



МИХАИЛ АЛЕКСЕЕВИЧ ЛАВРЕНТЬЕВ

(1900 – 1980)

Ю. А. Митропольский (Ин-т математики НАН Украины, Киев)

**О НАУЧНОЙ, ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ
И ОБЩЕСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
АКАДЕМИКА МИХАИЛА АЛЕКСЕЕВИЧА ЛАВРЕНТЬЕВА
В АКАДЕМИИ НАУК УССР (1939 – 1949 гг.)**
(к столетию со дня рождения)

В 1939 г. после смерти директора Института математики АН УССР академика Дмитрия Александровича Граве президентом Академии наук УССР Александром Александровичем Богомольцем, который придавал особое значение математике как основе точных наук, по рекомендации академика Николая Ивановича Мухелишвили, был приглашен из Москвы на должность директора Института математики АН УССР профессор Московского государственного университета Михаил Алексеевич Лаврентьев.

В 1939 г. М. А. Лаврентьев был избран действительным членом Академии наук УССР и возглавил Институт математики АН УССР, в котором организовал научный коллектив, способный решать крупные проблемы математики и механики.

Михаил Алексеевич Лаврентьев принадлежит к числу выдающихся советских и мировых ученых. Созданное им в теории функций комплексного переменного новое геометрическое направление и решение ряда других проблем, относящихся к созданию новых методов решения широкого круга задач математики и механики, заслуженно выдвинули его в число крупнейших математиков и механиков нашего времени.

Диапазон научных исследований Михаила Алексеевича, ученого с мировым именем, внесшего огромный вклад в сокровищницу мировой науки, чрезвычайно широк. Его выдающиеся научные достижения в области математики и ее приложений оказали огромное влияние на развитие теории функций комплексного переменного, теории дифференциальных уравнений, гидродинамики, теории движения подземных вод, теории длинных волн, динамической устойчивости, теории кумуляции и многих других направлений науки и техники.

Имя его надолго сохранится в человеческой памяти наряду с именами И. В. Курчатова, С. П. Королева, М. В. Келдыша, Л. С. Понтрягина, Н. Н. Боголюбова и других замечательных ученых, благодаря трудам которых наука и техника в Советском Союзе во второй половине XX века вышла на передовой уровень в мире.

Михаил Алексеевич Лаврентьев родился в Казани в семье профессора механики Казанского университета. В школу пошел в Геттингене, куда его отец был направлен на стажировку в 1910 – 1911 гг. После возвращения в Казань окончил шестилетнее коммерческое училище и поступил на физико-математический факультет Казанского университета. После третьего курса перевелся в Московский государственный университет, который и окончил в 1922 г.

Как ученый М. А. Лаврентьев начал свою научную деятельность в двадцатые

годы в Московском университете под руководством академика Н. Н. Лузина, возглавлявшего знаменитую математическую школу, из которой вышли многие выдающиеся советские математики.

Уже результаты, полученные им в первых научных работах и относящиеся к теории множеств и топологии, обратили на себя внимание математиков как в нашей стране, так и за рубежом. Среди них большого внимания заслуживают оригинальные результаты по теории гомеоморфных множеств и по ряду вопросов, связанных с классификацией Бэра, а также цикл работ в области дифференциальных уравнений и вариационного исчисления. Эти результаты сразу же выдвинули М. А. Лаврентьева в число выдающихся молодых математиков.

В конце двадцатых годов Михаил Алексеевич начинает многолетний цикл работ, посвященных теории функций комплексного переменного. В этой области математики — основной области его исследований — он создал новое оригинальное направление, открывшее широкие перспективы развития этой области математики как в теоретическом направлении, так и во многих прикладных вопросах, имеющих важное народнохозяйственное значение.

С именем М. А. Лаврентьева связано также возникновение и существенное развитие нового направления в теории приближенных конформных отображений. Здесь он с помощью вариационных методов конформных отображений в 1938 г. получил классический результат по теории волн и теории струй, а также по решению проблемы существования определенных классов течений несжимаемой жидкости.

Вариационные методы М. А. Лаврентьева, как и большинство его основных результатов, не только имеют большое теоретическое значение, но также являются средством эффективного решения прикладных задач (а подчас и объясняют новое явление) и основой приближенных методов расчетов.

