

ПУТЬ К СЕРДЦУ РОБОТА

Трудился новый работник — любо-дорого посмотреть. Готовил корма, доил коров, навоз убирал, белил и дезинфицировал помещения фермы, никакой подсобной работой не гнушался. Порой заведующий фермой не выдерживал, подходил к нему и вроде бы в шутку предлагал:

— Может, останетесь у нас? Ну неужели всю жизнь за столом просидите?

— Ничего, потерпите, а я вам, может, такого помощника скоро пришлю, что про меня и не вспомните, — так же в шутливом тоне отвечал Валерий Иванович Васянин. Потом снова брал в руки лопату, шел чистить коровник или вооружался особым шприцем, каким делают животным прививки от разных болезней.

Работы на ферме всегда хватало. Но и о своем основном деле Васянин не забывал ни на минуту. То и дело доставал блокнот, делал записи, чертил какие-то схемы, замерял с помощью секундомера время различных операций, мерил что-то рулеткой... Словом, кандидат технических наук В. И. Васянин делал то, что и положено ему как ученому, заведующему отделом робототехники Института инженеров сельскохозяйственного производства имени В. П. Горячкина.

После молочной фермы Васянин работал на птицефабрике, свиноферме, в садовом и тепличном-парниковом хозяйстве, на хлопковом поле... Но так ли это нуж-



но было — все испытать на себе, пощупать, как говорится, все своими руками, тратить на это уйма времени? (В рабочий кабинет Васянин возвратился из своих «странствий» лишь через два года.) Ведь в принципе любые необходимые сведения по сельскохозяйственным работам можно было почерпнуть из книг.

Отвечая на подобные вопросы, Валерий Иванович обычно вспоминает такой эпизод. Однажды — тогда он работал главным инженером большого сельскохозяйственного НИИ — Васянин, посмотрев, как рабочие вручную убирают на свиноферме навоз, высказал «с высоты» технического образования идею: мол, чем орудовать тяжелыми лопатами, провели бы водопроводную трубу с отверстиями и смывали все водой. А рабочие ему в ответ: так оно, конечно, легче, да только животные от воды простужаются, болеют...

И просто наблюдателем Васянин тоже быть не мог. Не только в силу своего характера — трудолюбивого, тянущегося к работе. Роботы для разных отраслей сельского хозяйства, какими он их задумал, должны уметь все, что умеет человек, и делать все, если хотите, по-человечески. Не только сила и послушность должны их отличать, но и чуткость, заботливость, осторожность, даже нежность. Иначе и быть не может.

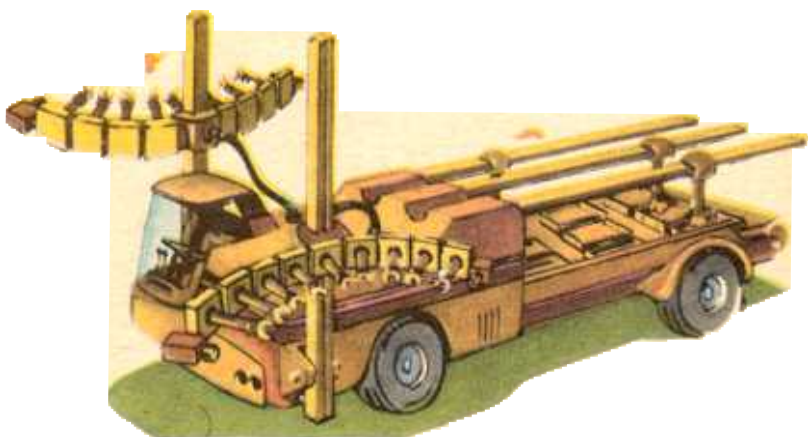
Ведь заботиться им придется о животных, птицах, растениях — «предметах» хрупких, нежных, живых. Чтобы научить этому робота, надо вначале самому все это прочувствовать.

Возвратившись в институт, Васянин уже знал, что и как делать. Все операции по уходу за животными и растениями были разложены, что называется, по полочкам. На стеллажах его рабочего кабинета теперь расположилась целая энциклопедия по биомеханике животных и птиц, по механическим особенностям сельскохозяйственных растений и садовых деревьев. Здесь были ответы на десятки, сотни важных для дела вопросов: с какой скоростью ро-

боту следует сопровождать коров на доение, на какой высоте лучше расположить кормушку для цыплят, чтобы тем было удобнее клевать, под каким углом кустятся ветви яблонь или груш и какие усилия выдерживают без повреждений... Эти разнообразнейшие сведения стали основой для построения кинематических схем нескольких роботов для разных отраслей сельского хозяйства.

