



## ЛЕВ ВАСИЛЬЕВИЧ ОВСЯННИКОВ

*(К семидесятилетию со дня рождения)*

Лев Васильевич Овсянников — выдающийся советский ученый, внесший большой вклад в развитие механики и прикладной математики. Его работы послужили началом новых научных направлений, активно развиваемых в нашей стране и за рубежом. Результаты Л. В. Овсянникова в газовой динамике, теории движения жидкости со свободными границами, в области математического обоснования моделей механики сплошной среды стали классическими. Разработанные им методы группового анализа дифференциальных уравнений широко применяются в различных областях математики, механики и теоретической физики. Л. В. Овсянниковым создана научная школа, широко известная в мировой науке.

Лев Васильевич Овсянников родился 22 апреля 1919 г. в приволжском городе Васильсурске. Его отец работал землемером, а мать учительницей. После переезда семьи Л. В. Овсянникова в Москву он в 1937 г. оканчивает среднюю школу и поступает в Московский университет. В первые месяцы войны Л. В. Овсянников работает на строительстве оборонительных сооружений. Осенью 1941 г. он оканчивает университет и направляется в качестве слушателя в Ленинградскую военно-воздушную инженерную академию. После ее окончания в 1945 г. он становится адъюнктом ЛКВВИА и в 1949 г. защищает кандидатскую диссертацию.

С 1948 по 1953 г. Л. В. Овсянников ведет преподавательскую работу в ЛКВВИА и Ленинградском университете. В 1953—1956 гг. он на научно-исследовательской работе в области прикладной математики в Москве. С 1956 г. Л. В. Овсянников — доцент МФТИ. В 1959 г. по приглашению академика М. А. Лаврентьева он переходит на работу во вновь созданное Сибирское отделение АН СССР и становится одним из первых сотрудников Института гидродинамики СО АН СССР. В 1961 г. Л. В. Овсянников защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора физико-математических наук. В Институте гидродинамики он проходит путь от старшего

научного сотрудника до директора, руководителя крупного научного коллектива. В 1964 г. Л. В. Овсянников избирается членом-корреспондентом, а в 1987 г. — действительным членом Академии наук СССР.

Первые научные работы Л. В. Овсянникова, выполненные в конце 40-х — начале 50-х годов, относятся к газовой динамике, к теории оксозвуковых течений. Им было рассмотрено течение газа в трансзвуковой части сопла Лавала в случае, когда звуковая линия прямая. Известные методы расчета сверхзвуковой части потока не позволяли учитывать особенности течения в окрестности линии вырождения. Анализ, проведенный Л. В. Овсянниковым, позволил впервые обнаружить и проклассифицировать особые точки на прямой звуковой линии, дать выражение для главного члена асимптотики решения и разработать простой приближенный метод расчета околосзвукового потока в сопле Лавала с прямой линией перехода.

В работе о движении клиновидного профиля со скоростью, равной скорости звука, Л. В. Овсянниковым предложен метод построения приближенного решения задачи Трикоми, возникающей при описании течения газа. Найденное решение позволило рассчитать область смешанного течения, найти форму линии перехода, определить величину лобового сопротивления клиновидного профиля. При исследовании задачи об истечении дозвуковой струи с критической скоростью на границе Л. В. Овсянников обнаружил, что выравнивание струи происходит на конечном расстоянии от отверстия. Этот красивый аналитический результат привлек внимание специалистов в области газовой динамики и теории дифференциальных уравнений. В настоящее время изучение вопросов локализации решений вырождающихся дифференциальных уравнений представляет собой самостоятельное научное направление. Работа Л. В. Овсянникова — одна из первых работ, открывших это направление.

В связи с необходимостью разработки эффективных методов решения задач околосзвуковой газовой динамики Л. В. Овсянниковым проведено исследование обобщенных решений задачи Трикоми для уравнений Эйлера — Дарбу. Им впервые предложен метод построения полной системы частных решений этих уравнений, дано обоснование метода наименьших квадратов, с помощью которого определяются коэффициенты разложения решения задачи Трикоми по полной системе базисных функций. Задачи газовой динамики занимают важное место и в дальнейшие периоды работы Л. В. Овсянникова.

