

ИСТОРИЯ МАТЕМАТИКИ И МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ.
ПЕРСОНАЛИИ

УДК 929

АКАДЕМИК А. А. АНДРОНОВ
(к 110-летию со дня рождения)

Е. В. Губина

*Волжская государственная академия водного транспорта
Россия, 603005, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5А;
e-mail: gubinael@mail.ru*

Настоящий текст представляет собой изложение доклада автора на IX Колмогоровских чтениях (Ярославль, 2011 г.) и содержит краткую научную биографию А. А. Андропова и историю становления андроновской школы по теории нелинейных колебаний и качественной теории дифференциальных уравнений.

Ключевые слова: А. А. Андронов, биография, научная школа.

«Я не знал и не знаю ни одного человека, который бы отличался от моего идеала хорошего человека меньше, чем А. А. Андронов»

Г. С. Горелик

Александр Александрович Андронов родился 11 апреля 1901 года в Москве. Его мать, Лидия Александровна Липская, была домашней хозяйкой. Отца своего А. А. Андронов практически не знал, воспитывал его отчим — Корнелий Адамович Липский, врач одного из Московских роддомов.

В детстве А. А. Андронов решил, что будет врачом. Ему виделась новая медицина — не одно лишь «искусство врачевания», а ещё и наука, использующая достижения математики и физики. Поэтому ещё в школьные годы он занялся изучением высшей математики. Среднюю школу Андронов закончил в 1918 году, с 1918 по 1920 годы он работал браковщиком на заводе «Пулемёт», монтером на электростанции, затем вступил добровольцем в Красную Армию, служил в военно-продовольственном отряде на Урале, был лектором политотдела Троицкого укрепленного района. Осенью 1920 года Андронов перенес тяжелую форму плеврита, был признан непригодным к военной службе и поступил на электромеханический факультет Московского высшего технического училища (МВТУ). С 1921 года одновременно с занятиями в МВТУ он стал посещать лекции на физмате МГУ, куда в 1923 году перевелся из МВТУ и который окончил в 1925 году по специальности «теоретическая физика».

Годы учёбы А. А. Андропова в МГУ совпали с началом расцвета московской математической школы. Курс математики был единым для математиков и для физиков, поэтому Андронов, настойчиво занимавшийся математикой, приобрел математическую культуру значительно более высокую, чем



получали обычно физики-теоретики. Андронов проявил большой интерес и к теоретической механике (возможно, под влиянием С. А. Чаплыгина, который произвёл на него сильное впечатление).

Решающую роль в формировании А. А. Андропова как учёного сыграла аспирантура под руководством Л. И. Мандельштама в НИИ физики при МГУ (1925–1929 гг.). Итогом учёбы в аспирантуре стала диссертация «Предельные циклы Пуанкаре и теория автоколебаний», посвящённая основополагающим вопросам теории нелинейных колебаний и ставшая решающим звеном в самом создании этой теории. Краткое изложение диссертации было опубликовано в [1], а затем в докладах Французской академии наук [2]. Сам А. А. Андронов писал, что эта диссертация определила область его дальнейшей научной деятельности — теорию колебаний и смежные вопросы математики и теоретической физики. Андронов ввёл в теорию колебаний настоящую математику, основанную на теории обыкновенных дифференциальных уравнений, дал автоколебаниям их название и чёткое математическое определение, указал путь строгого анализа автоколебательных режимов, определив надолго вперед подход к исследованию автоколебательных систем.

Г. С. Горелик писал об этом времени¹: *«Кто знал 25-летнего Шурку Андропова с его могучим телосложением, буйной энергией, голосом, гремевшим на все этажи физического института Московского университета, мог бы подумать, что именно он больше, чем кто-либо, предназначен для дел, не чуждых внешней эффектности, производящих сильное впечатление и на людей, далеких от науки. На деле оказалось совсем иначе. Подвиги А. А. Андропова иного рода. Они совершались в тишине. Для того, чтобы их понять, нужно смотреть в глубь вещей».*

