

**А.А. КОПОСОВ:****Источник научного творчества неиссякаем**

*Андрей Александрович Колосов — человек-легенда. Выдающийся радиофизик, один из патриархов отечественной радиолокации, активный участник разработки системы ПВО Москвы, инициатор развития микроэлектроники в стране, автор первой в стране монографии по этой тематике. В прошлом году Андрею Александровичу исполнилось 90 лет. Но он бодр, полон энергии, а недавно закончил новую книгу, в которой исследует проблемы научного творчества.*

**Корр.** Андрей Александрович, вы — потомок древнейшего дворянского рода Раушей, известного со времен короля гуннов Атиллы. Своей принадлежности к дворянскому сословию вы никогда не скрывали. Не осложняло ли это вам жизнь в советские времена?

**А.К.** Действительно, я никогда не уподоблялся многим моим знакомым, которые сами писали себе “биографии” и постоянно носили их в карманах, чтобы чего-то не перепутать. Во всех бесконечных анкетах в графе “сословие” всегда писал: “из дворян”. Мешало ли мне это? Были определенные сложности с поступлением в МГУ в 1925 году. Кстати, поступил я вначале на юрфак. Но потом все же перешел на физмат, так как уже с 15 лет серьезно увлекся радиолюбительством. Наша группа была первым выпуском радиофизиков не только в Московском университете, но и вообще в стране.

**Корр.** Как складывалась ваша работа после окончания университета?

**А.К.** В 1931 году я погрузился в любимую работу с радиосвязью. В 1934-м был назначен начальником лаборатории радиоприемных устройств Центрального научно-исследовательского института связи. Этот год очень значим в моей жизни. Именно тогда вышла первая моя книга, началась педагогическая, да и вообще самостоятельная деятельность. 1934 год заложил основу всей дальнейшей 60-летней работы, которая всегда складывалась из трех направлений: проектирование новейших радиотехнических устройств, личная научная работа, выразившаяся в 10 написанных мною книгах, и преподавание. Последний курс лекций, который я читал в 1993 году, был “Введение в теорию радиотехнических систем”.

В военные годы и после войны работал в знаменитом КБ-1, которое сегодня широко известно под названием “Алмаз”. Сроки разработок в военное время были жесткими — шесть месяцев на эскизный проект и работающий макет. Более всего запомнилось создание пер-

вой советской радиолокационной станции. Последние месяцы ночевали на работе, но в сроки уложились.

В послевоенные годы помимо работы в КБ-1 читал курсы лекций в нескольких вузах, руководил кафедрой в МФТИ. Но главным моим делом стало создание новой системы ПВО Москвы. Руководство страны придавало этому огромное значение. Система состояла из двух колец, в нее входили 26 радиолокационных станций. Я был главным конструктором центральной радиолокационной станции по приемным устройствам, а всю работу возглавлял генеральный конструктор и будущий академик А. Расплетин. После того как работа была завершена, на меня посыпались награды: орден Ленина, звание Главного конструктора первой категории, которого удостоивались считанные единицы: А. Туполев, А. Микоян, П. Сухой, А. Расплетин и еще несколько человек. Кстати, званию этому соответствовал колоссальный по тому времени оклад. Из-за него-то мне и пришлось сменить место работы. В КБ-1 к тому времени на место умершего А. Еяна пришел новый директор, который никак не мог смириться с тем, что получает на две тысячи меньше своего подчиненного. И я перешел в НИИ дальней радиосвязи, где проработал многие годы.

**Корр.** Почему вы, чистый радиотехник, в начале 60-х вплотную занялись физикой и технологией полупроводников, “твердыми схемами”?

**А.К.** Идут послевоенные годы, делаем все новую и новую аппаратуру для новых моделей самолетов и кораблей, все большее место занимает ракетное вооружение. И вот видим: электроника в американских ракетах и РЛС меньше и легче нашей в несколько раз. В зарубежной печати уже появились первые американские статьи о производстве интегральных схем. Меня эти вопросы очень заинтересовали. В 1960-м вышла моя первая печатная работа по полупровод-



никовым твердым схемам. А через некоторое время Ф.Лукин, в то время главный инженер КБ-1, а впоследствии генеральный директор Зеленоградского научного комплекса, говорит мне: “Вы у нас самый подходящий человек, чтобы этими вопросами заняться. Создавайте лабораторию”. Так мы открыли первую в СССР лабораторию по микроэлектронике, которую возглавил тогда еще совсем молодой С. Гаряинов. Тогда же я начал читать в МФТИ первый в стране курс лекций по микроэлектронике. На его основе несколькими годами позже была издана книга “Полупроводниковые твердые схемы”.

