

## **ВЫДАЮЩИЙСЯ УЧЕНЫЙ, РУКОВОДИТЕЛЬ И ОБЩЕСТВЕННЫЙ ДЕЯТЕЛЬ**

*Г.Л. Дегтярев, М.Р. Вяселев*

Рашид Шакирович Нигматуллин родился 5 января 1923 года в Казани в семье учителей: отец – Шакир Шабанович преподавал татарский язык и литературу, мать – Халима Хусаиновна – химию.

Уже в школе (№2) он проявил незаурядные способности и серьезный интерес к техническому творчеству. В 1939 году он даже был занесен в Книгу почета Всесоюзной сельскохозяйственной выставки (Москва) за разработку видеоприставки к сельской радиостановке.

В 1940 году он, следуя семейной традиции, поступает в Учительский институт на физико-математический факультет. Однако тяга к технике оказалась сильнее: закончив на отлично 1-й курс института, он переводится в авиационный техникум. Но началась война, и в 1942 году председатель студенческого профкома Р. Нигматуллин добровольцем вступает в ряды Красной Армии и служит в ней до окончания войны (по состоянию здоровья в нестроевом подразделении).

В 1945 году Рашид Шакирович поступает на физико-математический факультет КГУ. Несмотря на трудные послевоенные годы, а с 46-го года у него была уже своя семья, студент Нигматуллин приобщается к серьезной науке в области радиоэлектроники. В частности, он успешно занимается и делает дипломную работу в исследовательской лаборатории, организованной профессором Е.К. Завойским – уже тогда всемирно известным ученым, первооткрывателем (1944) электронного парамагнитного резонанса.

В течение ряда лет сталинский стипендиат Нигматуллин был председателем студенческого научного общества КГУ.

К моменту, когда Нигматуллин с отличием окончил университет, Завойский уже уехал в Москву, поэтому аспирантуру Рашид Шакирович прошел у профессора А.Г. Шафигуллина на кафедре молекулярной физики, где он выполнил комплекс исследований по полярографии, являющейся по сути электрохимической (вольт-амперной) спектрометрией. В эти годы им впервые в СССР был разработан и изготовлен осциллографический полярограф.

После успешной защиты диссертации Нигматуллин в 1954 году был приглашен в КАИ на заведование кафедрой теоретических основ радиотехники, позже переименованной в кафедру теоретической радиотехники и электроники, которую он бессменно возглавлял на протяжении 34 лет.

Фундаментальная университетская подготовка и глубокие профессиональные знания Нигматуллина в сочетании с незаурядной интеллектуальной одаренностью и огромной работоспособностью позволяли

молодому ученому в начале своего пути достаточно легко и плодотворно менять тематику научных исследований. После защиты кандидатской диссертации Рашид Шакирович вновь увлекся проблемами парамагнитного резонанса, которыми в то время весьма успешно занимались многие казанские ученые научной школы Завойского. В короткое время Нигматуллиным была создана уникальная по тем временам экспериментальная установка, позволившая на порядок (до  $10^{-10}$  с) уменьшить минимально измеряемые времена релаксации спин-решетчатых переходов и тем самым значительно увеличить информацию об исследуемых процессах и расширить область доступных для исследования парамагнитных объектов.

Доклад Р.Ш. Нигматуллина о полученных экспериментальных результатах на Всесоюзной конференции по парамагнитному резонансу (Казань, 1958) был одобрен лауреатом Нобелевской премии академиком А.М. Прохоровым, с ним было согласовано и содержание докторской диссертации Рашида Шакировича. Однако Нигматуллин в науке постоянно искал свои, новые, нехоженые пути. И для многих было весьма неожиданным то, что в конце 1959 года после успешного выступления на 1-й Всесоюзной конференции по полярографии в Кишиневе (он продолжал параллельно заниматься этой тематикой с некоторыми сотрудниками в КАИ) Рашид Шакирович снова меняет направление своей основной научной деятельности. Он сосредоточивает усилия возглавляемой им кафедры сначала на разработке новых полярографических методов, а вскоре и в новой зарождающейся области науки и техники – хемотронике (жидкостной электронике), которую позже стали называть молекулярной электроникой, – также возникшей на стыке электроники с электрохимией и занимающейся созданием электрохимических преобразователей информации (ЭХПИ).

