ю. М. Каганом, Б. Б. Кадомцевым, А. А. Овчинниковым, Л. Б. Окунем, Л. П. Питаевским, А. М. Прохоровым, Р. З. Сагдеевым, А. Д. Сахаровым, Р. А. Сюняевым, И. М. Халатниковым, Ю. Б. Харитоновым)
- [242] Математика с человеческим лицом // Природа. 1988. № 3. С. 117–119
- [243] Пространства функций с умеренными особенностями // Функц. анализ и его прилож. 1989. Т. 23. № 3. С. 1–10 (см. также [33, с. 455–469])
- [244] Некоторые нерешенные задачи теории дифференциальных уравнений и математической физики // УМН. 1989. Т. 44. № 4. С. 191–192 (см. также [33, с. 471–472])
- [245] “Начала” Ньютона 300 лет спустя // УМН. 1989. Т. 44. № 6. С. 167 (совм. с В. А. Васильевым)
- [246] Замечания о квазикристаллической симметрии. Дополнение Б // Ф. Клейн. Лекции об икосаэдре и решении уравнений пятой степени. М.: Наука, 1989. С. 291–300 (см. также [33, с. 413–423]; на англ. яз. см. [234])
- [247] Топологическое доказательство трансцендентности абелевых интегралов в “Математических началах натуральной философии” Ньютона // Ист.-матем. исслед. 1989. Т. 31. С. 7–17
- [248] Теория катастроф // Наука и жизнь. 1989. № 10. С. 12–19
- [249] Искать таланты! // Известия. 1989. № 23 (22 января). С. 2 (совм. с А. Александровым и Р. Сагдеевым)
- [250] Сто задач. М.: Изд-во МФТИ, 1989
- [251] Bifurcations and singularities in mathematics and mechanics // Theoretical and Applied Mechanics (XVII IUTAM Congress, Grenoble, 1988). Amsterdam: North-Holland, 1989. P. 1–25
- [252] Contact geometry and wave propagation // Monographies de L'Enseignement Mathématique. V. 34. Genève: Univ. de Genève, 1989 (Série des Conférences de l'Union Mathématique Internationale, 9) (см. также Enseign. Math. (2). 1990. V. 36. № 3–4. P. 215–266)
- [253] A-graded algebras and continued fractions // Comm. Pure Appl. Math. 1989. V. 42. № 7. P. 993–1000 (на рус. яз. см. [33, с. 473–482])
- [254] A. N. Kolmogorov. Obituary // Physics Today. 1989. V. 42. № 10. P. 148–150
- [255] Дмитрий Андреевич Гудков (к семидесятилетию со дня рождения) // УМН. 1989. Т. 44. № 1. С. 223–225 (совм. с О. Я. Виро, Е. А. Леонтович-Андроновой, В. В. Никулиным, С. П. Новиковым, О. А. Олейник, Г. М. Полотовским, В. М. Харламовым)
- [256] Newton's “Principia” read 300 years later // Notices Amer. Math. Soc. 1989. V. 36. № 9. P. 1148–1154 (Добавление в Notices Amer. Math. Soc. 1990. V. 37. № 2. P. 144; см. также Current Science. 1991. V. 61. № 2. P. 89–95) (with V. A. Vasil'ev)
- [257] Cardiac arrhythmias and circle mappings // Izrail M. Gel'fand: Collected Papers / eds. S. G. Gindikin, V. W. Guillemin, A. A. Kirillov, B. Kostant, S. Sternberg, V. III. Berlin: Springer-Verlag, 1989. P. 1019–1024 (см. также Chaos. 1991. V. 1. № 1. P. 20–24)
- [258] Dynamics of complexity of intersections // Boletim Soc. Brasil. Mat. (N.S.). 1990. V. 21. № 1. P. 1–10 (на рус. яз. см. [33, с. 489–499])
- [259] Contact geometry: the geometrical method of Gibbs's thermodynamics // Proceedings of the Gibbs Symposium (Yale Univ., May 15–17, 1989). Providence, RI: Amer. Math. Soc., 1990. P. 163–179
