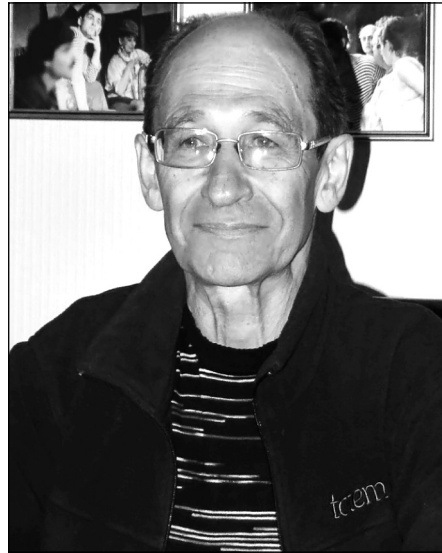

Життя науки очима вчених

Интервью с академиком НАН Украины А.А. Летичевским*

Уважаемый Александр Адольфович, в прошлом году Вы получили звание академика НАН Украины. Для меня, как для молодого учёного, получение такого звания является высшей оценкой научного сообщества. Наверное, после этого события Вы оглянулись назад и увидели, как много Вы сделали, каких высот достигли. Расскажите, как было принято решение учиться на механико-математическом факультете Киевского университета им. Т.Г. Шевченко и с чего начинался ваш творческий научный путь.

Если говорить с самого начала, то нужно начать с раннего детства, которое протекало во время Великой Отечественной войны. Моя мама работала на Киевской киностудии, которая была эвакуирована в Туркмению, в г. Ашхабад. Там и прошло мое детство. Самые яркие впечатления были связаны со съемками фильма «Радуга», одного из самых значительных и выдающихся фильмов военного времени. Мне посчастливилось сыграть детскую роль в этом фильме. Впоследствии я всегда с гордостью рассказывал, что в свои 7 лет внес вклад в победу советского народа в Великой Отечественной войне. Вместе с отцом, который ушел добровольцем на фронт и погиб в начале войны.

У мамы была подруга актриса Валентина Ивашова, она дала мне почитать книгу о Копернике, которая пробудила во мне романтическую идею стать астрономом. Это желание сохранилось у меня буквально до старших классов. А вот уже в 9—10-м классах меня увлекла ядерная физика, поэтому, когда я окончил школу, то попытался поступить на радиофизический факультет



университета, но меня не приняли, несмотря на то, что у меня была медаль. Возможно, сыграло роль моё еврейское происхождение: отец был еврей, а мама украинка.

Я учился в 92-й школе в Киеве. В те годы она находилась в здании бывшей Коллегии Павла Галагана (в библиотеке еще попадались книги с печатью этой коллегии). Теперь там литературный музей (ул. Богдана Хмельницкого, 11). У нас были замечательные учителя и многие выпускники этой школы стали известными людьми. Например, Виталий Коротич учился на один класс младше меня. Мой школьный друг Игорь Коваленко (теперь академик Национальной академии наук Украины), с которым мы дружили с 5-го класса и сидели за одной партой, увлекался математикой и посещал математический кружок в Киевском уни-

* Интервью провела канд. ист. наук О.О. Пилипчук.

верситете. Естественно, что он пошел на механико-математический факультет. После неудачи с радиофизическим я тоже подал документы на мехмат, и это получилось. Мы снова сидели за одной партой. После окончания университета и защиты кандидатской диссертации И.Н. Коваленко уехал в Москву, работал в очень-очень закрытом институте, потом снова переехал в Киев, стал членом-корреспондентом, а через некоторое время и академиком. У него своя школа, связанная с теорией массового обслуживания, — область, которую они вместе с Борисом Владимировичем Гнеденко начали, и вот сейчас она продолжает развиваться в Институте кибернетики. Он всегда работал с закрытыми организациями, но потом уже появилась возможность отойти от этих тайн, и он очень много ездил по миру. Несколько раз мы с ним встречались в Лондоне, где работали по приглашению в разных университетах.

На старших курсах я увлекся программированием. Большую роль в этом сыграл мой первый учитель по университету академик Владимир Семёнович Королюк, ученик Бориса Владимировича Гнеденко. Владимир Семенович прочитал первый курс лекций по программированию в Киевском университете. Вместе с Екатериной Логвиновной Ющенко они изобрели понятие адресного алгоритма, на основе которого в Киеве был создан первый в Советском Союзе язык программирования. В.С. Королюк был руководителем моей дипломной работы и соавтором моей первой научной публикации по адресному программированию. В дальнейшем я занимался многими теоретическими и практическими проблемами компьютерной науки, но на протяжении всего творческого пути я оставался в первую очередь программистом.

