

Игорь Соколов:

«Выпускники нашего факультета входят в мировую ИТ-элиту»



Информационные технологии определяют будущее отраслей и видов деятельности. Нехватка ИТ-специалистов с фундаментальным образованием сдерживает развитие экономики. Факультет вычислительной математики и кибернетики МГУ имени М.В. Ломоносова – кузница кадров для научных институтов и ИТ-индустрии. Университет продолжает открывать филиалы в регионах страны. О расширении потенциала университетского образования, технологических потребностях ИТ-индустрии, кадровой подпитке научных центров, вычислительной мощности нового суперкомпьютера, роли исследователей в формировании будущего и многом другом в интервью журналу Connect рассказал академик РАН, профессор, декан факультета вычислительной математики и кибернетики МГУ имени М. В. Ломоносова Игорь Соколов.

– Какие ключевые тенденции на рынке ИТ следует учитывать в первую очередь на этапе разработки и обновления образовательных программ фундаментальной подготовки университетского уровня?

– В нашей стране широко применяются информационные технологии. Причем я имею в виду

не только любые виды обработки информации, но и средства вычислительной техники, связи, программное обеспечение для работы с данными, системы управления базами данных и т. д. То есть понятие «информационные технологии» (ИТ) трактуется так же широко, как и термин «информатика». В последние годы ИТ стремительно проникают в различные отрасли.

Образование не является исключением. Наиболее актуально использование ИТ на этапах разработки образовательных программ и учебных курсов, подготовки кадров высшей квалификации, независимо от области деятельности (гуманитарной, естественно-научной, технической).

При составлении образовательных программ важно учитывать два аспекта. Первый – новые способы общения со студентом, донесения до него знаний и проверки их усвоения. Как показали годы пандемии, ИТ способны обеспечить процесс удаленного общения и освоения учебных курсов независимо от предмета. Второй аспект – программы по предмету «Информационные технологии»: как и чему именно учить будущего специалиста в области информационных технологий, поскольку ИТ – достаточно объёмное направление.

На мой взгляд, следует придерживаться общего принципа, который я бы сформулировал как примат фундаментальных знаний в любой области, тем более, когда речь идет о классическом университетском образовании.

Ряд специальностей, которые условно можно назвать ремесленными или инженерными, не требуют углубленного погружения студентов в фундаментальные области. Хотя сейчас инженерные направления также тесно связаны с получением фундаментальных знаний. И об этом не следует забывать. К сожалению, сегодня все меньше специалистов, способных преподавать студентам фундаментальные основы предмета, в том числе такого, как ИТ.

– В чем преимущество специалистов с фундаментальной подготовкой?

– Фундаментальная подготовка студентов необходима, чтобы человек, пусть и потенциально, мог заниматься наукой. Конечно, это не обязательное требование и не критерий успешности специалиста. Но если мы не будем ставить перед высшей школой такую задачу, то сильно отстанем с точки зрения профессионализма и качества жизни.

– В России реализуется большое количество госпрограмм в сфере ИТ и цифровизации отраслей. Какое участие в их подготовке и выполнении принимает ваш факультет?

– Действительно, много госпрограмм посвящено цифровизации, цифровой экономике, экономике, основанной на данных. Прогнозирую, что следующим шагом будет экономика, основанная на знаниях. К слову, еще в середине нулевых годов состоялась научная сессия Российской Академии наук, которая так и называлась – «Экономика, основанная на знаниях».

Что касается нашего факультета, созданного в 1970 г., то он формировался в ответ на вызов времени. В тот период еще не было термина «цифровизация», речь шла об электронно-вычислительных машинах: и технике, и программном обеспечении. К концу 1960-х гг. стало очевидно, что этот инструмент будет определять развитие практически всех отраслей экономики. Факультет был нацелен на подготовку специалистов, которые не только качественно применяют электронно-вычислительные машины (сейчас это компьютеры или, если хотите, информационные технологии в широком смысле) для решения практических задач в экономике, но и могут разрабатывать подобные инструменты (включая программное обеспечение и методы обработки информации).

