

Тим. Собакин

МЫШЬ ОТСЮДА, ИЛИ КЫШ СЮДА!



Самое лучшее руководство по решению
возникающих на жизненном пути
беспокойств
(с шутками, стихами, фенечками и
музыками)

САМОВАР
ПОЛИГРАФРЕСУРСЫ
1997

ПРИВЕТ, УВАЖАЕМЫЕ!

Перед вами — удивительная книга. Потому что она учит не просто хорошему, а чрезвычайно полезному делу приобретения навыков построения... в общем, эта книга учит,

как нужно решать задачи.

А заниматься этим нам приходится на каждом шагу. Ведь любой процесс — будь то завязывание шнурков или запуск ракеты — суть задачи разной степени сложности. И чтобы решить их, необходимо выполнить определённые действия, причём в строгом порядке, а то, научно выражаясь, таких дров наломать можно! И вот эта замечательная книга учит создавать порядок действий. И ещё описывать их как последовательность правил, которая называется алгоритм.

Для чего нужны алгоритмы? Для того, чтобы не решать каждый раз похожие задачи заново. Построив однажды хороший алгоритм, достаточно лишь автоматически выполнять указанные действия, даже не вникая в их смысл, — и цель всегда будет достигнута! Значит, то же задание можно с успехом поручить роботу или компьютеру, которые сделают всё быстро и безошибочно. Правда, сперва потребуется корректно поставить задачу. Потом добиться нужного уровня детализации. А потом построить блок-схему алгоритма. А потом...

Впрочем, это уже детали, мастерски изложенные Тимом Собакиным на жизненных примерах. Да ещё с шутками, стихами, феньками и мультками! Прочитав эту поучительную книгу, вы поймёте, как справляются компьютеры со всяческими задачами — от шифровки секретных документов до игры в крестики-нолики. И наверняка сами многому научитесь.

Так что позвольте напоследок пламенный призыв:

НАСТОЙЧИВО ОВЛАДЕВАЙТЕ

ОСНОВАМИ ПОСТРОЕНИЯ АЛГОРИТМОВ —

ЭТО ВАШИ ПЕРВЫЕ ШАГИ

В УДИВИТЕЛЬНЫЙ МИР КОМПЬЮТЕРОВ!

С академическим приветом,
академик Хоботов Т.С.

Часть первая

МЫШЬ ОТСЮДА!

В природе находится
много вещей,
даже неизъяснимых
для обширного ума.
Н. В. Гоголь





Академик Хоботов П.С. попил кефиру...

БЕГСТВО В СОЛНЕЧНЫЙ ГОНДУРАС

— Эхма!.. — воскликнул академик Хоботов Т.С. и почесал в рыжей бороде. Что означало это «эхма», академик и сам не знал. Просто сегодня он собирался приступить к новому учебнику — даже название придумал шибко умное, как и полагается всем книгам, что сочиняют академики. Название было такое: «ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ АЛГОРИТМОВ». В общем, яснее не скажешь.

Академик Хоботов Т.С. почесал ещё раз рыжую бороду, походил по комнате, попил кефиру, почистил зубы, полежал на диване, послушал музыку Дебюсси, поглядел в потолок и сел за рабочий стол, где стоял его *персональный компьютер*.

Этот аппарат состоит из трёх частей:

1. Небольшой телевизор, который по-научному называется *дисплей*, или *монитор*, — кому как нравится.

2. *Клавиатура*, насчитывающая обычно 102 клавиши с буквами, цифрами и всякими прочими символами.

3. *Системный блок*, где находится центральный процессор — можно сказать, сердце компьютера, — а также дисковод, куда вставляются магнитные диски, чтобы запоминать информацию.

Все эти части соединены проводами. Впрочем, вы наверняка уже видели персональный компьютер (хотя бы на картинках). А если кто не видел, то вот картинка — любуйтесь, пожалуйста!



... и сел за рабочий стол

С помощью компьютера можно выполнять множество полезных действий: сортировать медуз по размеру, расшифровывать секретные донесения, играть в крестики-нолики и даже срочно узнать, сколько будет 2×2 , если вдруг случайно забудешь.

Однако академик Хоботов Т.С. использовал компьютер для написания своих умных книг, потому что про дважды два он ещё в школе наизусть выучил. Академик нажимал на клавиши — и на дисплее появлялся текст. Если Хоботову в тексте что-то не нравилось или он замечал ошибку, то быстренько исправлял это место, опять же нажимая на нужные клавиши. Тут самое главное — знать, в какие именно клавиши тыкать. Иначе полная чепуха получится!

Но академик знал — на то ведь он и был академиком. Не знал он лишь одного: с чего начать свой учебник...

А в это время на улице стояла чудесная погода. Солнце, правда, только что скрылось за тучи. И ветер к тому же подул — вот-вот гроза разразится! Тем не менее в воздухе носилась туда-сюда всякая летучая живность: то ли вороны, то ли комары — академик разобрать не мог, потому что был чрезвычайно близорук. Зато он отчётливо слышал, как на соседнем балконе кудахтала курица. Она внезапно снесла яйцо и теперь сама удивлялась, как это у неё получилось.