После окончания университета я пошёл работать в Вычислительный центр, который стал впоследствии Институтом кибернетики АН Украины. Этот институт был главным детищем великого украинского ученого Виктора Михайловича Глушкова и сейчас носит его имя. Я стал одним из первых его учеников в области

компьютерной науки и не устаю благодарить судьбу за это великое счастье, которое выпало мне в жизни.

Первые программы, которые я написал, были пионерскими. Теорию автоматов Виктор Михайлович рассматривал как основу кибернетики и пытался применять ее везде, где только возможно, и, как фантазёр, однажды высказал мнение, что настанет время, когда вычислительные машины будут настолько мощными, что смогут смоделировать эволюцию. А мы, ученики, подхватили эту идею и стали её реализовывать. Первою мою программу Виктор Михайлович назвал «Эволютор» — это было моделирование эволюции автоматов. Модель представляла собой замкнутый мир, в котором автоматы двигались по замкнутой линии, питались, если попадали в те точки, где была пища, размножались, умирали, а во время размножения происходили мутации. Программу эволютора он описал в своей книге «Введение в кибернетику», которая была переведена на несколько языков и считалась долгое время лучшей в этой области.

Второй моей работой стала программа графика движения поездов, а третья была известна как первая программа по применению вычислительных машин в теории групп. Понятие «сплетение конечных групп» придумал Лев Аркадьевич Калужнин — алгебраист, который по приглашению Б.В. Гнеденко приехал в Советский Союз из Германии. Он тоже один из моих университетских учителей. Наум Айзенберг, молодой алгебраист из Ужгорода, занимался исследованием представлений сплетений, Виктор Михайлович порекомендовал меня в качестве программиста, мы начали сотрудничать и разработали эту программу.

В.М. Глушков был большим романтиком и фантазёром, он обладал замечательным даром предвидения и предсказал очень многое из того, что происходит сейчас в мире компьютеров. Он ушел от нас в 1982 г., с тех пор наука продвинулась далеко вперёд, но многие из его замыслов, начинаний и предсказаний еще далеки от своего окончательного завершения.

Мне посчастливилось быть у самых истоков вычислительной техники. Я видел первую в СССР и континентальной Европе вычислительную машину МЭСМ, созданную в Киеве выдающимся украинским ученым С.А. Лебедевым в 1951 г. Перед моими глазами прошли компьютеры от самых первых до современных нетбуков и суперкомпьютеров. Я сам участвовал в уникальных проектах, выполненных в Институте кибернетики под руководством В.М. Глушкова: это были вычислительная машина «МИР» – первый компьютер с аппаратной реализацией языка высокого уровня (60-е годы), макроконвейерный вычислительный комплекс ЕС 1766 – первый суперкомпьютер с распределенной памятью и универсальной системой связей (80-е годы). Макроконвейер, в частности, показал, что в многопроцессорных системах можно получить линейное ускорение, т.е. линейное повышение производительности с увеличением числа процессоров (до сотен и тысяч). Данный факт сейчас известен во всем мире, а в то время считалось, что это невозможно. До промышленного производства макроконвейер был доведен уже после смерти В.М. Глушкова под руководством второго директора Института кибернетики академика В.С. Михалевича.

Расскажите, пожалуйста, о своих диссертациях.

Первая диссертация – кандидатская – была по теории автоматов. Мой руководитель В.М. Глушков к тому времени был известный алгебраист, свою докторскую диссертацию он защитил по пятой проблеме Гильберта. В математике, так же, как и впоследствии в компьютерной науке, его привлекали самые трудные проблемы. После переезда в Киев по приглашению Б.В. Гнеденко он кардинальным образом поменял свои научные интересы. Возглавив лабораторию вычислительной техники, в которой еще работали сотрудники С.А. Лебедева, Виктор Михайлович быстро освоил все, что было сделано тогда в области вычислительной техники и кибернетики, и стал лидером в новой науке о