Сегодня мы также стремимся готовить ребят, которые, с одной стороны, умеют виртуозно пользоваться доступным инструментарием, а с другой, способны создавать принципиально новые инструменты. В этом особенность МГУ имени Ломоносова в целом и нашего факультета в частности. Такой подход

к обучению характерен для классического университетского образования.

Главная государственная задача Московского университета – готовить ученых, специалистов для проведения научных исследований, в первую очередь в академических институтах. При этом мы не только даем классическое образование, но и учим студентов ориентироваться в современном мире: знакомим их с программами автоматизации, цифровизации, привлекаем к выполнению практических работ в рамках грантов или контрактов. В то же время участие в таких проектах позволяет нам соответствующим образом корректировать учебные курсы, оптимизировать магистерские программы, вводить новые предметы для бакалавров. Факультет ВМК находится на острие потребностей государства и бизнеса.

– Как вы оцениваете качество университетской подготовки специалистов?

– Сам я выпускник факультета вычислительной математики и кибернетики 1976 г., окончил аспирантуру, поэтому могу сравнивать качество подготовки в динамике. На мой взгляд, современный студент с точки зрения фундаментальной подготовки отстает от студента 50-летней давности. Однако для решения практических задач сегодняшние студенты подготовлены лучше. Они быстрее и легче адаптируются на любом рабочем месте. Трудно сказать, плохо это или хорошо. Очевидно, что выпускники должны соответствовать требованиям времени.

В мои студенческие годы требовалось более углубленное знание фундаментальных основ математики и информатики, поскольку мы решали задачи, которые сегодня перешли в разряд доступных технологий и рутинных знаний.

Сейчас студенту достаточно усвоить и продемонстрировать знания, уже накопленные за годы развития информационных технологий.

– Требования с точки зрения фундаментальной подготовки снизились?

– По моим ощущениям, от приоритета фундаментальной подготовки

отказались в подавляющем большинстве университетов. Часто приходится слышать, в частности, от руководителей ИТ-компаний, что сегодня нужно готовить специалистов в конкретной области ИТ, например, в области искусственного интеллекта (ИИ). На это я отвечаю: «Надо готовить специалистов с углубленным знанием математики, и будет вам счастье». Из таких выпускников мы получим специалистов и в области искусственного интеллекта, и в сфере дифференциальных уравнений, обработки больших массивов данных и т. д.

Студентам нужно изучать функциональный анализ, линейную алгебру, теорию вероятностей, чтобы понимать современные методы тех же искусственных нейросетей. Иными словами, если намерен не просто пользоваться предложенными кем-то решениями, а разрабатывать новые инструменты, следует получить глубокие знания целого ряда предметов.

– Как складывается судьба выпускников ВМК? Где они сегодня наиболее востребованы?

– По оценкам рекрутинговых агентств, специалисты с дипломом ВМК МГУ на первом месте по уровню востребованности. Когда мы участвовали в международных рейтингах, выпускники нашего факультета всегда входили в первую десятку по этому же показателю в мире. Так было практически всегда. Думаю, что качество подготовки наших выпускников не изменилось.

На работу они идут прежде всего в крупные ИТ-компании, которые остаются самыми привлекательными работодателями для наших выпускников.

– Кем они трудятся?

– Чаще всего они называют себя программистами, т. е. сотрудниками, которые качественно выполняют задания по программированию в широком смысле. Но на самом деле, это разработчики программных продуктов. В моем понимании, программист – это специалист, способный адекватно выбрать модель предметной области, объекта или процесса, который предстоит

реализовать в виде сложного программного продукта. Он умеет декомпозировать задачу, на каждый элемент составить техническое задание, раздать его и организовать совместное исполнение, что не менее важно. Кроме того, способен все это интегрировать.