В 60—70-е годы он установил сходимость ряда Мейера, описывающего течение газа в трансзвуковой части осесимметричного сопла, исследовал пространственные околосзвуковые течения с плоской звуковой поверхностью. В 1972 г. им разработан метод приближенного пересчета закона распространения ударных волн в неоднородной среде. Большое внимание Л. В. Овсянников уделял разработке методов поиска точных решений. Интерес к этому вопросу, возникший при анализе уравнений газовой динамики, вылился в большой цикл исследований.

В 1958 г. Л. В. Овсянников опубликовал работу «Группы и инвариантно-групповые решения дифференциальных уравнений», положившую начало систематическим исследованиям в области группового анализа дифференциальных уравнений механики. В основе этой теории лежит понятие непрерывной группы преобразований, введенное норвежским математиком С. Ли во второй половине прошлого века. Знание группы преобразований, допускаемой системой дифференциальных уравнений, позволяет анализи-

ровать структуру множества ее решений. Л. В. Овсянниковым были введены понятия инвариантных и частично-инвариантных решений и предложены простые и эффективные алгоритмы их построения. Теоретико-групповой подход создал возможность для регулярного поиска и классификации частных решений нелинейных дифференциальных уравнений. При классификации инвариантно-групповых решений Л. В. Овсянников предложил использовать их целочисленные характеристики — ранг и дефект инвариантности. Важную роль в проблеме классификации играет разработанное им понятие о редукции частично-инвариантных решений.

Применение общих алгоритмов привело к новым решениям даже для давно исследуемых уравнений механики сплошных сред. Было обнаружено также, что теоретико-групповую природу имеют автомодельные решения, кратные волны, функционально-инвариантные решения. На основе установленных Л. В. Овсянниковым теорем о редукции частично-инвариантных решений к инвариантным им было доказано, что нередуцируемые двойные волны двумерной нестационарной газовой динамики изэнтропичны. Этот результат показывает, что понятие редукции позволяет распространить известное свойство изэнтропичности простых волн на двойные волны.

Важный этап исследований Л. В. Овсянникова связан с групповой классификацией систем дифференциальных уравнений, содержащих произвольные функции и параметры. Эта задача представляет большой интерес с точки зрения приложений, так как в результате классификации выделяются значения параметров и формы экспериментально определяемых зависимостей физических величин, при которых группа, допускаемая системой уравнений, расширяется. Л. В. Овсянниковым была проведена групповая классификация уравнения нелинейной теплопроводности, уравнения С. А. Чаплыгина, общего линейного уравнения второго порядка, системы уравнений газовой динамики. Это привело, в частности, к обнаружению новых свойств симметрии математической модели газовой динамики, послуживших в дальнейшем основой для построения новых законов сохранения.

Работы Л. В. Овсянникова стимулировали большое число исследований групповых свойств систем уравнений механики и физики. Этому способствовало издание монографий Л. В. Овсянникова по групповому анализу дифференциальных уравнений, отражающих состояние и перспективы развития теории и приложений. Новые направления исследований, проводимых Л. В. Овсянниковым, его учениками и последователями, связаны с использованием теоретико-групповых методов в математическом моделировании, изучением свойств инвариантности краевых задач, разработкой теории групп Ли — Беклунда и ее приложений.

В 60-е годы внимание Л. В. Овсянникова привлекла теория неустановившихся движений идеальной жидкости со свободными границами. Она включает, в частности, известную задачу Коши — Пуассона о волнах, распространяющихся по поверхности жидкости под действием первоначального возмущения. К этому времени были известны лишь приближенные теории и некоторые точные решения специального вида. Л. В. Овсянниковым были разработаны методы, позволившие существенно продвинуть исследование проблем нестационарной гидродинамики. В 1967 г. им была дана строгая постановка и исследована единственность и устойчивость решений задачи о малых возмущениях движения жидкого объема со свободной границей. В это же время Л. В. Овсянниковым получен ряд резуль-

татов, относящихся к исследованию движений, обладающих линейным полем скоростей, найдены новые точные решения и изучена их устойчивость.

В 1970 г. Л. В. Овсянников установил однозначную разрешимость задачи о движении жидкого объема, ограниченного свободной поверхностью. Эти результаты послужили фундаментом для нового направления в теоретической гидродинамике — исследованию корректности начально-краевых задач теории движения идеальной жидкости со свободными границами.