компьютерах и их применении. Его первые работы в этой области связаны с теорией автоматов, которая тогда была в начальной стадии. Он построил алгебраическую теорию автоматов, ориентированную на математиков, и одновременно развил ее прикладную ветвь, рассчитанную на инженеров. На книге В.М. Глушкова «Введение в теорию цифровых автоматов», за которую он получил Ленинскую премию, выросло несколько поколений инженеров, работавших в области вычислительной техники. Все это начиналось на семинаре по теории автоматов, в котором работали его первые аспиранты и ученики. Вместе со мной там была Ю.В. Капитонова, впоследствии профессор, заслуженный деятель науки и техники. Она была ближайшей помощницей В.М. Глушкова по отделу, который носил название «отдел теории цифровых автоматов». После смерти Виктора Михайловича она стала заведующей этим отделом. Был там и В.Г. Боднарчук, талантливый математик, позже присоединился В.Н. Редько, сейчас академик НАН Украины. Мы все были очень дружны и все делали вместе.

Я написал свою кандидатскую диссертацию первым в 1963 году, мне тогда было 28 лет. В то время в Киеве защищать диссертацию по теории автоматов было негде, поэтому Виктор Михайлович послал меня защищаться в Москву. Вся наша неразлучная тройка поехала поддерживать меня. В Москве был консультант В.М. Глушкова по докторской диссертации Александр Геннадиевич Курош. Он заведовал кафедрой алгебры в Московском университете, и защита была организована через эту кафедру. Одним из оппонентов был московский алгебраист Скорняков, а другим оппонентом – Борис Абрамович Трахтенброт, известный логик, который активно работал в кибернетике. Учёный совет вёл Павел Сергеевич Александров – великий математик, были там и другие корифеи математической науки. Можно представить, с каким трепетом все это воспринималось нами. Во время этой защиты Александр Геннадиевич Курош в своем выступлении обратился к учёному совету со словами: «Вот теперь вы видите, что теория автоматов существует!».

Это была новая теория, еще мало известная среди математиков. Лишь спустя некоторое время она заняла почетное место в математике и кибернетике, а вклад В.М. Глушкова и его школы стал очевидным.

Докторскую диссертацию я защищал в 1971 году. Эта работа была тоже по теории автоматов, так как это было основным направлением моих теоретических исследований. Виктор Михайлович руководил большим числом практических проектов и разработок, и мне довелось в них участвовать. Одним из первых таких проектов была вычислительная машина «МИР». В начале 60-х годов Виктор Михайлович предложил сделать электронный калькулятор, но не с четырьмя арифметическими действиями, а с возможностью вычислять интегралы, дифференциалы, писать любые формулы, которые пишет математик или инженер. И сразу после защиты кандидатской диссертации я полностью окупился в эту работу. Вместе с коллегами я придумывал язык для этой машины, основные алгоритмы, которые там были реализованы. Через некоторое время после начала работы предполагаемые возможности машины стали очень широкими. Но она должна была работать как малая машина, поэтому язык ее интерпретировался непосредственно без транслятора. А поскольку интерпретация должна быть эффективной, то интерпретатор был реализован аппаратно. Таким образом, машина «МИР» стала первым в мире компьютером с аппаратной реализацией языка программирования высокого уровня. Машины серии «МИР» обладали широкими возможностями взаимодействия с пользователем и рассматриваются сегодня как прототипы будущих персональных компьютеров. Аппаратная реализация языка высокого уровня, который машина «МИР» понимала непосредственно, а не через программы, рассматривалась Виктором Михайловичем как факт обладания машиной высоким «внутренним интеллектом».

Проблемы искусственного интеллекта привлекали Глушкова с самого начала его деятельности в кибернетике. Так, в 1957 году ему нужно было оппонировать докторской диссертации А.И. Ширшова,

математика-алгебраиста. В диссертации было много формул и для того, чтобы их проверить, он сделал вместе со своим учеником Анатолием Александровичем Стогнием одну из первых программ по компьютерной алгебре — программу, которая автоматически определяла правильность математических формул. Это был первый шаг к искусственному интеллекту. Тогда ещё немногие люди представляли себе, что это такое. Потом он мечтал о мозгоподобных машинах, его мечты постепенно реализовывались в проектах, выполняемых его учениками и коллегами в Институте кибернетики. Это был удивительный человек, одним из главных принципов в его жизни был принцип близких и далёких целей. Он весьма быстро сделал свою академическую карьеру, потому что у него была очень привлекательная и грандиозная дальняя цель. Им был выращен совершенно уникальный коллектив Института кибернетики — порядка 6 тыс. человек. Это был один из самых крупных научных центров в Советском Союзе, всемирно известный. И когда в 1996 году В.М. Глушков был награжден (посмертно) почетной медалью мирового сообщества инженеров «Пионер вычислительной техники», к его заслугам, помимо выдающихся проектов в вычислительной технике и работ по теории автоматов, отнесли также и создание этого уникального учреждения.