Чтобы дать начало российской микроэлектронике, к этой работе прежде всего надо было подключить специалистов по электронной технике. С одним из руководителей КБ-1 я объездил все ведущие московские и питерские институты подобного профиля с докладом “Что такое микроэлектроника и почему вашему НИИ надо ею заниматься?”. И что бы вы думали? Меня везде встречали без всякого энтузиазма. Видя, что личными уговорами ничего

не добьешься, я обратился к заместителю министра электронной промышленности К. Мартюшову. Тот идею сразу оценил и предложил собрать в Ленинграде конференцию для руководителей электронной и радиопромышленности. На конференции я сделал вводный доклад, а американский грек Ф. Старос — рассказал о схемах памяти. Затем нас пригласили к министру А. Шокину. Кстати, и Шокин, и Мартюшов были умнейшими людьми, схватывали суть буквально на лету. Мы обсудили с ними проблему и поняли, что для микроэлектроники нужен единый центр. Так начался полный переворот во всей электронике и радиоэлектронике и, если хотите, был заложен первый камень в фундамент Зеленограда.

**Корр.** В последние годы вы много пишете, причем по не традиционным для себя проблемам...

**А.К.** Действительно, после того как в 1994 году я завершил свою трудовую деятельность, времени для этого стало больше. Недавно вышла небольшая монография “Россия в начале XX века”. В ней — история семьи Колосовых и размышления о событиях того времени. В рукописи готова еще одна книга — “Научное творчество — основа проектирования новых технических систем”. В ней мне хотелось выявить и описать закономерности совершения крупных открытий. Вопросы научного творчества я всегда считал очень важными и размышлял над ними давно. Когда собрался писать книгу, думал, что практически никакой литературы по этой теме нет. Но оказалось, что у меня немало едино-

мысленников среди ученых, философов, психологов, писателей.

**Корр.** А не могли бы вы подробнее рассказать об основной идее вашей книги?

**А.К.** В нескольких словах это сделать трудно. Но попробую. На основе самых крупных открытий я попытался проанализировать главные этапы и пути работы над ними, роль сознательного и подсознательного факторов в научном творчестве.

Так, чтобы работа мысли началась, необходимо не только наличие самой проблемы, но и правильная формулировка задачи. Иногда на это требовались тысячелетия, как, например, в случае с Аристотелевой механикой, которая действовала в течение всего средневековья, пока на смену ей не пришла механика Ньютона. После того как задача определена, у человека возникает естественное стремление найти ее решение. Но редко случается, чтобы открытие далось легко. Для этого нужны особые приемы. Один английский философ высказал очень правильную мысль: чтобы решить задачу, ее сначала надо разбить на подзадачи, а затем идти не от начала к концу, а от конца к началу. Я попытался пойти дальше и сформулировать на основе этой идеи метод, который можно использовать на практике. Даже если в результате не удается найти полного решения, метод помогает более глубоко понять суть задачи.

Если этот или подобные методы не приводят к решению, используется так называемый метод проб и ошибок. Ученый выдвигает научные гипотезы, сравнивает их с результатами опытов и

таким образом решает задачу. Многие великие ученые, в том числе Кеплер, Менделеев и др., успешно использовали его в своей работе. Но вряд ли есть хоть одно серьезное открытие или изобретение, которое появилось бы без участия интуиции. Крупные открытия делают только те, кто обладает очень развитой интуицией. Часто истинное решение просто угадывается задолго до того, как ему находят неоспоримые доказательства. Почти все исследователи научного творчества сходятся в одном: если все логические пути исчерпаны, следует обратиться к интуиции. Именно она — самый главный этап в определении идеи решения. Но на пустом месте интуиция не сработает. Чтобы она включилась в процесс, человек должен хорошо представлять положение дел в своей области знаний, понимать — что является гипотезой, а что твердо установленным фактом. Иными словами, интуиция — это быстрое решение, требующее длительной подготовки.