В 70-х годах Л. В. Овсянников рассмотрел вопрос об обосновании приближенных моделей теории волновых движений идеальной жидкости. Среди этих моделей важное место занимает теория мелкой воды, описывающая паводковые волны, длинноволновые процессы в атмосфере и океане. Вопрос об ее обосновании был поставлен Дж. Стокером в его известной монографии «Волны на воде». Впервые строгое обоснование теории мелкой воды в классах аналитических функций было дано в работах Л. В. Овсянникова 1973, 1978 гг.

Исследование этих задач потребовало создания нового математического аппарата — теории сингулярных и квазидифференциальных операторов в шкалах банаховых пространств. В 1965 г. вышла работа Л. В. Овсянникова, обобщающая теорему Коши — Ковалевской на случай линейных уравнений с нелокальными операторами. В 1971 г. этот результат был им распространен на нелинейные уравнения. Теорема Овсянникова оказалась весьма плодотворной при исследовании корректности многих задач математической физики, что подтвердилось ходом дальнейшего развития этого направления в работах советских и зарубежных математиков. Теореме Овсянникова посвящены, например, работы Ф. Трева, Л. Ниренберга, Т. Нишиды и других авторов.

Все работы Л. В. Овсянникова отличает четкая постановка задачи, изящный и строгий математический аппарат. Являясь блестящим аналитиком, Л. В. Овсянников не замыкается на математической стороне задачи. Его в равной степени интересуют и физические аспекты проблемы. Исследования Л. В. Овсянникова 1976—1979 гг. по теории длинных волн в стратифицированной жидкости позволили объяснить наблюдающиеся на практике различные типы волн на поверхности раздела двух сред.

Работы Л. В. Овсянникова, посвященные задачам со свободными границами, вызвали широкий резонанс среди специалистов по математической физике. Следует отметить, что большой вклад в эту область гидродинамики был внесен коллективом сотрудников теоретического отдела Института гидродинамики им. М. А. Лаврентьева СО АН СССР, руководимым Л. В. Овсянниковым.

Л. В. Овсянниковым опубликовано свыше ста научных трудов, среди которых десять монографий, учебников и учебных пособий. Широко известны его основополагающая монография «Групповые свойства дифференциальных уравнений» и фундаментальный труд «Групповой анализ дифференциальных уравнений», переведенный на английский язык и изданный в США. Авторским коллективом под руководством Л. В. Овсянникова написана монография «Нелинейные проблемы теории поверхностных и внутренних волн». Л. В. Овсянниковым разработан ряд оригинальных курсов и на их основе издан цикл учебных пособий.

Много сил и энергии Л. В. Овсянников отдает подготовке научных кадров. Среди его учеников член-корреспондент АН СССР, пять докторов наук и более 20 кандидатов. Наиболее плодотворный период педагогической

деятельности приходится на годы преподавания в Новосибирском университете. Здесь Л. В. Овсянников более двух десятков лет возглавляет кафедру гидродинамики. В 1967—1970 гг. он был деканом математического факультета НГУ, при его непосредственном участии открыто отделение прикладной математики и механики. Л. В. Овсянников — яркий лектор, его лекции отличают тщательный отбор материала, высокий уровень математической строгости, лаконичный и ясный стиль изложения.

Большое влияние на развитие теоретической газовой динамики и подготовку молодых ученых-механиков в нашей стране оказали Всесоюзные школы-семинары по аналитическим методам в газовой динамике, работавшие под руководством Л. В. Овсянникова, а также проведение в 1978 г. в Новосибирске представительного международного симпозиума «Теоретико-групповые методы в механике». Л. В. Овсянников много раз представлял нашу науку за рубежом на крупных научных форумах.

Л. В. Овсянников — член Бюро Отделения проблем машиностроения, механики и процессов управления АН СССР, член Президиума Сибирского отделения АН СССР, заведующий Теоретическим отделом Института гидродинамики им. М. А. Лаврентьева СО АН СССР. Он ведет активную редакционно-издательскую работу, на протяжении многих лет был главным редактором «Журнала прикладной механики и технической физики», является членом редколлегии журналов «Прикладная математика и механика», «Физика горения и взрыва».

