

От полуторки АМО до
180-тонного БелАЗа —
таков путь советской ав-
томобильной промышлен-
ности за 60 лет.

1985
ЮИ
НИ





ФОТО. КОНКУРС

Наш фотоконкурс продолжается. Мы бы хотели увидеть на снимках вашу работу на уроках труда в школе, занятия кружка, эпизоды экскурсии на завод или ферму... Словом, снимайте все, что покажется вам интересным. Только, пожалуйста, помните: фотография — вид искусства, а в искусстве ценится свой взгляд на окружающий мир.

Технические условия конкурса несложны: присылайте глянцевые фотографии размером 13×18 см. Не забудьте указать фамилию, имя, возраст и точный адрес.

Лучшие снимки будут опубликованы.

Популярный
научно-технический журнал
ЦК ВЛКСМ
и Центрального Совета
Всесоюзной пионерской
организации
имени В. И. Ленина

Юный Техник

Выходит один раз в месяц
Издается с сентября 1956 года

№ 1 январь 1985

В НОМЕРЕ:

С. Зигуненко — Быль про автомобиль	2
В. Мейеров — Витамины урожая	14
Информация	19
С. Чумаков — «Есть статья водолазом!..»	20
С. Семенов — Синергетика	24
С. Волков — ЭВМ в твоих руках	32
Наша консультация: А. Голубева — Продавец без прилавка	38
Вести с пяти материков	44
Кир Булычев — Фотография пришельца (фантастическая повесть)	47
Коллекция эрудита	52
Ваш подарок фестивалю	54
Патентное бюро ЮТ	56
Наш курьер	64
В. Губин — Бумажные крылья	65
Письма	68,80
Горелка	69
Заочная школа радиоэлектроники: Б. Иванов — Электронные забавы	70
Ателье «ЮТ»: Галина Волёвич — Платье	74

На первой странице обложки рисунок А. Матросова к репортажу С. Зигуненко «Быль про автомобиль».

Для среднего и старшего возраста

Сдано в набор 05.11.84. Подписано к печати 17.12.84. А15172. Формат 84×108^{1/32}. Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,2. Усл. кр.-отт. 15,12. Уч.-изд. л. 6,0. Тираж 2 100 000 экз. Заказ 1982. Цена 25 коп.
Типография ордена Трудового Красного Знамени издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва, К-30, ГСП-4, Суцьевская, 21.



Наука и техника пятилетки

БЫЛЬ ПРО АВТОМОБИЛЬ

На выставке они стоят почти рядом: у входа в павильон 180-тонный гигант БелАЗ-7521, а в самом павильоне, открывая экспозицию, маленький АМО-Ф-15, первый советский автомобиль, сошедший с конвейера 1 ноября 1924 года. 60 лет разделяют эти два экспоната. 60 лет, наполненные героическим трудом и беспримерным мужеством. Строили и воевали не только люди, но и машины. Вот они перед нами, словно страницы недавней истории: ЗИС-5 — труженик Великой Отечественной, знаменитая «эмка», первый само-

свал ЯС-1, первые легковушки НАМИ-1, КИМ-10...

Первые... Сегодня автотранспорт перевозит в нашей стране свыше 80 процентов всех грузов и около 90 процентов пассажиров. И выставка «Автопром-84», проходившая на ВДНХ СССР, как бы итожила все лучшее, что накопила советская автомобильная промышленность за прошедшие годы. Что сегодня автомобиль может, на что годится! Давайте совершим небольшое путешествие по некоторым разделам выставки.

СЕМЕЙСТВО ГИГАНТОВ

Родом оно из белорусского города Жодина. Марку этого завода знают во всем мире. Повсюду работают эти внешне, быть может, немного неуклюжие, но на самом деле на удивление маневренные машины.

Вот они выстроились по ранжиру на выставочной площадке. Самый маленький из семейства БелАЗов имеет грузоподъемность «всего лишь» 30 т (вспомним 1,5-тонный АМО). Другие братья сильнее — 40, 75, 110, наконец, 180 т. Это даже и не автомобили, а сухопутные корабли. Им и на шоссе тесно. Не случайно их так и называют — внедорожные.

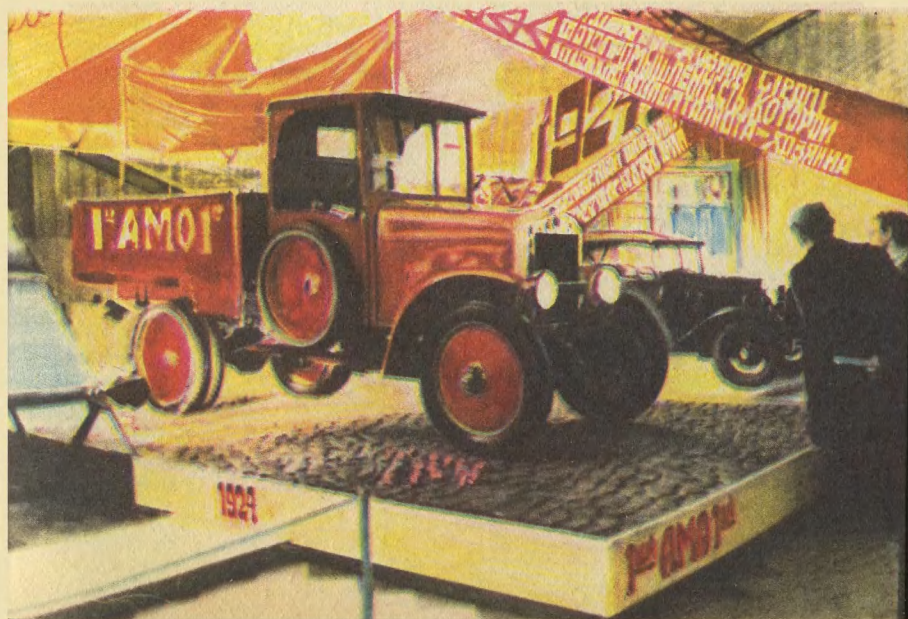
Подняться в кабину, словно на капитанский мостик, можно лишь по специальному трапу. Снизу она кажется совсем маленькой. Но открываешь дверь

цу — она ничуть не менее просторна, чем, скажем, у КамАЗа. Удобное кресло. Под ногами — педали, под руками — баранка. Пробую повернуть ее — оказывается, сделать это ничуть не труднее, чем, скажем, в «Москвиче».

— Сервоусилитель помогает, — поясняет водитель-испытатель Николай Семенов. — Специальное устройство усиливает нажим рук до такой степени, что управлять автомобилем можно словно легкой машиной.

Еще одна особенность — отсутствие привычного карданного вала. Он обычно передает вращение мотора колесам. Представляю, какой бы огромный кардан был здесь

АМО-Ф-15 — первый советский грузовик.



нужен. Конструкторы из Жодина поступили иначе. Двигатель внутреннего сгорания они соединили с электрогенератором. Вырабатываемый электрический ток по кабелям поступает в установленные прямо в колеса электромоторы. Они и приводят колеса во вращение. А заодно удалось обойтись и без коробки скоростей.

Несмотря на столь внушительные размеры, БелАЗы вовсе не тихоходы, они могут развивать скорость 50-60 км/ч. Вполне достаточно для карьеров, где они обычно работают.

Теперь давайте разберемся еще в одном, очень важном вопросе: зачем для одной и той же работы строить целое семейство машин разной грузоподъемности? Вроде бы чем больше берет автомобиль, тем лучше.

Но никто ведь не вздумает водить по рекам и озерам океанские суда. Тесно им будет, мелкогато. Как говорят, большому кораблю большое плавание. То же самое можно сказать и о карьерных самосвалах. Если карьер велик, запасы полезных ископаемых огромны, то здесь экономически выгодно использовать самую мощную технику. На других же объектах — строительстве гидроэлектростанций, прокладке магистралей — нужны машины поменьше. Какой именно грузоподъемности? Это зависит от конкретной необходимости, условий местности. И многочисленное семейство БелАЗов позволяет, как говорят экономисты, выбрать оптимальный вариант

транспортного обеспечения.

В паспорте каждой машины, кроме того, указывается, для каких климатических условий она больше приспособлена. Скажем, БелАЗ-540С предназначен для работы в северных районах, а вот БелАЗ-540Т лучше использовать на юге. В чем между ними разница? Для машины в северном исполнении производственники использовали сплавы, не боящиеся сильных морозов, подобрали соответствующую резину, снабдили кабину и моторный отсек системой эффективного обогрева. А на юге, в тропиках нужно другое — здесь пригодятся кондиционер, сплавы и краски, не боящиеся повышенной температуры и влажности...

ЧТО ВЕЗЕТ ГРУЗОВИК!

Итак, мы с вами разобрались: даже для такого простого дела, как перевозка сыпучего груза, в разных условиях нужны разные машины. Между тем у современного автомобиля многообразие всяких работ. И каждую должны выполнять наиболее приспособленные для этого машины. Для перевозки легких и объемных грузов — хлопка-сырца, сена или соломы — нужны автомобили с большими кузовами; для перевозки жидких и чересчур сыпучих грузов (мука, удобрения), конечно же, лучше использовать автоцистерны; для перевозки скоропортящихся продуктов необходимы рефрижераторы-холодильники... И выставка

«Автопром-84» дает наглядное представление обо всем множестве профессий современного автомобиля. Значит ли это, что для перевозки каждого вида грузов создан свой автомобиль? Нет, зачем же, это невыгодно. Можно поступить по-другому.

Вы, конечно, слышали слово «трейлер». Это полуприцеп, который передней своей частью опирается на шасси автомобиля-тягача, а задней — на собственные колеса. Такие полуприцепы удобны тем, что позволяют один и тот же автомобиль-тягач (например, производства Кременчугского автомобильного завода) эффективно использовать для самых разных транспортных операций.

Доставил тягач на место назначения полуприцеп-цистерну. Водитель выдвинул из-под цистерны специальные опоры, раскрыл замок, скрепляющий полуприцеп и тягач, сел в кабину... Цистерна остается на месте до полной разгрузки. А пока ее разгружают, тот же водитель совершит на своей машине очередной рейс с другим специализированным полуприцепом, например рефрижератором. Так один автомобиль оказывается одинаково приспособленным для многих работ.

Но, конечно же, не для всех. На выставке, например, демонстрировался грузовик КАЗ-4540, на базе которого кутаисские автомобилестроители намерены начать выпуск семейства сельскохозяйственных грузовиков.

Почему именно сельскохозяйственных? Дело в том, что

КАЗ-4540 своего рода чемпион по... тихоходности!

— Минимальная устойчивая скорость этой модели — два километра в час, — пояснил инженер-испытатель Нодари Рехвиашвили. — Тише пешехода. Зачем нужна машине такая скорость? Для того, чтобы она могла двигаться параллельно с работающим комбайном, на ходу, без остановки принимая из бункера урожай...

Обычные автомобили сделать этого не могут. При столь малой скорости их мотор, как правило, глохнет. Вот и пришлось конструкторам хитрить с коробкой скоростей — устанавливать дополнительные шестерни для движения с малой скоростью. Кроме того, они позаботились, чтобы новой машине были не страшны грязь и бездорожье. Мощный дизельный двигатель, привод на все колеса не позволят ей застрять даже в самую распутицу.

Еще одна важная конструктивная особенность новой машины — одинаковая нагрузка на оси. Это тоже повышает проходимость, а кроме того, увеличивает грузоподъемность — вместо обычных четырех тонн для машин такого класса КАЗ-4540 принимает в кузов шесть тонн груза.

Помня, что машина сельскохозяйственная, конструкторы обули ее в широкопрофильные, радиальные шины. Удельное давление на грунт у нового автомобиля составляет 2,5-3,5 кг/см². И, двигаясь по полю, он не будет чересчур сильно прикатывать плодородный слой почвы.



Перед вами автомобиль-лесовоз. Чтобы концы бревен-хлыстов, вывозимых из леса, не волочились по земле, лесовоз оснащен прицепом-ропуском. Но обратно на делянку машина идет порожняком, и чтобы незагруженный прицеп не гремел попусту, не тормозил движение, водитель с помощью гидравлической системы убирает прицеп в кузов. Машина сразу становится маневреннее.



Еще одна разновидность специализированных автомобилей — гусеничные вездеходы.



Молоко и минеральные удобрения, горючее и скоропортящиеся продукты — все это и многое другое могут перевозить современные автомобили.

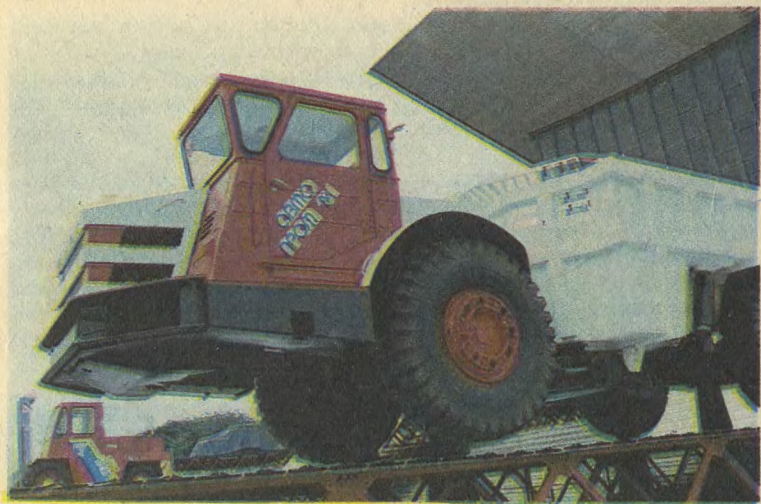
Этот «пазик» сделан в Павлове.



Этот самосвал, прежде чем опрокинуть свой кузов, может поднять его на высоту нескольких метров. Зачем это нужно! Для того, чтобы везти выгрузку прямо в железнодорожные вагоны, не переваливая груз из кузова на землю, а с земли в вагон.



МоАЗ-7405 — автомобиль для подземных работ. Чтобы не отравлять атмосферу шахты вредными выхлопными газами, двигатель этого автомобиля оборудован специальным нейтрализатором.



На некоторых отечественных автомобилях установлены двигатели с турбонаддувом. Это новшество обеспечивает повышенную мощность.



СПЕЦИАЛЬНО ДЛЯ ЛЮДЕЙ

Люди в принципе для автомобиля тот же груз, но особо деликатный! Все мы любим путешествовать с удобствами: чтобы было в меру мягко, не душно и не холодно, чтобы можно было увидеть все вокруг... Какими достижениями порадуят нас здесь конструкторы?

Возьмем, к примеру, городской автобус ликинского завода. Широкие автоматические двери позволят пассажирам легко и быстро, без толкотни входить и выходить на остановках. Салон стал просторнее, комфортабельнее. Двигатель — а он теперь дизельный — перенесен назад, отчего в автобусе стало тише...

Кроме Ликина, автобусы в нашей стране строят во Львове, в Павлове, в Кургане... И все они разные. Потому что специализация коснулась и пассажирского транспорта. Для недалеких скоростных перевозок —

микроавтобусы вместимостью 10—12 пассажиров, на напряженных городских маршрутах — те же ЛиАЗы, которые могут забрать разом 120 человек. Но разница не только в размерах автобусов. Львовяне, например, специализируются на производстве междугородных, туристских автобусов, в которых удобно ездить по скоростным магистралям на дальние расстояния. А вот средние автобусы курганцев и павловцев удобны в сельской местности, на проселках. Из села в село, из села в город и обратно едет не так уж много народу. И вместимость этих автобусов (20—30 человек) вполне соответствует их назначению. Но комфорт своим пассажирам они предоставляют ничуть не меньший, чем автобусы львовского завода: удобные сиденья, большие стекла с хорошим

Вот он, ВАЗ-2108, представитель нового поколения советских легковых автомобилей.



Новый автобус Львовского автобусного завода.

обзором, эффективная система вентиляции и отопления.

Автобус — автомобиль для всех. И автомобиль, как вы убедились, самого широкого назначения. Но и для перевозки людей требуются порой машины узкой специализации. Как, например, доставить скотоводов на отдаленные пастбища, нефтяников к своим вышкам, лесорубов на делянки? Автобус по бездорожью, да еще в распутицу, не пройдет. Выручат только вездеходы. Их представлено на выставке целое семейство — от очень маленького, на 2—3 человека, до гиганта, способного доставить на вахту целую бригаду. Отличают их движители — гусеницы и сверхширокие баллоны. Давление на грунт таких машин столь минимально, что иные могут пройти даже через болото.

О легковых автомобилях «Волга», «Москвич», «Жигули» или «Запорожец» вроде бы и рассказывать нечего. Мы встречаемся с ними каждый день. Простые в обслуживании, потребляющие не так уж много бензина, не случайно именно эти машины многие граждане нашей страны покупают для личного пользования. Возможно, есть автомашина и у вашей семьи. Но, зная, какого благодарного зрителя собирает вокруг себя на улице каждая новая модель, хотим рассказать о новинке, которую готовят к выпуску советские конструкторы.

Знакомьтесь, ВАЗ-2108 —



представитель нового поколения отечественных легковых автомобилей. Чем он отличается от нынешних? Прежде всего своей формой — приземистой, обтекаемой...

— Знаете, на что расходуется значительная часть топлива у современных автомобилей? — говорит главный конструктор объединения АвтоВАЗ Георгий Константинович Мирзоев. — На преодоление сопротивления воздуха. Так что сейчас выбор формы автомобиля решается не столько на ватмане, сколько в аэродинамической трубе, в недрах ЭВМ...

Вот почему, оказывается, у «восьмерки» короткий скошенный капот мотора, огромные гнутые стекла, нет привычного багажника сзади — машина как бы обрезана... Именно такая форма, согласно расчетам, позволяет экономить около двух литров бензина на сто километров пути, легко развивать скорость выше 100 км/ч.

Мощность двигателя у новой модели осталась прежней. Правда, конструкторы немало

поработали над ним: повысили степень сжатия в цилиндрах, оснастили новым карбюратором, усовершенствовали систему зажигания... В результате внедрения всех новшеств двигатель стал на 20 кг легче, а размеры его таковы, что его установили под капотом не вдоль, как обычно, а поперек. Благодаря этому новые «Жигули» стали на 15 см короче своих предшественников, а салон имеют просторнее.

Передние сиденья салона сделаны «анатомическими». Такое кресло как бы облегает тело, в нем долго можно сидеть не уставая — это особенно важно для водителя. Сиденья сзади могут складываться, и тогда через широкую заднюю дверь в автомобиль можно поместить даже холодильник.

Побеспокоились конструкторы и о безопасности пассажиров и водителя. Вазовцы впервые применили тормоза с диагональным разделением контуров. Это означает, что в машине, по существу, есть две отдельные тормозные системы. И если вдруг откажет одна, другая не подведет. Привод у новой модели на передние колеса, а не на задние, как обычно. Такое конструкторское решение позволило не только отказаться от длинного вала, соединявшего мотор с задними колесами. Передние колеса, став ведущими, «тащат» автомобиль за собой, энергично вписывают его в повороты. Машина стала устойчивее и маневреннее.

Добавим, что новый ВАЗ, названный «Спутником», появится уже в этом году.

СПЕЦИАЛИСТ СРЕДИ СПЕЦИАЛИСТОВ

Вот и подходит к концу наше путешествие. Остается представить еще одну разновидность машин, о которых стоит поговорить особо.

Даже на фоне современной специализации автомобиля они выделяются своей узкой направленностью. Проще говоря, эти машины предназначены для выполнения одной определенной работы.

Взять хотя бы автомобили медицинской службы. До посещения выставки я, например, и не знал, что, кроме обычной «скорой помощи», привозящей врача на дом по нашему вызову, существует еще столько машин-медиков. Вот автобус — стоматологическая клиника. В его салоне есть все необходимое для лечения зубов. Вот передвижной рентгеновский кабинет. Вот автомобиль-кардиолог, оборудованный всем необходимым для поддержания работы сердца. Существуют даже хирургические операционные и аптеки на колесах...

Рядом с автомобилями, на борту которых нарисован красный крест, можно увидеть машины с синим крестом — опознавательным знаком ветеринарной службы. Ведь болеют свойственно не только людям, но и животным.

Неподалеку разместился отряд автомобилей совсем другого назначения. Уже сама их окраска — ярко-красная — говорит о том, что они предназначены для борьбы с огнем. Какие они бывают? Перед нами автомобиль с выдвигаю-

С помощью этого оборудования, размещенного в кузове «Жигулей», можно оперативно и точно проверить диагностические приборы.

щейся лестницей. С ее помощью пожарные могут добраться до верхних этажей даже современных многоэтажных зданий. Рядом — машина-цистерна со своей собственной насосной станцией и установленной на крыше кабины водяной пушкой.

Правда, мощная струя воды далеко не всегда лучший способ ведения борьбы с пожаром. Важно ведь не только подавить огонь, но и спасти погибающие в нем ценности. Какая, собственно, разница, от чего погибнут книги, музейные редкости — будут ли они сожжены или размокнут, разобьются? В таких случаях на выручку пожарным приходят генераторы высокократной пены. Пена покрывает очаг пожара непроницаемым для воздуха покрывалом, лишает огонь кислорода и тем самым тушит его.

А если горит нефтяная или газовая скважина, где обычные средства оказываются бессильными, вперед выступает главная ударная сила пожарных — машины с установленными на платформах реактивными двигателями. Это АГВТ — автомобили газо-водяного тушения. Реактивный двигатель формирует столь мощнейшую струю из выхлопных газов, пара и водяных капель, что она почти мгновенно сбивает пламя.

И наконец, эта машина — «специалист среди специа-



листов». На ее борту надпись: «Метрологическая». Метрологи, как известно, специалисты, проверяющие приборы, следящие, чтобы они работали как можно точнее. Вот и данный автомобиль производства ВАЗа снабжен техникой, позволяющей проверить работу тех диагностических систем, что используются сегодня на станциях техобслуживания...

...Вот какие удивительные машины представлены на выставке. Сколькими же профессиями овладел современный автомобиль? Десятками, сотнями! Точно ответить не берусь, возможно, ориентировочное представление о его всездесущности дает такая цифра: на открытой площадке выставки демонстрировалось более 160 образцов автомобильной техники. Это не просто экспонаты — подавляющее большинство из них можно сегодня видеть на дорогах страны.

С. ЗИГУНЕНКО

Фото автора

Подробности для любознательных

КАКОЕ СЕРДЦЕ ЛУЧШЕ!

Первый автомобиль был электрическим. И самодвижущемуся экипажу с двигателем внутреннего сгорания пришлось выдержать нелегкую борьбу с паром и электричеством, прежде чем он одержал победу.

Впрочем, окончательную ли! Вопрос, какой двигатель, какое сердце для автомобиля лучше, вновь возникает в наши дни.

...Несколько лет назад на Волжском автомобильном заводе была выпущена опытно-промышленная партия автомобилей с роторно-поршневыми двигателями, или, как их еще называют, двигателями Ванкеля.

В двигателе этого типа трехгранный ротор-поршень вращается в цилиндре особого профиля. Грани ротора при этом отсекают переменные объемы камер, в которых и происходят процессы, обычные для двигателей внутреннего сгорания, — впрыск топлива, всасывание воздуха, сжатие, рабочий ход, выхлоп. Роторно-поршневой двигатель выгодно отличается от обычных тем, что у него нет кривошипно-шатунного механизма, он компактен и долговечен... Впрочем, есть у него и свои минусы. Прежде всего это повышенная сложность изготовления. Чтобы такой двигатель хорошо работал, допуски на точность изготовления отдельных его деталей должны быть уменьшены раз в десять. А ведь и так в автомобилестроении счет идет на микроны...