- [260] Ten problems // Theory of Singularities and its Applications / ed. V. I. Arnold. Providence, RI: Amer. Math. Soc., 1990. P. 1–8 (Adv. Sov. Math., 1)
- [261] Dynamics of intersections // Analysis, et cetera. Proceedings of a Conference in Honour of J. Moser / eds. P. Rabinowitz, E. Zehnder. Boston, MA: Acad. Press, 1990. P. 77–84
- [262] Вячеслав Алексеевич Олейников (некролог) // УМН. 1990. Т. 45. № 1. С. 163–165 (совм. с А. Г. Витушкиным, Е. А. Гориным, В. Я. Лином, Ю. В. Нестеренко, В. М. Тихомировым, П. Л. Ульяновым, А. Б. Шидловским, М. А. Шубиным)
- [263] Математический тривиум // УМН. 1991. Т. 46. № 1. С. 225–232 (см. также [33, с. 631–642])
- [264] Топологические и эргодические свойства замкнутых 1-форм с несоизмеримыми периодами // Функц. анализ и его прилож. 1991. Т. 25. № 2. С. 1–12

- [265] Работы И. Г. Петровского и современная математика // УМН. 1991. Т. 46. № 6. С. 136 (совм. с В. П. Масловым, О. А. Олейник)
- [266] Михаил Васильевич Федорюк (некролог) // УМН. 1991. Т. 46. № 2. С. 205–207 (совм. с Б. Р. Вайнбергом, Л. Д. Кудрявцевым, В. П. Масловым, Е. Ф. Мищенко, В. П. Мясниковым, С. П. Новиковым, О. А. Олейник)
- [267] Михаил Васильевич Федорюк (некролог) // Диф. уравнения. 1991. Т. 27. № 5. С. 914–915 (совм. с Б. Р. Вайнбергом, В. А. Ильиным, Л. Д. Кудрявцевым, В. Б. Лидским, В. П. Масловым, Е. Ф. Мищенко, В. Ю. Приходько)
- [268] Bernoulli–Euler updown numbers associated with function singularities, their combinatorics and arithmetics // Duke Math. J. 1991. V. 63. № 2. P. 537–555
- [269] The Theory of Singularities and Its Applications. Rome: Accademia Nazionale dei Lincei; Pisa: Scuola Normale Superiore, 1991 (Lezioni Fermiane)
- [270] Supplement 2 // S. N. Gurbatov, A. N. Malakhov, A. I. Saichev. Nonlinear random waves and turbulence in nondispersive media: waves, rays, particles. Translated from Russian. Manchester: Manchester Univ. Press, 1991 (Nonlinear Science: Theory and Applications) (совм. с Ю. М. Барышниковым, И. А. Богаевским)
- [271] Kolmogorov's hydrodynamic attractors. Turbulence and stochastic processes: Kolmogorov's ideas 50 years on // Proc. Roy. Soc. London. Ser. A. 1991. V. 434. № 1890. P. 19–22
- [272] Исчисление змей и комбинаторика чисел Бернулли, Эйлера и Спрингера групп Кокстера // УМН. 1992. Т. 47. № 1. С. 3–45
- [273] Сравнения для чисел Эйлера, Бернулли и Спрингера групп Кокстера // Изв. РАН. Сер. матем. 1992. Т. 56. № 5. С. 1129–1133
- [274] Подинтегрируемые потоки // Алгебра и анализ. 1992. Т. 4. № 6. С. 54–62
- [275] Springer numbers and morsification spaces // J. Algebraic Geom. 1992. V. 1. № 2. P. 197–214 (на рус. яз. см. [33, с. 505–524])
- [276] Topological methods in hydrodynamics // Annual Review of Fluid Mechanics. V. 24. Palo Alto, CA: Annual Reviews, 1992. P. 145–166 (with B. A. Khesin)
- [277] ЯБ и математика // Природа. 1992. № 2. С. 105–108 (см. также [33, с. 643–649]; расширенный вариант см. в [289])