Близкое окружение Андропова замечательно описано Н. М. Леонтович (Левиной): *«... в начале двадцатых годов ... в центре Москвы, на Сивцевом Вражке, организовалась коммуна, вокруг которой собрались эти удивительные люди. Несомненно, это сообщество уникально для советского времени, да, пожалуй, и вообще уникально. В эту компанию входили Николай Николаевич Парийский (астроном, впоследствии член-корреспондент АН²), Александр Александрович Андронов (физик, впоследствии академик), Михаил Александрович Леонтович (физик, впоследствии академик), Петр Сергеевич Новиков (математик, впоследствии академик), Александр Адольфович Витт (физик, впоследствии доктор физ.-мат. наук). Это основные мужчины, определяющие содержание жизни и дух всего сообщества. Все они учились в университете на физико-математическом факультете. Женщины были объединены учёбой в Лосиноостровской гимназии. Это Лидия Викторовна Птицына, сёстры Свешниковы (Татьяна и Наталья), Людмила Всеволодовна Келдыш, Наталия Лучинская. Входила в эту компанию и Евгения Александровна Леонтович, сестра М. А. Леонтовича, брат и сестра Старокадомские (Михаил — композитор, Екатерина — физик). Несколько*

¹ Здесь и ниже все цитаты, не снабжённые ссылками, даются по тексту книги [3].

² Это и следующие пояснения, взятые в скобки, в оригинальном тексте Н. М. Леонтович (Левиной) даны ниже, за пределами данной цитаты.

на особицу стоял Игорь Евгеньевич Тамм. Он был старше и к нему обращались на Вы и по имени-отчеству <...>

Естественно, образовалось несколько супружеских пар. Н. Н. Парийский и Л. В. Птицына, А. А. Андронов и Е. А. Леонтович, М. А. Леонтович и Т. П. Свешникова, П. С. Новиков и Л. В. Келдыш. Пары оказались очень крепкими — на всю жизнь. Характерно, что в семьях было много детей <...>

Люди эти были очень яркими индивидуальностями и, конечно, очень отличались друг от друга. Однако было многое, что их объединяло. Они составляли содружество, имевшее общее лицо <...> Основой жизни, стержнем, была, конечно, наука. И наукой они занимались ради науки. Своё основное удовольствие они получали от узнавания, открытия научного факта. Всё остальное — вторичное. Они не делали карьеры. Даже представить себе невозможно, чтобы кто-нибудь из них организовывал получение какого-либо звания <...>

Но они не были сухарями и интересовались совсем не одной наукой. Очень большое значение в их жизни играла природа <...> Все они знали и любили литературу, живопись <...>

Они были атеистами. При этом их нравственная планка была очень высока <...>

В двадцатые годы они были «красными». Эти очень умные люди (причём думающие над социальными, общественными вопросами) не поняли преступность Октябрьской революции <...> Видимо, самым революционным из них был А. А. Андронов <...> От чего зависело прозрение? Кроме, конечно, фактов, которые все знали. От психологической необходимости жить «законно с правопорядком». От того, насколько эти умнейшие люди разрешали себе в этих вопросах думать так же до конца, как они умели делать это в своей науке <...> При всей революционной настроенности этих людей в начале двадцатых годов, ни один из них не был членом партии. Почему? Мне кажется, что для них была невозможной потеря степеней свободы, взятие на себя обязательств что-то делать и говорить не согласно со своими убеждениями, но согласно с чьими-то указаниями <...>

Удивительным был их пуританский образ жизни <...> Они же жили очень аскетично. Очень простая одежда, у женщин абсолютно никаких украшений. Очень простая мебель, никаких занавесок, абажуров <...> Наверняка, неправильно сказать, что все они были очень счастливые люди. Но все они были люди состоявшиеся. И причиной этого были, на мой взгляд, не только заложенные в них способности в сочетании с научным любопытством, но и их нравственные позиции, которые не дали им растрачивать на мелочи то, из чего получилось нечто по-настоящему стоящее — наука, семья».

После окончания аспирантуры А. А. Андронов сначала работает во Всесоюзном электротехническом институте, а затем в НИИ физики при МГУ. В 1931 году А. А. Андронов и его жена Е. А. Леонтович переехали в Нижний Новгород (Горький). Причин для переезда молодых учёных было много, в том числе — забота о развитии отечественной науки и стремление создать научный центр в провинции. В Нижнем Новгороде Андронов начинает работать

в Физико-техническом институте (ГИФТИ) и во вновь открывшемся 1 ноября 1931 года Нижегородском университете. В ГИФТИ он возглавлял отдел теории колебаний и теории автоматического регулирования (1931–1949). В университете по инициативе А. А. Андропова была создана кафедра теории колебаний (1933 г., одна из первых в мире), которой он заведовал до 1945 года.