Эксплуатация опытной партии машины показала, что со своей задачей производственники ВАЗа справились. Теперь очередь за конструкторами. Чтобы роторно-поршневой двигатель мог полностью проявить свои качества, для него нужно спро-

ектировать новый автомобиль. Эту задачу и решают сегодня специалисты одного из отделов главного конструктора ВАЗа.

Их коллеги тем временем работают над другими решениями.

...Водитель-испытатель Ф. Хамхав распаковывает дверку зеленых «Жигулей». На первый взгляд они ничем не примечательны. Разве что на приборной доске приборов больше обычного. Но вот водитель включает мотор, и внимание сразу привлекает необычный шум его работы.

— Этот опытный образец оснащен дизелем, — поясняет водитель.

Зачем дизельный двигатель легковому автомобилю! Оказывается, как и на грузовиках, он дает ощутимую экономию топлива, работает не на дорогом высокооктановом бензине, а на дешевой солярке.

Правда, дизель требует серийного изготовления сложной топливной аппаратуры. Ему нужен более мощный стартер, в полтора раза более емкий аккумулятор. Нужно предусмотреть и возможность быстрого запуска в холодное время года — ведь 60 процентов территории на-



Десятки двигателей самой различной мощности и конструкции позволяют проектировать автомобили самой различной специализации.

«Автопром-84» — это не только выставка автомобилей, но и демон-

шей страны относится к зоне холодного климата.

...И наконец, третья встреча с «Жигулями», которые имеют отличия от миллионов своих собратьев.

— Загляните-ка под капот,— предлагает мне сотрудник Научно-исследовательского автомобильного и автомоторного института А. Лобцов. Именно ему с коллегами довелось испытывать эту новинку.

Я поднимаю крышку и... на привычном месте, где располагается двигатель, вижу блоки электрических аккумуляторов.

— Перед вами первый советский серийный электромобиль,— поясняет Лобцов.— Мотор его занимает столь мало места, что его удалось разместить на месте коробки передач. Сама же коробка не понадобилась — тяговые характеристики электродвигателя позволяют обойтись и без ее помощи...

С одной зарядки электромобиль может проехать 120—130 км. Казалось бы, не так много. Но, как показали эксперименты, большинство автомобилей в городе проезжают за день не более 70—80 км.

К тому же несложно и заменить аккумуляторы на свежий комплект. Вся операция занимает 10—12 мин. Ну а о том, что электродвигатель обеспечит нам чистоту атмосферы в городе, знают все.

Как видите, спор о том, какой двигатель для автомобиля лучше, еще далеко не завершен. Инженеры ищут все новые пути решения этой нелегкой проблемы — создания мощного, экономичного, маломощного и нетоксичного двигателя. По всей вероятности, как это часто бывает в технике, задача одного ответа и не имеет. Для каждого конкретного случая наилучшим решением будет свое. В городе мы будем ездить на электромобиле. Роторно-поршневой двигатель, быть может, позволит конструкторам решить проблему создания «карманного» автомобиля, который будет занимать вдвое-втрое меньше места. Дизель позволит экономить топливо...

А ведь есть еще газотурбинные двигатели, паровые, внешнего сгорания...

страция оборудования для их производства, ремонта и техобслуживания. Целая индустрия работает сегодня для того, чтобы автомобили могли выполнять свою работу. Шинные заводы выпускают несколько десятков видов шин самых различных видов и диаметров. Электротехническая промышленность поставляет фары, аккумуляторы и другое электрооборудование. Химики обеспечивают автомобилестроителей новыми прогрессивными материалами для кузовов, внутренней отделки салонов, лаками и красками, противокоррозийными мастиками, маслами и топливом. Свыше 12 тыс. типоразмеров подшипников диаметром от 2 мм до 4 м и весом от долей грамма до 6 т выпускает наша подшипниковая промышленность. И многие из них используются в конструкциях автомобилей.





ВИТАМИНЫ УРОЖАЯ

Мелиорация в переводе с латыни означает «улучшение». Не только брать от земли ее плоды, но и заботиться о ней, делать ее плодороднее, богаче — вот главная задача мелиорации. Октябрьский (1984 г.) Пленум ЦК КПСС выдвинул эту задачу в разряд важнейших. Для решения ее объединен общей целью труд людей многих специальностей — биологов и инженеров, механизаторов и агрономов, гидротехников и строителей. И конечно, одни из главных в этом ряду — специалисты-химики.

К изобретению горьковских химиков, о котором наш рассказ, полеводы отнеслись поначалу весьма скептически. Шутка ли, столько всегда хлопот с этими микроудобрениями, столько переживаний, когда один ливень может перечеркнуть всю работу, а здесь предлагают разом решить извечную задачу земледельца. И предлагают-то всего-навсего рассыпать на многогектарном поле мешок-другой невзрачных, неотличимых от комочков засохшей земли гранул и в течение пяти лет не знать забот. Более того, ученые еще пояснили: с

помощью хорошо рассчитанного, разумного полива можно добиться, чтобы растения получали питание в самый нужный момент и в рекомендуемом сельскохозяйственной наукой количестве...

В мировой практике ничего подобного не было. Поэтому экспериментальным результатам химиков не слишком верили. Однако и возражать против широкого практического испытания земледельцы не стали, поскольку риска для урожая никакого, а расходы оказывались совсем незначительными.

Минуло несколько лет, прошел контрольный срок, назначенный горьковчанами. В город на Волге со всех концов страны — из Нечерноземья, Ставропольского и Краснодарского краев, Средней Азии — шли долгожданные отзывы полеводов на внедренное новшество. И какие! Везде, где применяли новые удобрения, под зерновые ли культуры, овощи или хлопчатник, сократились сроки созревания, заметно повысилась урожайность.

Что же это за удобрения? Название у них необычное — «пролонгированные», что справедливо будет понять как «долгодействующие». О том, что они собой представляют и как появились на свет, стоит рассказать подробно, поскольку история их создания во многом поучительна.

Когда в нашей стране была принята Продовольственная программа, ученые самых разных специальностей откликнулись на это целенаправленным поиском возможных точек соприкосновения своей научной области и проблем сельского хозяйства. Думали об этом и в исследовательской группе Научно-исследовательского института химии при Горьковском университете, которой руководит заслуженный деятель науки и техники РСФСР профессор И. Б. Рабинович.

Не сразу открыли для себя ученые ту проблему, где их собственные интересы встретились с заботами земледельцев. Мы давно знаем, что химия многое дает сельскому хозяйству: минеральные удобрения, средства борьбы с вредителями и болезнями растений. Это,

как принято говорить, большая химия, химия циклопических реакторов, энергичных процессов. Горьковчане занимались совсем иной химией — сугубо лабораторной, тихой, где счет идет не на миллионы тонн, а на граммы и миллиграммы. Они вели фундаментальные исследования термодинамики химических процессов, в частности ионообменных. Любопытный читатель, наверное, сразу вспомнит, что такие процессы в технике не новинка. С их помощью, например, очищают и опресняют воду.

Горьковские химики, ища приложение своим знаниям, решили перебрать наиболее острые проблемы сельского хозяйства. Так в поле зрения ученых попала проблема микроудобрений... Само слово «микро...» показалось им очень родственным, близким. А когда вникли в проблему, убедились, что нашли дело, в котором они-то и должны помочь.

Микроудобрениями называют вещества, содержащие так называемые микроэлементы. А почему, спросите, микроэлементы? Только потому, что растению (равно как и нам с вами) они нужны в микроскопических дозах. Железо, медь, марганец, молибден... В рационе питания растений эти микроэлементы составляют мизерные доли. Но попробуйте лишить их, скажем, меди — они заболеют «белой чумой», увянут с побелевшими кончиками листьев. Мало в почве цинка — растения задерживаются в росте, не хватает бора — уменьшается число цветков и завязей, плоды опадают несозревшими. Без молибдена растения плохо усваи-

вают азот, без марганца у них замедляется обмен веществ... А снабжать растение всем этим жизненно необходимым — дело непростое, хлопотное. В почву микроудобрения вносят в виде солей металлов, которые, как правило, хорошо растворимы в воде. Это, с одной стороны, хорошо — растение усваивает микроэлементы из водных растворов. Но ведь силу и количество дождей мы контролировать не можем. Вот и получается: внесли микроудобрения, а тут грянул ливень, и львиная доля наших микроудобрений с поля уплыла... Труд насмарку, ценные вещества впустую потрачены.

Где искать решение проблемы? Не попытаться ли каким-то образом сделать микроудобрения менее растворимыми?.. Немало вопросов возникало у ученых. Но это был тот случай, про который образно можно сказать, что зерно попало в

благодатную почву. Оказалось, ионный обмен, тонкости которого горьковчане много лет изучали, вещества-ионообменники, которые все эти годы



были под рукой, — это и есть решение проблемы.

Уже давно известны вещества, способные поглощать из раствора ионы металлов, а взамен выделять другие ионы того же знака. Такие вещества называют ионообменниками, если они твердые — ионитами. Предположим, нам надо приготовить микроудобрение с медью. Берем раствор медного купороса, высыпав в него гранулы ионита (горьковчане решили использовать для этого природные полимеры — цеолиты, невзрачные с виду пористые камушки). Через определенное время ионит в обмен, скажем, на ионы водорода насыщает поверхность своих многочисленных микропор ионами



меди. Медь в этом случае присоединяется довольно крепко, образуя, как говорят химики, труднорастворимое соединение. Микроудобрение готово. Похоже поступают, когда нужно запасти в гранулах цеолита любой другой микроэлемент — надо лишь взять соответствующий раствор. Потом гранулы разных микроэлементов перемешивают и вносят в почву. В зависимости от климата, состава почвы, количества осадков такие пролонгированные удобрения могут питать растения в течение 3—5 лет. Дожди или искусственный полив постепенно вымывают из цеолита тот или иной микроэлемент. Мало дождей — питание растений скудное, много — вымываемая доза микроэлементов возрастает... Подмечаете, какая заманчивая возможность возникает у полеводов? Ведь они, зная количество осадков, скорость растворения микроэлементов, могут, используя искусственный полив, дать растениям питания ровно столько, сколько нужно и, скажем, увеличить его именно в нужный период! Теперь, когда к мелиорации приковано особое внимание, пролонгированные удобрения способны сыграть немалую роль для сельского хозяйства.

Конечно, такую удачу можно во многом объяснить счастливым стечением обстоятельств — ведь химикам, по сути дела, даже придумывать ничего особенного не пришлось. Правильно. Только удача в любом деле важна. А случай этот еще раз показывает: и чисто научные исследования всегда «заряжены» выходом в прак-



тику. Выход может быть самый неожиданный, который трудно заранее предсказать. Но поиск всегда себя оправдывает.

Если бы горьковские химики посчитали проблему для себя закрытой, задачу решенной, то никто бы их, наверное, не упрекнул. Напротив, за свою работу они заслужили бы благодарность полеводов. Но не в характере настоящих исследователей, взяв высоту, не оглядеть открывшийся с нее горизонт. Проверив в экспериментах свое изобретение, они задалась новым вопросом: все ли в их решении рационально?

Первым делом прикинули возможную стоимость пролонгированных удобрений. Даже в первом приближении она ока-

звалась вполне приемлемой. Можно было бы посчитать вопрос закрытым. Но горьковчане продолжали искать слабые места в технологии. И нашли! Самое неразумное, долгое и трудоемкое — это готовить растворы микроэлементов. Нужно особое сырье, его переработка... Словом, целое производство. Как сделать этот этап технологии более удобным, дешевым? Кто-то чуть ли не в шутку предложил: что может быть дешевле отходов, давайте поищем на свалках... Готовое сырье для изобретенных удобрений в самом деле нашли, можно сказать, на свалке. На его роль подошли отходы всевозможных гальванических производств. Прежде у работников никелировальных, хромировальных и прочих электрохимических производств было много хлопот с водой, остающейся в гальванических ваннах. Теперь оказывается, что она-то как раз и подходит в качестве сырья при производстве микроудобрений.

Понятно, после такой полезнейшей находки горьковские химики имели все основания передать работу практикам и целиком отдаться своим теоретическим исследованиям. Но, как говорят, аппетит приходит во время еды. Или применительно к научным исследованиям это может звучать так: надо быть последовательным до конца. Цеолиты — это природное сырье, пусть даже недорогое, но его необходимо добывать, перерабатывать, перевозить... А может быть, подходящими для дела свойствами обладает еще какой-нибудь отход?

Горьковские химики провели широкую ревизию самых разных производств. В результате выяснилось, что целлюлозно-бумажные комбинаты могут обеспечить ионами практически любые потребности промышленности пролонгированных удобрений, не затратив на это ни копейки! Потому что эти комбинаты вырабатывают целые горы нужного ионита — лигнина. До сих пор никто не знал, куда его девать. Лигнин был самым заурядным, никчемным отходом. Теперь он в виде пористых коричневатых гранул будет служить своеобразной кладовой микроэлементов для хлопка, пшеницы, помидоров долгие годы.

Чтобы производить микроудобрения пролонгированного действия, необязательно строить особые заводы или цехи. Достаточно поставить нехитрую, спроектированную в том же Научно-исследовательском институте химии установку на любом предприятии, где есть крупное гальваническое производство. Состоит она из колонн, которые заполняют гранулами ионита и заливают отработанной водой гальванических ванн. Катионы металла осаждаются на поверхности гранул. Затем гранулы подсушивают. Удобрение готово. А о том, как оно служит, уже было сказано.

В. МЕЙЕРОВ
инженер-химик,
г.Горький

Рисунки А.АННО



АЙСБЕРГ В МЕШКЕ.

Буксировать айсберги в районы, где ресурсы пресной воды недостаточны, — проект только на первый взгляд кажущийся экзотическим, далеким от реальности. На самом деле, считают экономисты, это может быть вполне оправданным, выгодным, если успешно решить технические



вопросы. Главная трудность здесь — как исключить или хотя бы уменьшить потери воды при таянии айсберга. Этот процесс при движении ледяной горы на буксире, когда возрастает трение льда о воду, идет очень быстро, и вместо горы льда можно в итоге привезти всего-навсего сосульку. Советский изобретатель М. Ю. Васильев предлагает интересное решение этой проблемы — одевать подводную часть айсберга в своеобразный мешок из синтетики. Чтобы обеспечить надежную остойчивость ледяной горы при буксировке, к верхней

кромке мешка прикрепляют понтоны. А чтобы не было потеряно ни капли пресной воды, мешок сконструирован так, что при таянии льда, «похудении» айсберга буксировочный трос автоматически стягивает кромки мешка.

ДЕРЕВО СО СТАЛЬНЫМИ МУСКУЛАМИ.

Ученые и инженеры из Новосибирска, разрабатывая новые деревянные конструкции, предложили соединить легкую, простую в обработке древесину с высокопрочной сталью. Заставить столь разные материалы работать в одной упряжке помогли особые эпоксидные смолы. Стальную арматуру вклеивают в наиболее напряженные волокна деревянного элемента. Прочность и жесткость при этом возрастают больше чем в три раза. Важно, что армированием можно сглаживать местные естественные пороки строения древесины, такие, как сучки и трещины. Поэтому теперь при изготовлении деревянных конструкций в дело можно пустить даже низкокачественные пиломатериалы.



«Есть статья водолазом!..»

На снимке — Павел Никитич Кобылкин, ветеран Великой Отечественной войны, водолаз, теперь уж бывший, потому что ему за шестьдесят. Спросил я у Павла Никитича, как он выбрал эту профессию, нелегкую, а порой опасную даже в мирное время.

— Я не выбирал, — ответил Кобылкин. — Сказали мне однажды: «Приказано стать водолазом!» — и, как говорится, точка. Никаких возражений. До войны я ведь работал в Комсомольске-на-Амуре электро-сварщиком. Думал на всю жизнь остаться в этом знаменитом городе. Но началась война, зимой сорок первого эшелоны нашей сибирской дивизии двинулись через всю страну — к Москве. Прямо, как говорится, с колес бросили нас в бой, на штурм Малоярославца. В том бою моя фронтовая биография началась и... кончилась. Осколок заскочил в плечо, да так нехорошо, что я три месяца в госпитале провалялся. Подлечился, явился в военкомат. Рассчитывал в родную сибирскую дивизию вернуться. А мне пакет в руки — направление в водолазную школу.

«Это что же такое? — попробовал возразить. — Все воюют, а мне под водой отсиживаться?» Вот тогда и отрубил военком: «Приказано стать водолазом!» Я козырнул. Повернулся налево кругом. И отбыл по назначению.

Теперь нашему делу парни обучаются в специальных шко-

лах по несколько лет. А когда приходят на службу, сначала попадают в наши, ветеранов-наставников, руки. Сперва мы их на малой глубине проверяем. Лишь когда убедимся — освоился человек под водой, понял норы Волги, допускаем к самостоятельной работе.

А весной сорок второго года форсированно, за два месяца, прошли мы и теорию и практику. В июле направили в Сталинград. Там началась великая битва.

Волга для Сталинграда была дорогой жизни. По ней переправлялись войска, боеприпасы, одежда, еда солдатам — защитникам города. По Волге вывозили раненых. Фашистские самолеты днем и ночью бомбили реку, по ночам на парашютах сбрасывали морские мины — одной такой достаточно, чтобы вдребезги разнести речной пароход. 335 судов погибло тем летом на Волге...

Прибыл наш отряд в Сталинград — и сразу на работу, поднимать с потопленного понтона военную технику: пушки, минометы. Вот так начался отсчет моего водолазного стажа.

— Сколько же времени вы провели под водой, не считали? — спросил я Кобылкина.

— После войны точно знаю — 13 000 часов. А в войну кто часы считал? Чуть рассветет, позавтракаешь на скорую руку — и на работу. И ночами на волжское песчаное дно приходилось спускаться. А оно что днем, что ночью... В мутной речной воде

руку вытянешь — ладонь не различишь...

На другом снимке водолазу Кобылкину 23 года. Фотография сделана в коротком промежутке между тысячами неслучайных военных часов. Представьте: вот сейчас водолазный старшина навинтит медный шар шлема с тремя круглыми застекленными окошечками, присоединит к нему шланг, по которому будет поступать воздух. На груди и спине Кобылкина свинцовые грузы по 18 килограммов каждый, на ногах — тяжеленные «калоши». Все это нужно для того, чтобы устойчиво передвигаться по дну, противостоять течению, да еще чтобы вода не выталкивала водолаза на поверхность.

Вокруг пояса обвязан Кобылкин прочным тросом. На нем водолаз спускается под воду, по нему, во тьме кромешной, среди исковерканного металла трюмов, палуб находит путь назад. Трос этот — еще и переговорное устройство. Подергивание троса — это «азбука Морзе» водолазов.

С того момента, как водолаз перешагнет борт плавбазы, и до той минуты, пока его шлем не появится из-под воды, водолазный старшина ни на секунду не выпустит из ладони трос: ведь легкое подергивание троса он может ощутить в любой миг, а означать оно может и сообщение о том, что дела идут нормально, и сигнал бедствия. Признаком возможной беды может стать и слишком долгое «молчание» троса.

Как только водолазный старшина герметично закрепит шлем, две девушки начнут ритмично качать рукоятки помпы, с помощью которой подается воздух. Им нельзя прервать работу ни на минуту, что бы ни



случилось, как бы ни устали. Да разве только в усталости дело?..

— Разве сравнишь, кому порой опаснее было: мне под водой или девчатам да водолазному старшине наверху, — рассказывает Павел Никитич. — Поднимаюсь я однажды после трех часов работы из подводной темноты и тишины. Вижу: была наша плавбаза целехонька, а теперь надстройки словно решето, пробиты пулеметными очередями. Одна из девушек перевязана кое-как, кровь на бинте проступила, а на помпе работает... Оказывается, «мессершмитт» налетел, стеганул по судну из пулеметов. Хорошо, зенитчики отогнали.

И со мной всякое случалось... Пароход погибал от авиабомб, от взрыва мины за считанные минуты. А чтобы выволить его со дна, долгие месяцы тяжкого труда нужны. Приходилось поэтому спасать с судна военное имущество, а потом, в 1942 году, чаще всего под водой взрывчаткой рвать его на части и убирать эти остатки с фарватера, чтобы не мешали движению живых судов.

Борта, надстройки погибших судов искорежены, разорваны взрывами. И все заносит песком: течение у Волги быстрое. Пробирается на ощупь среди таких разрушений рискованно даже на поверхности.

...Сняли мы однажды с палубы потопленной баржи уцелевшие после бомбежки машины, трактора. Теперь нужно было разорвать остатки баржи и по частям убрать с фарватера. А за то время, что снимали груз, вода замела песком трюм. Пришлось промывать гидромонитором тоннели. Залез я в такой тоннель, а мне на шесте подавали толовые шашки и капсулы

к ним. Я их тщательно укладывал, подсоединял к проводам, ведущим на борт плавбазы, а потом осторожно выползал из тоннеля. Самое главное — не зацепить «калошей» провод, не потянуть вслед за собою заряды. С одним из моих друзей случилась трагедия. Потянул он за собою заряды, дал команду взрывать... Так иногда и на гибели друзей приобретался опыт.

Но выбрался я нормально. Раздался звук подводного взрыва, вернее, серии взрывов. Теперь нужно было возвращаться под воду, посмотреть, полностью ли оторвана часть баржи, примерить, за что стальные тросы можно цеплять. А нагромождение металла и дерева теперь еще больше. И течение сквозь новые огромные пробойны давит, тянет, несмотря на тяжелые грузы. Едва коснулся я края какого-то металлического листа, как он плавно и тихо опустился, накрыл меня. Оказался я словно в шалаше. Куда ни ткнусь — везде металл. Хорошо еще, воздушный шланг не пережало. Дышать можно. Попробовал сигнальный трос подергать — куда там... Старшина наверху минут через десять понял: неладно со мной.

Пришлось им снова работать монитором, промывать нору для того, чтобы я из своего «шалаша» смог выбраться.

А это случилось зимой... Фашистов в Сталинграде окружили. Мы перебрались в блиндажи на другой стороне Волги. Войска их оставили, ушли далеко на запад. Нам предстояло поднимать затопленный железнодорожный паром, чтобы восстановить движение между правым и левым берегом реки. Работал в трюме, в пятнадцати метрах от люка. Пришло время возвращаться на поверхность.

Прошел я эти пятнадцать метров, стал взбираться по вертикальному трапу, вылез из люка по поясу. И тут рваный край металла зацепил груз на спине. Сместился и груз, что был на груди. Меня как бы переломили тяжесть и течение. Манишка комбинезона стала давить на горло, шлем сдвинулся так, что я затылком не мог достать клавишу, с помощью которой стравливается отработанный воздух. Голова пошла кругом... Счет времени потерял. Водолаз, что пошел мне на выручку, сперва не понял, в чем дело. Стал было пошевеливать меня, а грузы еще больше сдвигаются, еще больше душит меня манишка. Сил у меня еще хватило взять его руку, повести себе за спину. Тогда он все понял. Снял меня с «крюка», и нас выбросило, как из катапульты, на поверхность. Потом говорили: «Синий ты был, Павел...»

И самому приходилось не единожды вырывать товарищей из разных передряг.