Я стараюсь донести до ребят следующую мысль: остерегайтесь первого большого шага. Весьма привлекательно сразу после студенческой скамьи занять хорошо оплачиваемую должность. Однако это может привести к тому, что на ней и останешься. А вот постепенное вхождение в профессию, понимание всех тонкостей и нюансов разных областей в выбранной сфере деятельности гарантированно обеспечат непрерывный профессиональный и карьерный рост. Причем с точки зрения и должности, и сложности решаемых задач.

– Как обстоит дело с научной карьерой у выпускников вашего факультета?

– Научная карьера – второе по популярности направление трудоустройства после ИТ-компаний. Значительная доля выпускников факультета вычислительной математики видит себя в науке, поступает на работу в академические и отраслевые институты. Творить и заниматься научными исследованиями – на мой взгляд, самое интересное в жизни.

Стоит отметить, что 80% первокурсников ВМК и других смежных факультетов хотят быть программистами. К третьему курсу таких уже 40%, остальные говорят, что намерены заниматься исследованиями операций, нелинейными динамическими системами и другими экспериментальными задачами. Такая динамика – большая заслуга преподавателей ВМК. Нам удается разъяснить молодым людям, что программистами они станут в любом случае, а при желании смогут заниматься и научными исследованиями. А это значит, что выпускники факультета способны сказать веское слово в сфере информационных технологий. Этого мы от ребят добиваемся, и у нас получается.

– Одна из традиций факультета – широкое сотрудничество с ведущими ИТ-компаниями. Пришлось ли пересматривать подходы к такому взаимодействию по мере того, как менялся ландшафт российского ИТ-рынка?

– На мой взгляд, молодые люди должны учиться. Но современные студенты считают, что они должны и успевать работать. Бессмысленно переубеждать их в обратном – лучше обеспечить студенту занятость или практику на месте учебы, т. е. на факультете. Поэтому мы организуем совместные лаборатории с компаниями, которым нужны наши выпускники. Единственное условие – обеспечить на их базе решение задач в интересах коммерческой компании, но силами студентов и в рамках тех направлений, которые молодые люди выбрали в качестве своей специализации после распределения по кафедрам.

По такому принципу, пусть и не в том объеме, как хотелось бы, мы сотрудничаем с «Яндексом», «Сбербанком», «Тинькофф», ВТБ и многими другими. Правда, список компаний меня несколько удручает, потому что ИТ-специалисты высокой квалификации еще более востребованы в промышленности, других сферах реальной экономики. Современное промышленное производство немислимо без математического моделирования. Серьезные задачи математического моделирования могут ставить «Роснефть», «Лукойл», «Норникель», «Ростех», «Русал», «АвтоВАЗ», «Туполев» и т. д. Студенты могли бы предлагать варианты решения конкретных производственных задач под кураторством опытных специалистов.

– Определенный отток ИТ-кадров за рубеж всегда наблюдается. Какова ситуация сегодня?

– Среди студентов факультета ВМК не вижу безусловного стремления уехать за границу. При этом никто никогда не отказывался работать в иностранных компаниях, тем более, оставаясь в Москве. К слову, до недавнего времени это был предпочтительный вариант – создавались огромные коллективы,

которые здесь работали над задачами по заказам зарубежных компаний. Программирование, например, в области систем автоматизированного проектирования, – очень наукоёмкий вид деятельности.

В то же время, всегда были люди, которые уезжали за рубеж, потому что наука границ не знает, она интернациональна. Тесное сотрудничество с зарубежными специалистами продолжалось до конца 1980-х, когда мы не уступали по уровню разработок зарубежным специалистам. Правда, в 1990-е гг. ситуация изменилась: наблюдался массовый отток в другие страны, еще более неприятная тенденция того времени – люди вынужденно уходили из профессии.

Сейчас мы продолжаем сотрудничать с зарубежными компаниями, в первую очередь с китайскими, например, Huawei.

– Как развиваются филиалы университета, где представлен факультет ВМК?

