

## Вавилов Александр Александрович

### Дорогие друзья и коллеги,

вначале разрешите привести некоторые факты из жизни Александра Александровича Вавилова —

- человека, прошедшего интересный и поучительный жизненный путь;
- ученого;
- учителя и замечательного человека.

### 1. Некоторые факты биографии

Вавилов Александр Александрович родился 27 мая 1922 года в дер. Ключово Рославльского района Смоленской области. Отец — Александр Александрович — механик; мать — Екатерина Николаевна — домохозяйка.

В 1937 г. семья переезжает в г. Быхов Могилевской области. Здесь Саша Вавилов в 1939 г. по окончании 9-го класса средней школы решает поступить в вуз. Вуз должен быть связан с радиотехникой — это увлечение.

*Это было очень динамичное время. Молодежь чувствовала ускорение течения времени и верила в перспективу. Убеждена в возможностях ...*

Однако есть препятствие — необходимо окончить среднее образование. Приходит решение — сдать экстерном экзамены за 10-й класс. С трудом добился разрешения Районного Отдела Народного образования. Сказал, что не уйдет из кабинета, пока не разрешат. Настоял, чтобы экзамены принимали учителя другой школы, для объективности.

Вуз должен быть в Ленинграде — туда идет прямой поезд, *там живет тетушка.*

Приехав в город, с вокзала — прямо в ЛЭТИ. Саша Вавилов опаздывает — приемные экзамены закончены. И здесь приходится проявить характер, ему разрешили в порядке исключения. Сдав в один день все экзамены, был зачислен на физический факультет.

*Устроился в общежитие на наб. реки Карповки.*

Учеба в институте не давала отсрочки от призыва в армию — в 1940 г. Вавилова А. А. призывают в Красную Армию. Старшина Вавилов служит в качестве начальника радиостанции аэродрома близ г. Шауляй.

Рано утром 22 июня 1941 г. аэродром обстреляли немецкие самолеты... В составе действующей армии (Прибалтийский, Северо-Западный, 1-й и 2-й Белорусский, Ленинградский фронты) Александр Вавилов прошел всю войну. Ему повезло — из ребят 1922 года рождения мало кто вернулся. Демобилизовался в декабре 1945 г.

Восстановился как студент ЛЭТИ зимой 1946 г. В общежитии на р. Карповке — та же комната; ему уступили ту же кровать. Между 1-м и 2-м курсом прошло более пяти лет...

Начинать было трудно; Александр Александрович вспоминал: “Каждый день с другом Семеном решали — уходим сегодня или подождем до завтра”. Однако выдержали. Более того — в 1947 г. А.А. Вавилов начинает заочно учиться в Ленинградском университете, на Физическом факультете. *Такова была тяга к учебе.*

Окончить ЛГУ не удалось — пришлось уйти с 6-го курса; его, студента выбрали секретарем партийной организации ЛЭТИ.

В 1950 г. А. А. Вавилов с отличием окончил ЛЭТИ. Далее — учеба в аспирантуре и защита диссертации в 1954 г., работа на кафедре Автоматики и телемеханики.

*Было время романтиков науки. Высок авторитет вузовского преподавателя. Остаться на кафедре ассистентом по окончании вуза, учиться в аспирантуре было престижно, верхом карьеры...*

Вавилов А. А. много и напряженно работает — преподавание, научная работа, активное участие в общественной жизни. Он — ученый секретарь Совета института.

В 1968 г. А. А. Вавилов защищает докторскую диссертацию. Но чуть раньше его, доцента института, избирают ректором ЛЭТИ. Этому, достаточно редкому для известного вуза событию, Вавилов А. А. обязан исключительно своим личным качествам.

В 1971 г., после кончины проф. А. В. Фатеева, Вавилов А. А. становится заведующим кафедрой Автоматики и телемеханики.

В 1976 г. Вавилова А. А. избирают членом-корреспондентом АН СССР по отделению механики и процессов управления.