Первые годы Александр Александрович совмещал работу в Горьком с работой в НИИ физики при МГУ, затем сосредоточил всю работу в Горьком. Свои исследования в 1931–1941 годах сам Андронов делил на три направления:

1. Развитие качественной теории дифференциальных уравнений и её приложений к проблемам теории нелинейных колебаний.
2. Применение теории нелинейных колебаний к задачам радиотехники и механики.
3. Исследования в некоторых разделах теоретической физики, связанных с вопросами физики колебаний.

Главное место в работах А. А. Андропова этого периода занимало первое направление. Особого упоминания заслуживают работы по теории бифуркаций автоколебательных систем и прежде всего — идея о грубых системах, разработанная Андроновым совместно с Л. С. Понтрягиным [4]. Понятие грубости можно трактовать как устойчивость структуры разбиения фазового пространства системы на траектории по отношению к малым изменениям её параметров.

В 1933 году А. А. Андронов получил приглашение сделать доклад на Первой международной нелинейной конференции в Париже, а в 1934 году Вандер-Поль представил на конференции в Лондоне обширный доклад о советских работах по нелинейным колебаниям, написанный А. А. Андроновым совместно с другими авторами.

В 1934 г. А. А. Андронову было присуждено звание профессора, а год спустя — степень доктора физико-математических наук. Результаты работ А. А. Андропова и его сотрудников вошли в изданную в 1936 году коллективную монографию [5].

Академик Н. Д. Папалекси писал: *«Крупная заслуга А. А. Андропова и его многочисленных сотрудников и учеников — открытие значения методов качественного анализа дифференциальных уравнений для теории нелинейных колебаний и превращение их в мощное орудие исследования. С 1927–28 года ведущая роль исследований нелинейных колебательных систем и развитие их теории постепенно перешла к нам, и в настоящее время ведущая роль наших ученых в области нелинейных колебаний получила всеобщее признание»*.

В 1937 г. выходит в свет книга «Теория колебаний», написанная А. А. Андроновым совместно с А. А. Виттом и С. Э. Хайкиным. Однако в этом первом издании книги не было имени А. А. Витта, *«участвовавшего в написании книги наравне с другими авторами, но не указанного в их числе вследствие печальной ошибки»* (С. Э. Хайкин). Эта «печальная ошибка» состояла в том, что А. А. Витт был репрессирован и умер в лагере на Колыме 26 апреля 1938

года³. Н. М. Леонтович (Левина) пишет: «Из всей их компании погиб только один человек — А. А. Витт. Про Витта мы теперь очень мало что знаем. Но одно из его “мо” вошло в научный фольклор — “всё плохое сократится, всё хорошее останется”».

О книге «Теория колебаний» Н. В. Бутенин, один из учеников А. А. Андропова, пишет: «Вряд ли можно переоценить значение этой книги в становлении нелинейной теории колебаний как в нашей стране, так и во всем мире. Ведь, в сущности, впервые появилась книга, где с ясной теоретической позиции излагались основы теории нелинейных колебаний как сложившейся науки; эта теория иллюстрировалась многочисленными примерами из различных областей физики и техники. Исследователи получили в руки мощное оружие для решения задач, возникающих при рассмотрении нелинейных динамических систем».

В 1959 году вышло второе издание «Теории колебаний» (в числе авторов был указан и А. А. Витт) с существенными дополнениями, сделанными Е. А. Леонтович и учеником А. А. Андропова Н. А. Железцовым. Второе издание представляло вершину «колебательных» достижений 50-х годов в области динамики нелинейных автономных систем второго порядка. В 70-е годы сформировалось мнение, что книга А. А. Андропова, А. А. Витта и С. Э. Хайкина — это классика, которую не следует дополнять и перерабатывать, и в 1981 году появилось третье издание знаменитой монографии, тождественное первому.

Г. С. Горелик пишет: «Особые точки, предельные циклы, сепаратрисы — всё это для Александра Александровича как бы части живого организма: математической модели той или иной машины, или следящей системы, или ламповой схемы. И недаром он часто говорит: “Предельные циклы рождаются, растут, умирают (дохнут)”. Он “просвечивает” математическим рентгеном особую точку и выясняет, что она “беременна” предельным циклом. . . Некоторые страницы рисунков в книге Андропова и Хайкина прямо напоминают эмбриологический атлас».