Александр Адольфович, в 1985 году вместе с Капитоновой Юлией Владимировной и Ющенко Екатериной Логвиновной получили премию им. Глушкова. Расскажите об этом тесном сотрудничестве.

Когда я пришёл в институт, то сначала работал в отделе Екатерины Логвиновны Ющенко и занимался там адресным программированием. А с Юлией Владимировной мы всю жизнь работали вместе, помогая Виктору Михайловичу вести исследования в его отделе. Она было довольно активным сотрудником, и в институте была первой помощницей Виктора Михайловича по отделу и его заместителем до самой его смерти. А премия Глушкова была

связана с тем, что мы использовали наши работы при разработке программного обеспечения макроконвейерного вычислительного комплекса.

Это была романтическая и героическая эпопея — работа над макроконвейерным комплексом (многопроцессорной вычислительной машиной). Так же, как и в случае с машинами «МИР», все надо было делать впервые. И теорию параллельных вычислений, основы которой были заложены В.М.Глушковым еще при его жизни, и операционную систему, и язык и систему программирования, и технологию решения прикладных задач. Внедрение в промышленность макроконвейерного вычислительного комплекса выполнялось под руководством В.С.Михалевича, которому удалось объединить в одном коллективе инженеров и математиков, установить связи с будущими пользователями и промышленными организациями. Машина была сделана к концу 80-х, но революция 91-го все прервала. Накопленный опыт не пропал, и сейчас новое поколение молодых ученых в Институте кибернетики под руководством уже третьего его директора академика И.В.Сергиенко разрабатывает технологии решения сложных прикладных задач на современных суперкомпьютерах, прототипом которых был макроконвейер 80-х.

Александр Адольфович, я как раз хотела спросить относительно международного сотрудничества. Ведь Институт кибернетики достаточно быстро получил большую известность в мире. У Вас, наверное, были контакты с иностранными учёными.

Когда я пришёл в 1957 г. в Вычислительный центр, ещё никакой славы не было. Стояла только одна вычислительная машина МЭСМ, но после преобразования Институт кибернетики, конечно, очень быстро стал всемирно известным. В 1965 году я впервые поехал за рубеж, сначала в Польшу. Я обычно ездил за границу тогда, когда это было нужно Виктору Михайловичу. Вот, например, он послал доклад на конгресс по кибернетике, но не смог поехать сам и решил меня послать. Та-

кая тогда была форма — научный туризм. Я имел совершенно восхитительные поездки по Бельгии, Голландии. В 1983 году я выступал с приглашенными докладами на Международном конгрессе математиков в Варшаве и на конгрессе ИФИП (Международная федерация по обработке информации) в Париже. До революции 91-го я редко выезжал за границу, примерно раз в четыре года, а теперь езжу по четыре раза в год. Мои поездки участились в конце 80-х, когда академик Дородницын рекомендовал меня в программный комитет конференции по компьютерной алгебре. После этого я возглавлял рабочую группу по компьютерной алгебре международной организации АСМ (Ассоциация по вычислительным машинам), и в 1993 году был одним из организаторов международной конференции по компьютерной алгебре в Киеве. В 90-х я несколько раз ездил в Лондон по приглашению Королевского общества Великобритании (аналог нашей Академии наук) и работал в Сити-университете вместе с моим коллегой Дэвидом Гильбертом, с которым я познакомился, работая в одном из международных проектов. Вместе с ним были заложены основы новой теории взаимодействия агентов и сред, которая сейчас известна под названием инсерционного моделирования.

Мы в следующем году празднуем 20-летие независимости Украины, как Вы можете охарактеризовать эти 20 лет в науке в той области, в которой Вы работаете, в сравнении с советским периодом.