Заслуги Л. В. Овсянникова перед Советским государством отмечены правительственными наградами — орденом Октябрьской Революции, двумя орденами Трудового Красного Знамени, шестью медалями. Он — лауреат Ленинской и Государственной премий.

Л. В. Овсянников продолжает активно работать и получать новые научные результаты.

Редакция журнала, коллеги и ученики Льва Васильевича поздравляют его с юбилеем и желают ему здоровья и дальнейших творческих успехов.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ ТРУДОВ Л. В. ОВСЯННИКОВА<sup>1</sup>

1949

О скачках уплотнения на поверхности профиля при дозвуковом закритическом обтекании // Тр. ЛКВВИА им. А. Ф. Можайского. Вып. 27. С. 53—54.

Об одном газовом течении с прямой линией перехода // ПММ. Т. 13. Вып. 5. С. 537—542.

1950

Исследование газовых течений с прямой звуковой линией // Тр. ЛКВВИА им. А. Ф. Можайского. Вып. 33. С. 3—24.

О движении клиновидного профиля со скоростью звука // Там же. С. 25—51.

1952

Уравнения околосзвукового движения газа // Вестн. ЛГУ.

Сер. Мат., физ. и хим. № 6. С. 47—54.

1953

О задаче Трикоми в одном классе обобщенных решений уравнения Эйлера — Дарбу // Докл. АН СССР. Т. 91. № 3. С. 457—460.

1955

О линеаризации уравнений с частными производными второго порядка // Докл. АН СССР. Т. 102. № 2. С. 219—221.

1956

Общее решение уравнений ренормализационной группы // Докл. АН СССР. Т. 109. № 6. С. 1112—1114.

Новое решение уравнений гидродинамики // Докл. АН СССР. Т. 111. № 1. С. 47—49.

1958

Группы и инвариантно-групповые решения дифференциальных уравнений // Докл. АН СССР. Т. 118. № 3. С. 439—442.

1959

Групповые свойства уравнения нелинейной теплопроводности // Докл. АН СССР. Т. 125. № 3. С. 492—495.

Рец.: Гудерлей К. Г. Теория околосзвуковых течений // Новые книги за рубежом. Сер. А. № 8. С. 25—26.

1960

Об отыскании группы линейного дифференциального уравнения второго порядка // Докл. АН СССР. Т. 132. № 1. С. 44—47.

Задачи по элементарной математике. М.: Физматгиз. 463 с. (Совм. с В. Б. Лидским, А. Н. Тулайковым, М. И. Шабуниним).

Групповые свойства некоторых дифференциальных уравнений механики // Всесоюз. съезд по теорет. и прикл. механике. Москва, 1960. Аннот. докл. М. С. 98.

Групповые свойства уравнения С. А. Чаплыгина // ПМТФ. № 3. С. 126—145.

<sup>1</sup> В список не включены статьи Л. В. Овсянникова публицистического, научно-популярного характера и т. д.

Замечание о вычислении следа неотрицательного волне непрерывного оператора // Сиб. мат. журн. Т. 1. № 2. С. 242—247.

Ред. Гудерлей К. Г. Теория околозвуковых течений. М.: Изд-во иностр. лит. 421 с.

Предисловие редактора // Там же. С. 5—6.

#### 1961

Перев.: Берс Л. Математические вопросы дозвуковой и околозвуковой газовой динамики. М.: Изд-во иностр. лит. 208 с.

#### 1962

Задачи по элементарной математике. Изд. 2-е. М.: Физматгиз. 463 с. (Совм. с В. Б. Лидским, А. Н. Тулайковым, М. И. Шабуниним).

Применение теории групп Ли к некоторым уравнениям с частными производными // Short communs Intern. Congr. of Mathematicians. Stockholm: ICM. P. 103—104.

Групповые свойства дифференциальных уравнений. Новосибирск: Изд-во СО АН СССР. 238 с.

Ред. Мартенсен Е., фон Зенгбуш Р. Расчет околозвуковой части плоских и осесимметричных сопел с криволинейной линией перехода / Новосибирск: Изд-во СО АН СССР. 148 с.

О сходимости ряда Мейера для осесимметричного сопла. Там же. С. 41—43.

#### 1963

Задачи по элементарной математике. Изд. 3-е. М.: Физматгиз. 463 с. (Совм. с В. Б. Лидским, А. Н. Тулайковым, М. И. Шабуниним).

