

СРОЧНО ТРЕБУЮТСЯ ОБРАТНЫЕ СВЯЗИ

Л.М. Яковис (СПБПУ Петра Великого)

Проанализирована проблема недостаточного уровня подготовки специалистов по промышленной автоматизации для решения сложных задач эпохи цифровой экономики. Показано, что общей причиной отставания является ослабление или отсутствие необходимых обратных связей в системе «школа-вуз-предприятие».

Ключевые слова: автоматизация, повышение квалификации, обратные связи, средняя школа, высшее образование.

«Зри в корень!»
(Козьма Прутков)

Суть проблемы

Всем, кто связал свою жизнь с автоматизацией, хорошо известно значение обратных связей для нормального функционирования управляемой системы. При наличии интенсивных обратных связей благодаря быстрой и нацеленной в нужном направлении реакции на отклонения характеристик состояния системы от требуемых значений дела в этой системе идут хорошо. И наоборот, если обратные связи отсутствуют, слабы или, не дай бог, направлены не в ту сторону, система либо плохо реагирует на рассогласование между тем, что хочется, и тем, что есть, либо и вовсе идет вразнос. Есть и еще одно условие успешного функционирования сложной системы — согласование целей подсистем в рамках единого критерия.

Тема редакционной статьи данного номера журнала¹ — недостаточный уровень подготовки специалистов по промышленной автоматизации для решения сложных задач эпохи цифровой экономики, неотвратимо наступающих на современное производство. Выход из трудной, если не сказать больше, ситуации авторы видят в возрождении на новом этапе системы поствузовского повышения квалификации.

Бесспорно, система, не зависящая от небескорыстных интересов тех или иных фирм и объективно накапливающая как разработчиков, так и потребителей автоматики с современными и перспективными достижениями этой области человеческой деятельности, была бы полезна. Вопрос в другом — позволит ли ее создание в современных реалиях радикальным образом решить проблему?

Если в новостройках возникает дефицит торговых точек, то все мы видим, как вокруг, словно грибы, растут магазины — в этом проявляется действие механизма обратных связей. Если бы промышленности, как воздух, нужна была бы передовая автоматизация, а ее появлению препятствовало бы отсутствие грамотных специалистов, то в соответствии с принципом обратной связи появились бы и грамотные специалисты, и, скорее всего, с их подготовкой справились бы многочисленные отечественные вузы. Да, вузовские преподаватели вряд ли могут отслеживать последние достижения новых технологий — но, на наш взгляд, главная задача университетов в другом. Во-первых, они должны закладывать в голову студентов фунда-

ментальные знания, на основе которых формируются новые технологии. Во-вторых, они должны воспитывать людей, способных быстро овладевать новыми знаниями. Думается, что в век Internet такие специалисты смогли бы самостоятельно справиться с вызовами времени. Имея описания продуктов различных фирм, а также пользуясь отзывами потребителей, форумами и другими средствами современных информационных технологий, они выбрали бы требуемые инструменты и их производителей. Углубить знания и приобрести необходимые навыки они смогли бы на обучающих курсах, которые организуют в очной и заочной форме фирмы-производители технических и программных средств.

Почему же руководство отечественных предприятий не спешит направлять материальные ресурсы на автоматизацию и на повышение квалификации своих специалистов в этой области? Не потому ли, что в отличие от передовых западных стран, наши предприятия не вынуждены строго соблюдать многочисленные жесткие стандарты, регламентирующие качество продукции и экологические последствия производственной деятельности — ведь именно для соблюдения этих требований необходимы самые современные системы автоматизированного контроля? И не потому ли, что в нашей стране пока что отсутствует столь жесткая конкурентная среда, как на передовом Западе, которая вынуждает соблюдать экономию всех ресурсов путем оптимизации и стабилизации режима ТП, что достигается лишь при эффективном функционировании АСУТП? И здесь, как видно, сказывается отсутствие интенсивных обратных связей. Ведь если не выделяются достаточные средства на развитие автоматизации на уровне мировых стандартов, то сложно привлечь на предприятия, создающие и потребляющие автоматику, высококлассных специалистов, даже если бы они не были в дефиците.

Средняя школа

Почему же усугубляется дефицит грамотных специалистов в области промышленной автоматики, способных в должном темпе двигать ее вперед? Речь опять пойдет об ослаблении обратных связей и рассогласовании целей. Молодые специалисты приходят

¹ Аристова Н.И., Ицкович Э.Л. Организация необходимого повышения квалификации специалистов в области автоматизации производства // Автоматизация в промышленности. 2019. № 9.