Во-первых, мы очень много потеряли хороших специалистов, которые уехали за границу. И если вначале, воспитанный на советской идеологии, я считал, что те, кто уезжает за рубеж и остаётся там, — это предатели, то потом я понял, это всё это были иллюзии, и сейчас я с удовольствием рекомендую, если меня просят, специалистов за рубеж. Мои ученики работают во многих местах во всем мире. Лично я бы не хотел работать за рубежом, потому что у меня здесь всё — и корни, и работа, и у меня есть свобода передвигаться по миру.

Нужно сказать, что за рубежом нет таких программистов, как у нас. Потому что у нас была совершенно замечательная сфера образования. наших студентов готовили не так, как у них на Западе. У нас достаточно широкое образование, а у них готовят очень узких специалистов. А ведь никогда не знаешь, какие знания тебе пригодятся и где ты будешь работать. У нас часто теоретические кибернетики жалуются, что их заставляют учить дифференциальные уравнения. Нужно сказать, когда я учился, меня дифференциальные уравнения тоже не вдохновляли. Меня вдохновляли другие предметы и преподаватели. И когда мне пришлось заниматься макроконвейерной вычислительной системой, на которой в основном решались задачи вычислительной математики, я должен был знать дифференциальные уравнения для того, чтобы разговаривать со специалистами на их языке. Я часто привожу этот пример студентам, когда читаю лекции.

Сейчас у нас появилась возможность свободно ездить за границу и обмениваться опытом. Очень многие люди, которые не могли раскрыться раньше, получили теперь новые возможности.

Что же касается негативных моментов сегодняшнего времени по сравнению с советским, так это, по моему мнению, Болонская система, которая уничтожает все лучшие традиции нашего образования. Потому что она не для нас. Конечно, борьба с НАН Украины, которая сейчас ведётся, для того, чтобы перенести науку в университеты, — тоже негативный момент. Я не согласен с мнением, что в этом вопросе надо равняться на Европу, потому что у них другие традиции. К тому же в этих странах есть научные учреждения, где делается настоящая прикладная наука, но только они не называются академиями. Во Франции есть INRIA — такой огромный институт типа Института кибернетики, в США есть, например, SRI (Стенфордский исследовательский институт), я называю те организации, в которых я бывал сам. Заметьте, это не отраслевые институты, а крупные научные центры, предназначенные для развития фундаментальной науки и ее приложений в промыш-

ленности. Все крупные государственные проекты выполняются на основе науки, которая делается в этих «академических» научных центрах. Уничтожьте академию, и у нас вообще ничего не останется.

Я знаю, что у Вас есть своя научная школа.

Да, в основном мои ученики работали в теории автоматов, но есть и другие направления. Вот, в честь своего 75-летия я созвал небольшой симпозиум «Автоматы, алгоритмы и компьютерные технологии», пригласив туда своих учеников, которые успешно работают как в Украине, так и в других странах, а также коллег, с которыми меня связывает многолетний опыт общения и сотрудничества. Я рассчитывал на 25 человек, а их оказалось больше пятидесяти. И это только те, кто смог приехать.

Скажите, а какие у вас планы на будущее в тех проектах, в которых Вы сейчас работаете, и что ещё планируете создать, развить, какие новые идеи хотите внедрить в жизнь?

Во-первых, в последние годы начиная с 2000 года мы работаем с иностранными фирмами. Была создана специальная компания, которая сначала работала с компанией «Motorola». В этой работе мы использовали инсерционное моделирование — теорию, основы которой мы разработали с Дэвидом Гильбертом в 90-х годах, а также компьютерную алгебру. Инсерционное моделирование — это модель взаимодействий агентов и сред (одно из продолжений теории автоматов). Сейчас мы работаем с другой фирмой, которая вышла из «Моторолы» и купила лицензию на наш продукт. Теперь она делает новый продукт.

Благодаря этому контакту некоторая часть отдела теории цифровых автоматов, который по наследству достался мне от Виктора Михайловича Глушкова и Юлии Владимировны Капитоновой, работает в этой компании, но науку мы развиваем в Институте кибернетики.