А все же случалась у нас и радость большая. Это когда после долгих месяцев работы затопленный пароход был готов к подъему. Вот все в последний раз проверил. Поднимаешься наверх, докладываешь: «Можно включать компрессоры». И они начинают работать, гнать воздух в понтоны. А Волга не хочет отдавать судно. Оно как бы намертво приклеено ко дну. Стоишь и смотришь с волнением: не допустил ли какую ошибку, из-за которой многомесячный труд — насмарку. Но наконец пузыри, пузыри появляются на поверхности реки. Значит, растревожен ил... И всплывает река. И вырвавшийся из плена реки пароход буквально вылетает на поверхность. С надстроек, палуб скатываются во-

допады воды. Заезавшаяся рыба бьется среди тины...

После первого такого судоподъема понял я, что останусь водолазом навсегда и из города Сталинграда никуда не уеду.

В послевоенные годы прокладывали водолазы по дну реки трубы газопроводов и нефтепроводов, силовые кабели. Но даже через десятилетия вдруг снова напоминала о себе минувшая война.

Для труб по дну реки положено вымыть траншею. Потом труба на плаву вытягивается, ее нагружают бетонными или чугунными хомутами, и она опускается. А мы внизу следим за тем, чтобы труба легла точно в траншею. Так вот, вымываю я траншею. И вдруг упираюсь в стену. Отсосал побольше грунта, и оказалось, что это военный понтон, груженный боеприпасами: минами, снарядами.

Вызвали минеров. А как им под воду лезть? Нет среди них водолазов. И тогда получили мы точные инструкции от их командира, поодиночке стали спускаться на тот понтон, осторожно стропить ящики и тихонько поднимать их наверх. Поодиночке работали под водой. Мало ли что могло случиться? Уж лучше пусть я один погибну, чем целая бригада водолазов, — так рассуждал и я, и мои товарищи. Разгрузили понтон, а потом его волоком на берег вытянули.

Служил водолазом Павел Никитич до 1970 года. Положено водолазу в 50 лет на пенсию уходить, а он и после 1970 года остался на плавбазе, правда, уже водолажным старшиной. Теперь он чутко следит за тем, как работают люди под водою, сам учит молодых водолазов.

Записал С. ЧУМАКОВ

СИНЕРГЕТИКА

Загадки «совместного действия»

Науке этой от роду около десяти лет. Официально она заявила о себе в 1975 году выходом книги западногерманского физика Г.Хакена «Синергетика». Слово это по-гречески означает «совместное действие». Отсюда и происходит название новой науки. А что изучает синергетика? Какие у нее цели? Почему «совместное действие»? Где истоки синергетики, по-своему исследующей столь разные явления, как образование галактик и жизнь леса, происхождение жизни и поведение плазмы в термоядерном реакторе?

«Я назвал новую дисциплину синергетика не только потому, что в ней исследуется совместное действие многих элементов систем, но и потому, что для нахождения общих принципов, управляющих самоорганизацией, необходимо кооперирование многих различных дисциплин». От этого высказывания Германа Хакена удобно оттолкнуться, ища ответы на поставленные вопросы.

Итак, «исследуется совместное действие многих элементов систем... для нахождения общих принципов, управляющих самоорганизацией...». Внимательно прочитав фразу, наверное, каждый особо выделит слово «самоорганизация». В су-

ществе понятия, выражаемого этим словом, нам и предстоит первым делом разобраться.

Пытливый человек не может не удивиться стройности, упорядоченности явлений природы. Кто-то откроет их для себя, глядя на сверкающий узор ночного неба. Кому-то подобная мысль придет в школьной физической лаборатории или в лесу, во время наблюдений за его обитателями. Как образуется сложное из простого, порядок из хаоса? Над этим вопросом люди начали задумываться тысячи лет назад. Лучшие умы никогда не удовлетворялись ответом религии, что, мол, порядок творит бог. А современная наука наглядно показывает, как законы природы приводят к появлению порядка из первоначального хаоса, к усложнению и развитию получившихся упорядоченных структур. Иными словами, ученые на примере физических, химических, биологических процессов раскрывают, как в разных явлениях окружающего нас мира проявляется способность к самоорганизации.

Исследователи сталкиваются с явлениями самоорганизации уже не одно десятилетие. Возникновение упорядоченных структур из хаоса было подмечено при изучении многих колебательных процессов, химических реакций, гидродинамических явлений. По ходу рас-



сказа мы еще познакомимся с некоторыми из них подробнее. Ну а чтобы читатели могли во всей наглядности представить себе самоорганизующуюся структуру, можно предложить простой опыт. Налейте в сковородку полусантиметровый

слой минерального масла и размешайте в нем какой-либо мелкий порошок, например алюминиевые опилки. Вы увидите, что во время нагревания на плите смесь разбивается на цилиндрические или правильные шестиугольные ячейки —

их называют ячейками Бенара. У вас получилась ставшая уже классическим примером физическая самоорганизующаяся структура.

Понятно, физики не только замечали, но и исследовали такие явления, строили математические модели процессов, изобретали для их анализа особые математические приемы. Но до поры никто не обращал внимания, что процессы самоорганизации, встречающиеся, скажем, в физике горения или в физике плазмы, при исследованиях автоволновых явлений в мышце, автокаталитических реакций в химии, изменения численности животных на определенной территории, можно рассматривать с единых, общих для всех отдельных наук позиций. Таким образом, объединились бы и силы многих ученых, достижения одних наук были бы взяты на вооружение и другими. Идея, как принято говорить, носилась в воздухе. Ее наиболее четко сформулировал Г.Хакен. (Вспомним вторую часть его высказывания: «...для нахождения общих принципов, управляющих самоорганизацией, необходимо кооперирование многих различных дисциплин».) А главным, объединяющим все самоорганизующиеся системы признаком он провозгласил совместное, самосогласованное действие их элементов.

Примечательно, что в 1975 году (год выхода книги Г.Хакена) «Юный техник» рассказал про то, как совершенно неожиданно обнаружилось глубокое внутреннее сходство процесса размножения нейтронов в атомном реакторе с... поддер-

жанием экологического равновесия в лесу! Оба процесса на бумаге отображались одним и тем же графиком. Не правда ли, яркий пример глубокой аналогии между совсем непохожими явлениями? И конечно, частички вещества, из которых состоит плазма в термоядерном реакторе,— это совсем иное, чем, допустим, зайцы, волки, травы и деревья, составляющие биоценоз — сожительство всех видов животных и растений на данной территории. Зато закономерности, по которым складываются из огромного числа отдельных элементов и существуют самоорганизующиеся системы, правила «совместного действия» могут быть общими.

Волки + овцы = часы

Давайте познакомимся на конкретных примерах с задачами, составляющими основу для формирования новой научной дисциплины. А критерием отбора примеров пусть будет сравнительная их простота и максимальная несхожесть, точнее, чтобы примеры были из самых разных областей.

Начнем, скажем, с распространения тепла в нагреваемой плазме. (Эта задача чрезвычайно важна для создания термоядерных реакторов.) Описывает его так называемое уравнение теплопроводности, показывающее: изменение энергии каждого маленького участка плазменного шнура складывается из тепла от источника нагрева и тепла, которое за счет диффузии участок получает от более нагретых соседних участ-

ков. Незвестная функция в уравнении — это профиль температуры плазменного шнура в каждый момент времени. Каким он будет?

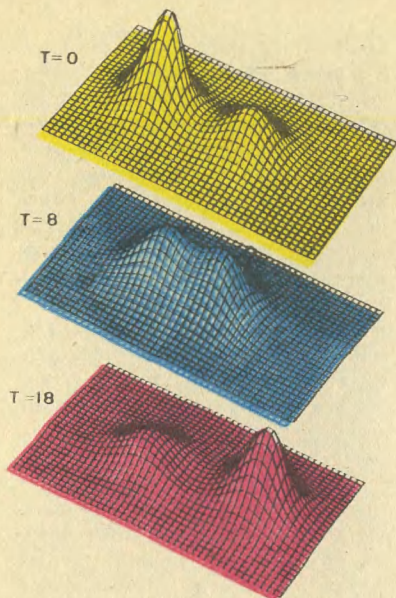
Кажется очевидным, что за счет диффузии шнур должен равномерно прогреваться, то есть со временем кривая графика превратится в прямую. В действительности же при интенсивном нагреве тепло... локализуется на ограниченном участке шнура, и температура этого участка очень быстро растет. Профиль кривой на этом участке растягивается, но форму свою не меняет. Устойчивость профиля как раз и говорит, что мы имеем дело с самоорганизовавшейся упорядоченной структурой. Возникает она из-за согласованного действия процессов нагрева и диффузии. Все зависит от соотношения их интенсивности. Преобладает диффузия — прогревается весь шнур. Интенсивнее нагрев — возникают структуры. При этом есть лишь два основных вида структур: одна — «игольчатая», похожая на Останкинскую телебашню, другая — на спину двугорбого верблюда... А все другие возможные структуры — это комбинации основных.

Итак, сложный процесс хаотического теплового движения частиц плазмы описан довольно простым уравнением с несколькими коэффициентами, а структура — кривой определенной формы. В результате мы знаем многое о мире тепловых структур. Вроде бы частность. Но посмотрите, со сколькими процессами имеет этот «мир» глубокое родство, процессами, совершенно не-

схожими с нагревом плазмы.

В поле нашего зрения знакомые из школьной зоологии гидры — маленькие, в несколько миллиметров, кишечнорастворимые водные животные. Если удалить у гидры часть головы и пересадить на другое место на теле, происходит следующее: когда расстояние между пересаженной частью и прежним местом расположения головы достаточно велико, из этой части вырастает новая голова, когда оно сравнительно мало — рост новой головы почему-то подавляется.

Механизм этого явления очень сложен и далеко не ясен. Почему, например, новые клетки формируют именно голову и как эти клетки приобретают узкую специализацию стрекательных, нервных, кожно-мускульных? Пока это загадка. Но процесс возникновения структуры — новой головы — можно описать на языке математики. Исходные данные для этого дает экспериментальное исследование биохимиков, открывших, что управляют появлением новой головы особые, вырабатываемые клетками гидры вещества — активатор и ингибитор. Активатор заставляет клетки усиленно размножаться. С другой стороны, тот же активатор вызывает производство... ингибитора, который подавляет рост клеток и разрушает активатор. Порочный круг? Какой процесс возобладает? Все, оказывается, будет зависеть от профилей концентрации этих веществ вдоль тела гидры. Профилей, которые входят неизвестными в систему двух балансовых уравнений типа уже знакомого нам уравнения теп-



Так проходят друг сквозь друга солитоны.

лопроводности. Из них следует, что структура — зона максимальной концентрации активатора — возможна лишь на определенном расстоянии от начала координат, то есть от места старой головы.

Не менее удивительно сходство математического портрета гидры и некоторых химических реакций. Почти такая же система уравнений, названная моделью брюсселятора, поскольку предложена была в брюссельской научной школе исследователей самоорганизации, описывает некоторые химические реакции. Пример — окислительно-восстановительная реакция между трех- и четырехвалентными ионами редкоземельного металла церия.

Ее относят к так называемым автокаталитическим реакциям, где сами продукты служат катализаторами. Впервые открыта и исследована была советскими учеными, в честь которых и названа реакцией Белоусова — Жаботинского. На первый взгляд кажется естественным, что продукты реакции должны быть равномерно перемешаны по объему пробирки. Но наше знакомство с моделью гидры подсказывает и анализ решений брюсселятора подтверждает: по длине пробирки могут возникать чередующиеся зоны с избытком одного из двух веществ, то есть пространственная структура. И действительно, в ходе реакции раствор в длинной пробирке разбивается на чередующиеся зоны красного и синего цветов, соответствующих избытку трехвалентного и четырехвалентного ионов церия. Теория также объясняет и периодическую смену окраски зон — красного на синий и наоборот. То есть распределение концентраций упорядочено и во времени. Такую структуру называют пространственно-временной. Сейчас некоторые ученые предполагают, что такую же структуру имеет «пружина» биологических часов у живых организмов. Но эта гипотеза пока в стадии проверки.

Еще один пример — из экологии. Речь пойдет о классической модели взаимодействия двух популяций — хищников и жертв, взаимодействия, о котором сказано: «На то и щука, чтоб карась не дремал». Хищники в модели — системе двух дифференциальных уравнений — умирают только естест-

венной смертью от старости. Коэффициент их рождаемости пропорционален количеству пищи, то есть количеству жертв. «Карасей» же рано или поздно съедают. Значит, коэффициент их смертности пропорционален числу хищников. Что же при этом происходит с численностью экологических «партнеров»?

Растет число хищников — жертв меньше. Значит, «щукам» нечего есть. Со временем их численность падает. Тогда начинает расти численность «карасей», а вместе с ней растет... В общем, наверное, нетрудно представить дальнейший ход этого несложного периодического процесса. Раз за разом повторяются во времени на кривой процесса и профили численности каждой из популяций. То есть возникает временная структура.

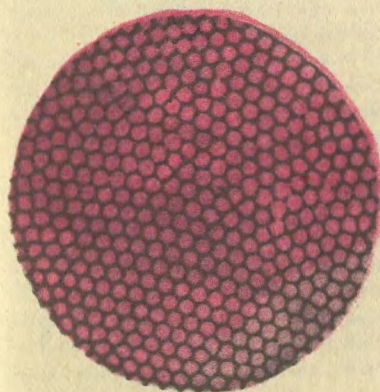
Это была упрощенная модель. Более сложные должны учитывать и то, что жертвы тоже чем-то питаются, что в ре-

альном мире одновременно взаимодействует много популяций и не все среди них враги, что жизнь популяций также зависит от атмосферных условий, климата, химического состава воды, воздуха... И наконец, следует учесть хозяйственную деятельность человека. Ведь он может многое. Допустим, выловить почти всех карасей в озере. И тогда структура разрушится, исчезнет. А вместе с ней, очевидно, станут исчезать и ее «элементы».

Сложна и чрезвычайно ответственна работа по созданию и исследованию математических моделей экологических структур и процессов. Ведь «экология» по-гречески — это изучение собственного дома. И надо хорошо знать «дом», в котором живет человечество. Знать условия общежития в нем, так как изучать их методом проб и ошибок слишком дорого и рискованно.

Напоследок обратимся снова к физике. Представители этой науки больше других исследовали процессы перехода от хаоса к порядку. Поговорим о так называемых солитонах. Это уединенные волны, которые в виде одиночного импульса распространяются в некоторых средах. Открыл их около 150 лет назад знаменитый инженер, кораблестроитель и изобретатель Дж. С. Рассел. В тот день он наблюдал движение баржи по каналу. Неожиданно баржа резко затормозила. И тут Рассел заметил, как масса воды, увлеченная движением баржи, собралась у носа судна, «затем вдруг оторвалась, принимая форму одиночного, ярко выраженного возвышения,

Ячейки Бенара.



плавного и округлого, которое продолжало двигаться по каналу, не изменяя своей формы и не уменьшая скорости». Оказалось, что солитоны — весьма устойчивые образования. Так, когда два солитона сталкиваются «лбами», они проходят друг сквозь друга и как ни в чем не бывало путешествуют дальше. Солитоны необыкновенно интересная модель самоорганизующейся структуры. Недавние исследования показали, что уравнения многих задач физики плазмы, квантовой теории поля, физики твердого тела, гидродинамики имеют решения как раз в виде одиночных волн. Например, «солитонные» решения описывают процесс аннигиляции частиц и античастиц, предсказывают существование магнитных монополей, то есть частиц с изолированным северным и южным магнитным полюсом, движение цунами и антициклонов...

Зеркало для одуванчика и галактики

Мы взяли лишь немногие примеры явлений самоорганизации. Перебрать даже те из них, которые известны науке сегодня, невозможно. Скажем, физики встречают их, начиная с уровня атома вплоть до галактик, а теперь и вселенную пробуют представить в виде самоорганизующейся системы. К самоорганизующимся процессам относят также образование макромолекул при химической эволюции, образование видов в эволюции биологической, возникновение клеток живой ткани...

А какую конкретно роль в изучении этих процессов берет на себя синергетика? Как работают ее представители, кто они и чем оперируют?

На одном из последних симпозиумов по синергетике крупнейший советский ученый в области физики плазмы академик Б. Б. Кадомцев сказал: «Мои коллеги и я всю жизнь занимались плазмой и нелинейными структурами, но не знали, что это можно назвать синергетикой». Похожие слова можно было услышать и от представителей других научных специальностей. Так, может быть, и не нужна никакая особая наука — синергетика? Пусть, скажем, те же физики и экологи, каждый со своей точки зрения, изучают самоорганизацию, совершенствуют аппарат таких исследований... Подобное мнение отстаивают сегодня и некоторые видные ученые. Идут академические споры: существует ли вообще наука синергетика? (Недавно вышедший в нашей стране «Физический энциклопедический словарь» определяет ее как «область научных исследований».) Большинство исследователей считает, что как наука синергетика еще не сформировалась.

И все-таки на симпозиумы по синергетике съезжаются со всего мира десятки и сотни ученых — физиков, химиков, биологов, математиков, социологов, экологов... Почему, если нет пока единодушно признаваемой науки? В принципе мы уже ответили на этот вопрос конкретными примерами. Они показывают, что явлениям самоорганизации, встречающимся в самых разных областях, присуши

общие закономерности. Наиболее четко они проступают в сходстве математических моделей — вспомним хотя бы гидру и реакцию Белоусова — Жаботинского. И синергетика ставит задачу — раскрыть общие закономерности явлений самоорганизации, исследуя их математические модели. Да, эти модели анализировались и раньше, скажем, теми же физиками. Но для них встреченное явление самоорганизации было всего лишь одним из многих других. Они строили его математическую модель, исследовали ее при помощи специально изобретаемых или уже существующих математических методов. Как правило, это оставалось решением конкретной задачи или некоторого класса задач. Был ли аппарат исследования наилучшим? Быть может, ученые другой специальности, изучая явление самоорганизации, встреченное в своей области, сумели раскрыть его смысл полнее, точнее?.. Теперь более понятна необходимость поиска единого, общего подхода к изучению явлений самоорганизации.

Итак, синергетика — это пока лишь формирующееся научное направление. Иногда говорят, что это слово служит сегодня лозунгом, под который собираются ученые самых разных специальностей, чтобы объединить свои достижения, усилия. Еще говорят о своеобразном синергетическом стиле мышления в современной науке. В чем его существо? Поясним на примере физики.

В физике, как известно, стремились строить теорию следующим образом: создать тео-

рию более глубокого структурного уровня, а потом с ее помощью решать задачи менее глубокого уровня. Иными словами, надо как можно раньше построить теорию первокирпичиков, из которых состоит вещество, а потом, двигаясь как бы вверх, мы сможем построить теории окружающих нас макрообъектов, зримых вещей. Вот и считалось: разложим все сначала на элементарные части, изучим их как следует, а потом легче поймем свойства реальных, зримых вещей. Иными словами, полагали, что свойства целого можно сложить из свойств частей, как музыкальный аккорд из отдельных тонов.

Синергетика, изучающая, как мы уже говорили, совместное действие многих элементов в самоорганизующихся системах, на ряде конкретных примеров показала, что и для успешного развития физики надо знать не столько первокирпичики, из которых все складывается, а принципы, по которым все складывается.

Один из исследователей сравнил синергетику с волшебным зеркалом, в котором галактика и одуванчик будут выглядеть похожими, но при этом зеркало не только не исказит, а, напротив, выявит самые их сокровенные черты. Но чтобы действительно построить такое «зеркало», придется работать, видимо, не одному поколению исследователей.

С. СЕМЕНОВ,
кандидат
физико-математических наук

Рисунок Г. А. ЛЕКСЕЕВА

ЭВМ



В ТВОИХ РУКАХ

Грамотность. Это понятие сегодня подразумевает не только знание языка. Время требует от нас грамотности иного рода — технической.

Как записано в «Основных направлениях реформы общеобразовательной и профессиональной школы», важнейшая, непреходящая задача советской школы — дать подрастающему поколению, то есть вам, ребята, глубокие и прочные знания основ наук. В том числе знания и навыки использования современной вычислительной техники.

Пройдет немного времени, и электронно-вычислительная машина станет так же привычна в каждой школе, как классная доска. А затем ЭВМ появятся и в каждом доме.

Цикл статей, который мы предлагаем вашему вниманию, надеемся, поможет вам подготовиться к встрече с этой сложной и умной техникой, без которой в недалеком будущем станет немислима никакая работа.

Создание ЭВМ произвело настоящий переворот в науке и технике. Расчеты, на которые раньше уходили месяцы, а то и годы, ЭВМ проводит за несколько часов. Стало возможным решать задачи, которые раньше считались вообще неразрешимыми, так как в математике не было аналитических, то есть «бумажных», методов их решения, а перебор вариантов требовал сотен лет работы.

«Младший брат» ЭВМ — микрокалькулятор. Как и полагается близким родственникам, они похожи друг на друга и принципом действия, и внутренним устройством. Да и решение задачи на ЭВМ и на микрокалькуляторе обязательно разбивается на одни и те же этапы. Каковы же они?

Прежде всего необходимо составить **математическую модель** задачи, то есть написать математические соотношения, которым подчиняется описываемое явление. Например, нам надо найти сопротивление двух параллельно соединенных резисторов R_1 и R_2 . Запишем известную из физики формулу: $1/R = 1/R_1 + 1/R_2$. Это и есть математическая модель.

Следующий этап — составление **вычислительного алгоритма**. Отметим: с момента появления значение этого слова изменилось. Если в средневековой Европе алгоритмом называли десятичную систему счисления и искусство вычислений в ней, то в современной математике алгоритм — это набор правил для решения той или иной задачи. С алгоритмами вы знакомы давно. Так, например, умножая «в столбик» или деля «уголком», вы используете ал-

горитмы, которым около 400 лет... Но вернемся к нашей задаче о сопротивлении. Давайте сформулируем алгоритм. Легко сообразить, что он должен выглядеть так:

1. Разделить 1 на R_1 .
2. Разделить 1 на R_2 .
3. Сложить эти два результата.
4. Разделить 1 на полученное число.

Для человека такой инструкции вполне достаточно, а вот для ЭВМ — нет. Для машины нужно еще написать **программу** — последовательность команд, которые она будет выполнять. Кроме арифметических операций, сюда входит и запоминание промежуточных результатов (человек их записывает на бумаге), и ввод исходных данных, и вывод ответа, и многое, многое другое. Заметим, что на программирование тратится гораздо больше времени, чем на сами вычисления.

При работе на микрокалькуляторе необходимые команды задает сам вычислитель, нажимая ту или иную клавишу. Казалось бы, ни о каком программировании и речи быть не может. Но, во-первых, существуют так называемые программируемые микрокалькуляторы. В них можно ввести не очень длинную программу, а затем они автоматически выполняют вычисления. Во-вторых, понятие программы можно отнести и к самому простому микрокалькулятору. Ведь, по сути дела, программа для микрокалькулятора — это порядок нажатия клавиш. Этот порядок можно записать на листе бумаги или даже на отдельных карточках (подобно тому как программа

для ЭВМ записывается на перфокартах) и затем передать другому человеку, назовем его оператором, абсолютно незнакомому с вашей задачей и даже не знающему, как ее решать. Руководствуясь такой программой-инструкцией, он свободно сможет выполнить вычисления. Такой подход похож на работу вычислительного центра, когда оператор ЭВМ совершенно не знает, какую задачу решает машина.

Но, наконец, программа введена в машину, и наш помощник автоматически, в считанные секунды выполняет счет.