В тридцатые годы Михаил Алексеевич на основе вариационных принципов конформных отображений применил новый подход к исследованию движения грунтовых вод под гидротехническими сооружениями, а созданная им теория квазиконформных отображений явилась научным направлением, получившим большое дальнейшее развитие и широкое применение.

В результате этого цикла работ и полученных первостепенных результатов М. А. Лаврентьев стал признанным главой отечественной научной школы по теории функций комплексного переменного и заложил основы советской школы теории приближений.

С 1929 года по 1935 год М. А. Лаврентьев по приглашению и при научной поддержке С. А. Чаплыгина работает в ЦАГИ им. Н. Е. Жуковского. В эти годы он получил многие классические результаты по гидроаэродинамике. Они в значительной степени касаются задач аэродинамики и прочности самолета. В этих работах он дал блестящие образцы практического применения теоретических решений. Так, он применил вариационные свойства конформных отображений, а важную задачу обтекания крыла свел к решению сингулярного интегрального уравнения первого рода.

Важные результаты в области теории конформных отображений М. А. Лаврентьев применяет к многочисленным прикладным задачам в совместных работах с М. В. Келдышем. Так, здесь было дано решение задачи жесткого удара о воду, исследовано движение крыла под поверхностью тяжелой жидкости, ставшее теоретической основой бурно развивающейся отрасли современной гидромеханики — теории корабля на подводных крыльях.

И поэтому к моменту переезда в Киев М. А. Лаврентьев уже был широко известным ученым — математиком и механиком — как в нашей стране, так и за рубежом.

В киевский период научной деятельности М. А. Лаврентьева (1939 — 1949 гг.) получили дальнейшее широкое развитие его основные достижения в области математики и механики, а также были получены новые важные резуль-

таты как теоретического, так и прикладного значения. На изложении этих результатов мы и остановимся.

Чем же был примечателен этот период в жизни и деятельности М. А. Лаврентьева? Во-первых, именно в этот период окончательно сформировалась его роль как ведущего советского ученого, крупного организатора науки, выдающегося общественного деятеля. Во-вторых, научная деятельность Михаила Алексеевича значительно повлияла на развитие математики и механики в Украине. Здесь он провел большую работу по развитию физико-математических наук, создал разветвленную школу исследований по теории функций комплексного переменного и ее приложений к механике сплошной среды.

Под руководством М. А. Лаврентьева в Институте математики АН УССР была развернута научная деятельность не только в направлении фундаментальных теоретических проблем, но и в направлении осуществления весьма важных приложений. Большая заслуга Михаила Алексеевича состояла именно в том, что он решительно повернул теоретические исследования в Институте математики АН УССР в русло решения важных народнохозяйственных задач.

С тех пор ученые Института математики АН УССР стали уделять большое внимание разработке математических методов решения важных народнохозяйственных проблем. В частности, они внесли весомый вклад в развитие математической теории фильтрации грунтовых вод и методов фильтрационных расчетов. Эти работы появились в связи с фундаментальными работами М. А. Лаврентьева по теории функций комплексного переменного. Обобщив известный принцип Линделефа для конформного преобразования близких областей и предложив приближенные формулы таких преобразований, М. А. Лаврентьев применил эти результаты в теории движения грунтовых вод под гидротехническими сооружениями — плотинами со шпунтами. Эта идея была им высказана еще в 1934 г. — метод последовательного отображения шпунтов, в дальнейшем получивший развитие в работах его ученика П. Ф. Фильчакова, который, обобщив предложенный М. А. Лаврентьевым метод отображения шпунтов, разработал более общий метод приближенных конформных отображений, позволивший в самом общем виде решить задачу о напорной фильтрации под гидротехническими сооружениями.

С помощью созданных М. А. Лаврентьевым методов теории функций комплексного переменного были решены сложные задачи по расчету гидротехнических сооружений (плотин, дамб, каналов и т. д.). На основе этих работ, проводимых в довоенный период, в послевоенные годы под руководством М. А. Лаврентьева была выполнена огромная работа в помощь великим стройкам на Волге, Днепре, Амударье. В 50-е годы ученые Института математики АН УССР непосредственно участвовали в обосновании проектных заданий на строительство Каховской ГЭС, Южно-Украинского и Северо-Крымского каналов, Кураховской ГЭС.