Сейчас у меня снова возник интерес к старым наработкам по искусственно-

му интеллекту. В последние годы активно развивается направление в искусственном интеллекте, которое называется «cognitive architecture» (когнитивная архитектура). Это моделирование умственной деятельности человека. На сегодняшний день в решении специальных задач методами искусственного интеллекта был достигнут очень большой успех. Роботы и программные системы самого разного профиля и уровня многие задачи решают лучше, чем человек, и способны это делать в таких условиях, где человек не может обитать, но они, в отличие от человека, не могут принимать адекватные решения в нестандартных, не предусмотренных заранее обстоятельствах, не могут адаптироваться, обучаться, проявлять творческие способности. Сейчас, когда накоплен огромный опыт в решении специальных интеллектуальных задач, по-видимому, приближается такое время, когда можно будет говорить об искусственном интеллекте и в широком плане, об искусственном интеллекте, сравнимом или превосходящем человеческий интеллект не только в специальных областях, но и во всех человеческих способностях и возможностях. Очень хотелось бы понять, где мы сейчас находимся и как ускорить движение к этой великой дальней цели всей компьютерной науки.

Наверное, результаты ваших исследований в области теории автоматов использовались в разных областях науки и техники?

Теория автоматов — это базовая теория, фундамент. На ее основе строятся специализированные теории, ориентированные на разные прикладные задачи, создаются архитектуры вычислительных и программных систем, разрабатываются системы программ, алгоритмы общего назначения, а они уже применяются для решения прикладных задач. Вот, например, мы разработали теорию макроконвейерных вычислений, в которой теория автоматов играла не последнюю роль. На основе этой теории был разработан макроконвейер, а на нем решались самые разнообразные задачи от исследований подземного ядерного взрыва до задач искусственного интеллекта.

Компьютерная наука, теория и искусство программирования — это, как математика, они могут применяться, где угодно. Например, сейчас я сотрудничаю со специалистами, которые в конце этого года созовут в Америке конференцию «Biologically Inspired Cognitive Architectures» («Когнитивные архитектуры, инспирированные биологией»). В этой области работают биологи и психологи, математики и программисты. Я хочу познакомиться с тем, что там сделано. Представляю доклад о применении инсерционного моделирования в этой области. Если мои идеи найдут поддержку, будем развивать их дальше.

А как мечта Глушкова моделировать эволюцию, воплощена в реальность?

Сейчас есть такое направление, как генетическое программирование, где идея эволюции используется в полной мере: выращивание популяции программ, в которой выживают те, что лучше решают поставленную задачу. Но моделировать эволюцию реальных организмов, ... до этого еще очень далеко.

Вот Вы сказали, что Глушков был большой фантазёр и мог наперёд предвидеть многие события. После его смерти что-нибудь произошло так, как он предрекал?

Конечно. Например, он утверждал, что все знания в конце концов будут переведены в электронную форму. Что сейчас и происходит. Также он мечтал о том, чтобы сделать в Советском Союзе Общегосударственную автоматизированную систему (ОГАС) для контроля и управления всеми областями промышленности народного хозяйства. За рубежом эти идеи уже работают очень давно. Мы здесь еще отстаем, и поэтому в последнее время активизировался интерес к работам В.М. Глушкова в этой области. Также он мечтал об автоматизации денежного оборота, причём всё это обосновывал с точки зрения социалистического государства. Вот сейчас мы и видим, что в какой-то мере бумажные деньги — это пережиток прошлого.

На сегодняшний день мы пользуемся компьютерами. Это ведь американские разработки. Они нас опередили в развитии этой науки?

Первый персональный компьютер был разработан в Советском Союзе — это была машина «МИР». Но эта машина опередила свое время. Идея не была воспринята обществом, да и технология была не та. Сейчас существует международное разделение труда — каждый делает то, что может лучше других. Например, сегодня почти никто не делает элементы для электронных машин. Зачем это делать, если фирма «Intel» это делает лучше всех? Вот когда что-то новое возникает, тогда вступает в силу принцип соревнования.

Как вы думаете, введение электронных книг и учебников в школе положительно или отрицательно скажется на уровне школьного образования?

Я думаю, что с этим надо быть очень осторожным. И если вводить их в использование, то потихоньку, потому что введением всяких новшеств в школьное образование можно потерять что-то. Вообще электронные книги — это прогрессивная вещь. Но для школы — вопрос спорный. Наши дети уже не умеют в уме выполнять арифметические операции, — и это плохо. Калькуляторы заменили устный счёт, который имел много положительных качеств, мы этого даже не осознавали. Вот мобильные телефоны — это, безусловно, хорошо, потому что они ничего не заменили, а просто добавили новое качество.

Александр Адольфович, большое Вам спасибо за содержательное интервью. Мы желаем Вам творческих успехов и новых открытий на любимом научном поприще.