Результаты не заставили себя долго ждать. Уже в 1959 – 61 гг. две созданные в КАИ модели осциллополярографов (вначале ЭЛП-4м, а затем ЭЛП-5) демонстрировались на Международной передвижной выставке приборов и были отмечены двумя золотыми (Польша, Чехословакия) и серебряной (Венгрия) медалями. На 2-й Всесоюзной конференции по полярографии (Казань, 1962) Р.Ш. Нигматуллиным (на пленарном заседании) и сотрудниками кафедры было сделано шесть научных докладов, а КАИ признается научным лидером

в области аппаратурных методов и средств полярографии\*. В 1963 году по этой тематике защищает кандидатскую диссертацию первый аспирант Р.Ш. Нигматуллина А.И. Мирошников. В этом же году в "Докладах Академии наук СССР" выходят две фундаментальные статьи Р.Ш. Нигматуллина по теории и моделированию ЭХПИ. В 1965 году в Казанском университете он первым в стране по хемотронной тематике блестяще защищает докторскую диссертацию "Теоретическое исследование электролитической ячейки и вопросы электроники жидкого тела" и получает ученую степень доктора физико-математических наук. Его диссертационная работа была весьма высоко оценена главой советской электрохимии, директором ИЭЛАН академиком А.Н. Фрумкиным, а также крупнейшим физиком-теоретиком, работающим в этой области, членом-корреспондентом Академии наук СССР В.Г. Левичем, который был оппонентом по данной работе.

По существу диссертация Р.Ш. Нигматуллина явилась той фундаментальной теоретической базой, на которой ускоренными темпами стала развиваться молекулярная электроника. Им были получены общие соотношения, описывающие вольт-амперные, динамические (переходные, частотные) характеристики и электрические модели электрохимических ячеек – базовых элементов ЭХПИ, найдены основные теоретические закономерности, определяющие свойства точечных и плоскостных электрохимических диодов и триодов.

Р.Ш. Нигматуллин установил, что в определенных условиях малосигнальный импеданс электрохимических систем так же, как импеданс резистивно-емкостных или резистивно-индуктивных распределенных структур, реализует операцию интегродифференцирования дробного порядка, сводящуюся к умножению преобразованного по Лапласу воздействия на  $p^\nu$  и, следовательно, дающую постоянный фазовый сдвиг, равный  $\nu\pi/2$ , в широкой (теоретически – во всей) области частот. (Здесь  $p$  – комплексная переменная;  $0 < |\nu| < 1$  – порядок операции дробного интегрирования ( $\nu < 0$ ) или дифференцирования ( $\nu > 0$ )).

Им были разработаны методики синтеза распределенных и многозвенных, однородных и неоднородных RC- и RL-линий, реализующих операции интегродифференцирования произвольного дробного порядка в заданном интервале частот. Он предложил при создании различных электронных схем рассматривать такие распределенные цепи, дающие постоянный сдвиг фазы в пределах  $-\pi/2 < \varphi < \pi/2$ , в качестве исходных базовых элементов (он назвал их "реконд" и "реинд"), поскольку они в определенном смысле являются обобщением простейших элементов цепей – конденсаторов, резисторов и катушек индуктивности, импеданс которых определяется значением  $\nu$ , соответственно равным  $-1$ ,  $0$ ,  $1$ , и фазовым углом  $-\pi/2$ ,  $0$  и  $\pi/2$ .

Кроме того, что дробно-интегродифференцирующие RC-цепочечные линии были с успехом использованы Нигматуллиным (и его учениками) для электрического моделирования электрохимических систем и создания эквивалентов полярографических датчиков, им был предложен и ряд других полезных применений таких элементов. Так, еще в 1960 году, придя к выводу, что при быстрой развертке потенциала отдельные пики полярографической спектрограммы (несущие информацию о качестве и количестве компонентов анализируемого вещества и содержащие характерный медленно спадающий остаточный "шлейф") имеют форму производной половинного порядка от гиперболического тангенса, Нигматуллин предложил выполнять полудифференцирование полярографического сигнала с использованием RC-цепочечной линии. Преобразованные таким образом пики, соответствующие уже 1-й производной  $th$ , во-первых, приобретали узкосимметричную форму и, во-вторых, их максимумы стали совпадать с потенциалом полуволны, являющимся идентификационным параметром каждого компонента. Это позволило значительно повысить разрешающую способность и упростить расшифровку спектрограммы. Впоследствии такое преобразование полярографического сигнала стало применяться не только у нас, но и за рубежом.

Р.Ш. Нигматуллин первым высказал целый ряд и других плодотворных идей, которые были успешно подхвачены и развиты его учениками и другими учеными. В частности, он впервые предложил использовать систему электрод – электролит для измерения параметров потока, проводить предварительное накопление анализируемого вещества в тонком поверхностном слое электрода, использовать твердые электролиты для создания микроэлектронных элементов и устройств.

Список научных трудов Рашида Шакировича содержит свыше 200 научных работ и изобретений. Среди его учеников 7 докторов (Ю.П. Ермолаев, В.А. Белавин, М.Р. Вяселев, А.В. Железцов, И.К. Насыров, Ю.К. Евдокимов, Ф.А. Карамов) и около 30 кандидатов наук.

В 1975 году профессор Р.Ш. Нигматуллин создал в КАИ и возглавил совместную с Академией наук СССР госбюджетную лабораторию ЭХПИ. Одновременно он был научным руководителем отдела проблемной лаборатории микроэлектроники КАИ. По проблемам молекулярной электроники он дважды выступал на заседании Президиума АН СССР (1974, 1976). По этой тематике он организовал

и провел в КАИ две всесоюзные конференции (1970, 1975). Рашид Шакирович был научным руководителем хоздоговорных работ по спецтематике, выполняемых в КАИ совместно с ИЭЛАН (Москва) и НПО "Уран" (Ленинград) по постановлениям правительства.