Как видите, сходство между решением задач на ЭВМ и микрокалькуляторе очень велико. Поэтому, если вы освоите работу с микрокалькулятором, затем перейти на «ты» с ЭВМ будет, как говорится, делом техники.

А теперь — за дело. Доведем нашу задачу о сопротивлениях до конца. Пусть $R_1=3$ Ом, а $R_2=6$ Ом. Включаем микрокалькулятор. Прежде всего разделим единицу на R_1 . На бумаге мы бы написали $1:3=$. На микрокалькуляторе действуем в том же порядке. Нажимаем последовательно клавиши: $1; \div; 3; =$. В окошке вспыхивает результат 0,333333. Как быть дальше? Если мы сейчас начнем второе деление и снова нажмем на 1, то наше число безвозвратно пропадет. Микрокалькулятор устроен таким образом, что запись каждого нового числа одновременно стирает предыдущее. Если микрокалькулятор снабжен памятью, то промежуточный результат можно записать в ее регистры. Работая с простейшим микрокалькуля-

тором, промежуточные результаты приходится записывать на бумаге.

Точно так же выполним второе деление, но частное можно не записывать, а сразу использовать дальше. Прибавим к нему результаты первого деления. Нажимаем $+$, набираем первое число, затем $=$, и в итоге получится 0,4999999. Почему не 0,5000000? Дело в том, что никакая вычислительная система не умеет работать с бесконечными дробями, а значит, неизбежны отклонения от точного результата.

Нам осталось последнее действие — разделить 1 на полученное число, но для этого его тоже сначала придется записать

на бумаге. Наконец, выполняем деление, и ответ готов — 2 Ома. В последнем, самом младшем разряде после запятой вы, наверное, тоже увидите небольшую цифру. Она — результат приближенности вычислений.

Вычислители часто говорят, что цель расчетов не число, а понимание. Попробуем и мы с вами понять, что за задача решена. Вспомним еще раз в ее алгоритм: $1/R = 1/R_1 + 1/R_2$. Давайте заменим все буквы R на буквы T. Получится математическая модель задачи о... бассейне, который одновременно заполняют две трубы. Если одна из труб заполняет бассейн за 3 часа, другая — за 6, то вме-

Подробности для любознательных

ЖИВЫЕ СЧЕТЫ

Расчетные задачи возникали еще в каменном веке. Уже тогда первобытным людям волей-неволей приходилось считать, скажем, сколько каменных топоров нужно отдать за шкуру мамонта или, например, сколько воинов должно выставить племя для обороны от соседей. Самым естественным помощником в таких вычислениях были пальцы. Чтобы убедиться в этом, совсем не обязательно путешествовать в глубь веков. Всего лишь сто лет назад туземные племена Новой Гвинеи жили первобытной общиной.

Известный русский путешественник Миклухо-Маклай свидетельствовал: при счете папуас погибает один за другим пальцы

руки. При этом он издает определенный звук, например «бе-бе-бе». Досчитав до пяти, папуас произносит «ибон-бе» (рука). Затем загибает пальцы другой руки, повторяя свое «бе-бе», пока не доходит до «ибон-али» (две руки). Затем идет дальше, до «самба-бе» и «самба-али» (одна нога, две ноги). Нетрудно догадаться, что при крупных «торговых операциях» первобытным людям приходилось использовать руки и ноги соплеменников.

УМНОЖЕНИЕ

ПО-ЕГИПЕТСКИ

Складывать и вычитать в египетской системе было легко, но,

сте они заполняют бассейн за 2 часа. Так, решая одну задачу, мы решили и другую. Если вы сумеете найти еще задачи, которые решаются так же (а они есть), то можете считать, что поняли свои вычисления.

А теперь давайте поиграем

Уроки сделаны, гулять поздно, книга прочитана... Чем заняться? Можно поиграть с калькулятором. Наберите на клавиатуре любое шестизначное число. А теперь, используя числа от 1 до 99 и четыре арифметические операции, постарайтесь сделать из этого числа 0. Если это удалось не более чем за четыре действия, победили

вы. Если нет — микрокалькулятор. Поясним игру на примере. Набрано, предположим, число 172 530.

$$1\text{-е действие: } 172\ 530 - 36 = 172\ 494.$$

$$2\text{-е действие: } 172\ 494 : 74 = 2331.$$

$$3\text{-е действие: } 2331 : 37 = 63.$$

$$4\text{-е действие: } 63 - 63 = 0.$$

Победа!

Играть в эту игру можно и с товарищем. Один набирает число, другой старается привести его к нулю. Побеждает тот, кто сделает меньше действий. Если с шестизначными числами играть трудно, попробуйте для начала трехзначные.

С. ВОЛКОВ, инженер



чтобы научиться делить и умножать, нужно было обладать чуть ли не «высшим» образованием. Решим по-египетски один такой пример. Предположим, нам нужно перемножить 13 и 29. Для этого египтяне выписали бы на нашем месте рядом 1 и 29. Затем последовательно начали бы удваивать эти числа, выписывая результат в столбик.

/1	29
2	58
/4	116
/8	232

Удвоение продолжали до тех пор, пока из чисел левого столбца не удавалось составить в сумме второй сомножитель. В нашем случае число тринадцать можно составить из 1, 4, 8. Соответствующие строки египтяне отмечали черточками и числа правого столбца в этих строках складывали. $29 + 116 + 232 = 377$. Как видите, система счета довольно громоздка.

ДО ДЕСЯТИ — УДОБНЕЕ

Привычная и удобная десятичная система была создана в Индии, а затем заимствована арабами. В IX веке математик Мухамед аль-Хорезми написал трактат о десятичной системе и вычислениях в ней. В XII веке с латинским переводом этого трактата познакомилась Европа. Благодаря трудам аль-Хорезми и других арабских математиков десятичная система получила повсеместное распространение, вытеснив громоздкие и неудобные египетскую и римскую.

АБАК, СЧЕТЫ И ПАСКАЛЬ

Трудоемкость вычислений заставила изобретать вычислительные устройства. Уже в Древней Греции и Риме был известен абак — доска с углублениями, в которые клали камешки. В зависимости от положения камешки изображали разные числа; в русских счетах роль камешков выполняют костяшки. Счеты удобнее абака, но и на них считать не очень удобно.

В 1642 году юный математик Блез Паскаль (ему не было тогда и двадцати) выдвинул идею машины, выполняющей арифметические действия способом «столь новым, сколь и удобным». Машина Паскаля состояла из сложной системы зубчатых колес. Началась история вычислительных машин...

ТАКОЕ СЛОЖНОЕ

СЛОЖЕНИЕ

Действия на счетах, вычисления на бумаге наглядны — все на

глазах. А как считает микрокалькулятор? Как он мгновенно складывает, умножает, делит?

Начнем с того, что «мозг» калькулятора — большая интегральная схема. Она не воспринимает привычную нам запись чисел, а работает лишь с двумя — нулем и единицей. Поэтому специальный узел микрокалькулятора, соединенный с клавиатурой, переводит числа из десятичной системы в понятный машине код, где каждая цифра представляется в двоичной системе. Вот так выглядят в этом коде цифры от нуля до девяти.

0	0000	5	0101
1	0001	6	0110
2	0010	7	0111
3	0011	8	1000
4	0100	9	1001

Правила, по которым микрокалькулятор оперирует с числами, тоже особые. Расскажем, к примеру, о сложении. Предположим, нам нужно сложить 5 и 7. В двоичном коде, напомним, 5 записывается как 0101, 7—0111. При сложении 0 и 1 в сумме получается 1, при сложении 1 и 1 в сумме получается 0, а 1 переносится в старший разряд. Пользуясь этими правилами, проведем сложение.

0101

+

0111

1100

Код 1100 соответствует числу 12. Поэтому единицу микрокалькулятор перенесет в старшую декаду, а на место двух нулей запишет двойку. Таким образом, на

индикаторе калькулятора загорится число 12.

Как видите, совсем непросто происходит даже такая простая в десятичной системе операция. Зачем же отказались от десятичной системы счисления, проектируя ЭВМ? Все дело в том, что блоки, оперирующие только двумя цифрами, гораздо проще и компактнее, чем те, что способны считать до десяти. Единице и ну-



лю в регистрах калькулятора соответствуют всего два состояния: включен — выключен. И, несмотря на сложность, вычисления происходят очень быстро. Например, для сложения двух шестизначных чисел микрокалькулятору нужны всего полторы десятитысячные доли секунды.

КАКОЙ ВЫБРАТЬ КАЛЬКУЛЯТОР?

По-видимому, этот вопрос волнует многих. На витринах магазинов выставлено много различных моделей. На какой же остановить выбор? Постараемся дать некоторые рекомендации.

Самая простая и дешевая модель — «Электроника БЗ-23» (цена 25 рублей). Рекомендовать ее можно лишь младшим школьникам. Уж слишком ограничен круг ее операций — четыре действия арифметики да вычисление процентов. Вот и все. Кроме того, эта модель не имеет памяти, и промежуточные результаты придется записывать на бумаге.

Более совершенна «Электроника БЗ-26» (цена 35 рублей). Она запоминает промежуточные результаты и извлекает квадратные корни.

Обе эти модели (и подобные им) можно использовать для наших занятий, но, когда нам понадобится вычислять синусы или косинусы углов, придется обращаться к таблицам или логарифмической линейке.

Пожалуй, наиболее отвечает нашим целям микрокалькулятор «Электроника БЗ-37», знакомый и с тригонометрией и с логарифмами. Цена его — 50 рублей. Это немало. Но ведь микрокалькулятор покупают не на один год. Такая совершенная модель пригодится вам и в старших классах, и в институте, и на работе.

Рисунки Е. ВИНОДАРОВОЙ



НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Беседы с теми,
кто выбирает профессию

Раздел ведет кандидат психологических наук, старший научный сотрудник Научно-исследовательского института общей и педагогической психологии Академии педагогических наук СССР Николай Иванович Крылов.

Продавец без прилавка

Все маленькие дети любят играть в магазин («Ты будешь покупатель, а я продавец!»). Становясь старше, мы постепенно теряем интерес к этой игре — наверное, потому, что роль покупателя каждому из нас приходится исполнять по несколько раз в день. Да и роль продавца на поверку оказывается не такой уж простой. О сложностях этой работы, о том, как удастся успешно с ними справиться, и пойдет наш сегодняшний разговор. Нашим собеседником в нем согласился быть заместитель заведующего секцией телевизоров московского ГУМа Николай Сергеевич Корнейчук. Впрочем, как признался сам Николай Сергеевич, по имени и отчеству его начали называть совсем недавно: ведь он еще совсем молодой человек и в торговле работает всего четыре года.

— Николай Сергеевич, давайте начнем сразу с самого «больного» вопроса. Недавно пришлось слышать, как одна мама страшила свою дочь-старшеклассницу: «Смотри, будешь

плохо учиться, дорога тебе будет либо к станку, либо в продащицы!..» Как вы к этому относитесь?

— Ну, о первой части этой угрозы серьезно говорить не приходится: всем сегодня известно, какой интересной и сложной может быть работа станочника. А что касается продавца... Верно, бытует еще такое мнение. Получается так: чтобы стать музыкантом, необходим, как минимум, хороший слух, учитель должен по меньшей мере любить детей, грузчик — иметь сильные мускулы, а продавцом якобы может работать каждый, для этого не нужно ни способностей, ни знаний... Да что там говорить! Можно хоть сейчас продемонстрировать, что из этого получается...

Предупредив напарника, что отлучится на несколько минут, Николай Сергеевич повел меня в соседний торговый зал. Здесь торговали галантерейными и парфюмерными товарами. Внезапно мой провожатый жестом попросил меня остановиться.

— Вот тут, пожалуй, самое удобное место, — тихо сказал

сию. А зря: галантерея — очень сложный и интересный раздел торговли.

От такого работника, замечу, страдают не только покупатели, но и магазин: ведь ему безразлична репутация своего торгового предприятия, его не интересует, будет продан товар или нет, выполнит ли магазин план товарооборота. Но и это еще полбеды. Хуже всего, что сама эта девушка — человек глубоко несчастный, хотя, может быть, по молодости лет еще не осознала этого. Вы заметили, какая у нее напряженная поза, какой сухой, равнодушный тон? Ей очень неудобно, неуютно на работе. А ведь это восемь часов ежедневно. Если так пройдет вся жизнь!.. Даже подумать страшно!

— А как же определить, может человек быть продавцом или нет? Какими качествами должен он обладать?

— На этот вопрос трудно ответить однозначно. Сфера торговли широка, одно дело торговать, скажем, хлебом, другое — галантереей. Различны товары, различны и критерии профессиональной пригодности. Взять хотя бы требования к организму человека, его физическому состоянию. Дальтоник, понятно, не может торговать тканями. (Кстати, любому продавцу необходимы острое зрение и нормальный слух.) Человек с повышенным кровяным давлением будет плохо себя чувствовать в большом торговом зале, где постоянно стоит шум голосов, противопоставан ему и отдел радиотоваров с его громкой музыкой. Если у человека бронхиальная астма или склонность к аллергии, вряд ли

ему пойдет на пользу подсобка магазина с ее запахами и сквозняками. Словом, продавец должен быть физически крепким человеком. Весь свой рабочий день он проводит на ногах. Да и механизация, к сожалению, пока еще мало коснулась нашей профессии. Как видите, в нашей секции работают только мужчины, притом молодые...

— А я думала, это потому, что они лучше разбираются в технике!..

— Ну, с этим я не согласен, — улыбнулся мой собеседник. — Вон, рядом, в секции магнитофонов, женщины прекрасно справляются со сложной аппаратурой. Дело просто в том, что наша работа тяжела физически. К примеру, привезут партию телевизоров — 60 штук по 60 килограммов каждый. Их надо погрузить на тележки и расставить в торговом зале. При этом и я не могу позволить себе стоять сложа руки...

— А можно ли назвать качества, которыми должен обладать каждый продавец, независимо от специфики продаваемого товара?

— Некоторые из этих качеств я уже упомянул. Кроме того, у продавца должна быть хорошая память. Ведь приходится запоминать сотни цен, марок, параметров товаров. А хорошие продавцы помнят в лицо всех постоянных покупателей своего магазина. Второе необходимое качество — аккуратность, привычка к порядку и чистоте. Но самое главное — душевность. Настоящий продавец — не простой подавальщик товаров, умеющий только «выписать» да «завернуть». Это прежде всего человек, которому доставляет

удовольствие помочь другому человеку, оказать услугу, разрешить чьи-то сомнения. Недаром самые квалифицированные продавцы и называются иначе: продавцами-консультантами. Думаю, не ошибусь, если скажу, что особенно нужны и важны такие продавцы в торговле сложной бытовой техникой — например, телевизорами. Судите сами. Продукты питания каждый покупает почти ежедневно. Одежду, книги — тоже довольно часто. А телевизор приобретают два-три раза за всю жизнь. И в отличие, скажем, от мебели его качество никак не оценишь по внешнему облику. Чтобы не ошибиться в выборе, при покупке телевизора необходим совет специалиста. Таким специалистом и должен быть продавец.

— Но ведь специалисты по телевизорам трудятся и в телевизионных ателье. Значит, можно сказать, что вы — тот же телевизионный мастер?..

— Не совсем... Хотя начиналось у меня, наверное, с того же, что у телевизионных мастеров, — с увлечения техникой. В школе любимым предметом была физика, ни одной олимпиады по ней не пропускал. Потом армия... А отслужив, пришел учиться в УПК — учебно-производственный комбинат при нашем ГУМе. Придя сюда, я твердо знал, что буду работать в одной из «технических» секций: либо радиотовары, либо магнитофоны, либо телевизоры. Тогда мне казалось, что работа продавца — это непрерывное общение с техникой. Это очень распространенная ошибка. Многих приводит к нам любовь к технике. А работать-то прихо-

дится «на два фронта»: и с техникой, и с людьми. Некоторые, поняв это, уходят — например, в те же телевизионные ателье. А у меня получилось наоборот: понял, что именно торговля, а не техника — мое дело. Хотя, конечно, о технике ни на минуту забывать нельзя. На вчерашних знаниях далеко не уедешь, ведь приходят новые телевизоры — надо их изучать, чтобы, в свою очередь, держать в курсе покупателей. Но вот что важно: в нашей работе яснее, чем где бы то ни было, видишь, как техника служит людям. И ты, продавец — посредник между техникой и человеком, помогаешь им найти общий язык.

— Николай Сергеевич, почему же вы в конце концов выбрали именно телевизоры, а не магнитофоны? Ведь там работа физически легче, а техники...

— ...В нашей секции есть одна очень важная для меня особенность: тут нет прилавка!

Смысл этих слов Корнейчука стал окончательно ясен мне через некоторое время, после того, как я побродила по ГУМу и понаблюдала за работой многих продавцов. Прилавок — это барьер, преграда, дистанция между покупателем и продавцом. Он ограничивает возможность контакта: первым обращается всегда покупатель, продавец неизбежно оказывается в привилегированном положении, к тому же он может позволить себе некоторые поблажки вроде плохо вычищенных ботинок — за прилавком-то все равно не видно...

В секции, где нет прилавка, продавец обзриваем со всех сторон, спрятаться ему некуда. Мне бросилось в глаза, что все

продавцы, товарищи Корнейчука, одеты в аккуратные строгие костюмы, все при галстуках.

Но по одежде, конечно, только встречают. А дальше и начинается то посредничество между товарами и людьми, о котором говорил Корнейчук. Глядя на то, как обслуживал покупателей Николай Сергеевич, я подумала, что, пожалуй, он скрыл от меня одно качество, определяющее продавца экстра-класса: он должен быть самым настоящим психологом. К каждому покупателю у Корнейчука был совершенно особый подход, для каждого — особые слова и особый тон. Потом он по моей просьбе вспомнил всех, кто подходил к нему в тот вечер, и объяснил, почему с каждым разговаривал именно так, а не иначе. Вот к нему подошел хорошо одетый мужчина в очках, со строгим, даже хмурым лицом. С ним Николай Сергеевич поступил просто и аккуратно: протянул стопку описаний разных телевизоров. («Я сразу понял: он разбирается в электронике или, во всяком случае, считает, что разбирается, и разубедить его нельзя. Так что пусть сам посмотрит схемы и выберет то, что считает нужным».) Вот подошел молодой жизнерадостный парень и завел с продавцами какой-то сложный радиотехнический разговор. Видно было, что он тут не впервые. Корнейчук встретил его приветливо, но довольно быстро прервал беседу и занялся другим покупателем. («Этот парень ничего покупать не собирается, в магазин приходит просто так, из спортивного интереса, людей посмотреть и себя, вернее свои знания, показать.

Так что время на него тратить жалко, но и ссориться с ним нельзя: он завсегда, к тому же очень общительный и тоже считает себя знатоком. Если я не дам ему разрядиться на мне, он начнет обрабатывать покупателей, отвлекать их от того, за чем они пришли...»)

Ну, и наконец, к женщине, растерянно стоявшей у колонны, Корнейчук подошел сам: ему стало ясно, что она очень хочет купить телевизор, но сама никогда не решится на покупку.

— Николай Сергеевич, считаете ли вы, что покупатель всегда прав?

— По-человечески, конечно, нет. Все мы живые люди и можем быть неправы, это одинаково касается и покупателей, и продавцов. Но с профессиональной точки зрения продавца — да, пожалуй, всегда прав покупатель. Даже если я восемь часов отстоял на ногах в самом шумном и многолюдном магазине Москвы, а покупатель только что вернулся из отпуска, все равно он вправе требовать от меня вежливости, такта, терпения, внимания. Ведь эти качества, которыми, кстати, многие покупатели не обладают, для меня являются профессиональными, без них я просто не продавец. Но это не значит, что покупателю, в свою очередь, не следует постараться мне помочь, пойти навстречу. Ведь, кроме покупателей, никто не может помочь продавцам справиться со своей ролью. Недаром пишут: «Покупатели и продавцы, будьте взаимно вежливы!» Это вовсе не формальные слова, а непременно условие хорошей, качественной торговли.

— А если покупатель чем-то недоволен, а продавец ему: «А вы встаньте на мое место!»?

— Такой продавец сам себя не уважает, и я его не уважаю. Что это значит — «встаньте на мое место»? Это ведь только его место. И если он тут не на месте, значит, надо с этого места уйти. Ведь точно так же может предложить встать на свое место каждый из покупателей: шофер, инженер, врач... В общем, тут все просто: каждый должен быть хорош на своем месте.

— Последний вопрос, Николай Сергеевич. Каким должен стремиться стать продавец? Иными словами, каким вы видите продавца будущего?

— Мне кажется, в будущем продавцу должны быть созданы оптимальные условия для общения с покупателем. Конечно, в первую очередь это касается профессиональной подготовки. Она, кроме чисто торговых знаний, должна включать в себя языкознание и какие-то стороны психологии — те, что касаются непосредственно общения между людьми. И потом — к общению с покупателями должна располагать сама обстановка в магазине: планировка, дизайн и даже цвет стен. И уж конечно, никаких прилавков.

Вообще вопрос «каким будет продавец?» неотделим от вопроса «каким он должен быть?». А это зависит не только от условий, которые нам кто-то создаст, но и от нас самих, от наших профессиональных качеств, от нашего отношения к своей работе и к людям. Ямышленно не говорю «к покупателям», потому что не делю людей на продавцов и покупателей. Все мы, в

конце концов, покупатели. И хорошо, когда все общаются на равных, никто никого не «обслуживает», а просто беседуют два культурных доброжелательных человека. Вот почему я терпеть не могу прилавков!

...Я поблагодарила Николая Сергеевича и уже собралась уходить, но тут, протиснувшись сквозь толпу, к нему подошла старушка.

— Я к тебе, милый, посоветоваться пришла... Телевизор у меня не то что эти! — Она кивнула на огромные цветные экраны. — Старый, еще в шестидесятом году купленный. И вот недавно сломался. Вызываю мастера, а он и говорит: «У нас к нему частей нету. Ему, твоему телевизору, на пенсию пора, новый нужно покупать». А как выкинешь? Жалко.

— Подождите минутку, — сказал Корнейчук и куда-то исчез. Потом я узнала: он ушел советоваться в мастерскую при магазине, где работают представители заводов-поставщиков. Оттуда он принес несколько адресов мастерских. Объяснил старушке подробно, где находятся, как позвонить и доехать. Ничего особенного — дела-то всего на пять минут.

Только ведь все это не входит в обязанности продавца. Вот, видимо, в чем критерий наивысшего профессионализма: иногда делать то, что в твои обязанности не входит. Так и надо понимать слова Корнейчука: «Главное — душевность!»

**Беседу провела
А. ГОЛУБЕВА**

Рисунок В. ОВЧИННИНСКОГО



ДИРИЖАБЛЬ — ПОДЪЕМНЫЙ КРАН. Чехословакия осваивает производство все более мощных турбин для тепловых и атомных электростанций. Но как доставить их заказчикам! Ведь перевезти тяжелые и крупногабаритные узлы на автоприцепах и железнодорожных платформах очень неудобно — приходится усиливать мосты, расширять проезды, приостанавливать движение на дорогах.

По заказу специалистов тяжелого машиностроения пражские изобретатели создали проект полужесткого дирижабля «Го-

лем», специально предназначенного для перевозки сверхгабаритных грузов. Они будут крепиться на его внешней подвеске, под корпусом. Для повышения маневренности дирижабль снабжен управляемыми крыльями, как у самолета. Его расчетная скорость — 200 км/ч, грузоподъемность — 300 т. А экономичность полета в 10 раз выше, чем у вертолета.