– Особые отношения у нас с Китаем. В самой технологически развитой провинции этой страны, в Шэньчжэне, работает совместный российско-китайский университет – Московский государственный университет и Пекинский политехнический институт. Факультет вычислительной математики и кибернетики – один из 11 факультетов в этом вузе. Наши сотрудники ведут преподавательскую и научную работу. Это масштабный и одновременно уникальный проект.

Наши филиалы работают в Азербайджане, Армении, Узбекистане, Казахстане, других странах. В последние годы МГУ открывает новые филиалы в регионах России (к уже имеющемуся в Севастополе). В этом учебном

году – в Грозном. Один из амбициозных проектов – Саровский филиал МГУ, где обучение ведется по двум специальностям: физика и вычислительная математика. Физический факультет МГУ и факультет ВМК готовят высококлассных специалистов в первую очередь для атомной отрасли.

На очереди открытие филиала в Дубне, решение принято, ведется подготовка.

– С запуском федерального проекта «Искусственный интеллект» нацпроекта «Цифровая экономика» при Правительстве РФ был создан Национальный центр развития ИИ. Как продвигаются работы в этом научно-технологическом направлении?

– Активно продвигаются. Впечатляюще успехи в решении целого ряда практических задач



от распознавания до управления. Не остается в стороне и фундаментальная наука. Не буду вдаваться в подробности, скажу лишь, что рождаются новые идеи, которые оперируют такими понятиями, как близость, похожесть, прецедент и т. д. И теперь мы получаем инструменты для решения трудных задач. Одно из прорывных направлений в области искусственного интеллекта – нейронные сети. Это еще один шаг в сторону более продвинутых, быстрых, пусть не всегда точных, методов автоматизации, информатизации и цифровизации.

– С чем вы связываете рост популярности нейронных сетей?

– С прорывом в области вычислительных мощностей. Прорыв стал возможен тогда, когда простейшие алгоритмы искусственных

нейронных сетей были реализованы в чипах. Сейчас это очень востребовано. Каких-либо серьезных фундаментальных достижений нет, а вот технологические есть. Во-первых, это электронно-вычислительные машины специальной архитектуры, во-вторых, специальное программное обеспечение, в-третьих, – алгоритмы.

– Насколько это направление интересно студентам ВМК?

– На факультете третий год реализуется академическая программа по искусственному интеллекту. Слово «академический» подчеркивает приоритет фундаментальных знаний. Очень популярная среди студентов программа и построена нетривиально. Первые полгода курс лекций читают восемь-десять профессоров, каждый из них – специалист в своей области: оптимальные

методы ИИ, машинное обучение, методы работы с языковой информацией, теория вероятностей, статистические методы. Затем студенты переходят к углубленным курсам по машинному обучению и другим аспектам ИИ.

Таким образом, мы готовим специалистов в области искусственного интеллекта с фундаментальными знаниями математических методов ИИ, погруженных в технологии ИИ для решения практических задач, нацеленных на разработку новых инструментов.

– Какие результаты работ в сфере создания и использования суперкомпьютеров на базе МГУ вы могли бы отметить? Какие перспективные задачи находятся в центре внимания?

– 1 сентября прошлого года был введен в эксплуатацию



суперкомпьютер «МГУ-270», разработанный несколькими подразделениями университета под руководством специалистов факультета ВМК. Одна из лучших в мире машин предназначена для проведения фундаментальных и прикладных исследований в области искусственного интеллекта, решения сложных научных и социально-экономических задач и подготовки специалистов в данной области.

Подобные суперкомпьютеры имеют всего несколько университетов в мире. Производительность «МГУ-270» в операциях искусственного интеллекта составляет 400 петафлопс. В настоящее время этот самый современный суперкомпьютер загружается уже не тестовыми, а экспериментальными реальными задачами. Составлен план научных исследований на нем.

– Что представляют собой научные задачи для «МГУ-270»?