*Это Отделение, где заседают академики — конструктора ракет и космических аппаратов. Значительное и признание профессионалов — высокое научное звание!*

Кратко перечислим научно-организационные обязанности А. А. Вавилова:

- зам. председателя Межведомственного координационного совета АН СССР по Ленинграду;
- председатель Межведомственного координационного совета АН СССР по автоматизации научных исследований и управлению;
- председатель бюро Ленинградской территориальной группы Национального комитета СССР по автоматическому управлению;
- председатель совета ректоров вузов Ленинграда;
- член президиума Высшей аттестационной комиссии;

Вавилов А. А. — депутат Ленгорсовета (1977 г.);

Вавилов А. А. — делегат XXV съезда КПСС.

В 1975 г. А. А. Вавилова избрали почетным доктором *Honoris Causa* Гданьского политехнического института (Польша).

*Званием Александр Александрович гордился. По возвращении рассказывал, как происходила церемония, показывал фото, свиток — грамоту в футляре из телячьей кожи. Когда мы очень просили — надевал мантию и шапочку.*

*В главном корпусе Гданьской Политехники можно видеть на стене — красивыми буквами — имена почетных докторов — среди них Вавилов А. А.*

Это было международным признанием его заслуг как ученого и педагога.

Гданьск — город-побратим Ленинграда, с Гданьской Политехникой были особенно тесные связи, дружеские по-настоящему. Александр Александрович дружил с Зигневым Ковальским, выступал оппонентом на его защите диссертации на научную степень «Доктор хабилитованы».

В те годы в ЛЭТИ училось много студентов и аспирантов из Европы.

## **2. Научные интересы А. А. Вавилова**

*Хотелось бы изложить научные идеи и результаты профессора А. А. Вавилова на конкретных примерах и в контексте развития науки об управлении техническими объектами. Однако материал получался весьма объемным. Пришлось отказаться от этой идеи.*

Попытку проследить эволюцию научных интересов А. А. Вавилова можно начинать (в шутку или всерьез) с упоминания о двух документах, копии которых находятся в Музее истории ЛЭТИ. Это — ответы двух Народных комиссариатов на “рационализаторские” предложения ученика девятого класса Саши Вавилова:

- “Стабилизатор направления движения троллейбуса”. Предложение направлено в Наркомат коммунального хозяйства РСФСР 23.03.1939;
- “Принцип радиоуправления или управления звуком подвижных объектов”. Предложение направлено в Наркомат обороны на имя К. Е. Ворошилова.

Читая ответ, подписанный: Москва, Красная площадь, 2-й Дом НКО, Отдел изобретений, можно удивляться серьезному анализу предложения школьника, поддержке и ободрению, пожеланиям продолжения работы. А также датам – письмо Саша Вавилов отправляет 1 июня, а ответ получает практически через месяц – 9 августа 1939 года.

В формулировках предложений обращают на себя внимание ключевые слова: *объект; управление; движение; стабилизатор; принцип*. Они войдут в научный словарь А. А. Вавилова на всю жизнь...

Прошло время (учеба, война, учеба). В 1953 г. в Сборнике трудов Студенческого научного общества ЛЭТИ публикуется статья А. А. Вавилова “Об одном *принципе* автоматического *управления* пуском электродвигателей”, а в 1954 г. – выходит отчет о научно-исследовательской работе “Устойчивость (т. е. *стабильность*) системы *электродвижения* судов”. Далее следуют многочисленные публикации (более 200 статей в научных журналах, книг, докладов на научных конференциях) в области теории и практики управления. Наконец, последние книги А. А. Вавилова, вышедшие в свет в издательствах ЛЭТИ, Москва: Машиностроение, Берлин: Veb Verlag Technik, были посвящены *принципам* системного подхода к построению моделей, анализу и эволюционному синтезу систем *управления*.