Как известно, весьма эффективными являются приложения классической плоской теории потенциала в механике и физике. Здесь особенно удачной является связь с теорией функций комплексного переменного. Эта связь дает возможность объединить мощный аналитический аппарат с геометрическим качественным методом исследования.

Концепция идеальной жидкости, приводящая к теории потенциала, позволяет исследовать самые разнообразные явления при расчете крыла самолета, движения грунтовых вод, различных задач, связанных с волновыми процессами.

И вот, замечательные исследования М. А. Лаврентьева по теории функций комплексного переменного явились основой нового математического направления, которое нашло непосредственное применение для решения важных задач народного хозяйства. Это исследования в области гидродинамической теории взрыва, в частности в создании им теории кумулятивного заряда.

Эффект кумуляции был обнаружен в конце прошлого века. Оказывается, что взрывчатое вещество действует с особой силой на преграду в тех местах, где

на срезе взрывчатки, обращенной к преграде, имеются конические или полусферические выемки. Вначале использование кумулятивного эффекта ограничивалось некоторыми техническими задачами в горном деле. Резкое повышение бронепробивочности при наличии металлической облицовки было обнаружено позже, а к 1914 г. относится первый патент по использованию этого эффекта в военном деле. Этот эффект и был положен в основу изобретения кумулятивного снаряда, пробивающего самую прочную броню. Широко применялся кумулятивный эффект в 1941–1945 гг. и к этому времени относится также создание основ теории кумулятивного заряда с металлической оболочкой и теории пробивания брони группой ученых во главе с Г. Тейлором и Г. Биркгофом. Условия военных лет требовали скорейшей разгадки физического содержания кумуляционного эффекта для защиты от таких снарядов. Требовалось создание надежных физических предпосылок, достаточно простых расчетных схем в основном для кумулятивного заряда с металлической оболочкой.

В качестве физических предпосылок и теории первого приближения М. А. Лаврентьевым были приняты следующие гипотезы:

1. Детонация происходит мгновенно, а действие взрывчатого вещества на оболочку сводится к импульсу, направленному перпендикулярно к поверхности конуса.

2. Материя оболочки, как и пробиваемая сталь, принимаются за идеальную несжимаемую жидкость.

Хотя на первый взгляд представление броневой стали в виде идеальной жидкости кажется парадоксальным, но дело в том, что начальное давление на оболочку имеет порядок 100 000 атмосфер, а прочностные и пластические силы составляют сотые доли от сил инерционных, поэтому влияние прочностных сил будет все время малым и можно пользоваться схемой идеальной жидкости.

Поэтому Михаил Алексеевич сразу же, заметив, что вязкость и пластичность среды становятся несущественными в случае движения с очень большими скоростями и давлениями, выдвинул оригинальную и смелую гипотезу — считать идеальной несжимаемой жидкостью пробиваемую сталь, из которой образуется кумулятивная струя. Такая гидродинамическая трактовка явления кумуляции предполагала не учитывать при расчетах прочностные и упругие силы металлической облицовки снаряда, позволяла пренебречь пластичностью и вязкостью облицовки.

Таким образом, М. А. Лаврентьевым было показано, что, пользуясь предложенной им гипотезой, образование кумулятивной струи можно рассматривать как задачу о взаимодействии струй жидкости. И поэтому методы, развиваемые им для расчета движения жидкости под гидротехническими сооружениями, оказались пригодными для расчета стального кумулятивного снаряда. Основной используемого математического аппарата была теория функций комплексного переменного, в частности теория конформных отображений.

Опыты, поставленные Михаилом Алексеевичем, показали, что пробивание преграды определяется образованием высокоскоростной кумулятивной струи из вершины обжимающейся при взрыве облицовки, обычно конической или полусферической формы, и полностью подтвердили основные теоретические результаты.