ПУТЕШЕСТВУЙТЕ БЕЗ ШУМА. Шум автомобилей на городских трассах заставил современных архитекторов пересмотреть традиционную планировку жилых домов. Теперь окнами на улицу выходят служебные помещения. А жилые комнаты обращены туда, где меньше шума.

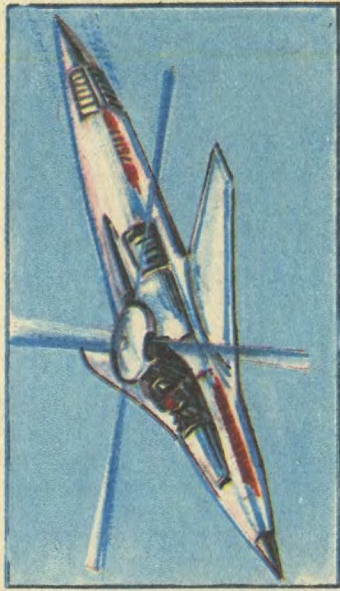
Примерно такой же принцип использовали и финские корабли, построившие пассажирский лайнер новой конструк-

ции. Основной источник шума на судне — машинное отделение, потому все каюты нового лайнера вынесены на внешнюю сторону надстройки. За ними идут помещения салонов, библиотек, буфетов, других хозяйственных отсеков. Теперь 1200 его пассажиров смогут путешествовать, не замечая гула двигателей.

ВЕРТОЛЕТ С ОДНИМ ВИНТОМ сконструирован в США. В отличие от обыч-

ной, наиболее распространенной схемы у него отсутствует пропеллер на хвосте (см. рис.). Вместо него в задней части корпуса расположены сопла, куда подаются газы от турбины, приводящей в действие несущий винт. Регулируя поток газов заслонкой, пилот и стабилизирует полет вертолета.

По оценкам специалистов, новая конструкция примерно на 20% повышает безопасность.



специальных кронштейнах над автомобилем (см. рис.). В воде гидравлическое устройство опускает поплавки и, превратившись в моторную лодку, автомобиль сможет передвигаться со скоростью 36 км/ч.

МОЖНО ОБОЙТИСЬ БЕЗ ХОЛОДИЛЬНИКА. Шведский изобретатель Л. Сентстрем разработал новый метод длительного хранения продуктов. Они герметично упаковываются в пластиковую пленку и стерилизуются потоком микроволнового излучения. Обработанные таким способом продукты полностью сохраняют свои вкусовые качества, форму и цвет в течение месяца.

СПИЧКИ ИЗ ГАЗЕТ. Чтобы не переводить леса, английские изобретатели предложили новый вид сырья для спичек — старые газеты.

Делаются спички из



И ПО ВОДЕ, И ПО СУШЕ может передвигаться автомобиль, сконструированный западногерманскими инженерами. Идея амфибии не нова. Однако ее качествами обладают лишь специальные машины. А инженеры из ФРГ предлагают переоборудовать в амфибию практически любой автомобиль. И всего за полчаса. Для этого надо на нем установить два поплавка из пластика. При езде по дороге поплавки находятся на

САМИ С РУЛЕВЫМ УПРАВЛЕНИЕМ. Спускаясь с горы, повернуть санки можно, лишь притормаживая ногой. А вот конструкции ФРГ предлагают сани, поворотом которых можно управлять, выдвигая вперед то правый, то левый полоз.

кусочков бумаги. Бумага сворачивается в тугие трубочки, а внутрь плотно набиваются опилки. Все это пропитывается смесью синтетической смолы с воском и прессуется. По прочности новые спички не уступают древесным, а горят даже лучше.





ФОТОГРАФИЯ ПРИШЕЛЬЦА

Фантастическая повесть

Кир БУЛЫЧЕВ

Рисунки О. ТАРАСЕНКО

1

Даша старше меня на десять лет.

Еще пять лет назад разница в возрасте была катастрофической. По дороге в институт сестра заводила меня в школу, помогала снять сапожки и разматывала шарф. Некоторые принимали Дашу за мою маму, бывают же очень молодые мамы. Я ее тоже воспринимала как младшую маму.

Незаметно я подросла, а Даша не изменилась. Теперь все понимают, что мы сестры, не больше. Тем более что ростом я ее почти догнала. Дошло до того, что я стала ее подругой. И даже доверенным лицом. Именно я отметаю назойливых поклонников.

После института Дарья стала работать у нас в ЖЭКе, инженером по благоустройству. У нее был выбор, а так как сильно заболела мама и ее нельзя было оставлять одну, Даша попросилась на работу поближе к дому.

Наверное, нас сблизила мамина болезнь. Еще год назад мы жили под маминым крылышком. Мама была в командировке, попала в автомобильную аварию, и у нее сломан позвоночник. Притом очень неудачно, так что у мамы отнялись ноги, и, когда она придет в норму, неизвестно.

Только, пожалуйста, не думайте, что я — серьезное деловитое создание, вся в заботах, никогда не улыбнется. Жизнь продолжается. Мы уже купили маме кресло на колесиках. Даша кончила курсы лечебной физкультуры, а я умею делать массаж. А если вы видели бы мою маму, то поняли бы, что все обязательно обойдется — никого более очаровательного, чем моя мама, на свете нет, особенно, если она улыбается.

На втором месте стоит моя Дарья. К сожалению, Дарья отлично знает силу своего обаяния и им легкомысленно пользуется. Вернее, пользовалась до того момента, когда возник мой любимый Петечка.

Считается, что младшие сестры ревнивы, но я убеждена, что с Петечкой нам повезло.

В отличие от других поклонников, которые возникают в городском транспорте, на улицах, в кино и всяких других общественных местах, Петечка материализовался прямо у нас в прихожей.

Я готовила уроки, мама смотрела телевизор, когда раздался звонок, и, открыв дверь, я увидела странное сооружение — худого человека без головы. Петечка стоял близко к двери, и голова его скрывалась за косяком. Для того чтобы войти в прихожую, ему пришлось нагнуться. И тогда я увидела, что у него есть самая настоящая голова, рыжая и добродушная. Рыжими были тугие курчавые волосы, брови, ресницы и веснушки. Все остальное было ярко-розовым, а глаза оказались зелеными.

— Здравствуйте,— сказал он, выпрямляясь и почти утыкаясь макушкой в потолок.— Я хочу видеть Дарью Александровну.

Мне бы поздороваться как положено и ответить, что Дарья Александровна еще не приходила, но вместо этого я непроизвольно спросила:

— Какой у вас рост?

— Вы же видите,— сказал рыжий человек, приставил к затылку большой палец и, растопырив пальцы, достал указательным до потолка.

— Два двадцать пять? — сказала я.

— Два двадцать три,— ответил молодой человек.

— Вы баскетболист? — спросила я.

— К сожалению,— ответил молодой человек,— я не могу играть в баскетбол, потому что все кричат на трибунах: «Рыжий, давай!» А когда я промахиваюсь, все кричат: «Рыжего с поля!»

— Вы заходите,— сказала я, потому что очень захотела показать такого странного человека маме. Хотя не знала, как это сделать, потому что тогда мама еще не вставала, а лежала во второй, маленькой комнате.

— Спасибо,— ответил Петечка,— я зайду попозже.

И тут он представился, как Петр Говоров, корреспондент нашей областной молодежной газеты. И никуда не ушел.

Мы с ним разговаривали в прихожей минут десять, потому что он в комнату заходить не хотел, а я не хотела его отпускать, так как боялась, что он потеряется. За эти десять минут я узнала, что он в самом деле играл в баскетбол, но ему было интереснее учиться в университете и писать детские стихи, что он из маленького городка в сорока километрах от нас и потому живет в общежитии, а я ему рассказала про нашу семью, про несчастье с мамой, про то, что я победила на районной исторической олимпиаде и даже не удержалась и сообщила, что наша Дарья очень красивая. Прислали к нам Петечку из газеты, чтобы написать информацию про детскую площадку, которую придумала Даша... Тут она и вошла.

Дарья была злая, усталая после какого-то неприятного совещания.

— Чего же вы тут стоите? — спросила Даша, входя в прихожую.— Или Мария вас уже заговорила?

А Петечка ничего не ответил. Он смотрел, склонив голову, на Дашу, и я поняла, что у него отсох язык. И это меня обрадовало, потому что я мысленно уже поселила Петечку в нашем доме и даже придумала, как приставить к дивану журнальный столик, чтобы у него не свисали ноги.

Поэтому, когда вечером, после того как Петечка, спросив все, что надо, о детской площадке, удалился, а Даша сказала: «Это какой-то монстр», я сразу заявила: «Как только мне исполнится восемнадцать лет, я выхожу за него замуж». Даша принялась хохотать, мама, которой мы показали Петечку, тоже начала хохотать, а я сделала вид, что обижена, и пошла мыть посуду. Они ничего не поняли. Меньше всего я думала о замужестве — эти проблемы меня, к счастью, не волнуют. Мне нужно было создать стрессовую ситуацию, шокировать окружающих. Потому что от удивления до интереса один шаг. Если кто-то претендует на человека, который оказался тебе монстром, значит, в нем есть что-то, чего ты не увидела. А это заставит Дарью задуматься.

2

Как я была права! Не прошло и месяца, как Петечка стал у нас дома своим человеком, отпугнул других поклонников Дарьи. Это не значит, что он был агрессивным. По характеру Петечка — щенок, притом застенчивый.

Я не могу назвать отношения Дарьи с Петечкой романом. Это было бы преувеличением. Дарья иногда шутит, что замещает меня до моего совершеннолетия. Но по крайней мере она уже не считает Петечку монстром и не стесняется ходить с ним по улице, хотя сначала стеснялась. А мы с мамой от Петечки без ума. Потому что он в первую очередь хороший человек.

Оппозиция существует в лице Аллочка, Дашкиной подруги. Я сама слышала, как она говорит: «Ты с ума сошла, связать свою жизнь с этим бесперспективным уродом! Твоя красота — явление уникальное! Ну, я понимаю, если бы он играл за сборную Союза, это еще куда ни шло. Но он пишет детские стишки, которые никто не печатает». На что я ответила: «Его стихи — завтрашний день детской поэзии.— И процитировала: — «В июне, в самую жару, в вагоне пропыленном в Москву приехал кенгуру работать почтальоном».— «Вот именно»,— сказала тогда Аллочка, и я поняла, что первый раунд я проиграла. Но впереди еще немало раундов.

Так что идею с космическим кораблем первой поддержала я и сыграла в ее реализации немалую роль. Мне она была нужна для того, чтобы помочь Петечке.

Во-первых, это значило, что у Петечки с Дашей будет общее дело. А общее дело всегда сближает. Во-вторых, это даст возможность Петечке напечатать в газете большой очерк о ценном начинании — пора Петечке подрастать как журналисту. А в-третьих, это полезно детям нашего двора.

Мне иногда кажется, что взрослые совершенно не в состоянии понять, насколько мы в конце двадцатого века быстрее растем, чем они сами росли лет тридцать-сорок назад. Мы же раньше узнаем слова «телевизор» и «космос», чем «баба-яга» или «соска». Я в седьмом классе интересуюсь проблемами, которые моей бабушке и даже маме просто не снились. Может быть, я не самая типичная в классе, и потому у меня почти нет подруг. Но ребята меня

отлично понимают, и им со мной интересно. Еще в прошлом году в классе некоторые посмеивались над моей дружбой с Димой Петровым. Но нам друг с другом интересно, понимаете? При чем мы с Димой совершенно разные люди — он весь в технике, для него в слове «транзистор» буквально звучат трубы, как в оркестре. Я устроена иначе. Я люблю историю, я считаю, что если знать и понимать, как люди жили раньше, то можно лучше понять, что будет завтра, по крайней мере не повторять старых ошибок.

Когда у меня возникла идея с детской площадкой, я обсудила ее с Димой, а потом мы оба принесли ее Петечке. Я сейчас уже точно не помню, что я говорила, но примерно так:

— Погляди, Петечка, на нашу детскую площадку. За что мою дорогую сестренку хвалят общественность и ты в том числе? За то, что посреди нашего двора поставлены качели, какое-то глупое сооружение, по которому надо лазить, теремок и пять гномов, вырезанных из бревен, не считая медведя, который непохож на медведя. Что в этой площадке от нашего века?

— Но что ты предлагаешь? — спросил Петечка, который знал, что со мной шутки плохи.

— Я предлагаю сделать детскую площадку такой, чтобы на ней могли играть и воспитываться будущие обитатели двадцать первого века.

— А чем они будут отличаться от вас? — спросил Петечка. — Они уже совсем перестанут верить в сказки?

Нет смысла передавать все разговоры и споры, которые мы вели. Главное, мы с Димкой их убедили. И убедили настолько, что Петечка сам загорелся этой идеей. Он даже придумал очередное стихотворение, в котором в туманной форме отразил наши споры: «Почему нет городов у слонов? Потому что для печей им не хватит кирпичей».

Глобус Луны мы решили сделать из гипса диаметром в три метра, марсоход — на основе разбитого и разоренного «Жигуленка», который уже третий год стоял у соседнего дома, теремок мы договорились перестроить в диспетчерскую космодрома. Остановка была только за кораблем.

Дарья предложила сделать его из фанеры. Я не успела возмутиться, как Петечка меня опередил.

— Как можно ближе к действительности, — сказал он.

— А может, в Звездном городке есть какой-нибудь списанный корабль? — сказала тогда мама, которая за нас переживала. — Детям они его отдадут.

— Нет, — сказала тогда я. — Списанные корабли — это вчерашний день космонавтики. Нам нужна перспективная модель.

— Я тебя даже музыке не учила, — сказала на это мама. — Я хотела, чтобы у тебя было нормальное детство. А ты сама себя засушила. Ты не девочка, а какой-то робот.

— Мама, ты не права, — ответила я. — Ты видишь меня не такой, какая я есть, а какой ты боишься меня увидеть.

Мама была так потрясена моим силлогизмом, что надолго выключилась из дискуссии.

Строительство площадки заняло больше месяца. Где-то к октябрю достали у строителей гипс и начали делать глобус Луны, теремок удалось разобрать только после отчаянной войны с дворовыми бабушками. В теремке пока поместили робота, подаренного нам ребятами из кружка изобретателей Дома пионеров, вездеход помог соорудить Сергей — он шофер такси — с помощью замкнутого человека, который приехал из Норильска и жил временно в квартире Синицыных, которых командировали на два года в Алжир. Замкнутого человека звали Ричардом. Я думаю, что он был армянином, потому что у армян часто бывают странные имена: Гамлет, Роберт... Он был похож на армянина, у него были тугие черные волосы, резкие черты лица и легкий акцент. Такой легкий, что его сразу не уловишь. И иногда, говоря, он вдруг делал паузу, словно искал нужное слово.

И, главное, нам повезло с космическим кораблем.

Вспомнил о нем Петечка.

Он сказал, что основа для космического корабля стоит в лесу, возле городка, в котором он родился. Еще когда он был мальчишкой, они нашли эту конструкцию в овраге, который проходил по лесу, но тогда они думали, что это остатки самолета, который упал там во время войны. Петечка объяснил нам, что «самолет» представлял собой остов какого-то сооружения немалых размеров, вроде бы основа конструкции сохранилась хорошо, почти не проржавела, так что, если обшить ее листами алюминия или пластиком, то получится именно то, что надо.

Главная задача заключалась в том, как эту железяку выволочь из леса и привезти к нам.

Формальности я опускаю, хотя в то время они доставили нам массу хлопот. Под формальностями я понимаю раздобывание автокрана, мобилизацию добровольцев.

Решительный момент наступил в субботу, часа в три.

Петечка с добровольцами и моей сестрой уехали в лес, во дворе дома царило необычное оживление, и бабушки, которые садились на лавочки обычно после обеда, на этот раз сидели с семи утра, и места для всех не хватало. Поэтому я погнала Димку с его ребятами за стульями в красный уголок.

Конечно, я переживала. Конечно, мне казалось, что наш космический корабль рассыпался, когда его стали поднимать, или ГАИ не пустила его в Москву, чтобы не засорять город. Мало ли что может случиться? Даже авария.

Я так нервничала, что Димка принес мне стул и сказал, чтобы я сидела, а то у меня стресс.

Я села. Рядом сидел Ричард.

Я обратила внимание на то, что он тоже нервничает. Он держал в руке свернутую трубкой газету и обмахивался ею, хотя в октябре достаточно прохладно, к тому же дул ветер и собирался дождь.

Вообще-то он мне казался странным человеком. Если бы не мои переживания из-за Петечки, Дарьи, мамы, космического корабля,

я бы более внимательно к нему пригляделась. Он жил в нашем дворе уже второй месяц, вроде бы нигде не работал, по крайней мере появлялся и исчезал в самое неожиданное время дня и ночи, был очень вежлив, его любили дворовые бабушки, со всеми он раскланивался и в то же время ни с кем не был знаком. И никто никогда не бывал в квартире, которую он снимал. У меня создавалось впечатление, что он даже не стал ее обставлять. Квартира была на первом этаже, и если очень постараться, можно было бы его увидеть или под каким-нибудь предлогом — мало ли предлогов у школьника — заглянуть к нему. Но я повторяю: тогда меня это не интересовало. И если бы не эта сложенная газета именно в тот день, когда должны были привезти корабль, я бы так ничего и не заподозрила.

Значит, я сижу на складном стуле и переживаю. Рядом сидит Ричард и тоже переживает. Трейлер все не едет. Собирается дождь.

Димка подходит ко мне и говорит шепотом:

— Обрати внимание на этого Ричарда.

— А что?

— Во дворе только молодежь и бабушки, не считая мамаш с колясками, которые и так бы гуляли. И один мужчина.

— Может, он любит детей? — спросила я, не думая.

— Раньше я что-то не замечал.

Ричард не слышал нашего разговора. Он положил газету на колени и что-то стал писать на ее полях.

В этот момент с шумом во двор въехал трейлер, на котором возвышалась конструкция очень грустного вида. Ни на что не похожая,

Коллекция ЭРУДИТА

ДИНОЗАВРЫ И ГЕОЛОГОРАЗВЕДКА

Советско-монгольская экспедиция обнаружила недавно в пустыне Гоби осколок окаменевшего яйца динозавра, жившего, как показывают исследования, около ста пятидесяти миллионов лет назад. Эта находка важна не только для зоологов, но и для геологов.

Дело в том, что обнаруженный осколок подтверждает гипотезу о том, что сотни мил-

лионов лет назад климат крупнейшей азиатской пустыни был совершенно иным, нежели в наши дни. В частности, на ее территории располагались пресноводные озера. А древние озера для геологов — своеобразные индикаторы; их отложения содержат минералы, вымытые водами из скального основания. Анализ этих отложений позволит упростить и ускорить геологическую разведку.

ВНОВЬ — ВОЗДУШНЫЕ ШАРЫ!

Возможно, в эпоху космических исследований воздуш-

тем более не похожая на космический корабль. Только бурное воображение Петечки могло в ней увидеть будущие законченные формы. Я даже разочаровалась и чуть было не закрычала: «Вы ошиблись! Вы притащили не ту железку!» Но сто детей нашего и соседних дворов подняли такой восторженный крик, что я промолчала.

Потом приехал автокран, и после долгих совещаний и споров развалину поместили рядом с бывшим теремком.

Теперь я вспоминаю, хоть тогда совсем об этом не думала, что Ричард, как только развалюха появилась во дворе, вскочил, словно ужасенный гремучей змеей, и кинулся к трейлеру. Он все время был в первых рядах зевак, давал советы, и от его обычной задумчивости и следа не осталось.

Дождь пошел как раз, когда основные события завершились. Уже под дождем сестрица поблагодарила помощников, и они с Петечкой побежали домой. Мы с Димкой хотели бежать следом, но тут вспомнили, что складные стулья взяты из красного уголка и надо их вернуть на место. Мы подбежали к стульям и понесли их. А когда мы их поднимали, с одного из стульев упала сложенная в трубочку газета, та самая, которую держал Ричард.

Как известно, все шпионы попадают на мелочах. Я об этом где-то читала.

Ричард совершил непростительную ошибку, и, может быть, этого никто бы не заметил, если бы не моя наблюдательность.

И эта ошибка ему дорого обошлась.

(Продолжение в следующем номере)



ные шары могут показаться старомодными, но «Алиос», «Элена» и «Телемах» — не просто метеорологические шары-зонды, а шары нового поколения. Запущенные по совместной программе Франции, Италии и Испании, они оснащены самой совершенной аппаратурой для исследования инфракрасных лучей, гамма- и рентгеновского излучения, космических шумов. Кроме того, в корзину одного из шаров-разведчиков помещена колония одноклеточных организмов, за мутациями которых ученые намерены проследить. Специалисты ожидают от новых шаров серьезных научных результатов.



Ваш подарок фестивалю

Летом этого года в столице нашей Родины Москве откроется XII Всемирный фестиваль молодежи и студентов. К встрече гостей готовятся не только москвичи, но и вся советская молодежь. Мы уже рассказывали вам о Всесоюзном комсомольско-молодежном субботнике, средства от которого пошли в фонд фестиваля. По всей стране идет Всесоюзная акция пионеров и школьников «Дети Страны Советов — участникам фестиваля», которая явится конкретным вкладом юных в подготовку к всемирному молодежному форуму. Уже родились многие интересные почины пионеров и комсомольцев. По инициативе учащихся московской средней школы № 506, лауреата премии Ленинского комсомола ученической производственной бригады Бондаревской средней школы Красноярского края, трудового отряда старшекласников средней школы № 57 из Киева, лагеря труда и отдыха «Буревестник» Целиноградской области члены трудовых объединений школьников страны в период летней трудовой четверти провели дни удар-

ного труда и заработанные средства перечислили в фонд фестиваля. Многие кружки во Дворцах пионеров, на станциях юных техников взялись изготавливать игрушки и сувениры для участников фестиваля. Например, школьники Воронежской области приняли решение провести операцию «Мой подарок фестивалю».

Предлагаем и вам, ребята, подумать, какими подарками и сувенирами могут встретить гостей фестиваля юные техники. Совсем не обязательно это должны быть значки, брелоки — вообще украшения или изделия декоративно-прикладного искусства. Это могут быть и технические игрушки, и головоломки, и другие самоделки. Главные требования к фестивальному сувениру такие же, как к любому другому: он, конечно, должен быть изящным, красивым (ведь его предстоит подарить!), а также долговечным и желательно небольшим (ведь его предстоит принять в подарок и сохранить как память). Дарить всегда следует то, что ты сам хотел бы получить в подарок.

На фото вы видите сувениры, подготовленные к фестивалю ребятами из кружка начального технического моделирования

клуба юных техников Тушинского машиностроительного завода Москвы. Участникам этого кружка всего лишь по 10—11

лет, поэтому самоделки, построенные их руками, очень просты. О том, как изготовить модель грузового судна, модель самолета и якорь, нам рассказали Лена Логвиненко и братья Алеша и Сережа Тагановы.

Самая простая из самоделок — модель грузового судна. Для нее понадобится деревянная или пенопластовая заготовка размерами $200 \times 50 \times 50$ мм. Один из концов заготовки закруглим напильником, придавая форму носовой части судна. Противоположная, вертикально обрезанная часть заготовки — корма. Выпиливаем прямоугольные пластины толщиной 10 мм и длиной $\frac{1}{4}$ длины корпуса модели. Первую из этих пластин приклеим горизонтально — она будет рубкой. Вторую пластину наклеим вертикально на корму — это будет аппарель — наклоняемая часть палубы для загрузки судна. Из бруска $20 \times 20 \times 40$ мм выстругайте трубу и приклейте в средней части палубы надстройку. Модель готова. Остается придать ей вид настоящего сувенира: тщательно обработать шкуркой и раскрасить нитрокраской или оклеить разноцветной бумагой. И не забудьте о фестивальной эмблеме.