На эту тему я мог бы говорить очень долго. Но, думаю, вы сможете лучше понять мою точку зрения, прочитав книгу, когда она будет издана.

**Корр.** Мы очень надеемся на то, что эта книга скоро выйдет в свет. А вам, Андрей Александрович, желаем здоровья и новых творческих поисков.

**А. Лаврентьев**

**От редакции.** Редакция предполагает в ближайших номерах познакомить читателей с отдельными главами из новой книги Андрея Александровича.

**Первый радиолокационный научно-исследовательский институт?**

**Реплика читателя**

В статье А.Киселева “Симфония в диапазоне сверхвысоких частот”, опубликованной в журнале “ЭЛЕКТРОНИКА: НТБ” №2 за 1998 год и отражающей деятельность С.А. Зусмановского, есть фраза: “А в середине 43-го переезжает в подмосковное Фрязино, чтобы возглавить научные исследования в создававшемся там на базе эвакуированного завода “Радиолампа” первом отечественном НИИ, специализирующемся в области радиолокации (ныне — “Исток”)”. Как видим — “первом отечественном”, “специализирующемся в области радиолокации”. Фраза эта может привести к превратному пониманию истории и основных вех отечественной радиолокации. Нисколько не умаляя значимость работ НИИ “Исток” и лично С.А.Зусмановского, считаю нужным, тем не менее, отметить, что называть это научное учреждение научно-исследовательским институтом, “специализирующимся в области радиолокации”, едва ли верно. Указанный институт специализировался на создании электронных приборов СВЧ-диапазона, в том числе и для нужд радиолокации, т.е. по своему профилю был “приборным” НИИ. Еще менее правильно называть данное учреждение “первым отечественным НИИ” с радиолокационной тематикой. Еще в довоенное время радиолокационную технику разрабатывали НИИ-9, НИИ радиопромышленности, НИИС РККА и ряд других научных организаций (читатель, желающий иметь более развернутую историческую справку, легко найдет ее в книгах М.М. Лобанова “Начало советской радиолокации” и “Развитие советской радиолокационной техники”). Во всяком случае ныне существующий ВНИИРТ (Москва) имеет как раз те, еще довоенные корни. А в начале июля 1943 года для обеспечения коренного перелома в темпах развития радиолокационной техники был создан головной институт в этой области — ВНИИ-108 (об этом можно прочитать в книге Б.Д. Сергиевского “Институт в годы Великой Отечественной войны”). Конечно, эти уточнения не затрагивают оценки деятельности С.А.Зусмановского. Они лежат в “пограничной” области вопросов, затронутых в статье А.Киселева. Но тут чаще всего и случаются различного рода накладки.

**Ю.Н. Ерофеев, доктор технических наук, профессор, ученый секретарь ГосЦНИРТИ**

**От редакции.** Мы познакомим с письмом Ю.Н. Ерофеева автора статьи А. Киселева, который попросил нас передать ему через журнал свою благодарность за уточнение и добрую память о С.А.Зусмановском. С удовольствием выполняем эту просьбу.

## Какие статьи мы от вас ждем?

**О тематике.** Нас интересуют статьи по самому широкому спектру проблем современной электроники, который, конечно же, не ограничивается постоянными рубриками журнала. Главный критерий – новизна предмета рассмотрения и широкий круг специалистов в области электроники, которым он будет интересен.

**О содержании материалов.** Нам хотелось бы, чтобы в журнале преобладали два типа публикаций: обзоры по наиболее актуальным проблемам электроники на основе зарубежных и отечественных материалов, а также статьи о достижениях российской электроники (о перспективных разработках, о готовых к производству или уже выпускаемых изделиях). Приступая к подготовке статьи, попробуйте поставить себя на место читателя, и если решите, что вам было бы интересно и полезно ее прочитать, продолжайте работать. Даже если считаете нужным сделать упор на преимущества и области применения вашего новшества в расчете на инвестора или потребителя, помните о том, что они хотят и имеют право знать, за счет чего эти преимущества достигаются (желательно в сопоставлении с ближайшими аналогами). При этом вовсе не обязательно раскрывать ноу-хау. Вполне достаточно упомянуть о том, что они есть.