Создание М. А. Лаврентьевым гидродинамической теории кумуляции является одной из вершин его творчества. Эта теория сразу же стала классической. Здесь определяющим моментом оказалась связь явления образования кумулятивной струи с задачами струйных течений жидкости, а также принятие им для описания поведения металла при динамическом нагружении модели идеальной несжимаемой жидкости. Последняя гипотеза М. А. Лаврентьева имеет огромное самостоятельное значение для очень широкого класса динамических процессов и лежит в основе ряда научных направлений в механике сплошной среды.

Значение гидродинамической теории кумуляции давно вышло за рамки первоначально рассматриваемого явления. Показанная в ней возможность достижения высоких концентраций энергии в веществе за счет кумуляции ее при движении определила широкое использование этих принципов при решении самых разнообразных задач.

Созданная М. А. Лаврентьевым отечественная школа исследования кумулятивных процессов в Институте гидромеханики СО АН СССР и его ученики развили вопросы использования этих принципов в ряде задач физики и механики сплошной среды.

После окончания Великой Отечественной войны Михаил Алексеевич создает в Институте математики АН УССР экспериментальную лабораторию, заведующим которой был Н. М. Сытый, автор оригинальной и плодотворной идеи применения мокрого пороха в народном хозяйстве.

Как известно, взрыв современного пироксилинового пороха представляет собой процесс горения, быстрота которого зависит от давления, действующего на частицы пороха. Для создания соответствующего давления Н. М. Сытый предложил заливать водой перележавший порох, а затем поджигать его в воде. При этом порох не горит, а детонирует, и его можно с успехом применять для взрывных работ при строительстве каналов, траншей, колодцев и др.

В этой лаборатории М. А. Лаврентьев проводил работы по определению детонационной и взрывных характеристик отходов пироксилинового пороха, использованию их для исследования прочности сварочных конструкций большой толщины и др. Проводились опыты по штампованию взрывом металлических конструкций, была разработана методика сооружения взрывом осушительных каналов, горизонтальных и вертикальных горных выработок, водоемов.

Ряд опытов, проведенных под руководством Михаила Алексеевича в этой лаборатории, подтвердили основные положения теории кумуляции. Здесь он нашел еще одно практическое применение явлению кумуляции при взрыве — сварку металлов взрывом.

Сварка металлов взрывом уже заложена в кумулятивном эффекте взрывчатых веществ с металлическими облицовками. При соударении плоских пластин происходит образование кумулятивной струи, а в зоне соударения образуется такое высокое давление, что атомы металлов этих пластин приближаются друг к другу на расстояния, при которых между ними образуются межатомные связи, т. е. наступает сварка. Первые эксперименты в этом направлении были проведены М. А. Лаврентьевым (совместно с И. И. Ищенко, С. В. Малашенко, В. П. Алексеевским) в Киеве в 1944–1949 гг., когда для увеличения пробивающего действия кумулятивного заряда он предложил исследовать двухслойные кумулятивные оболочки из различных металлов. В результате обжатия таких двухслойных кумулятивных оболочек получается монолитный шов. Таким образом, явление сварки взрывом было открыто М. А. Лаврентьевым в 1944–1946 гг., т. е. более чем за 10 лет до появления первых сообщений на эту тему в США.

В 1946 г. вышла в свет монография М. А. Лаврентьева „Конформные отображения с приложениями к некоторым вопросам механики”, в которой были изложены результаты, характеризующие изменения функции и ее производной, реализующей конформное отображение некоторой области на каноническую область при изменении границы отображаемой области. Это дало возможность получить оценки точности метода фрагментов — широко применяемого приближенного метода расчета установившейся фильтрации однородной несжимаемой жидкости в недеформируемой пористой среде, и усовершенствовать его в целях повышения его точности. Было также указано на возможность уточнения метода фрагментов путем замены действительных линий равных напоров полуволнами синусоид. Монография послужила серьезным стимулом для развития приложений методов геометрической теории функций комплексного переменного, и особенно вариационных методов теории конформных отобра-

жений, в ней были также изложены основы методов расчетов гидродинамических сооружений.

В 1943 г. была опубликована работа М. А. Лаврентьева „К теории длинных волн”, имеющая основополагающее значение, поскольку в ней содержится фундаментальный результат в нелинейной теории волн на поверхности тяжелой жидкости. В этой работе была впервые доказана теорема о существовании уединенной волны. Это исследование завершило длинную дискуссию, которая велась в течение 100 лет после первых исследований в этом направлении Скотта Рассела.