В предвоенные годы А. А. Андронов получил фундаментальные результаты в теории автоматического регулирования. Эти исследования получили большое развитие в последние годы Великой Отечественной войны и в послевоенные годы. Система с автоматическим регулированием (например, самолет, снабженный автопилотом) обладает характерной склонностью к автоколебаниям (обычно нежелательным). А. А. Андронов усмотрел глубокую аналогию между автоколебаниями в системах автоматического регулирования и колебаниями в радиофизике. В 1944 году совместно с А. Г. Майером он опубликовал свою первую статью по теории регулирования [6] и статью об автопилоте [7], написанную совместно с Н. Н. Баутиным. В 1945–1947 гг. совместно с Г. С. Гореликом, А. Г. Майером и Н. Н. Баутиным он продолжил этот цикл статей. За работы, выполненные во время Великой Отечественной войны, А. А. Андронов награжден орденом Красной Звезды.

³ А. А. Витт был посмертно реабилитирован в 1957 году.

В послевоенные годы А. А. Андронов и его сотрудники много работали над созданием книги, объединяющей результаты по качественной теории дифференциальных уравнений. Эта работа была завершена уже после смерти А. А. Андропова: в 1966 и 1967 гг. вышли в свет коллективные монографии А. А. Андропова, Е. А. Леонтович, И. И. Гордона и А. Г. Майера [8] и [9].

В 1946 г. А. А. Андронов, не являясь членом-корреспондентом АН, единогласно избирается действительным членом АН СССР по отделению технических наук.

Научные достижения А. А. Андропова громадны и удивительны, особенно если учесть, что они достигнуты на фоне очень большой, порой самоотверженной организаторской, административной и педагогической работы.

Александр Александрович начал свою педагогическую деятельность очень рано. Еще до окончания МГУ он стал преподавать во 2-м МГУ (Московский государственный педагогический институт) в качестве ассистента, а затем — в качестве доцента по кафедре теоретической физики и механики. В Горьком А. А. Андронов становится и до конца жизни остаётся профессором университета (ГГУ), в котором с осени 1941 по ноябрь 1942 года он был проректором, а летом 1942 года выполнял обязанности ректора (см. рис. 1).

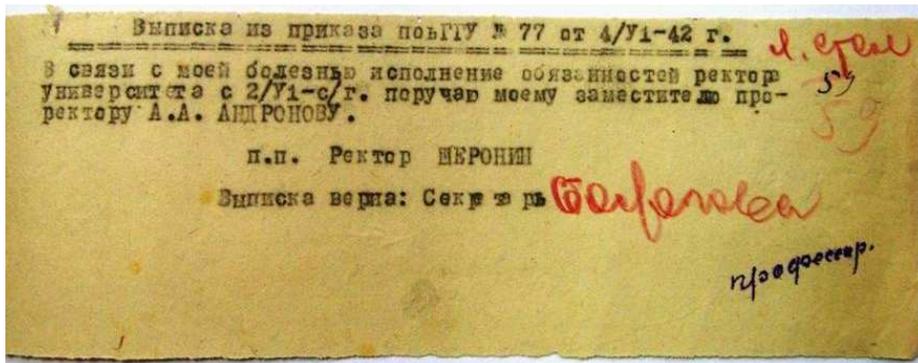


Рис. 1. Выписка из приказа о возложении на А. А. Андропова обязанностей ректора ГГУ (ГАНУ, ф. 377, оп. 3а, ед. хран. 3)

А. А. Андронов придавал очень большое значение качеству преподавания. Он разработал множество учебных планов и программ, поставил курс теории колебаний, читал курсы электродинамики и теории относительности, организовал преподавание теоретической физики. По общему признанию слушателей, его лекции были очень яркими, увлекательными, глубоко продуманными. А. А. Андронов чётко следовал выработанным им правилам преподавания: сделать для студентов абсолютно ясными основы науки, после этого студентов можно подводить к вещам, действительно сложным для понимания. Кроме того, воздействовать не только на ум, но и на воображение студентов.

Андронов болезненно переживал отставание большинства периферийных вузов от вузов Москвы и Ленинграда в качестве подготовки специалистов. В 1950 году в статье [10] он указал три основные причины низкого качества работы вузов на периферии: 1) недостаточно высокая квалификация преподавателей.