- [278] Дмитрий Андреевич Гудков (некролог) // УМН. 1992. Т. 47. № 6. С. 195–198 (совм. с А. М. Вершиком, О. Л. Виро, А. Б. Корчагиным, Е. А. Леонтович-Андроновой, С. П. Новиковым, О. А. Олейник, Г. М. Полотовским, Г. А. Уткиным, Е. И. Шустиним)
- [279] Интервью: M. Audin, P. Iglésias. Questions à V. I. Arnold // Gazette des Mathématiciens. 1992. № 52. P. 5–12
- [280] Математический тривиум – II // УМН. 1993. Т. 48. № 1. С. 211–222
- [281] Problems on singularities and dynamical systems // Developments in Mathematics: the Moscow School (V. I. Arnold, M. Monastyrsky eds.). London: Chapman & Hall, 1993. P. 251–274
- [282] Bounds for Milnor numbers of intersections in holomorphic dynamical systems // Topological Methods in Modern Mathematics (Stony Brook, NY, 1991). Houston, TX: Publish or Perish, 1993. P. 379–390
- [283] Послесловие к кн.: Henri Poincaré. New Methods of Celestial Mechanics. New York: American Institute of Physics 1993 (History of Modern Physics and Astronomy, 13). V. 1
- [284] Об А. Н. Колмогорове // Колмогоров в воспоминаниях / ред. А. Н. Ширяев. М.: Наука, 1993. С. 144–172 (см. также [33, с. 651–676]; на англ. яз. см. в кн.: Golden Years of Moscow Mathematics (S. Zdravkovska, P. L. Duren eds.) Providence, RI: AMS & LMS, 1993, P. 129–153 (History of Mathematics, 6))
- [285] Николай Николаевич Ченцов (некролог) // УМН. 1993. Т. 48. № 2. С. 165–168 (совм. с Н. С. Бахваловым, К. В. Брушлинским, И. М. Гельфандом, Р. Л. Добрушиным, А. В. Забродиным, Э. А. Ибрагимовым, С. П. Курдюмовым, С. П. Новиковым, Д. Е. Охотимским, Ю. В. Прохоровым, Ю. Б. Радвогиным, Я. Г. Синаем, Р. З. Хасьминским, А. С. Холево, А. Н. Ширяевым, Т. М. Энеевым)
- [286] Will Russian mathematics survive? // Notices Amer. Math. Soc. 1993. V. 40. № 2. P. 104–107 (на рус. яз. см. [33, с. 693–700])
- [287] Для чего мы изучаем математику? // Квант. 1993. № 1/2. С. 5–15 (см. также [33, с. 677–692])

- [288] Sur les propriétés topologiques des projections lagrangiennes en géométrie symplectique des caustiques // CEREMADE, Université Paris-Dauphine, Cahiers de Mathématiques de la Décision, V. 9320, 14.06.1993 (см. также Rev. Mat. Univ. Complut. Madrid. 1995. V. 8. № 1. P. 109–119; на рус. яз. см. [33, с. 525–532])
- [289] ЯБ и математика // Знакомый незнакомый Зельдович в воспоминаниях друзей, коллег, учеников / ред. С. С. Герштейн, Р. А. Сюняев. М.: Наука, 1993. С. 212–219 (см. также [277] и [33, с. 643–649])
- [290] О топологических свойствах лежандровых проекций в контактной геометрии волновых фронтов // Алгебра и анализ. 1994. Т. 6. № 3. С. 1–16
- [291] Sur quelques problèmes de la théorie des systèmes dynamiques // Topol. Methods Nonlinear Anal. 1994. V. 4. № 2. P. 209–225 (на рус. яз. см. [33, с. 533–551])
- [292] Mathematical problems in classical physics // Trends and Perspectives in Applied Mathematics / eds. F. John, J. E. Marsden, L. Sirovich. New York: Springer-Verlag, 1994. P. 1–20 (Appl. Math., 100) (на рус. яз. см. [33, с. 553–575])