Если кратко охарактеризовать научные интересы проф. А. А. Вавилова, то можно сказать, что они, в основном, находятся в русле развития т. н. “классической” теории автоматического управления.

В 50-е года А. А. Вавилов накапливает опыт на примерах электромеханических систем автоматического регулирования. Позже он гордился тем, что разрабатываемые при его участии ротатролы использовались в системе электродвижения атомохода “Ленин”.

В то время получили пик своего развития частотные методы исследования динамических систем. Частотный подход к анализу и синтезу систем управления А. А. Вавилов полюбил на всю жизнь. За виртуозное владение частотными характеристиками ученики прозвали его “Паганини ЛАХов” (логарифмических амплитудно-частотных характеристик).

Далее А. А. Вавилов (вместе с А. И. Солодовниковым и другими учениками) занимается частотными методами экспериментального исследования объектов и элементов систем управления, а также разработкой соответствующей аппаратуры. Развитие – экспериментального построения математических моделей объектов, т. е. методов идентификации потребовала практика. Многие объекты промышленного назначения не поддавались аналитическому моделированию из-за сложности происходящих в них процессов, что вынуждало обращаться к кибернетическому подходу “черного ящика”. Так как промышленные объекты обладают значительной инерционностью, Вавилов А. А. вместе с учениками разрабатывает генераторы колебаний инфранизкой частоты, в которых отсутствуют переходные процессы при перестройке частоты. Эксперименты длились сутками, разработчики ночевали в лаборатории – регистрация только одного периода колебаний требовала нескольких часов времени.

Потребовалась аппаратура для регистрации данных экспериментов – и Вавилов А. А. вместе с Ф. Ф. Котченко и другими работают над оптимальными по быстродействию регистрирующими приборами. Теория оптимального управления в те времена переживала бурное развитие в связи космическими исследованиями. Следует отметить, однако, что А. А. Вавилов не увлекся математическими методами т. н. “современной” теории управления.

Работая над аппаратурой для частотных исследований, А. А. Вавилов не мог миновать такой раздел, как теория колебаний. Им был развит приближенный метод гармонического баланса; на базе нормированных логарифмических характеристик удалось создать графоаналитические методики локализации параметров колебаний и синтеза колебательных систем, практически не требующие вычислений. Получены необходимые условия применимости метода на базе оценок чувствительности к высшим гармоникам.

Устойчивость движений относится к фундаментальным проблемам. В названиях трудов А. А. Вавилова этот термин появляется в 1954 году. Наиболее значимые работы по абсолютной устойчивости положений равновесия и процессов в нелинейных системах относятся к 60-м годам. Вместе с учениками он разрабатывает методики применения достаточных условий абсолютной устойчивости в частотной форме для решения задач анализа и синтеза систем управления.

Фундаментальными свойствами систем управления являются инвариантность к возмущениям и чувствительность к изменениям параметров и характеристик объекта и других элементов системы. К проблеме инвариантности А. А. Вавилов приходит, по-видимому, в связи с разработкой силовых электромеханических следящих приводов металлообрабатывающих станков. В этих системах появляются сложные

структуры – многоконтурные, многосвязные, иерархические. Структурными проблемами в теории динамических систем А. А. Вавилов будет заниматься до конца жизни.

На рубеже 60-х и 70-х годов прошлого столетия происходила смена инструментария. Графоаналитические методики, логарифмическая линейка, шаблоны, номограммы и т. п., а также аналоговые вычислительные машины должны были уступать место цифровым вычислительным машинам.