давателей; 2) слабая оснащённость лабораторий и библиотек и отсутствие во многих вузах хорошо оборудованных мастерских; 3) поверхностное руководство учебно-педагогическим процессом и формальный подход к оценке качества работы вузов со стороны министерств. А. А. Андронов писал о необходимости реорганизации университетов И. В. Сталину. Вот отрывок из черновика этого письма [11] (см. рис. 2): «... В настоящей докладной записке мы хотим поставить вопрос о состоянии и дальнейшем развитии русских университетов, т. е. университетов, находящихся сейчас в ведении Наркомпроса Р.С.Ф.С.Р., т. к. о состоянии и деятельности других университетов мы имеем лишь косвенные [сведения], однако мы думаем, что мы [неразборчиво]. Мы считаем, что состояние русских университетов в настоящее время, в особенности провинциальных, не соответствует ни достоинству великого русского народа, ни тем задачам, которые сейчас стоят перед нашей родиной...»

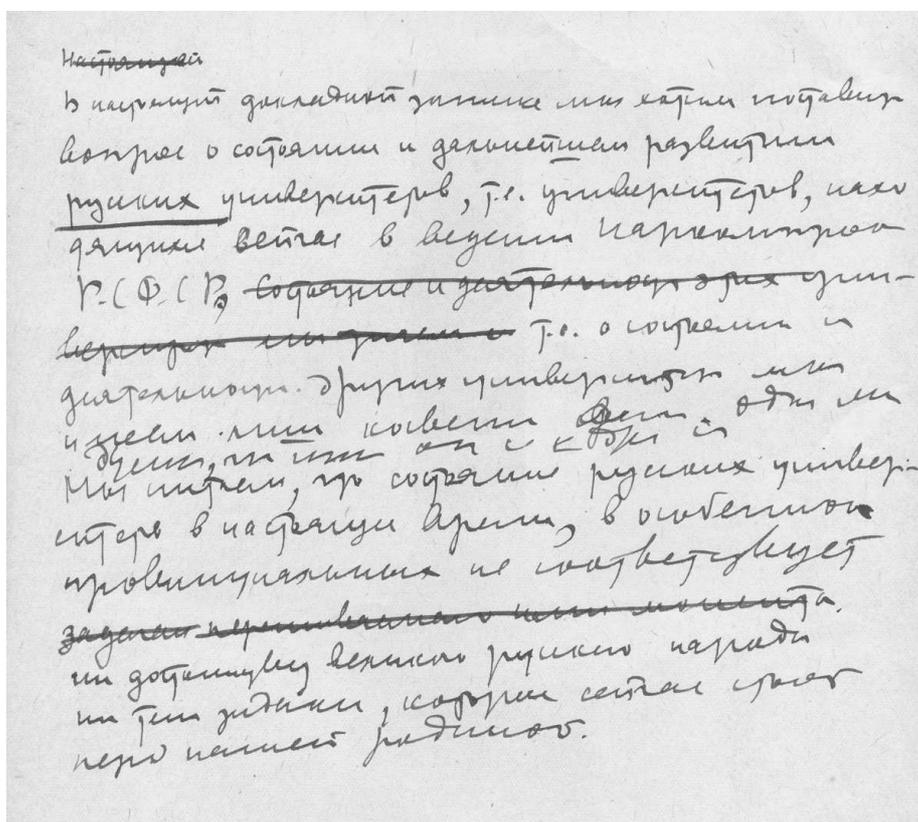


Рис. 2. Фрагмент черновика письма А. А. Андропова И. В. Сталину
 (Архив РАН, ф. 1938, оп. 1, д. 190)

А. А. Андронов выступал за тесную связь ГГУ с научно-исследовательскими институтами г. Горького и других городов страны. Он приглашал в Горьковский университет крупных учёных из других городов для чтения некоторых курсов и отдельных лекций. Благодаря ему в Горьком работали Г. С. Горелик, С. М. Рытов, С. П. Стрелков, В. Л. Гинзбург, Е. Л. Фейнберг,

возглавившие разработку новых научных направлений и воспитавшие большую группу талантливых учеников.

В университете А. А. Андронов создал сеть научных семинаров, которые стали настоящей школой научно-исследовательской работы. Деятельностью семинаров по теории нелинейных колебаний, по качественной теории динамических систем, по теории электрических машин он руководил сам, другими руководили его сотрудники (Г. С. Горелик, Е. А. Леонтович, А. Г. Майер). Особое внимание Андронов уделял университетской библиотеке: «... *Никто так не заботился о библиотеке ГГУ, как Александр Александрович. Благодаря его хлопотам библиотека ГГУ получала больше, чем другие библиотеки, иностранной (валютной) литературы. Под его руководством комплектовались старые журналы. При его участии решались все важные для библиотеки дела...*» (А. И. Лалетина, работник библиотеки ГГУ). А. А. Андронов вложил много труда и энергии в работу со школьниками и абитуриентами. Он написал справочник для поступающих в университет.