На протяжении многих лет Р.Ш. Нигматуллин был членом проблемного Совета АН СССР, секции Госкомитета по науке и технике, председателем докторского и двух кандидатских диссертационных советов КАИ, бессменным ответственным редактором радиотехнической серии "Трудов КАИ" и межвузовского сборника "Радиоэлектронные устройства и системы".

Сегодня мы можем без преувеличения сказать, что основатель известной научной школы Р.Ш. Нигматуллин относится к числу тех наиболее видных ученых, которые своим приходом в КАИ привнесли в его стены лучшие традиции и богатый опыт одного из старейших и крупнейших вузов страны – Казанского государственного университета, определив тем самым весьма высокий уровень научного и учебного потенциала нашего вуза.

В лице Рашида Шакировича большой талант ученого счастливо сочетался с не меньшими способностями педагога, блестящего лектора и оратора. Послушать глубокие по содержанию и методически до изящества отточенные лекции Нигматуллина приходили не только "свои" студенты, но и учащиеся параллельных потоков. А выступления Рашида Шакировича даже с сугубо научными докладами на конференциях разного уровня часто заканчивались обычно не принятыми в таких случаях аплодисментами.

Правда, следует отметить, что несмотря на свое ораторское искусство, умение импровизировать и глубоко проникать в суть излагаемого материала, Рашид Шакирович к каждой лекции, к каждому докладу готовился чрезвычайно тщательно и скрупулезно. Он, кстати, любил повторять шутку о том, что хорошая импровизация – это хорошо подготовленная импровизация.

Многогранность таланта Нигматуллина проявилась и в его большой организаторской деятельности. Безусловно, он был выдающимся ректором

КАИ, находящимся на особом счету и в нашей Республике, и в Российской Федерации. Он неоднократно выступал от имени ректоров российских вузов на самых ответственных совещаниях, был делегатом 25-го съезда партии.

И, конечно, не случайно во время его 10-летнего (1967 – 77) ректорства институт получил исключительно большое развитие. В частности, были открыты два новых факультета – вычислительной техники и автостроения, причем под каждый из них построены свои учебные корпуса. Вообще ректор Р.Ш. Нигматуллин, вероятно, как никто другой, уделял очень много внимания и сил организации строительства. Всего при нем были построены 11 объектов КАИ, среди которых были и два высотных студенческих общежития (6-е и 7-е) с расположенной рядом столовой, и пристройки к первому и пятому учебным зданиям, и спортивный комплекс, примыкающий к седьмому зданию. При этом, несмотря на обычное по тем временам запаздывание строительных сроков, планы строительства объектов КАИ ежегодно выполнялись. Рашид Шакирович был инициатором создания КАИ-града, дающего возможность сосредоточить в одном месте раскиданные по городу здания института. И нет сомнения в том, что комплекс института был бы построен, если бы по состоянию здоровья Рашид Шакирович не оставил пост ректора.

Именно при ректоре Р.Ш. Нигматуллине министр высшего образования РСФСР академик И.Ф. Образцов назвал КАИ флагманом технических вузов России, именно тогда (1973) постановлением Совмина РФ институту было присвоено крылатое имя знаменитого авиаконструктора А.Н. Туполева.

На самом высоком уровне протекала и общественная деятельность Рашида Шакировича. Достаточно сказать, что в течение 9 лет (1971 – 80) он был Председателем Верховного Совета нашей Республики.

За плодотворную научно-педагогическую, административную и общественную работу заслуженный деятель науки и техники РСФСР Р.Ш. Нигматуллин был награжден орденами Ленина, Трудового Красного Знамени, Знак Почета и многими медалями.

И, конечно, нельзя не сказать о замечательных человеческих качествах Рашида Шакировича. Он был очень требователен к себе и ко всему, что касалось дела, особенно – науки. В то же время, несмотря на достаточно высокое положение, он был – как и подобает истинно интеллигентному человеку – всегда приветлив и демократичен, внимателен ко всем независимо от ранга, по-настоящему заботлив по отношению к своим ученикам и соратникам. С ним всегда было исключительно интересно и работать, и просто общаться. Там, где был Рашид Шакирович, всегда царили приподнятое настроение, улыбки, шутки. Среди большого количества наград у него была и медаль с надписью: "Почетному тамаде города Еревана Нигматуляну Р.Ш."

7 июля 1991 года судьба трагически оборвала яркую, полную творческой энергии жизнь Рашида Шакировича. А он мог бы еще столько сделать – в науке, для университета, для всех нас!

И все же, он сделал в жизни так удивительно много, что этого с лихвой достаточно, чтобы чувство восхищения и благодарная память об этом чрезвычайно ярком человеке вечно жили в КАИ, в Республике Татарстан, в сердцах его учеников, друзей и коллег.