Первого робота собирали на базе... самолета Ту-114. Институт приобрел для отдела отслуживший свой срок в воздухе авиалайнер, многие узлы и детали которого как нельзя лучше подходили для экспериментального роботостроения. Например, на основе системы гидравлического управления самолетом сделали механические руки. Навигационные приборы и всевозможная электроника годились для «органов чувств»...

Внешне первый экспериментальный образец робота получился похожим на небольшой электрокар со стальными руками. Нажатие кнопки на выносном пульте управления — руки сгибаются, Общий вид мобильного робота МПР-1.



нажатие другой — разгибаются. По соответствующим командам с пульта робот ездит вперед-назад, поворачивает вправо-влево, сжимает и разжимает «пальцы». В общем, пока это была всего лишь сильная, довольно послушная машина — и не более.

Чтобы превратить эту машину в робота, надо было научить ее действовать самостоятельно, осмысленно. Робот должен собирать информацию, то есть видеть, слышать, осязать, обрабатывать ее, принимать решения и действовать. Львиную долю информации наш с вами мозг получает от органов зрения. И для робота, как решили в отделе, это наилучший источник информации. Глазами его вполне могут быть телекамеры. Но сами по себе электрические сигналы, полученные с телекамер, еще ничего не дают. Чтобы видеть, роботу, как и человеку, нужен мозг.

(Интересно, что в нашем разговоре Валерий Иванович несколько раз вместо обычного в таких случаях слова «мозг» сказал — «сердце». Это, вероятно, не было простой оговоркой. Заботливого, чуткого человека мы называем сердечным. Васянин задумал «привить» роботу именно эти качества.)

Интеллект для робота — проблема особая, главная. От совершенства интеллекта в первую очередь и зависит, насколько умелым он будет. А для сельскохозяйственного робота, которому требуется не только уметь многое, но и делать все особенно деликатно, это тем более важно. Валерий Иванович понимал, даже ощущал, если хотите, это как никто другой. Он анализировал достижения коллег, ездил на специальные выставки, думал над проблемой интеллекта многие годы. И потому, вероятно, решение нашел на удивление простое и оригинальное.

Вспомним вначале, как работает телекамера. С помощью оптиче-

ских устройств изображаются на тончайшем светочувствительном слое передающих трубки. Электрическое сопротивление этого слоя зависит от яркости падающего на него света. Электронный луч, как и в кинескопах домашних телевизоров, строка за строкой обегает обратную сторону трубки. В зависимости от яркости изображения ток, рождаемый лучом, будет больше или меньше. Измеряя его величину, можно получить соответствующий картинке набор электрических всплесков-импульсов. Теперь их нужно расшифровать. Например, можно взять ЭВМ, заложить в ее память импульсы, соответствующие, скажем, изображению коровы, лопаты, ведра, двери... Сделать это в принципе можно. Но получится такая память чрезвычайно громоздкой. Допустим, если составить список предметов, которые мы видим каждый день только у себя на кухне, и перевести этот список на язык импульсов, то машине, чтобы все запомнить, потребуется память такого объема и веса, что мощному грузовику едва хватит сил сдвинуть ее с места...

Васянин нашел другой путь. Как, скажем, человек понимает, что чашка — это чашка? Упрощенно говоря, наш мозг сравнивает то, что он помнит, с тем изображением, которое получено от органов зрения. Примерно то же должен делать и робот. А роль памяти здесь может играть... видеоманитофон! Нужно взять телевизионную сравнивающую трубку и подавать на нее с одной стороны изображение с телекамер, а с другой — то, что записано на видеоманитофоне. Если изображения полностью совпадут, на выходе трубки появится электрический сигнал, который означает — робот узнал то, что увидели его телеглаза. Этот же сигнал может служить командой для исполнительных органов робота — подъехать, взять, перенести...

Сам принцип «узнавания» вроде бы понятен. Но ведь для того, чтобы трубка выдала сигнал совпадения, должны одновременно совпасть и размеры изображения предметов. А что, если робот смотрит на ту же чашку изда-лека?

— В первый момент робот ее не узнает, — пояснил Валерий Иванович. — Но внутри у него есть особый блок — мы назвали его модулятором образов. Вот робот видит чашку меньших размеров, чем записано на видеомагнитофоне. Совпадения нет. Включается модулятор образов. Он начинает по очереди посылать на трубку изображения чашки разных размеров, поворачивает изображение, сдвигает влево-вправо, пока изображения не совпадут в точности. Но узнавание — только часть задачи. Скажем, надо переставить чашку со стола на полку. Сначала робот узнает чашку. А затем видеомагнитофон пока-

Так выглядит МАР-1.