Для модели самолета ребята выбрали схему «утка». Крыло с двумя килями укреплено позади фюзеляжа. Эта модель может взлететь, если воспользоваться катапультной, состоящей из ручки и резинового жгута. Для зацепления модели со жгутом в носовой части модели нужно сделать маленький крючок. Остается сказать о разме-



рах. Длина модели 250—300 мм, толщина фюзеляжа 5—6 мм, крыла — 2—3 мм, килей — 1,5—2 мм.

О последнем из сувениров — якорю — вроде бы и рассказывать не стоит. Главная часть — веретено якоря — изготовлена из рейки размерами $6 \times 6 \times 100$ мм. Конструкция якорей различных типов, соотношение размеров их частей подробно описаны в книге О. Курти «Постройка моделей судов» (Л., «Судостроение», 1977). Из этой книги ребята и взяли конструкцию своего якоря. Из всех «дельных вещей», имеющих на кораблях, якоря чаще всего привлекают художников и дизайнеров — тех, кто придумывает и изготавливает сувениры.

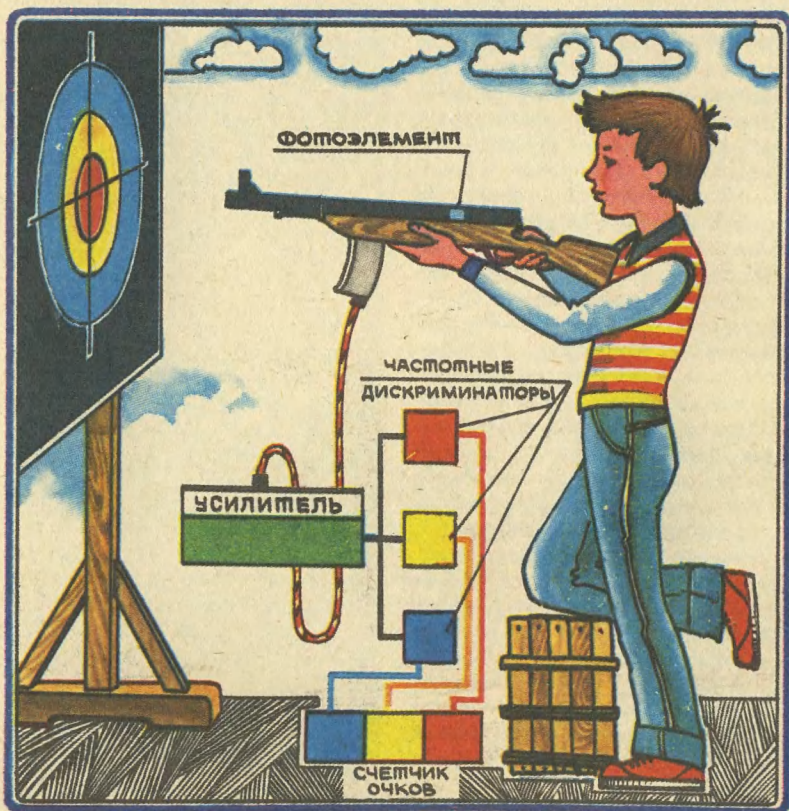


ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮОП

ЛУЧИ ИЗ МИШЕНИ

Я задумался над конструкцией оптического тира и понял, что свет может идти не только из пистолета к мишени, но и наоборот, из мишени в пистолет. Тогда различные зоны мишени можно сделать мигающими с различной частотой. В пистолете нужно установить фотоэлемент и электронные схемы, определяющие частоту поступившего сигнала. Таким образом легко узнать, в какую зону мишени попал стрелок.

Станислав Рыков,
г. Куйбышев



В сегодняшнем выпуске ПБ рассказывается об оригинальной конструкции светотира, точном измерителе уровня жидкости, удобном приспособлении для хлопкоробов и других интересных предложениях.

СОВРЕМЕННЫЙ ВОДОМЕР

Предлагаю простой и точный измеритель уровня жидкости в баке. Стоит он из ленты с делениями, двух шкивов и поплавка. При изменении уровня поплавок тянет ленту вверх или вниз, и в окошке напротив верхнего шкива появляются цифры, показывающие уровень или объем жидкости.

Дмитрий Ковальчук,
Волгоградская обл.



КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

На экране телевизора появилось изображение мишени из разноцветных колец. Вы стреляете в экран из светового ружья, и рядом с мишенью возникают цифры — число выбитых очков. Щелчок переключателя — и вот уже по экрану ползут вражеские танки, а вы целитесь в них из того же ружья...

Это не фантазия, а описание несложной телеигры, которая в ближайшем будущем появится в продаже. Но если световое ружье всего только развлечение, то световое перо уже сегодня стало незаменимым инструментом для тех, кто использует ЭВМ в своей работе. Проводите таким пером вдоль экрана — и на нем, словно по волшебству, протягивается кривая или ломаная линия.

Как же так? Ведь экран совершенно не «чувствует» свет, падающий на него снаружи! Каким же образом он отмечает попадание в мишень?

В данном случае свет идет в противоположном направлении — от экрана. Световое ружье, как и световое перо, — это всего-навсего фотоэлемент, который регистрирует освещенность какой-либо точки экрана; только ружье имеет вдобавок собирающую линзу-объектив, чтобы можно было стрелять издали. Как вы, наверное, знаете, изображение на телеэкра-

не создается электронным лучом, оббегающим его по строчкам, как ваш взгляд при чтении книги. При этом каждая точка вспыхивает в строго определенные моменты, зависящие от ее положения на экране. Значит, по времени появления импульса тока от фотоэлемента можно определить, куда направлено световое ружье или световое перо.

Этот же самый принцип лег в основу предложения Станислава Рыжова. Но если сигналы с разных участков телеэкрана разделяются по времени прихода импульса, то Станислав предлагает для различных зон мишени разделение по частоте вспыхивания ламп. Фотоэлемент в световом ружье (или пистолете, как вам больше нравится) создает переменный ток той же частоты, с какой изменяется падающий на него свет. Электронное устройство — частотный дискриминатор — срабатывает, если на его вход подается сигнал строго определенной частоты. Потребуется по одному дискриминатору на каждую зону мишени; комбинируя их выходы, можно сконструировать счетчик выбитых очков.

Конечно, на фотоэлемент могут одновременно попасть лучи от нескольких зон, то есть смешаются сигналы разных частот. Но это не беда: дискриминаторы зафиксировать все частоты, которые содержатся во входном сигнале, а потом из них можно выбрать ту, которая соответствует лучшему результату (если, к примеру, ружье «за-

метит» лучи 6-й и 7-й зон, стрелок получит семерку).

Лампы накаливания для мишени не годятся: вольфрамовая нить разогревается и дает практически равномерный свет, не зависящий от частоты питания. Подходят только газоразрядные (люминесцентные) лампы, мигающие с частотой, вдвое превышающей частоту питания. Сами эти частоты должны быть достаточно высокими — не ниже 150—200 Гц, — чтобы за время выстрела (0,1—0,05с) надежно сработали частотные дискриминаторы. И разница между ними тоже должна быть немалой: ведь на полезный сигнал из мишени обязательно наложатся помехи и не позволят различить слишком близкие частоты.

Каковы же достоинства конструкции С. Рыжова? Несмотря на ее сложность по сравнению, скажем, с обычным светотиром, она, безусловно, имеет право на существование. Основное ее преимущество — высокая чувствительность к сигналу мишени, особенно если она имеет с ружьем-приемником общую цепь синхронизации. А это значит, что мишень можно установить на открытом воздухе, под прямыми лучами солнца, и вести по ней «огонь» практически с любых дистанций. Такое устройство будет полезным во всякой военно-спортивной игре и, что очень важно, сделает ее совершенно безопасной даже для младших школьников.

По одной мишени без затруднений могут стрелять одновременно сразу несколько чело-

век — ведь попадания каждого ружья фиксируются независимо. Некоторое усложнение ружья — и оно превращается в автомат с произвольной скорострельностью. Если же вы захотите имитировать стрельбу дробью из охотничьего оружия, достаточно просто увеличить отверстие между объективом ружья и фотоэлементом.

* * *

В «Патентное бюро» ЮТ приходит немало писем с конструкциями всяческих индикаторов уровня. О некоторых из них мы рассказывали в прошлых выпусках нашего журнала. Но вот восьмиклассник Дима Ковальчук утверждает, что он изобрел «простой и точный» прибор для этой же цели. Обоснованы ли его слова? Стоит ли еще раз возвращаться к известной теме?

По мнению экспертного совета ПБ, характеристика, которую дал Дима своему изобретению, вполне оправданна. В самом деле, конструкция не содержит ни электрических, ни гидравлических, ни пневматических устройств, которые хоть и распространены в современной технике, но все же достаточно дороги и требуют надзора и ухода. (Об этом не следует забывать юным изобретателям, электрифицирующим и автоматизирующим самые простые и привычные вещи.) Изготовить такой прибор может каждый; он не требует наладки и не нуждается в техническом обслуживании, если, конечно, не придут в негодность шкивы.

МОПЕДНАЯ ГИГИЕНА

Точность его тоже практически не ограничивается: любое изменение уровня воды может сопровождаться движением ленты.

Дима предполагал, что его изобретение можно будет использовать как индикатор уровня горючего в баке мотоцикла или мопеда. На наш взгляд, при этом могут встретиться трудности: тряска машины в движении приведет к раскачиванию поплавка, а малый размер бака и его наклонное положение не позволят разместить в нем подходящий прибор. Преимущество Диминой конструкции скажутся в иных условиях, там, где не подходит хорошо известное приспособление — водомерное стекло.

Водомерное стекло — это стеклянная трубочка, соединенная с резервуаром; жидкость в трубочке и в резервуаре устанавливается на одном уровне по принципу сообщающихся сосудов. Чтобы определить уровень по водомерному стеклу, надо самому находиться на той же высоте; а что делать, если резервуар расположен под землей, как, скажем, нефтехранилище или обычный колодец?

Вот тут на помощь придет прибор Д. Ковальчука — ведь ленту можно перекинуть через верхний шкив на любой высоте от уровня жидкости. Так мы легко и точно сможем узнать, сколько воды осталось в колодце, даже не заглядывая в него!

Член экспертного совета
инженер М. МАРКИШ

В глушителе мопеда со временем накапливается отработанное масло. Очистка от масла требует немало времени и труда. Таулан Хасанов из села Учкёнен Ставропольского края предлагает простое решение: в нижней части корпуса глушителя надо изготовить резьбовое отверстие и ввернуть в него короткий болт. Для очистки глушителя теперь достаточно только вывернуть болт и завести двигатель, а выхлопные газы выбросят масло из глушителя. Облегчается и более капитальная промывка глушителя: для этого его не нужно теперь снимать с мопеда.



ЧТОБЫ ХЛОПОК НЕ ПРОПАЛ

«Я живу в Узбекистане, и в напряженные дни уборки хлопка мы, школьники, помогаем своим сельским друзьям, — написал Е. Чагин их города На-

ДРЕВКО



вои.— Одна из самых утомительных работ — уборка хлопка, упавшего на землю. Обычно это приходится делать вручную, при помощи палки с гвоздем. Но работа пойдет гораздо быстрее, если вместо гвоздя прибить к палке кусок стального тросика и распушить его на конце. Гибкие стальные проволочки хорошо захватывают волокно, и производительность труда заметно повышается».

ХИТРОСТЬ ДЛЯ РЫБОЛОВА

В ветреную снежную погоду зимняя рыбалка омрачена необходимостью постоянно чистить лунку. Ильмир Губаев из Казани считает, что нехитрое приспособление, которое можно смастерить из фанеры или оргстекла, может существенно облегчить рыбалку. На рисунке хорошо видно, как оно устро-

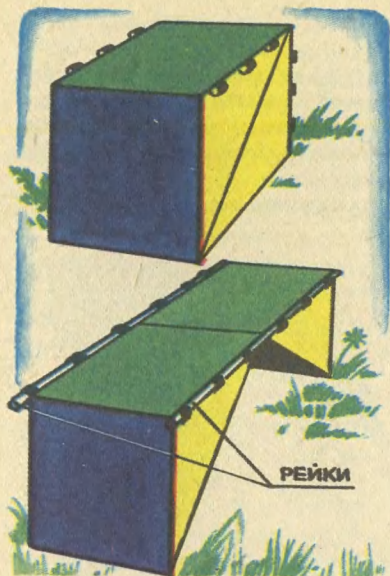
ено. В случае поклевки леска проводится через прорезь, в остальное же время лунка надежно закрыта. Правда, в этом случае нельзя ловить на поплавочную удочку, но любителям мормышки приспособление должно помочь.



СТОЛ ИЗ ЯЩИКА

Каждый предмет туристы хотели бы видеть легким, компактным, по возможности универсальным. Но как быть с мебелью, которой пользуются автомобилисты и туристы-водники? Даже складная, она занимает немало места, да к тому же тяжеловата...

А почему бы не заставить складной стол выполнять еще и функции походного ящика! На маршруте, в сложенном виде, в нем аккуратно хранятся продукты, посуда, кухонные принадлежности. На привале со-



держимое вынимается, а сам ящик раскладывается и превращается в стол.

Конструкция Юлии Сулеймановой из Москвы очень проста. Превращение происходит за считанные секунды: достаточно развернуть две половинки ящика относительно его ребра и укрепить поверхность получившегося стола продольными рейками. Члены экспертного совета особо отметили, что Юлия не ограничилась идеей или чертежом; стол-ящик, самостоятельно изготовленный ею, успешно проходит практические испытания.

МЕНЗУРКА С НОНИУСОМ

Приборы для точного измерения линейных размеров — штангенциркули и микрометр — снабжены нониусом. Это нехитрое приспособление повышает точность измерения

по основной шкале сразу в 10—20 раз. Александр Винокур из Минска задумал повысить точность измерения объемов с помощью мензурки. Для этого он заменил линейную шкалу спиральной. Принцип отсчета здесь, конечно, не такой, как у нониуса, но частота градуировочных делений может быть увеличена во много раз. Измерение проводится так: отыскивается пересечение спирали и вертикальной линии, соответствующее уровню жидкости. По основной шкале (утолщенная вертикальная линия) считывается число целых миллилитров, соответствующее данному витку спирали. Число долей миллилитра считывается по дополнительной шкале на ободке мензурки (тонкая вертикальная линия) и прибавляется к числу целых миллилитров. Реальная точность измерения, впрочем, все равно ограничена из-за того, что поверхность жидкости не плоская, а искривленная (за счет эффектов смачивания жидкостью стенок мензурки). Однако эту же идею можно применить и в других приборах, где требуется точное измерение объема, например в градуировке медицинского шприца. Здесь эффекты смачивания не будут влиять на точность.

Улыбка ПБ

НЕВОЛЬНИКИ ТРОЛЛЕЙБУСА

Что делают пассажиры, пока троллейбус, расходуя электричество, усердно везет их от остановки к остановке? Глядят в окно, разговаривают, читают. Не лучше ли, как считает Ми-

хаил О. из Полтавы, помочь троллейбусу? Приспособить перед каждым сиденьем рукоятку, соединить ее трансмиссией с генератором, включить в салоне бодрую, ритмичную музыку... Теперь некогда зевать, глядя в окно: хочешь ехать — крути рукоятку.

Мощность, которую способны отдать пассажиры даже при самой дружной и самоотверженной работе, ничтожна в сравнении с мощностью двигателя. А если кому-то придет время сходить! Ведь тогда подача энергии может прекратиться! Чтобы обойти это затруднение, посоветуем изобретателю вспомнить опыт капитанов средневековых галер: невольников-гребцов к сиденьям они приковывали цепями. Если кому не понравится, пусть идет пешком: нечего зря электричество расходовать!



Экспертный совет отметил авторскими свидетельствами журнала предложения Станислава РЫЖОВА из Куйбышева и Дмитрия КОВАЛЬЧУКА из Волгоградской области. Предложения Таулана ХАСАНОВА из Ставропольского края, Е. ЧАГИНА из Узбекистана, Ильмира ГУБАЕВА из Казани, Юлии СУЛЕЙМАНОВОЙ из Москвы и Александра ВИНОКУРА из Минска отмечены почетными дипломами.

Кроме авторов предложений, о которых рассказывалось в журнале, экспертный совет отметил авторскими свидетельствами предложения Романа Караева из Владимирской области, Мун Дя Чала из Приморского края, Евгения Кожедубова из Хабаровска, Якова Ткача из Баку, Сергея Жижина из Удмуртской АССР и Ришата Латыпова из Тюменской области.

Наш курьер

Есть в Дагестане древнее село Кубачи. Издавна славится оно своими искусными ювели-



рами: гравировщиками, чеканщиками, золотых и серебряных дел мастерами.

Из поколения в поколение передается в Кубачах древнее народное искусство. В кубачинской школе работают кружки, на занятиях которых ребята совершенствуют знания, полученные дома от дедов и отцов. Уже в первом классе на уроках труда ученики начинают постигать основы национального рисунка и орнамента. Нередко уроки переносятся из классов на улицы села. Ребята зарисовывают каменные украшения на домах, изображения птиц и зверей. Недаром почти каждый житель Кубачей — художник.

Любой кубачинский семиклассник уже делает первые самостоятельные эскизы несложных изделий, изготавливает первые пробные работы из недорогих металлов. Ученики девятого и десятого классов — члены ученической производственной бригады и проходят практику на Кубачинском художественном комбинате.

Изделия, которые вы видите на верхнем фото, экспонировались на ВДНХ СССР, а также на многих крупнейших зарубежных выставках. Изготовить их под силу далеко не каждому ученику кубачинской школы — только лучшим из лучших, искуснейшим из искуснейших.

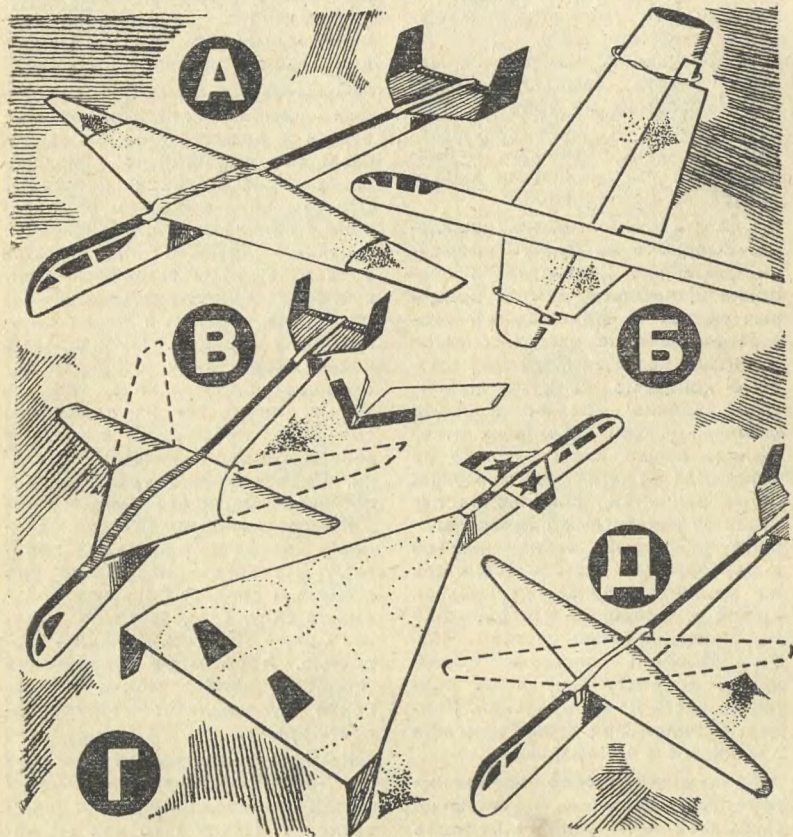
А на фото внизу — восьмиклассник Ахмед Магомедов. Как видите, его «конек» — изделия из дерева с инкрустацией.

Фото В. АНТОНОВА

БУМАЖНЫЕ КРЫЛЬЯ

На заре авиации, когда максимальная скорость полета и взлетно-посадочная скорость почти не отличались, нужды в крыльях с изменяемой геометрией не было. Но уже в 30-е годы скорости достигли 600—700 км/ч. Резко возросли скорости взлета и посадки, что сделало пилотирование воздушных лайнеров делом сложным. Дело в том, что подъемная

сила самолета тем больше, чем больше скорость полета, площадь и изогнутость поверхности крыла. Таким образом, удобнее всего, чтобы при взлете и посадке, когда скорость самолета сравнительно невелика, у него были большие крылья с сильно изогнутым профилем. А при наибольших скоростях такие крылья только создают лишнее сопротивление...



Сегодня мы увидим, как развивалась и развивается конструкторами идея изменяемой геометрии крыла. Рассказ мы проиллюстрируем моделями, для сборки которых вам понадобятся чертежная бумага, липкая прозрачная лента «скотч» и ножницы.

Одной из первых попыток решить проблему изменяемой геометрии был самолет, разработанный в 1937 году ленинградским инженером Г. И. Бакшаевым. Самолет получил название РК-1 (ЛИГ-7) — «раздвижное крыло» (Ленинградский институт Гражданского воздушного флота). Крыло у этого самолета действительно телескопически раздвигалось, и летчик при взлете и заходе на посадку мог увеличить его площадь в полтора раза.

На рисунке А изображена модель такого самолета. Крыло у него состоит из трех частей: центральной и двух концевых. Все три части объемные. Концевые части телескопически выдвигаются из центральной.

Сделать такую модель несложно. Вырежьте из бумаги выкройки фюзеляжа 1, хвостового оперения 2, крыльев 3 и их концевых частей 4. (Фюзеляж и хвостовое оперение останутся неизменными для всех моделей.) Сложите концевые части по линиям сгиба, задние кромки заклейте скотчем. (Скотч во многих отношениях лучше клея: от него не коробится бумага, модели можно легко разбирать, соединение получается аккуратным.) Теперь вложите концевые части крыльев в центральную часть и точно так же заклейте и их задние кромки. Крыло и оперение наклеиваются на фюзеляж также скотчем. Чтобы увеличить площадь крыла, нужно попросту вытряхнуть концевые части из центральной. Концевые части при этом надежно заклиниваются в центральной.