М. А. Лаврентьев внес большой вклад в развитие теории нелинейных волн, блестяще решив задачу об уединенной волне. На возможность существования уединенной волны, как устойчивого образования, состоящего из одного гребня, впервые в 1844 г. обратил внимание Скотт Рассел. Это симметричная волна, состоящая из одного возвышения и распространяющаяся с постоянной скоростью без изменения формы. Позднее Буссинеск и Рэлей, изучая эту задачу математически, предложили приближенный метод определения формы и скорости уединенной волны. В 1872 г. Буссинеском было впервые получено солитонное решение для длинных волн на поверхности жидкости. Интерес к солитонам возобновился в связи с исследованиями по плазме.

Модифицировав метод Рэля, Кортвэг и де Фриз в 1895 г. вывели уравнение Кортвэга – де Фриза и тем самым получили периодические волны, выражающиеся через эллиптические функции, стремящиеся к уединенной волне, найденной Рэлеем, в предельном случае больших длин волн. Уединенная волна лучше всего подходит в качестве модели волн цунами, образующихся при подводном землетрясении. В последующие годы происходило постепенное уточнение результатов, описанных выше, которое закончилось строгим доказательством существования солитона на поверхности жидкости конечной глубины, приведенным М. А. Лаврентьевым в 1943–1946 гг. в знаменитой работе „До теории долин хвиль”.

В работе „Существование уединенных волн” К. Фридрикс и Д. Хайерс в 1954 г. повторили результат М. А. Лаврентьева, однако пошли другим путем, построив доказательство на редукции задачи к интегральному уравнению и на приведении полученного уравнения к виду, позволяющему использовать принцип сжатых отображений. При этом методами функционального анализа не удалось получить единую теорему существования длинных волн, подобную той, которую доказал М. А. Лаврентьев.

Основная идея замечательной работы Михаила Алексеевича состоит в том, что уединенную волну предлагалось рассматривать как предельный случай обычной прогрессивной волны при стремлении ее длины к бесконечности. При таком предельном переходе горизонтальная прямая, проходящая через нижние точки впадин, превращается в амплитуду для линии волновой поверхности. Это позволило понять природу уединенной волны и построить ее строгую теорию, опираясь на известные факты нелинейной теории волн.

Подавляющее большинство исследователей в этой области использовали методы нелинейных интегральных уравнений. М. А. Лаврентьев предложил принципиально иной подход к этой проблеме, заключающийся в использовании некоторых геометрических свойств конформных и квазиконформных отображений. В этой работе широко использовались вариационные принципы теории конформных отображений, открывшие путь к построению новых приближенных теорий.

Кроме того, работа давала возможность строгого обоснования теории Рэля и оценки погрешности метода Рэля. В первом приближении М. А. Лаврентьев свел задачу к решению одного дифференциального уравнения, дающего при определенных условиях почти точный результат. Идея первого приближения, впервые высказанная им, позволила редуцировать исходную задачу к более

простой и поэтому имела большое прикладное значение, послужив отправным пунктом ряда новых исследований.

Одновременно М. А. Лаврентьевым была показана несостоятельность уравнений мелкой воды для описания существенно нелинейных явлений типа уединенной волны. Эти результаты стали достоянием широкой научной общественности и стимулировали ряд новых исследований в современной теории солитонов.

В Киеве Михаил Алексеевич находит новое применение разработанных им ранее вариационных принципов конформных отображений, в частности, к задачам фильтрации. Здесь он обобщил принцип Линделефа для конформных отображений близких областей и получил приближенные формулы для отображения этих областей.

Идея метода последовательных отображений, сформулированная М. А. Лаврентьевым еще в 1934 г., была блестяще под его руководством завершена П. Ф. Фильчаковым. Здесь этот метод был обобщен и на его основании разработан так называемый метод последовательных конформных отображений, позволяющий решать с любой степенью точности практически все задачи теории фильтрации под гидротехническими сооружениями.