*Замечу, что стремление к завершенности и совершенству методик расчетов «доперсональнокомпьютерной» эпохи сводилось к минимизации необходимых вычислений. Изящество и наглядность графоаналитических методик того времени много давали для понимания сути проблем. Логарифмические линейки заставляли чувствовать числовые значения и давали время для их осмысления. Линейка дает мантиссу, а порядок надо держать в голове!*

*Вспоминается в этой связи ... Объединение «Светлана» решила подарить делегатам XXV съезда КПСС калькуляторы. Несколько не успела к открытию и подарок А. А. передали позже. Если бы мы тогда имели персональные электронные калькуляторы!*

Однако развитие ЭВМ не упрощало жизнь инженеров, занимающихся проектированием систем управления – сложность задач возрастала более быстрыми темпами в надежде на потенциальные возможности новых технологий. Сразу стала очевидной необходимость разработки методов, алгоритмов и программного обеспечения, а также языков описания сложных систем, так как применение ЭВМ сопряжено с высоким уровнем формализации моделей и методов.

К разработке современных методов проектирования А. А. Вавилов подходит системно. Им формулируются принципы системного подхода, систематизируются математические модели и задачи анализа и синтеза систем управления. Вводятся в рассмотрение иерархические структуры систем, и предлагается частотная область представления характеристик как общий базис оценки взаимоотношения частей и целого.

Синтез сложных систем управления объектами самого разного вида А. А. Вавилов рассматривает как эволюцию, направленную на развитие топологии, структур операторов элементов и оптимизацию параметров, таким образом, выделяя повторяющиеся этапы синтеза собственно систем, систем со связями с окружающей средой и расширенных систем по моделям различных рангов неопределенности. Известно, что такой подход связан с попыткой замены процедуры синтеза сложной системы моделированием ее эволюции, что в условиях применения современных компьютеров, в принципе, становится реальной.

Следует сказать, что теоретико-системные проблемы весьма трудны для решения. Они соприкасаются с теорией познания, с философией. Их еще труднее “подать” широкой научно-технической и инженерной общественности. Отчасти объясняется это тем, что значение их опосредованно и относится к фундаментам научной дисциплины. Теория систем непосредственно не создает системы управления, однако делает возможным разработку методов и средств проектирования сложных систем.

### **3. Учитель А. А. Вавилов**

У А. А. Вавилова был “коллективный” стиль научной работы; он любил мыслить вслух. Ему нужна была понимающая аудитория. Но часто удивлял тем, что утром с гордостью показывал то, что придумал ночью.

Больше хвалил и редко критиковал ученика, хорошо знал, как трудно достаются новые результаты. Даже незначительному результату аспиранта Александр Александрович искренне радовался. Далее начинал развивать идею так, что “бедный” аспирант уходил окрыленный и несколько смущенный, так как уже не узнавал того, с чем приходил.

Терпеть не мог Александр Александрович вопросы типа “Что мне делать дальше?” и не хотел отвечать на вопрос “А как это сделать?” Скорее он сказал бы “Давай подумаем?” Действительно, специфика научной работы такова, что если известно, что и как делать, то это уже задача не ученого. А он хотел помочь стать ученым, творцом...

Очень трудно “научить” творчеству, вернее сказать, пытаться, чтобы человек поверил в свои способности и проверил это хотя бы на простейших задачах.

Александра Александровича звали “Учитель”. Для него было главным – не подменять целей. Он делал не ученые степени, а значительно больше – развивал науку и творческие навыки учеников. Он говорил, когда идешь к настоящей цели, то и второстепенные достигаются быстрее и значительно легче. Все аспиранты и докторанты Александра Александровича успешно защищали диссертации.

Александр Александрович уважительно относился к научным трудам коллег по кафедре и институту и, вообще, других специалистов. Не упускал случая упомянуть чей-либо приоритет.

Если Александр Александрович говорил, что “знает”, то это было, действительно так и означало, что существо вопроса он понимает лучше окружающих. Был лидер по натуре, обязанность которого видеть дальше. “Знать по Вавилову” означало, что обсуждаемый результат он может

получить другим способом или может предложить другое развитие или, по меньшей мере, дать иную интерпретацию. Любил повторять, что новое проходит три этапа, когда люди говорят:

- “этого не может быть”;
- “в этом что-то есть”;
- “это же очевидно”.