Возможны и желательны дискуссионные статьи о путях решения той или иной научно-технической проблемы. Главное, чтобы ваша точка зрения была подкреплена серьезными аргументами.

В специальной рубрике вы можете разместить информацию о своих инвестпроектах (проблема, решаемая проектом – преимущества, которые дают лежащие в его основе технические решения – производственные и иные возможности, которыми вы располагаете для осуществления проекта – средства, необходимые для его выполнения – срок реализации и окупаемости – условия сотрудничества).

Большие возможности представить широкому кругу наших читателей изделия, выпускаемые или продвигаемые вами на рынок (последнее прежде всего относится к дистрибьюторам и дилерам), открывает новый раздел “Новые изделия электронной техники – на российском рынке”. Главное здесь – точность, новизна и полнота информации, а также широкий круг потенциальных потребителей представляемых изделий.

Несколько слов о разделе “БИЗНЕС”. Экономические и правовые аспекты производства и бизнеса, пути развития российского рынка электронной техники, маркетинг, организация производства, приватизация предприятий и реструктуризация промышленности, малый наукоемкий бизнес, нерешенные вопросы интеллектуальной собственности – эти и многие другие проблемы мы хотели бы обсудить на страницах журнала при вашем активном участии. Да и вам наверняка было бы интересно мнение коллег по этим вопросам. Итак, еще раз приглашаем к сотрудничеству!

### О форме представления материалов:

1. **Объем статей** не должен превышать 2/3 авторского листа с учетом иллюстраций (16 страниц машинописного текста емкостью 1800 печатных знаков, включая пробелы). Исключение может быть сделано только для информационно насыщенных статей обзорного характера (1–1,2 авторского листа).

2. Хотелось бы, чтобы статьи представлялись **в электронном виде** в текстовом редакторе Microsoft Word for Windows (2.0–7.0) с приложением распечатанного текста. Если у вас нет такой возможности, то в виде исключения текст может быть принят и в другом редакторе или даже напечатанным на машинке. Помните только, что этим вы усложняете работу над статьей и увеличиваете вероятность появления ошибок.

3. **Не перегружайте статьи формулами**, ограничьтесь лишь теми, без которых действительно нельзя обойтись. Пользуясь редактором формул, набирайте их целиком, а не фрагментами. Помещая внутри текста отдельные символы или несложные формулы, используйте шрифт Symbol, а не редактор формул.

4. Схемы, графики, диаграммы, фотографии и другой **иллюстративный материал**, несомненно, желательны, но в разумном количестве (максимум три рисунка на журнальной странице, или одна страница машинописного текста – один рисунок). Рисунки и другие графические материалы могут быть представлены: а) в виде качественных черно-белых фотографий; б) качественной графики, выполненной на плотной белой бумаге или кальке черной тушью; в) на компьютере в формате tiff, cdr, wmf (Corel Draw 5.0, 7.0) в виде отдельных файлов в черно-белом варианте, градация серого или с использованием одного дополнительного цвета (CYAN) с обязательной распечаткой на бумаге. Минимальный размер фото или рисунка – 6х6 см. Не забудьте, пожалуйста, назвать каждый рисунок (дать подрисуючную подпись) и указать выноской на полях статьи предпочтительное расположение иллюстраций.

**Таблицы** обязательно пронумеруйте и укажите их название. Наличие пустых граф в головке или боковике таблицы не допускается.

5. Укажите в статье следующие **сведения о себе и своих соавторах**: ФИО, какой вуз и в каком году закончили, специальность, ученая степень и звание, место работы, занимаемая должность, область научных интересов, количество публикаций и патентов, а также телефон, факс, электронный адрес и адрес для перевода гонорара. Большая часть этих сведений нужна нам, чтобы представить вас читателям. Если по каким-либо причинам вы в этом не заинтересованы, можете ограничиться сведениями, которые помогут редакции с вами связаться. Отдельно укажите, заинтересованы ли вы, чтобы в журнале были опубликованы ваши координаты.