В созданной Андроновым творческой атмосфере развивались настоящая наука и научная школа в том высоком смысле, который вкладывал в это понятие сам А. А. Андронов. В разные годы с ним работали Г. С. Горелик, С. М. Рытов, А. Г. Майер, Н. П. Власов, Я. Н. Николаев, Н. Н. Баутин, Н. В. Бутенин, Г. В. Аронович, Н. А. Железцов, Ю. И. Неймарк, С. А. Жевакин, А. С. Алексеев, Н. А. Фуфаев, И. Л. Берштейн, С. В. Беллюстин, А. В. Гапонов-Грехов. «*Горьковской научной школе А. А. Андропова судьба определила долгую жизнь. Поднятая ею тема оказалась одной из основных, базовых в точном естествознании и технике, требующей длительной разработки и имеющей широчайшие и разнообразные приложения. Теория колебаний — наука об общих закономерностях эволюционных процессов различной природы: физической, химической, биологической, экономической, социальной. Изучаемая ею математическая модель — динамическая система — стала основной математической моделью точных наук*» (Ю. И. Неймарк, [12]).

В 1996 году в Париже состоялась конференция «Андронов и его школа в Горьком».

А. А. Андронов был не только выдающимся физиком и математиком, он внёс большой вклад в историю науки. Начиная заниматься новой задачей, он изучал всю имеющуюся литературу, включая историю исследования этой задачи. При этом Андронов проявлял большой интерес к личностям самих исследователей. Первая работа по истории науки была опубликована им совместно с Е. А. Андроновой-Леонтович в 1930 году — это книга [13], посвященная жизни и мировоззрению Лапласа. Сейчас она является библиографической редкостью. А. А. Андронов написал замечательную статью [14] о своем учителе Л. И. Мандельштаме, в которой определена роль Мандельштама в истории развития теории нелинейных колебаний. В статье [15] совершенно по-новому изложена история создания теории автоматического регулирования, в качестве главных создателей которой обоснованно названы Д. Максвелл, И. А. Вышнеградский и А. Стодола.

В 1947 году А. А. Андронов начал заниматься биографией Н. И. Лобачевского. По инициативе, под руководством и при личном участии Андропова со-

зданная им исследовательская группа провела большую работу по изучению нижегородского периода жизни Н. И. Лобачевского. В результате этой работы удалось установить точную дату (20 ноября 1792 г. по старому стилю) и место (Нижний Новгород) рождения Лобачевского. По инициативе А. А. Андропова в 1956 году, уже после его смерти, Горьковскому университету было присвоено имя Н. И. Лобачевского.

В 1947 году А. А. Андронов был избран депутатом Верховного Совета РСФСР, а в 1950 году — депутатом Верховного Совета СССР. К своим депутатским обязанностям Андронов относился чрезвычайно добросовестно, не оставляя без внимания ни одно письмо, ни одно обращение. Благодаря его усилиям был электрифицирован большой район Горьковской области, где свыше тридцати лет Советской власти люди жили при свете керосиновых ламп. Он разбирал жалобы и заявления избирателей о предоставлении жилплощади и оказании материальной и медицинской помощи, о помиловании и сокращении срока заключения, о розыске пропавших родственников и т. д. Очень многие люди, которым помог А. А. Андронов, присылали ему письма с благодарностью за тепло и отзывчивость.

А. А. Андронов находил время и для активной просветительской деятельности. Яркий пример — две лекции «Об атомной энергии и атомной бомбе», прочитанные им на Горьковском автозаводе в октябре 1945 года по просьбе руководства завода (общественный интерес к этой тематике возник после атомных бомбардировок Хиросимы и Нагасаки в августе 1945 г.). В. И. Широков (ректор ГГУ с 1955 по 1961 гг.) в своих воспоминаниях в [3] пишет: *«Лекция была выслушана с неослабевающим интересом и имела такой успех, который я не могу описать. Весь следующий день мой телефон на рабочем столе не переставал сообщать мне восторженные отзывы о лекции. Все интересовались лектором: откуда он, говорили о его необыкновенной манере разговаривать и улыбаться одновременно, об умении ясно и доходчиво раскрывать перед слушателями сложные физические процессы, сопровождая рассказ о сложных явлениях элементами легко воспринимаемого и понятного юмора».*