В 1947 г. М. А. Лаврентьев закладывает основы теории нелинейных классов квазиконформных отображений. Продолжая развивать теорию квазиконформных отображений, он создает геометрическую теорию решения систем двух уравнений с частными производными. Соответствующие системы уравнений были названы им сильно эллиптическими. Обобщая далее уравнения годографа для уравнений газовой динамики, полученные С. А. Чаплыгиным, он вводит понятие производной системы и показывает, что сильная эллиптичность системы эквивалентна обычной эллиптичности производной системы. Производная система для ряда нелинейных систем принадлежит к хорошо изученному типу линейных систем, и это дает новый метод линеаризации нелинейных задач.

Итогом этого является доказанная М. А. Лаврентьевым в 1947 г. важная основная теорема существования квазиконформных отображений нелинейных классов. В качестве частного случая из этой теоремы следует теорема существования дозвукового потока в канале и потока, обтекающего заданный контур с заданной скоростью на бесконечности, не превышающей критического значения. Сильно эллиптические в смысле Лаврентьева системы оказались наиболее далеко идущим обобщением системы Коши–Римана, которое позволяет сохранить основные геометрические свойства аналитических функций.

Велики заслуги Михаила Алексеевича в создании благоприятных условий для развития нового научного направления — вычислительной математики. М. А. Лаврентьев очень хорошо представлял себе роль вычислительной техники для прогресса науки и техники и поэтому много внимания уделял созданию в СССР вычислительных машин.

По его инициативе в Киеве сразу после окончания Великой Отечественной войны началась разработка первой малой электронной вычислительной машины в Институте электротехники АН УССР под руководством С. А. Лебедева. Активно пропагандируя необходимость быстрого развития в нашей стране электронной вычислительной техники, М. А. Лаврентьев становится одним из инициаторов организации Института точной механики и вычислительной техники АН СССР и в 1949 г. был избран директором этого института. На должность главного конструктора был назначен С. А. Лебедев, и в кратчайшие сроки в институте была создана первая крупная электронно-цифровая вычислительная машина БЭСМ-1, которая стала предшественницей серии советских ЭЦВМ. М. А. Лаврентьев стоял у истоков появления первых быстродействующих ЭВМ в нашей стране.

Начиная с 1945 г. в Институте математики АН УССР по инициативе и при непосредственном участии М. А. Лаврентьева широко развернулись исследования в области вычислительной и аналоговой техники. Были созданы лабора-

тория вычислительной техники и лаборатория электро моделирования. В этих лабораториях сразу же начались работы по конструированию и изготовлению электроинтеграторов как сеточного (В. Е. Дьяченко), так и естественного моделирования, при разработке которого существенно использовался метод аналогий академика Н. Н. Павловского.

На интеграторах сеточного типа успешно решались плоские и осесимметричные задачи теории потенциала, теории упругости.

В лаборатории электро моделирования, которой М. А. Лаврентьев уделял особое внимание, на интеграторах ЭГДА конструкции П. Ф. Фильчакова и В. И. Панчишина решались многие задачи, не поддающиеся решению аналитическими методами, а также задачи, требующие для своего решения большой затраты времени. Здесь с успехом решались краевые задачи фильтрации грунтовых вод под гидротехническими сооружениями и в теле земляных плотин, давались компетентные консультации по решению краевых задач, описываемых уравнениями в частных производных эллиптического и параболического типов. Лаборатория электро моделирования принимала непосредственное участие в вопросах математического обоснования проектов строительства Каховской ГЭС, Южно-Украинского и Северо-Крымского каналов.

Конструкции интеграторов ЭГДА вызвали большой интерес в различных проектных научно-исследовательских организациях и поэтому было налажено серийное производство таких электроинтеграторов, получивших широкое применение в народном хозяйстве как в нашей стране, так и в ряде зарубежных стран.

Интеграторы ЭГДА демонстрировались на выставках приборов в Москве, Варшаве, Берлине, Будапеште, на Международных ярмарках и выставках в Марселе, Пловдиве, Париже, Загребе и были отмечены многочисленными дипломами и медалями. После переезда Михаила Алексеевича в Москву в 1949 г. его творческие контакты с лабораторией электро моделирования не прекратились.