- [293] Plane curves, their invariants, perestroikas and classifications // Singularities and Bifurcations / ed. V. I. Arnold. Providence, RI: Amer. Math. Soc., 1994. P. 33–91 (Adv. Sov. Math., 21)
- [294] The Vassiliev theory of discriminants and knots // Proc. First European Congress Math. (Paris, 1992), Invited lectures, Part 1, V. I. Basel: Birkhäuser, 1994. P. 3–29 (Progr. Math., 119)
- [295] Анатолий Моисеевич Вершик (к шестидесятилетию со дня рождения) // УМН. 1994. Т. 49. № 3. С. 195–197 (совм. с М. Ш. Бирманом, И. М. Гельфандом, И. А. Ибрагимовым, С. В. Керовым, А. А. Кирилловым, О. А. Ладыженской, Г. А. Леоновым, А. А. Лодкиным, С. П. Новиковым, Я. Г. Синаем, М. З. Соломяком, Л. Д. Фаддеевым)
- [296] Выживет ли математика? Заметки о математическом конгрессе в Цюрихе // Эврика. 1994, 7 сентября. № 14 (20) (см. также [33, с. 701–710]; расширенный вариант на англ. яз. см. в Math. Intelligencer. 1995. V. 17. № 3. P. 6–10)
- [297] En todo matemático hay un ángel y un demonio // El Pais. 1994, 29 junio (исп. яз.)
- [298] Why mathematics? // Quantum. 1994
- [299] Remarks on the enumeration of plane curves // Adv. Sov. Math. Gudkov memorial volume. Providence, RI: Amer. Math. Soc., 1994 (см. также Topology of Real Algebraic Varieties and Related Topics. Providence, RI: Amer. Math. Soc., 1996, P. 17–32)
- [300] Symplectic geometry and topology // CEREMADE, Université Paris-Dauphine, Cahiers de Mathématiques de la Décision. V. 9410, 24.02.1994
- [301] Problèmes résolubles et problèmes irrésolubles analytiques et géométriques // Passion des Formes. Dynamique Qualitative Sémiophysique et Intelligibilité. Dédié à R. Thom. Fontenay-St Cloud: ENS Éditions, 1994. P. 411–417 (см. также Formes et Dynamique, Renaissance d'un Paradigme. Hommage à René Thom. Paris: Eshel, 1995; на рус. яз. см. [33, с. 577–582])
- [302] Геометрия сферических кривых и алгебра кватернионов // УМН. 1995. Т. 50. № 1. С. 3–68
- [303] Инварианты и перестройки фронтов на плоскости. Особенности гладких отображений с дополнительными структурами (В. И. Арнольд ред.) // Труды МИАН. 1995. Т. 209. С. 14–64
- [304] Some remarks on symplectic monodromy of Milnor fibrations // The Floer Memorial Volume. Basel: Birkhäuser, 1995. P. 99–103 (Progr. Math., 133)
- [305] Remarks on eigenvalues and eigenvectors of Hermitian matrices, Berry phase, adiabatic connections and quantum Hall effect // Selecta Math. (N.S.). 1995. V. 1. № 1. P. 1–19 (на рус. яз. см. [33, с. 583–604])
- [306] Nombres d'Euler, de Bernoulli et de Springer pour les groupes de Coxeter et les espaces de morsification: le calcul des serpents. Univ. Bordeaux I, Talence, 1995. (Leçons de Mathématiques d'Aujourd'hui)
- [307] Людвиг Дмитриевич Фаддеев (к шестидесятилетию со дня рождения) // УМН. 1995. Т. 50. № 3. С. 171–175 (совм. с Ю. С. Осиповым, А. А. Гончаром, С. П. Новиковым, Г. И. Марчуком, П. П. Кулишом, В. С. Владимировым, Е. Ф. Мищенко)
- [308] Проективная топология // Квант. 1995