О бесконечных группах отображений, задаваемых дифференциальными уравнениями // Докл. АН СССР. Т. 148. № 1. С. 36—39.

Советско-американской] симпозиум математиков в Новосибирске // Вестн. АН СССР. № 11. С. 93—96. (Совм. с Т. И. Зеленьком).

Математические основы классической механики жидкости / Ред. перев.: Серрин Дж. М.: Изд-во иностр. лит. 256 с.]

#### 1964

Советско-американский симпозиум по дифференциальным уравнениям с частными производными (Новосибирск, 1963 г.) // Успехи мат. наук. Т. 19. № 2. С. 241—250 (Совм. с И. И. Данилюком).

Group properties] of the hydrodynamics equations // Atti Convegno Lagrangiano. (Torino, 1963). Torino: Atti Accad. sci. V. 98. P. 357—362.

Partly invariant solutions of the equations, admitting a group // 11th Intern. Congr. on Appl. Mechanics, München. Abstrs. S. 1., s. a. P. 55.

Инвариантно-групповые решения уравнений гидродинамики // 2-й Всесоюз. съезд по теорет. и прикл. механике, Москва, 1964: Аннот. докл. М.: Изд-во АН СССР. С. 163—164.

#### 1965

Задачи по элементарной математике // Изд. 4-е. М.: Физматгиз. 416 с. (Совм. с В. Б. Лидским, А. Н. Тулайковым, М. И. Шабуниним).

Об одном классе неустановившихся движений несжимаемой жидкости // Тр. 5-й сессии Учен. совета по народнохоз. использованию взрыва. Фрунзе: Илим. С. 34—42.

Инвариантно-групповые решения уравнений гидродинамики // Тр. 2-го Всесоюз. съезда по теорет. и прикл. механике. Москва, 1964. М.: Наука. Вып. 2. С. 302—305.

Сингулярный оператор в шкале банаховых пространств // Докл. АН СССР. Т. 163. № 4. С. 819—822.

#### 1966]

Лекции по теории групповых свойств дифференциальных уравнений. Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та. 131 с.

К теории нелокальной задачи Коши // Междунар. конгр. математиков. Москва, 1966: Тез. крат. науч. сообщ. Секц. 7. М. С. 48.

Partly invariant solutions of the equations admitting a group // Applied mechanics: Proc. 11th Intern. Congr. Munich, 1964. Berlin et al.: Springer, P. 868—870.

#### 1967

Задачи по элементарной математике / Изд. 5-е. М.: Наука. 416 с. (Совм. с В. Б. Лидским, А. Н. Тулайковым, М. И. Шабуниним).

Уравнения динамической конвекции моря. Новосибирск: Ин-т гидродинамики СО АН СССР. 45 с.

Лекции по основам газовой динамики. Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та. 233 с.

Предисловие // Задача о неустановившемся движении жидкости со свободной границей: Сб. работ теор. отд. Новосибирск: Наука. С. 3—4.

Общие уравнения и примеры // Там же. С. 5—75.

О «прямой» задаче расчета сопла Лаваля: Выступл. на теор. семинаре Ин-та гидродинамики СО АН СССР // Изв. АН СССР. МЖГ. № 3. С. 184.

About motion of a finite mass of liquid // Fluid dynamics trans. W-wa: PWN. V. 3. P. 75—81.

Ред.: Ибрагимов Н. Х. Групповые свойства некоторых дифференциальных уравнений. Новосибирск: Наука. 59 с.

Задача о неустановившемся движении жидкости со свободной границей. Новосибирск: Наука. 107 с.

#### 1968

Групповые свойства уравнений газовой динамики. Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та. 56 с.

Об одном аналитическом свойстве уравнений газовой динамики и связанной с ним теореме о звуковой плоскости // 3-й Всесоюз. съезд по теорет. и прикл. механике. Москва, 1968. Аннот. докл. М.: Наука. С. 233.

О возмущениях неустановившегося движения несжимаемой жидкости со свободной границей. Выступл. на теор. семинаре Ин-та гидродинамики СО АН СССР // Изв. АН СССР. МЖГ. № 3. С. 199.

Задачи по элементарной математике. Изд. 5-е. М.: Наука. 416 с. (Совм. с В. Б. Лидским, А. Н. Тулайковым, М. И. Шабуниним).