Остановимся кратко на перспективном направлении в механике, возникшем в Институте математики АН УССР, — изучении поведения быстровращающихся твердых тел, подвешенных на струне. Направление это началось при разработке М. А. Лаврентьевым проблемы кумуляции. При изучении влияния вращения на эффект кумуляции был применен струнный подвес для осуществления быстрого вращения тела (порядка 30 000 об/мин). Эксперименты, проведенные М. А. Лаврентьевым и С. В. Малашенко, во многом способствовали успешному решению проблемы кумуляции. В этот же период струнный подвес был использован и при изучении устойчивости вращения снарядов с жидким наполнением. Под руководством М. А. Лаврентьева была разработана методика эксперимента. При этом были обнаружены оригинальные эффекты — немонотонные зависимости между геометрией полости, заполненной жидкостью, и устойчивостью вращательного движения тела, волны на поверхности этой жидкости, влияние вязкости на резонанс и др.

Идея М. А. Лаврентьева и С. В. Малашенко о возможности изучения свойств механической системы (твердых тел и тел с полостями, наполненными жидкостью) на струнном подвесе в дальнейшем получила развитие в основном в Киеве в исследованиях, проводимых под руководством и при непосредственном участии А. Ю. Ишлинского. Была решена важная задача балансировки быстро вращающегося твердого тела, подвешенного на струне. Обычным способом решение этой задачи, в особенности при уникальных особенностях по весу и габаритам, вызывало ряд затруднений. Были проведены теоретические исследования, направленные на обоснование идеи самобалансировки тел на струнном подвесе (А. Ю. Ишлинский, М. Е. Темченко, В. А. Стороженко), а также экспериментальные исследования (С. В. Малашенко).

Была разработана методика определения с большой точностью положения

главных центральных осей инерции в теле произвольной формы, изучены стационарные движения осесимметричного твердого тела.

Анализируя научную деятельность Михаила Алексеевича, в основном киевский период его деятельности, трудно провести резкую границу между его математическими работами и работами по механике, которые всегда основывались на глубоком понимании основных закономерностей механического явления и которым он давал строгое математическое описание.

Замечательным примером такого подхода при рассмотрении сложного движения механической системы является работа М. А. Лаврентьева, посвященная потере устойчивости упругих систем при динамическом нагружении, выполненная в 1949 г. совместно с А. Ю. Ишлинским. В этой работе было установлено принципиальное различие между статическим и динамическим нагружением таких систем и дан анализ возможных форм динамической потери устойчивости. Это пионерское исследование, основанное на глубоких идеях М. А. Лаврентьева, послужило началом новому научному направлению, ряду крупных теоретических исследований и многочисленным приложениям.

Одновременно с руководством Институтом математики АН УССР и научно-исследовательской работой Михаил Алексеевич ведет научно-организационную и педагогическую работу.

В 1939 г. началась его педагогическая деятельность в Киевском государственном университете им. Т. Г. Шевченко, где, будучи профессором физико-математического факультета, он прочел ряд интересных спецкурсов. В послевоенные годы (1945–1948) он продолжил прерванную войной педагогическую деятельность в Киевском университете, заведя кафедрой математического анализа.

В 1945 г. М. А. Лаврентьев был избран вице-президентом Академии наук УССР. На этом посту Михаил Алексеевич прилагал много усилий для восстановления в послевоенное время работы институтов Академии наук УССР, для развития науки в Украине. Он не только поднял уровень исследований по математике и механике институтов, вернувшихся в Киев из г. Уфы после эвакуации, но и приложил много усилий для организации нового научного центра в г. Львове. Являясь депутатом Верховного Совета УССР, М. А. Лаврентьев горячо беспокоился о восстановлении Донбасса, об улучшении работы академических учреждений в Украине, принимал участие в разработке пятилетнего плана развития научных исследований АН УССР на 1946–1950 гг.

Научно-организационная деятельность Михаила Алексеевича особенно проявилась после его возвращения в 1950 г. в Москву. Он был организатором Института точной механики и вычислительной техники АН СССР, с его именем связано уникальное по масштабам и значимости дело — создание Сибирского отделения Академии наук СССР, первым председателем которого он был в течение многих лет.