Задача ученого – после него должно быть другим проще понять и повторить.

В т. н. классической теории автоматического управления А. А. Вавилов понимал все – от схемотехники до системотехники. Его научная область для Александра Александровича была единой. Последние 15 лет он искал способы ее систематизации. Поскольку теория управления развивалась бурно, то получалось где-то хаотично. До сих пор трудно провести границы этой синтетической науки.

Странно, казалось, что Александр Александрович не устает. К двум-трем часам ночи уставали его ученики. А ведь он был лет на 20 старше, после инфаркта! Курил беспрерывно, когда дело продвигалось с трудом. Писал крупно, с сильным нажимом. На письменном столе был полный «творческий» беспорядок. Чаще занимался за обеденным столом — в гостиной.

Александр Александрович не был “фанатиком” науки. Но понимал хорошо, если заниматься ею, то надо серьезно. Это занятие специфично. Кому-то было нелегко понять, почему ректор крупного института, член-корреспондент Академии наук и пр. и пр. пишет или редактирует по ночам книгу, готовит иллюстративный пример для научного доклада. Просто в науке есть вещи, которые необходимо делать самому.

*Что удивительно сейчас — а тогда казалось естественным — терпение Натальи Николаевны. Наталья Николаевна считала естественными занятия поздно вечером и ночью. Она жила тем же — институт, кафедра, преподавание, наука. Уместно вспомнить, что дипломником Натальи Николаевны был лауреат Нобелевской премии академик Жорес Иванович Алферов.*

*Семья Вавиловых очень любила людей.*

*Сын А. А. и Н. Н. — Николай— рассказывал нам, аспирантам, о новых музыкальных направлениях, показывал репродукции картин из знаменитых музеев мира, рассказывал о своих интересах в филологии и структурной лингвистике (любил языки). Сейчас Николай Александрович — профессор математики СПб ГУ, многих мировых университетов, известный алгебраист, настоящий полиглот.*



*Это была очень умная и высокообразованная семья. Достоинно восхищения — их эрудиция была очень «тактической».*

*Дом был завален книгами, выписывалось громадное количество журналов — научных, реферативных, литературных — и, конечно, газет.*

*Сегодня, кому-то может показаться странным то, что было нормой для интеллигентной ленинградской семьи вузовских работников.*

Можно, конечно, сказать, что А. А. Вавилов совмещал в себе почти несовместимые качества – ученого и администратора. Но для Александра Александровича окружающий мир был един. Действительно, процессы анализа ситуации и принятия решения, т. е. управления, имеют место не только в технических системах.

Разумеется, объекты административного управления не описываются простыми математическими моделями, но принципы управления и логика принятия решений универсальны. Надо сказать, что система трудно поддавалась формализации, Александру Александровичу порой приходилось туго. Он стремился улучшать систему административного управления на своем уровне.

Как специалист по теории систем управления, он знал, конечно, что любая система оптимизирует какой-то критерий. Критерии Александра Александровича Вавилова были, прежде всего, связаны с общим благом, а не личной выгодой.

#### **4. Заключение**

Всю жизнь А. А. Вавилов отдал ЛЭТИ: учился, воевал, учился, преподавал, учил, занимался наукой, строил, руководил ...

Скончался А. А. у двери ректорского кабинета 12 октября 1983 г.

Казался много старше нас. Теперь-то мы понимаем, как Александр Александрович был молод ... Можно только удивляться, как много можно успеть в короткой жизни...

Разрешите в заключение сердечно поблагодарить за помощь в подготовке этого выступления Маиту Вавилову, музей ЛЭТИ, музей А. С. Попова, а также моих коллег — учеников А. А. Вавилова.

Спасибо за внимание.

Из выступления проф. Д. Х. Имаева – ученика А. А. Вавилова.  
28 мая 2012 г.