на предприятия после окончания вузов, а в вузы юное поколение приходит после окончания школы. Современные школы одержимы стремлением как можно лучше подготовить выпускников к ЕГЭ, дабы они гарантированно поступили, куда им захочется. Для сдачи ЕГЭ по математике не требуется знать доказательств теорем, и многие первокурсники признавались автору, что требование объяснить на экзамене, откуда что берется, является для них новым, неожиданным и непосильным. Может ли человек, который учит математику на память, не разбираясь в доказательствах, впоследствии быстро овладевать новыми сложными знаниями, к какой бы технической области они ни относились? Вряд ли! И так, ставя и решая задачу расписывания выпускников по многочисленным высшим учебным заведениям, средняя школа слабо заботится о том, смогут ли они там успешно учиться, а по окончании — эффективно трудиться.

Высшее техническое образование

А что же вузы? Как сказал до нашей эры Лукреций, «из ничего и выйдет ничего». Принимая все более слабый контингент абитуриентов, вузы вынужденно ослабляют программы курсов и снижают требования к студентам на экзаменах. Если этого не делать, то придется увеличивать отсев, но тогда у преподавателей уменьшится нагрузка, что чревато неизбежным сокращением штатов. Наблюдая многочисленные признаки снижения уровня подготовки молодых специалистов, государство (которое также по-своему использует принципы управления с обратной связью) ужесточает контроль над вузами. Это, в частности, выливается в сугубо бюрократические мероприятия по размножению рабочих программ дисциплин (РПД), где необходимо подробнейшим образом расписать, чему и как вуз собирается учить студентов. Проверки вузов выливаются в проверки РПД на соответствие государственным образовательным стандартам (ГОС). Таким образом, контроль действительно уровня подготовки студентов и выпускников вузов подменяется косвенным контролем тонн бумажных текстов, то есть имеет место тотальный контроль планов, а не фактов. Происходит подмена реальных обратных связей мнимыми, которые больше вредят образованию, чем помогают — ведь вузовские преподаватели вынуждены тратить массу своего времени не на общение со студентами, не на научные исследования, а на составление бумажных программ, имеющих мало общего с действительностью. Добавим, что остатки времени «преподы», как ласково называют своих педагогов студенты, обязаны расходовать на писание статей, которые непременно должны попасть в рейтинговые международные базы данных типа Scopus. Обратная связь, стимулирующая такого рода писательство, состоит в том, что ежегодно каждый преподаватель заполняет некую индивидуальную рейтинговую таблицу, где в баллах оцениваются все составляющие его деятельности. В этих таблицах

число баллов за одну «скопусовскую» статью может перевешивать всю сумму баллов, относящихся к собственному преподавательской работе, например, к написанию учебного пособия на сотни страниц.

Трудоустройство молодых специалистов

Возникает вопрос — устраивает ли студентов такая неполноценная учеба, а если устраивает, то почему? Среди солидной части молодежи бытует мнение, что высшее образование необходимо не для того, чтобы стать профессионалом в сознательно выбранном направлении, а, главным образом, для того, чтобы иметь любой диплом о высшем образовании. По-видимому, такая точка зрения имеет под собой некоторую почву. Действительно, многие работодатели считают, что поскольку качественное высшее образование вырабатывает у выпускника вуза умение быстро овладевать новыми знаниями, то даже не получив профильного образования, он сможет стать через какое-то время полноценным работником. К сожалению, в силу названных ранее причин ни школы, ни вузы нередко не способны выработать это важнейшее умение, а тогда принятый на работу молодой специалист с дипломом становится в ряды работников средней или низкой квалификации, о которых говорится в редакционной статье. И вновь мы имеем дело с ослаблением естественной, казалось бы, обратной связи, когда каждый студент знает, что при приеме на работу заинтересуются, где, чему и как он учился, а в период испытательного срока проверят, чему реально научился.

Воспоминания

Не поэтизируя советское прошлое со многими его недостатками и нелепостями, следует все же признать, что обратные связи в системе «школа-вуз-предприятие» работали более эффективно. Военизированная экономика требовала реальных достижений. Отечественная наука и практика автоматического и позже автоматизированного управления с применением вычислительной техники находились на мировом уровне. Для поступления в хороший технический институт, надо было сдать серьезные экзамены по письменной и устной математике, физике и химии. В число вступительных экзаменов входило также сочинение. Успешная сдача таких экзаменов требовала от абитуриентов разносторонних и достаточно глубоких знаний, и дать эти знания было задачей средней школы. Стимулом для хорошей учебы в школе был, среди прочего, порядок, при котором медалисты сдавали лишь два вступительных экзамена по математике. Относительно высокая заработная плата вузовских работников позволяла сконцентрировать на кафедрах сильные преподавательские кадры. Система, предусматривавшая учет среднего балла при распределении выпускников вузов по предприятиям, создавала у студентов заинтересованность в хороших отметках.