– Это примерно шесть десятков задач из области информационной безопасности, лингвистики – языковые модели, биологии – в основном, молекулярной, химии – конструирование новых материалов, гуманитарных наук – психологии, социологии. Планируются интересные работы в области коммуникаций.

– Кто заинтересован в решении таких задач?

– В первую очередь ученые. Но также и практически все отрасли экономики. Это и медицина, и машиностроение, и электроника, и спорт, и управление.

– Каким новым формам организации образовательного процесса отдается предпочтение на факультете ВМК?

– В МГУ в целом этому вопросу уделяется большое внимание. Это, например, межфакультетские курсы, совместные межфакультетские учебные программы. Очень интересный опыт – междисциплинарные научно-образовательные школы, в рамках которых факультеты и другие структурные подразделения

университета концентрируются вокруг научно значимой проблемы, такой, как, например, космос, мировое культурно-историческое наследие, сложные системы, искусственный интеллект и многое другое.

– В последнее время стремительно развивается рынок информационной безопасности. Как факультет ВМК реализует свой образовательный и научный потенциал на данном направлении?

– Информационная безопасность – всеобъемлющая государственная, корпоративная и личностная задача – выходит на первый план. В ответ на этот вызов еще в 2014 г. на факультете ВМК МГУ была создана одноименная кафедра, которая готовит специалистов в области ИБ по двум направлениям. Первое – математические методы криптографии как базовая основа и фундамент любых инструментов и систем информационной безопасности. Второе – аналитика программных продуктов на предмет недекларируемых возможностей, закладок, безопасного их функционирования. На протяжении десяти лет эта кафедра не утрачивает своей популярности.

Особое внимание уделяется проблемам защиты данных на государственном уровне, подготовке специалистов для крупных компаний. В частности, на протяжении нескольких лет совместно со Сбербанком развиваем курс подготовки специалистов в области информационной безопасности. Активно сотрудничаем с другими ведущими компаниями в этой сфере. Недавно ввели новый курс информационной безопасности по направлению «Искусственный интеллект», с которым связаны новые вызовы в области информационной безопасности.

– ИТ-рынок в нашей стране бурно развивается в последние годы. Какие ключевые тенденции будут определять его облик в обозримой перспективе?

– Прежде всего, высокопроизводительные компьютеры. С их

помощью будем решать задачи, которые сейчас нам не по силам.

– С какими задачами сегодня не позволяют справиться имеющиеся вычислительные мощности?

– Например, с задачами среднесрочного и долгосрочного прогнозирования климата, что особенно актуально для сельского хозяйства, транспорта. Не менее важные задачи в сфере разработки новых материалов, создания фармацевтических препаратов и т. д. Стоит упомянуть также Интернет вещей, где высокопроизводительные вычисления и быстрые коммуникации особенно востребованы. В этом же ряду задачи управления, в частности, – планирования.

– За время нашей беседы вы ни разу не упомянули термины «цифровой двойник», «цифровая тень»...

– Эти термины канут в Лету за ненадобностью. Для меня «цифровой двойник» идентичен термину «математическая модель». Ничего нового, по сравнению с математической моделью, в сути этого явления нет. Это пример, аналогичный облачным вычислениям, сетевым компьютерам, другим чисто коммерческим историям.

– Заключительный вопрос – о планах и перспективах развития факультета ВМК МГУ.

– Сейчас перед нами стоит задача вернуть непрерывное университетское образование. В прежней терминологии высшей школы это специалитет. Намерены отказаться от схемы четыре плюс два, перейти к обучению студентов в течение пяти лет. Разрыв в образовании вредит всем – и студентам, и преподавателям.

Мы разработали новый стандарт под названием «Вычислительная математика и компьютерные науки», составили новый учебный план. Дело за «малым» – пройти бюрократические процедуры. Все остальное для этого на факультете ВМК есть: и профессорско-преподавательский состав, и необходимая инфраструктура. ■