*Мы будем рады не только вашим статьям, но и любой информации, сообщениям, пожеланиям и др. С удовольствием представим вашу фирму читателям, если считаем ее интересной для них, подготовим статью по подсказанной вами теме. На страницах журнала на ваши вопросы ответят высококвалифицированные специалисты. В общем, давайте делать журнал вместе!*



# Выбирайте технику будущего

## “Виртуальные” измерительные приборы

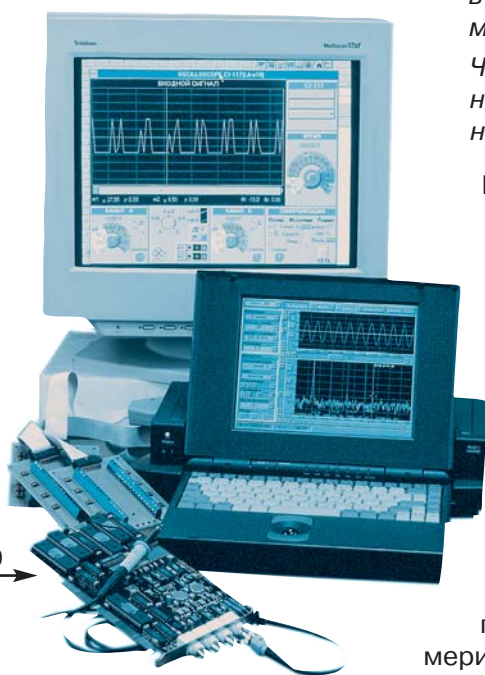
**Частотомер**  
**Измеритель АЧХ**  
**Спектроанализатор**  
**Прецизионный вольтметр**  
**Функциональный генератор**  
**Цифровой запоминающий осциллограф**

ЗАО “Руднев-Шиляев”, лидер в разработке и изготовлении плат сбора данных, предлагает на Российский рынок свою продукцию—платы с нормированными метрологическими характеристиками. Широкий спектр плат (свыше 50 видов) дает пользователю практически неограниченную свободу при решении различных задач.

*Экономические трудности, переживаемые нашей страной, отразились и на качестве измерительной техники. Ослабление экономических и технических связей—осциллографы делают в Беларуси, спектроанализаторы в Украине—привело к отставанию Российской измерительной техники от современных требований. Особенно ощутимо отставание в области цифровых измерительных технологий. Это связано с высокой стоимостью производства. Высокие цены ограничивают и закупки импортной техники. Как результат, в науке и на производстве вынуждены использовать морально и технически устаревшее оборудование.*

*Чтобы выжить, промышленность нуждается в срочной модернизации оборудования. Для модернизации необходимы средства. Средств не хватает.*

IBM PC/AT  
→



Плата сбора  
данных ЛА-н10  
→

### Есть ли выход из создавшегося положения?

**Может ли действительно высококласное оборудование быть доступным по ценам?**

**Специалисты фирмы “Руднев-Шиляев” уверенно говорят “ДА”.**

Аналогово-цифровой преобразователь (АЦП), соединенный с компьютером,—вот настоящий универсальный измерительный прибор. Его программное обеспечение эмулирует переднюю управляющую панель любого стационарного прибора. Таким образом, IBM PC-совместимые платы сбора данных, построенные на базе АЦП, позволяют превратить Ваш компьютер в универсальную измерительную лабораторию с дополнительными возможностями хранения, представления и передачи данных.

Характеристики приборов, включенных в такую лабораторию: динамический и частотный диапазоны, чувствительность, разрешение определяются выбранными платами сбора данных. Виртуальные лаборатории способны полностью заменить стандартное измерительное оборудование (самописцы, осциллографы, спектроанализаторы, магнитографы и другие), существенно сократят Ваши затраты и повысят качество измерений.



**Консультации по подбору оборудования  
по тел. (095) 288-3766, 973-1914, 973-1928.**

**E-Mail: rudshel@aha.ru;  
<http://www.aha.ru/~rudshel>.**