жет ему эту чашку стоящей на полке. Робот «отыщет» телекамерами полку, возьмет чашку и поставит ее точно в то положение, какое продикувал магнитофон.

— А если полка занята, например, кувшином?

— Робот задумается. А другими словами, включит второй видеомагнитофон. Если на первом записана так называемая основная программа действий, то на втором — подпрограммы, помогающие ему выйти из нескольких более сложных ситуаций. Допустим, в основной программе кувшин не записан. Тогда робот будет искать его в подпрограммах.

— Ну а если и там кувшина нет?

— Знаете, к роботу тоже надо относиться по-человечески. Конечно, там, где царит хаос и неразбериха, ему придется трудно. Рабочее место ему надо готовить так, чтобы неожиданных ситуаций возникало поменьше. Иначе никаких подпрограмм не хватит. Это ведь целиком от нас зависит — чтобы робот не оказался в положении человека, разыскивающего целый вечер домашние тапочки, которые утром были «положены»... в мусоропровод.

Робот, наделенный необычной памятью, оказался учеником на редкость способным. К нему цепляли тележку с креслом, в нее садился кто-то из сотрудников и, нажимая кнопки на пульте управления, заставлял робота проделывать необходимые операции. А все, что делал под диктовку человека МАР (такое имя ему дали создатели, а полностью оно звучит — мобильный автономный робот), записывалось на видеомагнитофон с его же телекамер. Теперь достаточно было поставить на магнитофон кассету с отснятой программой — и МАР точно знал, что и как ему делать.

Правда, первый свой самостоятельный «шаг», как мне рассказали сотрудники отдела, МАР сделал несколько странно. На видеомагнитофоне установили програм-

му, включили питание. МАР какое-то время оставался совершенно неподвижным. А потом развернул свои глаза-камеры и установился на своего создателя. Все расхохотались. Только сам Валерий Иванович почему-то не смог тогда засмеяться.

В отдел к Васянину приезжали коллеги из разных организаций. Смотрели за работой удивительного «ученика», консультировались, корпели над схемами. Когда разговор затягивался, Васянин делал знак помощникам, и через некоторое время МАР привозил... самовар. Доставал с полки чашки и наливал гостям чаю.

А потом, словно Золушка после бала, снова учился мыть полы, готовить корма для животных, делать им прививки, белить потолки, красить стены...

Конечно, у МАРа-первого пока далеко не все получается. И животные на опытной ферме, куда его возят для экспериментов, относятся к нему еще подозрительно. Здесь у Валерия Ивановича большая надежда на создаваемые сейчас «органы слуха» и особенно на синтезатор запахов, которым собираются оснастить робота. (Кстати, поэтому и не удалось мне увидеть его в деле — МАРа готовили к новым испытаниям.)

Работа по созданию сельскохозяйственных роботов еще только началась. На очереди — конструирование экспериментальных образцов для полеводства и садоводства. И Валерий Иванович уверен, что сможет научить роботов всему, чем несколько лет назад овладевал сам, работая на фермах, в саду, в поле, сделать их надежными, неутомимыми помощниками людей.

А. ФИН, инженер

**Рисунки А. НАЗАРЕНКО
и С. ПИВОВАРОВА**

СЛОВО О ДРУГЕ

Не стало Виктора Васильевича Ермилова. Имя его, простого рабочего-слесаря, сегодня известно всем советским людям.

Вехи в биографии страны были вехами его биографии. Он жил ее делами, успехами, вкладывал все свои силы, весь свой опыт, талант в работу. На родном заводе «Красный пролетарий» он проработал более пятидесяти лет. За высокие трудовые успехи Виктору Васильевичу Ермилову было присвоено звание Героя Социалистического Труда. Он был делегатом XXII, XXIII, XXIV съездов партии, членом ЦК КПСС, депутатом Верховного Совета СССР.

Виктора Васильевича невозможно было представить без молодежи. Он был ее наставником, остро, чутко, как свои, воспринимал ее заботы и помыслы. В последние годы он возглавлял Всесоюзный штаб летней трудовой четверти старшеклассников, семнадцать лет был членом редколлегии нашего журнала.

Комсомол не раз отмечал Виктора Васильевича почетными наградами за его вклад в дело воспитания молодежи.

Память о нем останется в сердцах молодых на долгие годы.