Следующий способ изменения геометрии крыла — применение закрылков — получил наибольшее

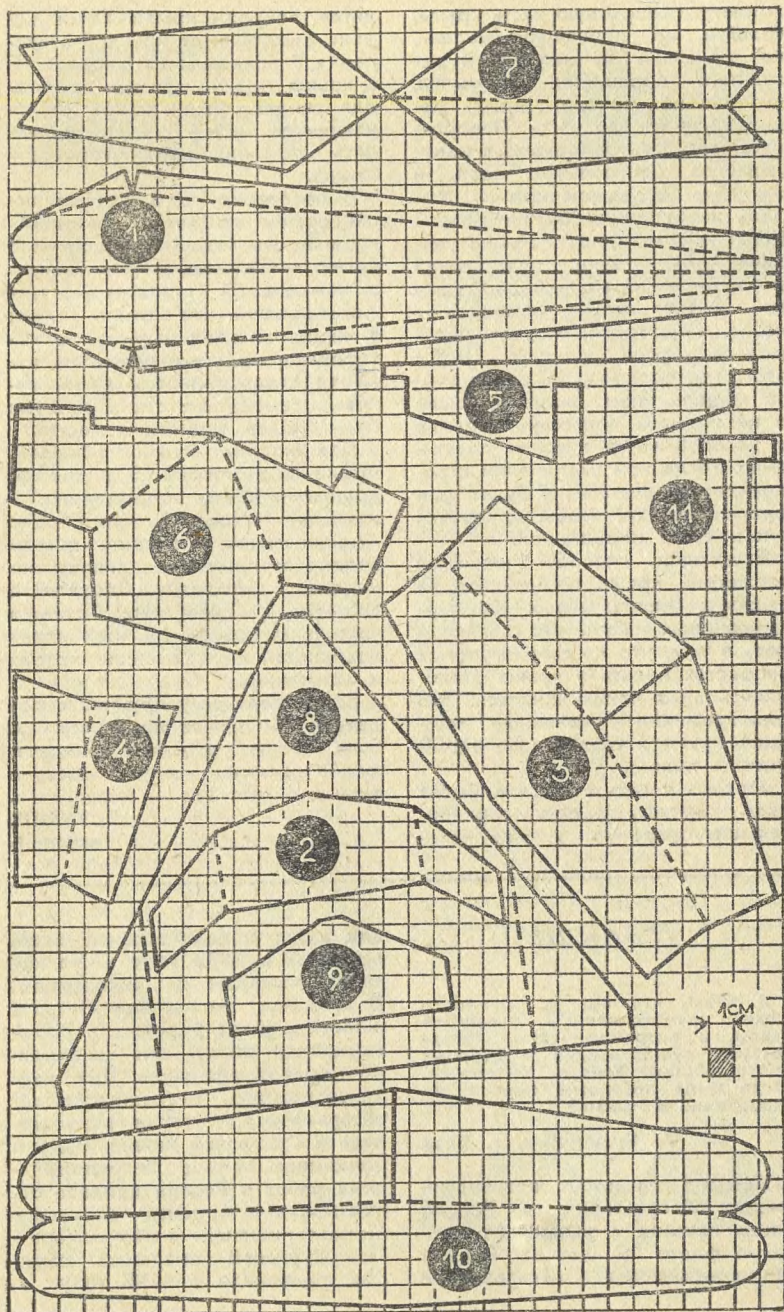
распространение. Закрылки — это небольшие дополнительные крылышки, которые на взлете и посадке выдвигаются за заднюю кромку крыла. Тем самым увеличиваются и площадь, и кривизна крыла. Закрылками сейчас снабжены все самолеты.

Смоделировать закрылки можно на только что изготовленной вами модели (рис. Б). Вырежьте закрылки по выкройке 5. На концы центральной части крыла натяните тонкие резиновые кольца. Снимите крыло и под его нижней поверхностью укрепите закрылки так, чтобы зубцы на концах прижимались резинками. Установите крыло на прежнее место. Теперь вы можете перед запуском модели выдвинуть закрылки за заднюю кромку крыла, увеличивая его площадь и изогнутость.

Существуют самолеты, у которых крыло не только увеличивается в размерах, но и поворачивается относительно фюзеляжа в горизонтальной плоскости. Это самолеты с крылом изменяемой стреловидности. Такая конструкция крыльев применяется в сверхзвуковых самолетах. Первые сверхзвуковые самолеты имели сильно отогнутые назад стреловидные крылья. На сверхзвуковых скоростях у них было небольшое сопротивление, но на малых скоростях их подъемная сила была небольшой, а поэтому велики скорости взлета и посадки. Пилотирование требовало от летчиков большого напряжения.

Крыло изменяемой стреловидности позволяет решить эту проблему. На взлете и посадке оно прямое и создает большую подъемную силу, следовательно, самолет может обойтись меньшей скоростью. А по мере увеличения скорости полета летчик постепенно увеличивает стреловидность крыла.

Крыло модели такого самолета (рис. В) изготавливается из двух частей — неподвижной 6 и поворотной 7. После того как вы из-



готовите поворотную часть крыла, склейте ее половинки скотчем, как показано на рисунке. В результате образуется перемычка, которая не позволит крылу разорваться на две части. Поворотную часть крыла вложите в неподвижную центральную часть и заклейте ее заднюю кромку. Модель необходимо сбалансировать. Когда стреловидность крыла увеличивается, точки приложения подъемной силы на левой и правой частях крыла смещаются назад, и центровка модели нарушается — она пикирует. Чтобы этого не происходило, отцентрируйте модель при прямом крыле с некоторым запасом, укрепив в носовой части кусочек пластилина. Тогда при увеличении стреловидности достаточно будет удалить пластилин, чтобы центровка вновь стала нормальной.

Еще один способ изменения геометрии крыла применялся на тяжелых сверхзвуковых бомбардировщиках. Суть его заключалась в том, что на сверхзвуковых скоростях полета у крыла отклонялись вниз концы крыльев. Это одновременно уменьшало площадь крыла и увеличивало устойчивость полета.

Модель с таким крылом имеет схему «утка», то есть горизонтальное оперение у нее нахо-

дится впереди крыла. Сама модель, выкройки ее крыла 8 и оперения 9 показаны на рисунке Г. В крыле нужно сделать прорези для килей. Линии сгиба отклоняющихся частей следует проводить по нижней поверхности крыла.

В последние годы ведутся исследования по антисимметричному или скользящему крылу. Это крыло — разновидность крыла с изменяемой стреловидностью. Антисимметричное крыло имеет в середине один шарнир, на котором оно и поворачивается, изменяя стреловидность. Сверхзвуковые самолеты с таким крылом будут более экономичными.

Для модели нужно вырезать крыло по выкройке 10, а для крепления крыла на фюзеляже — накладку 11 (рис. Д). При сборке модели крыло установите на фюзеляже и прижмите сверху накладкой. Накладку приклейте скотчем к фюзеляжу. Остается установить желаемый угол стреловидности — и модель готова к испытанию.

Все модели регулируются передвижением крыла по фюзеляжу. Если ваша модель пикирует, нужно сдвинуть крыло вперед, а если задирет нос — назад.

В. ГУБИН,
инженер

Письма

Я знаю, что еще в древности люди интересовались звездным небом, а астрономические обсерватории существовали в древнем Китае, Индии, Египте. Интересно, когда была построена первая обсерватория в России?

А. Кузьминых, г. Елец

История создания астрономических обсерваторий в России тесно связана с развитием морского флота в стране. Первая астрономическая обсерватория

для нужд мореплавателей была основана в 1692 году в Холмогорах помором А. Любимовым. В 1701 году по приказу Петра I в Москве была учреждена Навигационная школа для подготовки морских офицеров. При школе открылась астрономическая обсерватория, которая размещалась в Сухаревой башне. Однако подлинное начало астрономических работ в России принято отсчитывать с момента открытия астрономической обсерватории Петербургской академии наук. Это произошло в 1725 году.

*Сделай
для школы*

ГОРЕЛКА

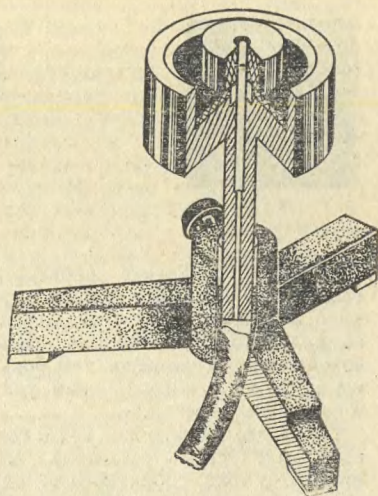
В школьных кабинетах физики и химии, в физико-химических кружках для опытов используется множество приборов со стеклянными деталями. А они, как известно, нередко выходят из строя, ведь стекло — хрупкий материал. И если стеклянную деталь нечем заменить, приходит в негодность весь прибор.

Ребята из лаборатории физико-химического конструирования Дома юных техников Челябинского тракторного завода имени В. И. Ленина решили эту проблему. Для ремонта стеклянных деталей они изготовили специальную горелку. Топливом для нее служат просверленные таблетки сухого горючего, которые туристы используют в походных плитках для приготовления пищи.

Стеклодувная горелка челябинцев проста и безопасна, сделать ее можно в любой школьной мастерской. Расскажем, как она устроена.

Горелка собирается из подставки, взятой от негодного физического прибора, и корпуса, выточенного на токарном станке из дюралюминия. В корпусе просверлен канал для подачи воздуха или кислорода к сухому горючему. Воздух можно подавать через аквариумный микрокомпрессор, а кислород через газометр (в кружке кислород получают химическим путем).

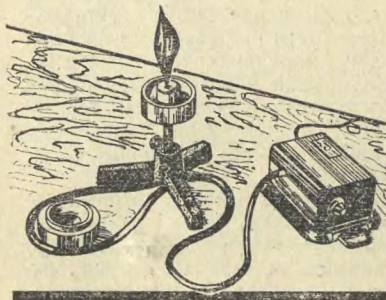
В верхней части корпуса выверлены углубления для установки сопел. Если требуется острое тонкое пламя, в горелку вставляется отрезок кварцевой трубки диаметром 3 мм, для получения широкого пламени используется керамический изолятор от спирали электроутюга.



Чтобы корпус не перегрелся, он отделен от пламени теплоизолирующей прокладкой из кусочка облицовочной плитки. Для тушения пламени служит специальный колпачок, выточенный из металла.

В режиме воздушного дутья (через микрокомпрессор) с помощью горелки можно спаивать сломанные стеклянные трубки, сгибать и растягивать их. Используя кислородное дутье, эти же операции можно производить и с изделиями из тугоплавкого стекла и даже кварца.

Стеклодувную горелку челябинские школьники применяют и для других целей, например для работы с различными металлами.





ЭЛЕКТРОННЫЕ ЗАБАВЫ

СИЛОМЕР. Хотите проверить свою силу? Возьмите в руки датчики и крепче сожмите их. Стрелка индикатора отклонится. Чем больше угол отклонения, тем больше и сила, с которой вам удалось сжать датчики.

Взгляните на рисунок 1. На нем изображена схема усилителя постоянного тока, собранного на одном транзисторе. К входным зажимам усилителя X1 и X2 подключают датчики, представляющие собой металлические трубки, насаженные на отрезки деревянных стержней. В цепь коллектора транзистора включают стрелочный индикатор PA1.

В исходном положении транзистор закрыт, поскольку его база соединена через резистор R2 с эмиттером и на базе отсутствует напряжение смещения. Но вот вы взяли датчики в руки. Между датчиками, а значит, и между зажимами, теперь включено сопротивление вашего тела. Через него база транзистора оказывается подключенной к минусу источника питания.

Чем сильнее вы сжимаете датчики, тем большая поверхность ладоней соприкасается с металлом (он должен быть зачищен до блеска и обезжирен), тем меньше сопротивление между зажимами, тем больше ток в цепи базы транзистора. Соответственно увеличивается и ток через стрелочный индикатор.

Максимальный ток, который может протекать через эмиттерный переход (участок база—эмиттер) транзистора, ограничен резисторами R1 и R2, а ток через индика-

тор ограничен подстроечным резистором R3.

Транзистор может быть любой из серий МП39 — МП42. Постоянные резисторы МЛТ-0,25, подстроечный — любого типа (например, СП, СПО). Стрелочный индикатор — с током полного отклонения стрелки 0,1—1 мА и сопротивлением рамки постоянному току не более 1 кОм.

Детали усилителя смонтированы в корпусе. На лицевой панели крепят индикатор, выключатель питания и зажимы, остальные детали располагают внутри корпуса. Против оси подстроечного резистора в боковой стенке корпуса сверлят отверстие под отвертку. Источник питания (батарея 3336Л) устанавливают на съемной нижней крышке.

Датчики подключают к зажимам многожильным монтажным проводом в изоляции.

Налаживают устройство так. Вначале выводят движок подстроечного резистора вверх по схеме (иначе говоря, замыкают резистор). Сжав возможно сильнее датчики, замечают отклонение стрелки индикатора. Если она уходит за конечное деление шкалы, перемещают движок резистора вниз по схеме и подбирают такое его положение, чтобы стрелка отклонялась примерно на треть шкалы.

Если же стрелка едва отклоняется даже при выведенном сопротивлении резистора R3, нужно заменить резистор R2 другим, сопротивлением 2,2 кОм, или 3,3 кОм, или 4,7 кОм. В процессе состязаний находят такое положение

движка подстроечного резистора, при котором отклонить стрелку на конечное деление шкалы сможет только самый сильный из ребят.

ПРОДЕНЬ НИТКУ. Не так просто продеть конец швейной нитки в игольное ушко. Задача в нашей игре еще сложнее — нужно не только продеть конец нитки — тонкой проволоки с эмалевой изоляцией — в ушко сапожной иглы, но и не коснуться им самой иглы. Иначе вспыхнет красная сигнальная лампа. Если же попытка окажется удачной, загорится зеленая лампа. Кто сможет из одинакового числа попыток большее число раз зачехь зеленую лампу, тот и победит.

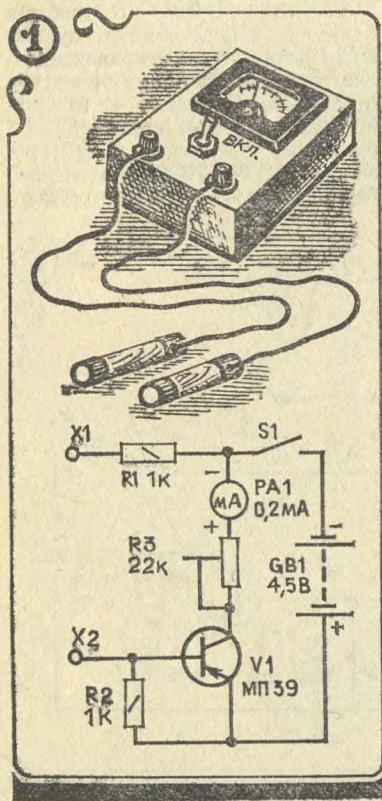


Схема приведена на рисунке 2. В ней два одинаковых электронных ключа, собранных на составных транзисторах (V1V2 и V3V4) и нагруженных каждый на свою сигнальную лампу. Один ключ соединен с иглой, другой — с металлическим уголком. Нитка соединена с минусом источника питания (конечно, при замкнутых контактах выключателя S1).

Как работает устройство? Стоит нитке коснуться иглы — и конденсатор C2 мгновенно зарядится. Если касание короткое, конденсатор некоторое время будет разряжаться через резистор R2 и эмиттерные переходы транзистора V3V4, удерживая его открытым. Красная лампа будет светиться.

Когда же нитка пройдет через ушко и коснется уголка зачищенного торцом, откроется составной транзистор V1V2. Зажжется зеленая лампа H1.

Транзисторы могут быть МП25А, МП25Б, МП26А, МП26Б. Конденсаторы — К50-6, резисторы — МЛТ-0,25, лампы — МНЗ,5—0,14 или МНЗ,5—0,26 (на напряжение 3,5 В и ток 0,14 или 0,26 А соответственно).

Детали устройства располагают в корпусе подходящих размеров. Уголок сгибают из полоски алюминия, дюралюминия или жести от консервной банки. Лампы ввинчивают в отверстия в лицевой панели. Баллон лампы H1 окрашивают в зеленый цвет, а H2 — в красный. В качестве нитки используют отрезок провода ПЭЛ или ПЭВ диаметром 0,1—0,3 мм в зависимости от величины отверстия игольного ушка.

Налаживание конструкции сводится к подбору резисторов. Они должны иметь такое сопротивление, чтобы при подаче минуса питания на левый по схеме вывод того или иного резистора соответствующая сигнальная лампа горела почти в полный накал. Следует, однако, помнить, что от сопротивления резисторов зависит не только яркость ламп, но и про-

должительность их горения, а также потребляемый устройством ток. Поэтому подбирайте резисторы с оптимальным сопротивлением.

Если все же придется значительно уменьшить сопротивление какого-либо резистора по сравнению с указанным на схеме, то для получения нужной выдержки свечения сигнальной лампы следует увеличить емкость конденсатора.

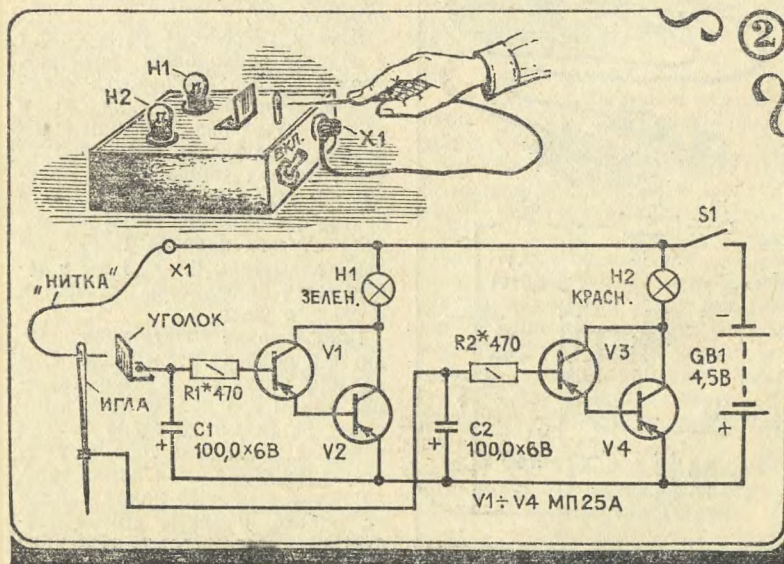
НАСТОЛЬНЫЙ ТИР. Он состоит из мишени и стрелы — металлического стержня, которым стараются попасть в «яблочко» мишени. Сделать это не так просто: стрела норовит отклониться от центра и попасть в одно из колец мишени.

Кольца и «яблочко» — металлические (рис. 3). Они соединены проводниками с управляющими электродами транзисторов. Стрела подключена через резистор R1 к переключателю S1. Если в показанном на схеме положении переключателя коснуться стрелой любого кольца мишени, ничего не произойдет — ведь на конденсаторе, с которым соединена стрела,

нет напряжения. Чтобы зарядить конденсатор, нажимают кнопку переключателя. Его подвижный контакт соединяется с нижним по схеме, и конденсатор заряжается от батареи GB1. Можно стрелять.

Предположим, стрела попала в наружное кольцо, соединенное с транзистором V1. Он включается, и зажигается сигнальная лампа H1 — она извещает о получении за выстрел четырех очков. Перед следующим выстрелом нужно вновь нажать кнопку переключателя и зарядить конденсатор. При этом подвижный и верхний по схеме контакты переключателя разомкнутся и обесточат анодные цепи транзисторов. Транзистор V1 выключится, и лампа H1 погаснет.

Транзисторы могут быть серий КУ201, Д235, Д238 с любыми буквенными индексами и возможно меньшим током управляющего электрода, при котором транзистор открывается. Лампы — на напряжение 3,5 В, конденсатор — бумажный (например, МБМ), резистор — МЛТ-0,25, кнопочный переключатель — с одной группой



контактов на переключение (например, КМ1-1).

Мишень вырезают из жести от консервной банки и приклеивают к вертикальной панели из изоляционного материала. В панели предварительно сверлят отверстия и пропускают через них тонкие монтажные проводники в изоляции, припаянные к кольцам и «яблочку». Над мишенью устанавливают сигнальные лампы. Панель прикрепляют к корпусу со съемной задней крышкой. Внутри корпуса помещают транзисторы, резистор, конденсатор и батарею питания (3З36Л). На верхней стенке корпуса устанавливают кнопочный переключатель.

Стрелой служит шариковая авторучка с металлическим стержнем. Сбоку в корпусе авторучки сверлят отверстие, пропускают в него конец тонкого многожильного монтажного провода и припаивают провод к стержню. Другой конец провода подводят к выводу резистора.

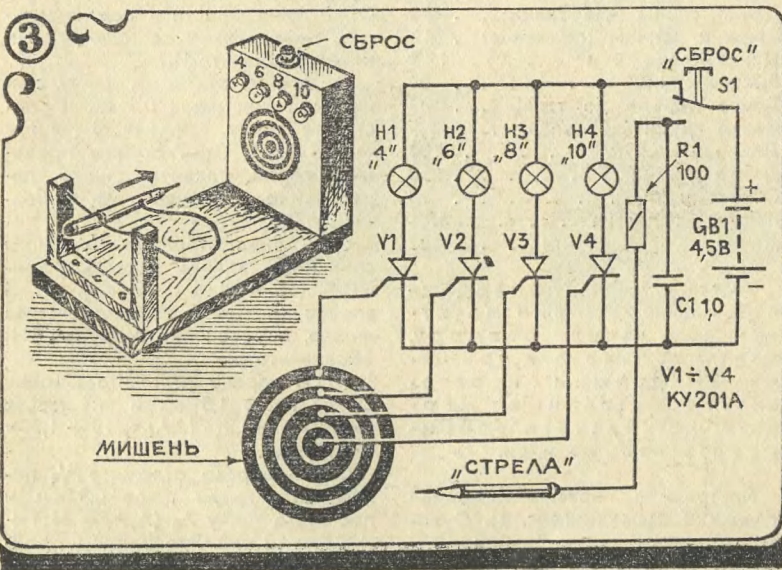
К основанию приклеивают две стойки и натягивают между ними

резиновую нить. К ней привязывают авторучку — стрелу.

Чтобы «выстрелить», нужно нажать указательным пальцем на конец авторучки, стараясь направить шарик стержня в «яблочко» мишени. Точность попадания зависит от натяжения резины. Подберите натяжение экспериментально, чтобы стрелять было непросто.

После изготовления устройство проверяют поочередным касанием стрелой колец и «яблочка» мишени. Перед каждым касанием нужно, конечно, нажимать кнопку переключателя S1. Если какая-то лампа не зажигается, подберите резистор с меньшим сопротивлением, достаточным для надежного открывания транзистора. Никакого налаживания не понадобится, если вы заранее отберете транзисторы примерно с одинаковым током (но не более 20 мА) управляющего электрода, при котором транзистор открывается.

Б. ИВАНОВ



ПЛАТЬЕ

Наряду с покроями реглан, кимоно, летучая мышь и другими остается в моде — точнее, никогда не выходит из моды — платье с втачными рукавами, о конструировании которого мы сегодня рассказываем по многочисленным просьбам читателей.

Как и в предыдущем выпуске нашего ателье, опубликованном в 11-м номере за прошлый год, мы учитываем пожелания тех, кто хотел бы шить платье не только для себя, но и для своих младших сестреноч. Поэтому описание рассчитано на размеры от 24-го до 46-го. Напоминаем, что размер — это полуобхват груди.

Как правильно снимать мерки, мы рассказывали в 1-м номере за 1983 год.

Выполняя по описанию чертеж платья, будьте предельно внимательны: припуски в некоторых местах даются для разных размеров отдельно.

Для построения чертежа выкройки снимите следующие мерки:

Полуобхват шеи	18
Полуобхват груди	46
Полуобхват талии	36
Полуобхват бедер	52
Длина спины до талии	38
Ширина спины (половина)	18
Длина плеча	13,5
Высота груди	26
Длина переда до талии	43
Центр груди (половина)	9,5
Длина платья	100
Длина рукава	58
Обхват руки	28
Обхват запястья	15,4
Длина руки до локтя	32

Учтите, что приведенные цифры, соответствующие 46-му размеру, взяты только для примера. Вы должны проставить собственные мерки и при расчете оперировать только ими.