- [309] Предисловие // М. Атья. Геометрия и физика узлов. М.: Мир, 1995. С. 5–6
- [310] О некоторых задачах псевдопериодической топологии // Матем. просвещение (3-я серия). 1995. № 1. С. 6–18
- [311] Les mathématiques vont-elles survivre? // Gazette des Mathématiciens. 1995. № 65. P. 3–10
- [312] Топологические проблемы теории распространения волн // УМН. 1996. Т. 51. № 1. С. 3–50
- [313] Топологическая классификация комплексных тригонометрических многочленов и комбинаторика графов с одинаковым числом вершин и ребер // Функц. анализ и его прилож. 1996. Т. 30. № 1. С. 1–17
- [314] Remarks on the extactic points of plane curves // The Gelfand Mathematical Seminars, 1993–1995 / eds. I. M. Gelfand, J. Lepowski, M. Smirnov. Boston: Birkhäuser, 1996. P. 11–22 (на рус. яз. см. [33, с. 605–618])
- [315] An interview with Vladimir Arnold by S. H. Lui // Hong Kong Math. Soc. Newsletter. 1996. V. 2. P. 2–8 (см. также Notices Amer. Math. Soc. 1997. V. 44. № 4. P. 432–438; на рус. яз. см. [33, с. 713–726])
- [316] Dynamical systems // CEREMADE, Université Paris-Dauphine, Cahiers de Mathématiques de la Décision. V. 9605, 1996
- [317] Singularity theory // CEREMADE, Université Paris-Dauphine, Cahiers de Mathématiques de la Décision. V. 9609, 1996
- [318] Topological classification of real trigonometric polynomials and cyclic serpents polyhedron // Arnold–Gelfand Seminar. Boston: Birkhäuser, 1996 (на рус. яз. см. [33, с. 619–625])
- [319] Предисловие // Международный конгресс математиков в Киото 1990 г. Избранные доклады / ред. А. И. Овсеевич, В. М. Тихомиров. М.: Мир, 1996. С. 5–6
- [320] On the number of flattening points on space curves // Amer. Math. Soc. Transl. (2). 1996. V. 171. P. 11–22
- [321] Almost sign-preserving trigonometric polynomials // Preprint, 1996
- [322] Топологическая теорема Максвелла о мультипольном представлении сферических функций // УМН. 1996. Т. 51. № 6. С. 227
- [323] Topological content of the Maxwell Theorem on multipole representation of spherical functions // Topological Methods in Nonlinear Analysis. Journal of the Juliusz Schauder Center. 1996. V. 7. P. 205–217
- [324] Добавление к § 9.4 // А. Г. Хованский. “Малочлены”. М.: ФАЗИС, 1997. С. 179–180
- [325] Дмитрий Викторович Аносов (к шестидесятилетию со дня рождения) // УМН. 1997. Т. 52. № 2. С. 193–197 (совм. с А. А. Болибрухом, Р. В. Гамкрелидзе, В. П. Масловым, Е. Ф. Мищенко, С. П. Новиковым, Ю. С. Осиповым, Я. Г. Синаем, А. М. Степиным, Л. Д. Фаддеевым)
- [326] От суперпозиций до теории КАМ // [33]. С. 727–740
- [327] Об эпитафе к Евгению Онегину // Изв. РАН. Сер. языка и лит-ры. 1997. Т. 56. № 2. С. 63 (см. также [33, с. 745–746])
- [328] Замечания о параболических кривых на поверхностях и многомерной теории Мёбиуса–Штурма // Функц. анализ и его прилож. 1997. Т. 31. № 4. С. 1–16
- [329] “Жесткие” и “мягкие” математические модели // Администрация Президента Российской Федерации. Научно-практический семинар “Аналитика в государственных учреждениях”. М., 1997