Групповые свойства уравнений газовой динамики // Первая Сибирская конференция по аэрогазодинамике: Аннот. докл. Новосибирск: Наука. С. 10.

Групповое расслоение уравнений пограничного слоя // Динамика сплошной среды. Сб. науч. тр. / Ин-т гидродинамики СО АН СССР. Вып. 1. С. 24—35.

Частичная инвариантность // Докл. АН СССР. Т. 186. № 1. С. 22—25.

Nonstationary motions of incompressible fluid with free surfaces // Applied mechanics: Proc. 12th Intern. Congr. on Appl. Mech. Stanford, 1968. Berlin et al.: Springer. P. 148.

On the disturbances of an unsteady motion of liquid with free boundary // Fluid dynamics trans. W-wa: PWN. V. 4. P. 105—113.

#### 1969

Задачи по элементарной математике / Изд. 6-е. М.: Наука. 416 с. (Совм. с В. Б. Лидским, А. Н. Тулайковым, М. И. Шабуниним).

#### 1970

О всплывании пузыря // Некоторые проблемы математики и механики. Л.: Наука. С. 209—222.

#### 1971

Одномерная газодинамическая модель. Новосибирск. Ин-т гидродинамики СО АН СССР. 22 с.

Групповое свойство определяющих уравнений // Динамика сплошной среды: Сб. науч. тр. / Ин-т гидродинамики СО АН СССР. Вып. 7. С. 5—11.

Плоская задача о неустановившемся движении несжимаемой жидкости со свободной границей // Там же. Вып. 8. С. 22—26.

Нелинейная задача Коши в шкале банаховых пространств // Докл. АН СССР. Т. 200. № 4. С. 789—792.

Non-local Cauchy problems in fluid dynamics // Actes du Congr. intern. des mathématiciens, Nice, France, 1970. P.: Gauthier — Villars. V. 3. P. 137—142.

#### 1972

Аналитические группы. Введение в теорию бесконечных непрерывных групп преобразований: Лекции. Новосибирск.: Изд-во Новосиб. ун-та. 237 с.

Нелокальные задачи Коши в гидродинамике // Междунар. конгр. математиков в Ницце, 1970: Докл. сов. математиков. М.: Наука. С. 225—230.

Групповые свойства уравнений механики // Механика сплошной среды и родственные проблемы анализа. М.: Наука. С. 381—393.

Об одном случае неустановившегося движения жидкости со свободной границей // Динамика сплошной среды: Сб. науч. тр. // Ин-т гидродинамики СО АН СССР. Вып. 12. С. 124—130.

Приближенный метод пересчета закона распространения одномерных ударных волн // ПМТФ. № 1. С. 55—57.

#### 1973

Задачи по элементарной математике. Изд. 7-е, испр. и доп. М.: Наука. 415 с. (Совм. с В. Б. Лидским, А. Н. Тулайковым, М. И. Шабуниним).

К обоснованию теории мелкой воды // Динамика сплошной среды: Сб. науч. тр. / Ин-т гидродинамики СО АН СССР. Вып. 15. С. 104—125.

#### 1974

Сборник задач по гидродинамике. Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та. 45 с. (Совместно с В. В. Пухначевым, Д. Н. Гореловым, В. М. Меньщиковым, В. М. Тешуковым).

Задачи Коши в шкале банаховых пространств аналитических функций // Тр. симпозиума по механике сплошной среды и родственными проблемам анализа. Тбилиси, 1971. Тбилиси: Мецниереба. Т. 2. С. 219—229.

Некоторые задачи, возникающие в групповом анализе дифференциальных уравнений // Динамика сплошной среды: Сб. науч. тр. / Ин-т гидродинамики СО АН СССР. Вып. 18. С. 211—238.

To the shallow water theory foundation // Arch. mech. V. 26. N 3. P. 407—422.

#### 1975

Групповой анализ дифференциальных уравнений механики // Итоги науки и техники. Сер. Общая механика. М.: ВИНТИ. Т. 2. С. 5—52 (Совм. с Н. Х. Ибрагимовым).

О дифференциальных инвариантах локальной группы Ли преобразований // Докл. АН СССР. Т. 222. № 6. С. 1291—1294.