О том, как воспитывалась у студентов способность овладевать новыми знаниями, можно рассказать

на примере кафедры «Механика и процессы управления» Ленинградского политехнического института (в настоящее время Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого), где учился и ныне работает автор этой статьи. Общеобразовательный фундамент составляли достаточно серьезные курсы физики, химии и особенно математики (включая математический анализ, высшую алгебру, теорию функций комплексной переменной, математическую физику, теорию вероятностей, программирование на ЭВМ). Нам преподавали целый «букет» механических дисциплин (теоретическая и аналитическая механика, сопромат, теория колебаний, теория упругости и т.д.). Мы «проходили» такие «разношерстные», на наш тогдашний взгляд, специальные предметы, как теплофизика и гидроаэродинамика. Те, кто специализировался по автоматическому управлению, изучали теорию автоматического управления (включая теорию оптимального управления, вероятностные методы в управлении, линейное и нелинейное программирование и т.д.). На военной подготовке знакомились с радиоэлектроникой. Тогда нам казалось, что в нашу голову «впихивают» много лишнего, но последующая жизнь показала, что это не так. При разработке алгоритмов управления пригодились различные методы оптимизации. Когда занимался разработкой информационно-аналитических систем для заводских лабораторий, технологического прослеживания, учета состояния оборудования пришлось столкнуться с проблемами создания баз данных. Управляя процессами приготовления многокомпонентных смесей, надо было вспомнить химию. В период занятий автоматизацией обжига в производстве строительных материалов оказались востребованы знания физики, теплофизики, механики, гидроаэродинамики. Для управления разработкой месторождений изучал геологию и маркшейдерия. Но главное даже не конкретные знания, а приобретенное в годы учебы отсутствие страха перед новыми задачами. То же самое можно сказать про многих выпускников нашей кафедры, разбросанных по разным странам и разным фирмам.

Заключение

Возвращаясь к теме дискуссии о необходимости воссоздания качественной системы повышения ква-

*Ложь и истина не находятся в вещах,
а в мыслях. Связь и разделение
находятся в мысли, но не в вещах.*

Аристотель

лификации в области промышленной автоматизации, следует вновь сказать, что такая система была бы полезна, но радикальным решением проблемы отставания специалистов от современных и тем более перспективных задач данной области, скорее всего, не станет. Толковые специалисты в век Internet смогут самостоятельно повышать в требуемой мере свою квалификацию, а слабым работникам, не привыкшим к глубокому пониманию своей профессии, радикальным образом не помогут и курсы повышения квалификации. В статье сделана попытка проследить всю цепочку причин и следствий, ведущую к несоответствию квалификации специалистов по автоматизации вызовам времени. В качестве общей причины названо ослабление или отсутствие необходимых обратных связей в системе «школа-вуз-предприятие». Воссоздание системы послевузовского образования в области автоматизации было бы попыткой укрепления последнего звена этой цепи, в то время как радикальное решение проблемы требует модернизации всех ее звеньев.

Ежедневно выходя из своей квартиры на лестницу, я вижу круглосуточно горящие лампочки — сколько их по городу и стране! И это при том, что существует простая автоматика, которая включает свет лишь при появлении человека. Прогуливаясь по соседнему парку, я наблюдаю, по выражению М. Зощенко, такую «картину труда и быстрых темпов» — бригада из 20 человек подрезает веточки кустиков. В руках у одного из тружеников бензопила, остальные выстраиваются в цепочку и передают отпиленную веточку по конвейеру друг другу. Последний бросает веточку в кузов трактора с прицепом. Я еду рассказывать студентам о методах оптимального управления и думаю о том, какой большой путь надо пройти нашему народному хозяйству до их воплощения в реальность. Что ж поделать, как сказал великий Аркадий Райкин: «Терпение, мой друг, терпение, и ихтиозавры будут наши!».

*Яковис Леонид Моисеевич — д-р техн. наук, ст. научный сотрудник,
проф. каф. "Механика и процессы управления" Санкт-Петербургского государственного политехнического
университета Петра Великого (Санкт-Петербург).
E-mail: leonid@yakovis.com*

Пилотный проект по контролю за вывозом мусора по сценарию IoT

Торговая сеть "Перекресток" запустила пилотный проект по контролю за вывозом мусора по сценарию Internet of Things (IoT). Тестирование предполагает использование в 50 супермаркетах сети мусорных контейнеров, оборудованных специальными датчиками, которые отслеживают их заполненность в режиме реального времени. Информацию с датчиков обрабатывает система, работающая по принципу IoT.

При заполнении баков более чем на две трети она отправляет уведомление администрации магазина и региональному оператору, отвечающему за

вывоз отходов в конкретном супермаркете. Это позволит обеспечить двойной контроль за своевременным опустошением мусорных контейнеров и гарантировать бесперебойность процесса поддержания порядка и чистоты на территории, прилегающей к супермаркету.

Система также позволит скорректировать графики работы регионального оператора в супермаркетах и минимизировать случаи вывоза пустых контейнеров. Партнером проекта стала компания Микрон, поставляющая датчики. IoT-система также разработана российскими специалистами.

[Http://www.itweek.ru](http://www.itweek.ru)