И далее о повторной лекции (первую не смогли послушать все желающие): *«Уже в пятницу после очередной селекторной оперативки главный диспетчер автозавода по селектору сообщил <...> что в очередной вторник состоится повторно лекция профессора Горьковского университета Андропова <...> А потом добавил: “Это очень интересная лекция, товарищи! И читает её необыкновенный профессор. Советую всем, кто не занят на работе в это время, обязательно посетить эту лекцию!”»*

О жизни и деятельности А. А. Андропова имеется обширная литература. По многочисленным свидетельствам, Андронов обладал исключительными человеческими качествами и был безусловным нравственным образцом и авторитетом для окружающих. В Нижнем Новгороде на здании института, где он работал, установлена памятная доска с его барельефом. Но прочнее всего его имя сохраняет название созданной им всемирно известной андроновской научной школы по теории нелинейных колебаний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андронов А. А. Предельные циклы Пуанкаре и теория колебаний // В кн.: VI съезд русских физиков, Москва, Н. Новгород, Казань, Саратов (5–16 августа 1928 года). — М.–Л.: Гос. изд-во, 1928. С. 23–24.
2. Andronow A. Poincaré limit cycles and the theory of self-sustaining oscillations (Les cycles limites de Poincaré et la théorie des oscillations autoentretenues) // Comptes rendus de l'Academie des Sciences. 1929. V. 189. P. 559–561.
3. Александр Александрович Андронов (1901–1952) / Серия «Личность в науке». — Нижний Новгород: Изд-во ННГУ им. Лобачевского, 2001. 287 с.
4. Андронов А. А., Понтрягин Л. С. Грубые системы // ДАН СССР. 1937. Т. 14. № 5. С. 247–250.
5. Мандельштам Л. И., Витт А. А., Папалекси Н. Д., Андронов А. А., Горелик Г. С., Хайкин С. Э. Новые исследования в области нелинейных колебаний. — М.: Гос. изд-во по вопросам радио, 1936. 96 с.
6. Андронов А. А., Майер А. Г. Задача Мизеса в теории прямого регулирования и теория точечных преобразований поверхностей // ДАН СССР. 1944. Т. 43. № 2. С. 58–62.
7. Андронов А. А., Баутин Н. Н. Движение нейтрального самолета, снабженного автопилотом, и теория точечных преобразований поверхностей // ДАН СССР. 1944. Т. 43. № 5. С. 197–201.
8. Андронов А. А., Леонтович Е. А., Гордон И. И., Майер А. Г. Качественная теория динамических систем второго порядка. — М.: Наука, 1966. 567 с.
9. Андронов А. А., Леонтович Е. А., Гордон И. И., Майер А. Г. Теория бифуркаций динамических систем на плоскости. — М.: Наука, 1967. 487 с.
10. Андронов А. А. Нужны решительные меры // Вестник высшей школы. 1950. № 7. С. 33–37.
11. Архив РАН. Фонд 1938, опись 1, дело 190.
12. Неймарк Ю. И. Сухой остаток. — Нижний Новгород: Нижегородский гуманитарный центр, 2000. 142 с.
13. Андроновы А. и Е. Лаплас. — М.: Госиздат РСФСР Московский рабочий, 1930. 192 с.
14. Андронов А. А., Л. И. Мандельштам и теория нелинейных колебаний. Собр. Трудов. — М.: АН СССР, 1956. С. 441–472.
15. Андронов А. А., Вознесенский И. Н. О работах Д. К. Максвелла, И. А. Вышнеградского и А. Стодоль в области регулирования машин // В кн.: Д. К. Максвелл, И. А. Вышнеградский и А. Стодола. Теория автоматического регулирования. — М.–Л.: 1949. С. 253–301.

Поступила 15.06.2011

ACADEMICIAN A. A. ANDRONOV (to the 110 anniversary from the date of birth)

E. V. Gubina

This text is author's report on IX Kolmogorov's readings (Yaroslavl, 2011) which contains brief scientific biography of A. A. Andronov and history developing of the Andronov's school of the theory of nonlinear oscillations and the qualitative theory of differential equations.

Keywords: A. A. Andronov, biography, scientific school.