Математические основы механики и термодинамики. Рец. на кн.: Noll W. The foundations of mechanics and thermodynamics. Berlin et al.: Springer, 1974. 324 p. // Успехи физ. наук. Т. 117. № 2. С. 387—388.

#### 1976

Введение в механику сплошных сред. Учеб. пособие. Новосибирск: Изд-во Новосибир. ун-та. Ч. 1. Общее введение. 75 с.

Задача Коши — Пуассона на сфере // Вест. ЛГУ. Математика. Механика. № 13. Вып. 3. С. 146—153.

Cauchy problem in a scale of Banach spaces and its application to the shallow water theory justification // Lecture notes in mathematics. Berlin. et al.: Springer. V. 503. P. 426—437.

Group properties of differential equations // Mathematical and numerical methods in fluid dynamics. Vienna. P. 41—79.

Nonlinear and non-local Cauchy problem in hydrodynamics // Там же. P. 167—176.

Investigations on the Cauchy — Poissons problems // Theoret. and Appl. Mech. 14th IUTAM Congr. Delft, 1976: Abstrs. Amsterdam et al.: P. 86—87.

The theorem of a flat sonic surface // Sympos. Transonicum II, Gettingen, 1975. Berlin et al.: Springer. P. 165—173.

#### 1977

Введение в механику сплошных сред. Учеб. пособие. Новосибирск: Изд-во Новосибир. ун-та. Ч. 2. Классические модели механики сплошных сред. 69 с.

Слово о гидродинамике // Динамика сплошной среды. Сб. науч. тр. / Ин-т гидродинамики СО АН СССР. Вып. 30. С. 5—6.

#### 1978

Групповой анализ дифференциальных уравнений. М.: Наука. 399 с.

О канонической структуре бесконечных групп Ли // Теоретико-групповые методы в механике. Тр. Междунар. симпоз. Новосибирск. С. 188—201.

Обоснование теории мелкой воды // Тр. всесоюз. конф. по уравнениям с частными производными, посвящ. 75-летию со дня рожд. акад. И. Г. Петровского. М., 1976. М.: Изд-во МГУ. С. 185—188.

Ред.: Теоретико-групповые методы в механике: Тр. Междунар. симпоз. Новосибирск. 291 с. (Совм. с Н. Х. Ибрагимовым).

#### 1979

Модели двухслойной «мелкой воды» // ПМТФ. № 2. С. 3—14.

#### 1980

Абстрактная форма теоремы Коши — Ковалевской и ее приложения // Дифференциальные уравнения с частными производными. Новосибирск: Наука. С. 88—94.

#### 1981

Лекции по основам газовой динамики: Учеб. пособие. М.: Наука. 368 с.

#### 1982

Group analysis of differential equations. New York et al.: Acad. Press. 416 p.

Квазидифференциальный оператор в задаче Коши — Пуассона // Всесоюз. конф. «Лаврентьевские чтения по математике, механике, физике». Тез. докл. Новосибирск: Ин-т гидродинамики СО АН СССР. С. 21—23.

#### 1983

Параметры кноидальных волн // Проблемы математики и механики: Сб. науч. тр., посвящ. памяти акад. М. А. Лаврентьева. Новосибирск: Наука. С. 150—166.

#### 1985

Волновые движения сплошных сред. Метод. разработка. Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та. 44 с.

К теории нелинейных волн // 2-я Всесоюз. конф. «Лаврентьевские чтения по математике, механике, физике». Тез. докл. Киев: Ин-т математики АН УССР. С. 94.

Лагранжевы приближения в теории волн // Нелинейные проблемы теории поверхностных и внутренних волн. Новосибирск: Наука, С. 10—77.

Ред.: Нелинейные проблемы теории поверхностных и внутренних волн: Новосибирск: Наука. 318 с. (Совм. с В. Н. Монаховым).

1986

К теории нелинейных волн // Аннот. докл. 6-го Всесоюз. съезда по теор. и прикл. механике. Ташкент, 1986. Ташкент: Фан. С. 493—494.

1987

К теории нелинейных волн // Механика и научно-технический прогресс. Т. 2. Механика жидкости и газа. М.: Наука. С. 200—210.  
Развитие гидромеханики в Сибирском отделении АН СССР // ПМТФ. № 4. С. 3—22  
(Совм. с Б. А. Луговцовым).