Построение чертежа выкройки спинки и полочки (рис. 1). С левой стороны листа бумаги, отступив сантиметров на 7 от верх-

него среза, проведите вертикальную линию, на которой отложите длину платья и поставьте точки А и Н. Вправо от них проведите горизонтальные линии.

От А вправо отложите полуобхват груди плюс 5 см и поставьте точку В ($AB = 46 + 5 = 51$ см). От В вниз опустите перпендикуляр, пересечение с нижней линией обозначьте H_1 .

От А вниз отложите длину спины до талии плюс 0,5 см и поставьте точку Т ($AT = 38 + 0,5 = 38,5$ см). От Т вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией BH_1 обозначьте T_1 .

От Т вниз отложите $\frac{1}{2}$ длины спины до талии и поставьте точку Б ($TB = 38 : 2 = 19$ см). От Б вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией BH_1 обозначьте Б.

От А вправо отложите ширину спины плюс 1,5 см и поставьте точку A_1 ($AA_1 = 18 + 1,5 = 19,5$ см).

От A_1 вправо отложите $\frac{1}{4}$ полуобхвата груди плюс 0,5 см и поставьте точку A_2 ($A_1A_2 = 46 : 4 + 0,5 = 12$ см). Это ширина проймы — она понадобится при даль-

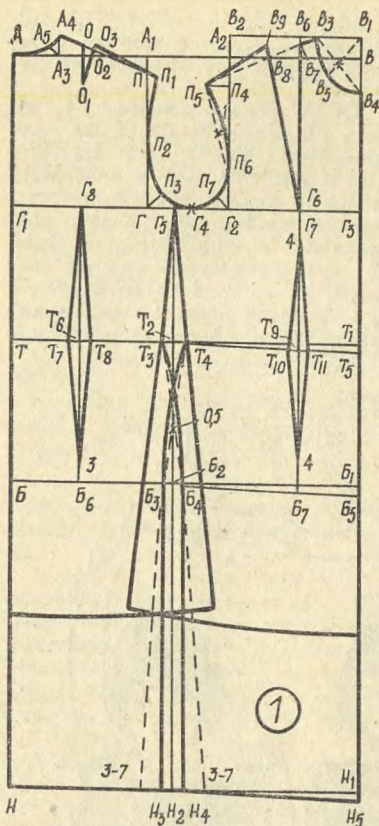
нейших расчетах. От A_1 и A_2 вниз проведите вертикальные линии — пока произвольной длины.

От A вправо отложите $\frac{1}{3}$ полуобхвата шеи плюс 0,5 см и поставьте точку A_3 ($AA_3 = 18:3 + 0,5 = 6,5$ см). Из A_3 восставьте перпендикуляр, на котором отложите $\frac{1}{10}$ полуобхвата шеи плюс 0,8 см и поставьте точку A_4 ($A_3A_4 = 18:10 + 0,8 = 2,6$ см). Угол в точке A_3 поделите пополам, от A_3 по линии деления угла отложите $\frac{1}{10}$ полуобхвата шеи минус 0,3 см и поставьте точку A_5

($A_3A_5 = 18; 10 - 0,3 = 1,5$ см). Точки A_4, A_5, A соедините плавной линией, как показано на рисунке.

От A_1 вниз отложите 1,5 см для размеров 26—28, 2 см для размеров 30—42, 2,5 см для размеров 44—46 и поставьте точку П. Если плечи высокие, отложите на 0,5 см меньше, если покатые — на 0,5 см больше. A_4 и П соедините прямой линией, на которой от A_4 отложите длину плеча плюс 1,6 см на вытачку, плюс 0,5 см на посадку и





поставьте точку $П_1$ ($A_4П_1 = 13,5 + 1,6 + 0,5 = 15,6$ см). От A_4 вправо отложите $\frac{1}{3}$ ширины плеча и поставьте точку O ($A_4O = 13,5:3 = 4,5$ см). От O вниз проведите вертикальную линию, на которой отложите 6—8 см и поставьте точку O_1 . От O вправо отложите 1,6 см и поставьте точку O_2 . От O_1 через O_2 отложите величину отрезка OO_1 и поставьте точку O_3 . Соедините ее с $П_1$.

От $П$ вниз отложите $\frac{1}{4}$ полуобхвата груди плюс 6 см для размеров 24—26, плюс 6,5 см для размеров 28—32, плюс 7 см для размеров 34—46 и поставьте точку $Г$ ($ПГ = 46:4 + 7 = 18,5$ см). Это глубина проймы

спинки — она понадобится при расчете рукава. Через $Г$ влево и вправо проведите горизонтальную линию. Пересечения с линией $АН$ обозначьте $Г_1$, с линией ширины проймы — $Г_2$, с линией $ВН_1$ — $Г_3$.

От $Г$ вверх отложите $\frac{1}{3}$ расстояния $ПГ$ и поставьте точку $П_2$ ($ПП_2 = ПГ:3 = 18,5:3 = 6,2$ см). Угол в точке $Г$ поделите пополам. От $Г$ по линии деления угла отложите $\frac{1}{10}$ ширины проймы плюс 1,2 — 1,5 см и поставьте точку $П_3$ ($ПП_3 = 12:10 + 1,5 = 2,7$ см). Ширину проймы $ГГ_2$ разделите пополам и поставьте точку $Г_4$. Точки $П_1, П_2, П_3, Г_4$ соедините плавной линией, как показано на рисунке.

От $Г_2$ вверх отложите $\frac{1}{4}$ полуобхвата груди плюс 4 см для размеров 24—26, плюс 4,5 см для размеров 28—32; плюс 5 см для размеров 34—46 и поставьте точку $П_4$ ($Г_2П_4 = 46:4 + 5 = 16,5$ см). От $П_4$ влево проведите горизонтальную линию, на которой отложите $\frac{1}{10}$ полуобхвата груди и поставьте точку $П_5$ ($П_4П_5 = 46:10 = 4,6$ см). От $Г_2$ вверх отложите $\frac{1}{3}$ отрезка $Г_2П_4$ и поставьте точку $П_6$ ($Г_2П_6 = Г_2П_4:3 = 16,5:3 = 5,5$ см). $П_5$ и $П_6$ соедините пунктирной линией, разделите ее пополам, от точки деления вправо отложите 0,6 — 1 см. Угол в точке $Г_2$ поделите пополам, от $Г_2$ по линии деления отложите $\frac{1}{10}$ ширины проймы плюс 0,5 — 0,8 см и поставьте точку $П_7$ ($Г_2П_7 = 12:10 + 0,8 = 2$ см). Точки $П_5, П_6, П_7, Г_4$ соедините плавной линией, как показано на рисунке.

От $Г_3$ вверх отложите $\frac{1}{2}$ полуобхвата груди плюс 3,5 см для размеров 24—34, плюс 3 см для размера 36, плюс 2,5 см для размера 38, плюс 2 см для размера 40, плюс 1,5 см для размеров 42 — 46 и поставьте точку $В_1$ ($Г_3В_1 = 46:2 + 1,5 = 24,5$ см). От $Г_2$ вверх отложите величину отрезка $Г_3В_1$, поставьте точку $В_2$ и соедините ее с $В_1$.

От $В_1$ влево отложите $\frac{1}{3}$ полу-

обхвата шеи плюс 0,5 см и поставьте точку V_3 ($V_1V_3 = 18:3 + 0,5 = 6,5$ см). От V_1 вниз отложите $\frac{1}{3}$ полуобхвата шеи плюс 2 см и поставьте точку V_4 ($V_1V_4 = 18:3 + 2 = 8$ см). V_3 и V_4 соедините пунктирной линией, разделите ее пополам, точку деления соедините пунктирной линией с V_1 . От V_1 по этой линии отложите $\frac{1}{3}$ полуобхвата шеи плюс 1 см и поставьте точку V_5 ($V_1V_5 = 18:3 + 1 = 7$ см). V_3 , V_5 , V_4 соедините плавной линией, как показано на рисунке.

От Γ_3 влево отложите мерку центра груди (9,5 см) и поставьте точку Γ_6 . Из Γ_6 восстановите перпендикуляр до линии V_1V_2 , точку пересечения обозначьте B_6 .

От B_6 вниз отложите мерку высоты груди (26 см) и поставьте точку Γ_7 .

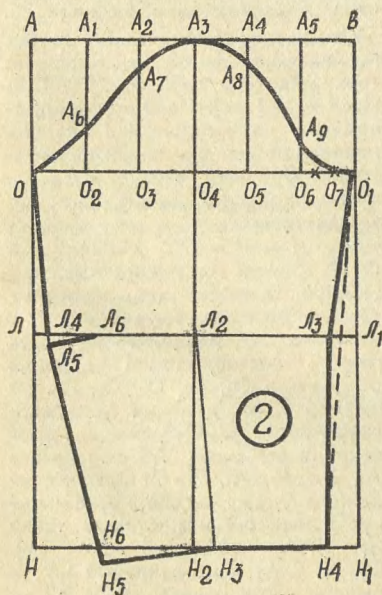
От B_6 вниз отложите от 0,5 до 1 см (в зависимости от размера) и поставьте точку V_7 . Соедините ее с V_3 . V_7 и Γ_5 соедините пунктирной линией. От Γ_5 вправо по этой линии отложите длину пле-

ча минус величину отрезка V_3V_7 минус 0,3 см и поставьте точку V_8 ($\Gamma_5V_8 = 13,5 - 3 - 0,3 = 10,2$ см). Γ_7 и V_8 соедините прямой линией, на продолжении которой от Γ_7 отложите величину, равную отрезку $V_7\Gamma_7$, поставьте точку V_9 и соедините ее с Γ_5 .

От Γ вправо отложите $\frac{1}{3}$ ширины проймы и поставьте точку Γ_5 ($\Gamma\Gamma_5 = 12:3 = 4$ см). Из Γ_5 опустите перпендикуляр на линию низа, точки пересечения с линиями талии, бедер и низа обозначьте T_2 , B_2 , H_2 .

Для определения общего раствора вытачек по линии талии прибавьте к мерке полуобхвата талии 1—2 см ($36+1=37$ см), затем вычите эту величину из ширины изделия по линии талии между точками T и T_1 ($51 - 37 = 14$ см). Величина раствора передней вытачки равна 0,25 общего раствора вытачек ($14 \times 0,25 = 3,5$ см), боковой — 0,45 общего раствора ($14 \times 0,45 = 6,3$ см), задней — 0,3 общего раствора ($14 \times 0,3 = 4,2$ см).

Для расчета изделия по линии бедер к мерке полуобхвата бедер прибавьте 2 — 3 см на свободное облегание, из полученной величины вычтите ширину платья между точками B и B_1 ($52 + 2 - 51 = 3$ см). Результат распределите поровну между полочкой и спинкой ($3:2 = 1,5$ см). От B_2 влево и вправо отложите по 1,5 см и поставьте точки B_3 и B_4 . От T_2 влево и вправо отложите по половине раствора боковой вытачки ($6,3:2 = 3,2$ см) и поставьте точки T_3 и T_4 . Эти точки соедините прямыми линиями с Γ_5 . Соедините пунктирными линиями T_3 с B_4 , а T_4 с B_3 . Разделите пунктирные линии пополам, от точек деления в сторону бока отложите по 0,5 см. Проведите плавные линии от T_3 через точку 0,5 к B_4 и от T_4 через другую точку 0,5 к B_3 , как показано на рисунке. От B_3 и B_4 проведите вниз вертикальные линии, пересечения с линией низа обозначьте H_3 и H_4 .

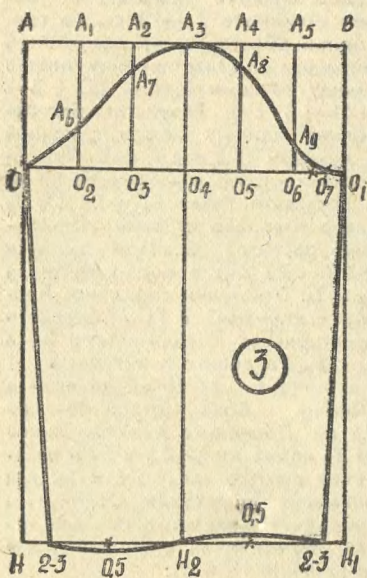


От B_1 вниз отложите длину переда до талии плюс 0,5 см и поставьте точку T_5 ($B_1T_5 = 43 + 0,5 = 43,5$ см). T_5 и T_4 соедините.

От B_1 вниз отложите величину отрезка T_1T_5 и поставьте точку B_5 . Соедините ее с B_3 .

Расстояние между точками Γ и Γ_1 поделите пополам и поставьте точку Γ_8 . Опустите из нее перпендикуляр. Пересечения с линиями талии и бедер обозначьте T_6 и B_6 . От T_6 влево и вправо отложите по половине раствора задней вытачки ($4,2:2 = 2,1$ см) и поставьте точки T_7 и T_8 . От B_6 отложите вверх 3 см. Точки T_7 и T_8 соедините с Γ_8 и $З$.

От Γ_6 вниз проведите вертикальную линию. Пересечения с линиями талии и бедер обозначьте T_9 и B_7 . От T_9 влево и вправо отложите по половине раствора передней вытачки ($3,5:2 = 1,7$ см) и поставьте точки T_{10} и T_{11} . От Γ_7 вниз, а от B_7 вверх отложите по 4 см и соедините получившиеся точки с T_{10} и T_{11} .



Если платье должно быть расклешенным, от H_3 и H_4 влево и вправо отложите по 3—7 см и соедините получившиеся точки с B_3 и B_4 . На чертеже эти линии показаны пунктиром.

От H_1 вниз отложите величину отрезка T_1T_5 , поставьте точку H_5 и соедините ее с H_3 .

Для девочек младшего возраста платье можно сделать неприклешенным. Отложите нужную длину платья. Линию бокового среза спинки проведите от Γ_5 через T_4 , линию бокового среза переда — от Γ_5 через T_3 , как показано на рисунке.

Чертеж зауженного рукава (рис. 2).

С левой стороны листа бумаги проведите вертикальную линию, на которой отложите длину рукава и поставьте точки A и H ($AH = 58$ см). Вправо от них проведите горизонтальные линии.

От A вправо отложите обхват руки плюс 7 см и поставьте точку B ($AB = 28 + 7 = 35$ см). Из B опустите перпендикуляр до линии низа, пересечение обозначьте H_1 .

От A вниз отложите $\frac{3}{4}$ глубины проймы спинки и поставьте точку O ($AO = ПГ: 4 \times 3 = 13,5: 4 \times 3 = 13,8$ см). От O вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией BH_1 обозначьте O_1 .

От A вниз отложите длину руки до локтя плюс 2 см и поставьте точку L ($AL = 32 + 2 = 34$ см). От L вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией BH_1 обозначьте L_1 .

Линию OO_1 разделите на шесть равных частей, точки деления обозначьте O_2, O_3, O_4, O_5, O_6 . От каждой точки деления проведите вертикальную линию. Пересечения с линией AB обозначьте A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 . От O_2 вверх отложите $\frac{1}{3}$ высоты ската рукава минус 0,5—1 см и поставьте точку A_6 ($O_2A_6 = 13,8:3 - 1 = 3,6$ см). От A_2 и A_4 вниз отложите по $\frac{1}{3}$ высоты оката рукава минус 2,2 —

1,8 см и поставьте точки A_7 и A_8 ($A_2A_7 = A_4A_8 = 13,8:3 = 1,8 = 2,8$ см). От O_6 вверх отложите $\frac{1}{6}$ высоты оката рукава и поставьте точку A_9 ($O_6A_9 = 13,8:6 = 2,3$ см). Отрезок O_6O_1 разделите на три части, правую точку деления обозначьте O_7 . Точки $O, A_6, A_7, A_8, A_9, O_7, O_1$ соедините плавной линией, как показано на рисунке.

Линию A_3O_4 продлите вниз, пересечения с линиями локтя и низа обозначьте L_2 и H_2 . От H_2 вправо отложите 2 см, поставьте точку H_3 и соедините ее с L_2 .

От H_3 вправо отложите $\frac{1}{2}$ обхвата запястья плюс 2—3 см и поставьте точку H_4 ($H_3H_4 = 15,4:2 + 3 = 10,7$ см). H_4 и O_1 соедините пунктиром. От пересечения пунктира с линией локтя отложите влево 1 см и поставьте точку L_3 . Соедините ее прямыми линиями с O_1 и H_4 .

Из H_3 влево восстановьте перпендикуляр к линии L_2H_3 . От H_3 по этой линии отложите $\frac{1}{2}$ обхвата запястья плюс 2—3 см и поставьте точку H_5 . От L вправо отложите 2 см и поставьте точку L_4 . Соедините ее прямыми линиями с O и H_5 . Точку пересечения с линией HH_1 обозначьте H_6 . От L_4 вниз отложите величину отрезка H_5H_6 и поставьте точку L_5 . От L_4 вправо отложите 4—6 см и поставьте точку L_6 . Соедините ее с L_5 .

Построение чертежа выкройки прямого рукава (рис. 3). Верх прямого рукава строится точно так же, как и зауженного. Затем от точек H и H_1 внутрь чертежа надо отложить по 2—3 см, соединить получившиеся точки с точками O и O_1 прямыми линиями, а низ оформить так, как показано на рисунке.

Галина ВОЛЕВИЧ,
конструктор-модельер

Рисунки автора



№ 1
1985

К каждому номеру нашего журнала выходит приложение, которое называется «ЮТ» для умелых рук». Это отдельный тонкий журнал с подробными чертежами и описаниями различных самоделок. Выписать приложение можно в подписной период вместе с подпиской на «Юный техник» в почтовом отделении. Индекс приложения, то есть номер, под которым оно значится в «Каталоге советских газет и журналов», — 71123.

Самосвал БелАЗ-549 — внедорожный автомобиль. Таких не увидишь на улицах наших городов. В его огромный кузов входит угля, руды или песка больше, чем в целый железнодорожный вагон! Любители моделирования найдут в первом номере приложения чертежи модели этого автомобиля-гиганта и смогут сделать ее из бумаги.

Возможности станка «Умелые руки», который продается в магазинах, можно расширить, если изготовить несложные приспособления. В первом номере вы найдете не только чертежи этих приспособлений, но и познакомитесь со способами изготовления на станке оригинальных подарков ко дню 8 Марта.

Из нашего выпуска вы узнаете, как сделать удобный столик, легко трансформируемый в парту или мольберт. А по мере того как вы растете, будет «расти» и этот столик — ведь высота его регулируется.

На страницах приложения вы найдете также описание действующих моделей аэросаней, игры-головоломки и других поделок. А девочки узнают, как связать на спицах модные узорчатые гетры.

Письма

Расскажите, пожалуйста, о строительстве международной паромной переправы на Балтике.

Э. Тарасов, г. Одесса

Строительство комплекса железнодорожно-морской переправы Клайпеда — Мукран (Засниц) вызвано растущим объемом товарооборота между Советским Союзом и Германской Демократической Республикой.

На острове Рюген в ГДР, в нескольких километрах южнее города Засниц, у поселка Мукран, сооружается морской порт. Почему именно здесь решили построить современный порт? Прежде всего потому, что неподалеку от Мукрана проходит железная дорога, к порту остается только сделать ответвление. А дальше рукой подать до Штральзунда, оттуда по стальным магистралям можно достичь любого района страны. Параллельно железной тянется хорошая автомобильная дорога, что тоже важно для порта.

На Куршской косе в районе Клайпеды идет подготовка территории будущей переправы, строительство причала. Углубляется фарватер в Куршском проливе, развернулись работы по прокладке подъездных железнодорожных путей.

На линию — ее длина 506 км — намечено выпустить шесть паромов, три из них будут принадлежать СССР и три — ГДР. Построит все шесть судов верфь в Висмаре. У паромов внушительные размеры: длина 186, ширина 26 м. Они будут двухпалубными, на каждом «этаже» по пять железнодорожных путей. Для погрузки и разгрузки предназначены двухъярусные мосты, благодаря которым все операции пройдут быстрее, чем, скажем, с помощью лифта.

Каждый паром может взять на борт 103 вагона. Загрузка и выгрузка их займет четыре часа, а полный цикл обращения паромов — двое суток. Ожидается, что затраты на сооружение комплекса окупятся через пять-шесть лет, а стоимость перевозок будет в шесть раз ниже, чем по железной дороге.

Первая очередь паромной переправы на Балтике должна вступить в строй в октябре 1986 года.

*

ПОПРАВКА

В информации «Тунгусская комета!» («ЮТ» № 10, 1984, стр. 11) вместо «30 километров в час» следует читать «30 километров в секунду».

Редакционная коллегия: К. Е. БАВЫКИН, О. М. БЕЛОЦЕРКОВСКИЙ, Б. Б. БУХОВЦЕВ, С. С. ГАЗАРЯН (отв. секретарь), И. В. МОЖЕЙКО, В. В. НОСОВА, А. А. СПИРИДОНОВ (редактор отдела науки и техники), Б. И. ЧЕРЕМИСИНОВ (зам. главного редактора)

Художественный редактор А. М. НАЗАРЕНКО

Технический редактор Н. А. АЛЕКСАНДРОВА

Адрес редакции: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., 5а
Телефон 285-80-81

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Давным-давно...



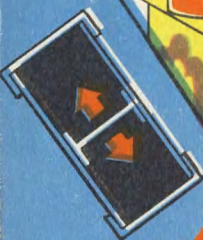
Глядя из окна вагона на проплывающий мимо пейзаж, невольно замечаешь и невысокие столбики с табличкой, мелькающие вдоль полотна дороги: 26... 32... 70... Это километры, которые поезд оставляет позади. От Москвы до Ленинграда — 650, до Киева — 872, до Ярославля — 282 километра...

А как люди в прошлом измеряли расстояние? Нет, не о мерах длины идет речь. Какие устройства позволяли им достаточно точно вычислять, насколько отстоят друг от друга два населенных пункта? На рисунке вы видите своего рода средневековых топографов. На такой повозке — измерителе пути они и выполняли свою работу. Повозка была оснащена прообразом современного спидометра. Связанное с осью через систему шестерен и винтов устройство стрелкой показывало, сколько сажень или миль пройдено.

ПО-
ТУ

СТО-
РО-
НУ

ФО-
КУ-
СА



Фокусник просит кого-нибудь из зрителей накрепко связать концы двух платков — красного и зеленого. Пока зритель делает это, фокусник снимает крышку с цилиндрической коробки и показывает, что она пуста. Потом кладет в коробку связанные платки, закрывает крышкой и ставит на стол. Снимает крышку и достает один за другим оба платка — они как будто и не были связаны. Снова показывает коробку — она пуста.

Секрет фокуса прост. Коробка закрывается с обеих сторон двумя одинаковыми крышками. Внутри коробки свободно перемещается картонное кольцо с вклеенной в него перегородкой. В коробку заранее кладутся два платка. Перегородка прикрывает их, и кажется, что коробка пуста. Если фокусник незаметно перевернет коробку в тот момент, когда несет ее к столу, перегородка опустится и прикроет связанные платки, а положенные заранее окажутся сверху.

Внутреннюю сторону коробки и кольцо с перегородкой покрасьте в черный цвет. Наружная сторона коробки и обе крышки могут быть окрашены как угодно, только обязательно симметрично, иначе зритель заметит, что коробка перевернута.

Рисунок А. ЗАХАРОВА

Эмиль КИО