Большая роль принадлежит М. А. Лаврентьеву в дальнейшей активизации математических исследований в Украине. С его именем связан ряд научных форумов, проводимых в Украине по его инициативе и при непосредственном руководстве. Так, в 1940 г. Институтом математики АН УССР была проведена первая конференция по теории функций комплексного переменного и функциональному анализу, в работе которой приняли участие математики Киева, Харькова, Одессы, Москвы, Ленинграда, а также большая группа ученых западных областей, незадолго до этого вошедших в состав Украинской ССР.

На этой конференции Михаил Алексеевич выступил с докладом о квазиконформных отображениях и их применениях, в частности, в теории струй.

В июне 1949 г. по инициативе М. А. Лаврентьева в Киеве состоялась расширенная Межреспубликанская конференция по математической физике, организованная Институтом математики АН УССР. В работе этой конференции приняли участие ученые Украины, Грузии, Москвы и других научных центров. На конференции был заслушан доклад М. А. Лаврентьева совместно с А. Ю. Иш-

линским на тему: „Динамические формы потери устойчивости упругих систем”, посвященный как теоретическим исследованиям авторов по выяснению принципов потери устойчивости упругих систем при динамических нагрузках различного вида, так и многочисленным экспериментальным результатам. В частности, было доказано, что при внезапном воздействии на упругие системы сил большой величины, но малой продолжительности, строительные конструкции способны выдержать без разрушения силы значительно большей величины, чем при обычных статических нагрузках. Эта работа стала значительным вкладом в теорию динамической устойчивости упругих систем и получила дальнейшее развитие и приложения.

В одной, и притом небольшого объема, статье невозможно полностью описать все научные достижения Михаила Алексеевича Лаврентьева. Заканчивая, следует еще раз отметить огромное влияние академика М. А. Лаврентьева на развитие математики и механики в Украине, его огромный вклад в решение народнохозяйственных задач нашей страны.

В заключение приведем слова одного из ближайших сотрудников и учеников Михаила Алексеевича академика В. М. Титова, который очень метко заметил: „М. А. Лаврентьев, как ученый, до последних лет жизни не уставал удивляться загадкам природы и искать на них ответ. По сути дела он был выдающимся естествоиспытателем в самом широком смысле этого слова, которое в наш век узкой специализации стало исчезать из обращения. Его поразительная интуиция, умение переносить методы, развитые в одной области, в другую, способность построить модели парадоксальных, на первый взгляд, явлений — поражали всех, кто с ним работал и встречался”.

1. *Стокер Дж. Дж.* Волны на воде (математическая теория и приложения) / Под ред. М. А. Лаврентьева и Н. Н. Моисеева — М., 1959. — 617 с.
2. *Ниллинский А. Ю.* Деятельность Михаила Алексеевича Лаврентьева в Академии наук УССР // Журн. прикл. механики и техн. физики. — 1960. — № 3. — С. 16 — 19.
3. *Математические работы М. А. Лаврентьева* // Некоторые проблемы математики и механики. — Л., Наука, 1970. — С. 13 — 30.
4. *Митропольский Ю. А., Штокало И. З., Фильчаков П. Ф.* Михаил Алексеевич Лаврентьев // Укр. мат. журн. — 1970. — 22, № 6. — С. 801 — 805.
5. *Митропольский Ю. А., Лаврик В. И., Фильчакова В. П.* Очерк научной, педагогической и общественной деятельности Михаила Алексеевича Лаврентьева в Академии наук УССР // Исследование по теории функций комплексного переменного с приложениями к механике сплошных сред. — Киев: Наук. думка, 1986. — С. 3 — 15.
6. *Лаврентьев М. А.* Избранные труды. Математика и механика. — М.: Наука, 1990. — 600 с.
7. *Михаил Алексеевич Лаврентьев (1900 — 1980)* / Библиографический указатель „О работах академика М. А. Лаврентьева” (член-корреспондент АН СССР В. М. Титов). — Новосибирск, 1985.
8. *Боголюбов А. Н., Лаврик В. И.* Михаил Алексеевич Лаврентьев // Киевские математики — педагоги. — Киев: Выща шк. 1970. — С. 185 — 196.
9. *Марчук Г. И.* Сила идей // Наука в СССР. — 1982. — № 2.
10. *Лаврентьев М. А., Шабат Б. В.* Проблемы гидродинамики и их математические модели. — М.: Наука, 1977. — 408 с.

Получено 28.12.99