«Благодать... — подумал академик Хоботов Т.С. — Так и начнём...»

И пальцы его привычно забегали по клавиатуре. На дисплее появился текст:

*Надвигалася жуткая буря —
выражаясь научно, буран!
На балконе кудахтала куря,
а в компьютере бегала
МЫШЬ.*

Заметив ошибку в слове «куря», академик хотел было её исправить, но едва не свалился со стула:

— А мышь откуда взялась?!

В тот же миг по экрану дисплея прошмыгнула мышь. Слева-направо. А через секунду — опять, но уже сверху-вниз.

— Кыш отсюда! — замахал руками Хоботов, от волнения

позабыв, как надо правильно отпугивать мелких грызунов. Он даже машинально забарабанил по клавишам, чтобы нагляднее выразить своё возмущение. И тогда на экране высветились буквы:

М Ы Ш Ь О Т С Ю Д А !

— Что за наваждение? — Академик в задумчивости попытался набрать фразу: «У меня лишь вышла маленькая ошибка». Но вместо этого получилось:

У КЕНЯ ЛИШ ВЫШЬЛА КАЛЕНЬМАЯ ОШЬИБМА.

— Понятно, — рассудил академик Хоботов Т.С. — Научно выражаясь, компьютер забарахлил. Буквы К и М путаются местами, а после Ш добавляется Ь. Или наоборот — пропадает. Понятно...

Однако на самом деле ему было ничего не понятно. За окном хлынул ливень. Летучая живность попряталась в щели. Курица на балконе умолкла. А по дисплею вновь прошмыгнула мышь — теперь уже по диагонали.

— А-а-а! — догадался академик. — Кне мажется, это кышьма шьалит...

Он замер, испугавшись собственных слов, в которых тоже стали путаться буквы.

А нахальная мышь уселась в центре экрана. Её ротик задвигался, и сам собою возник текст:

МАМ ПОЖИВАЕТЕ, АМАДЕКИМ?
НЕ НАДО СЛИШЬМОК БЕСПОМОИТЬСЯ.



— Надо! — стукнул кулаком по столу академик. — Уж если кыш... тьфу, то есть мышь в компьютере завелась, мне тут больше делать нечего. Скорее бежать — хоть на Северный полюс! Где мой зонтик? Где кой зонтик, я спрашиваю?..

На крики Хоботова явилась его помощница по хозяйству — уравновешенная дама неопределённого возраста, которую величали

-К чему столь нервная интонация?



Алгоритмизация Васильевна. Спору нет — странное имя. Но такая дань моде. Когда-то давно, в начале социализма, девочек иной раз нарекали Индустриализациями и Коллективизациями. А благодаря научному прогрессу и до Алгоритмизации добрались.

— К чему столь нервная интонация? — удивилась помощница по хозяйству. — Вот ваш зонтик.

Академик Хоботов Т.С. суетливо распахивал по карманам будильник, зубную щётку, гуталин, валенки и тёрку для овощей.

— Странная комбинация, — заметила Алгоритмизация Васильевна. — Не иначе, как вы на Северный полюс собрались... или, быть может, в солнечный Гондурас?

— Вот именно — в Гондурас! — воскликнул Хоботов и выскочил вон.

— Ситуация... — пожала плечами помощница по хозяйству (она страсть как любила всякие умные слова, оканчивающиеся на —АЦИЯ). — Но что я теперь скажу, если позвонят из научной организации? Вдруг им понадобится консультация академика?

Помощница по хозяйству подошла к окну. По улице, разбрызгивая лужи, шагал под зонтиком академик Хоботов Т.С. Он спешил в солнечный Гондурас. Из его карманов по очереди падали на мокрый асфальт: будильник, зубная щётка, гуталин, валенки... последней выпала тёрка для овощей.

— Типичная эмиграция, — покачала головой Алгоритмизация Васильевна.

Она не видела, как на экране дисплея беззвучно покатывалась со смеху каленьмая кышма — то бишь маленькая мышка. Мышка не просто смеялась, она ещё и думала про себя такие стихи:

*Ушёл академик, ушёл в Гондурас,
ушёл неизвестной дорогою...
Ну кто бы посмел бы подумать хоть раз,
что был он таким недотрогою!*

*Он лучше бы рвал на болоте камыш
иль сено косил бы на хуторе,
не в силах смириться,
что водитсямышь
в его персональном компьютере.*

*Не знал академик, шагая вперёд
(хотя он и был академиком),
что и в Гондурасе хватает хлопот,
особенно по понедельникам.*

*Не все там на завтрак бананы жуют,
не всюду там есть электричество.
А мыши в компьютерах тоже живут,
причём в ааагромадных количествах...*



Академик Хоботов Т.С. уверенно шагал в солнечный Гондурас, и хмурые мысли одолевали его светлую голову:

«Следовало бы, конечно, саквояж уложить, жареную курицу в дорогу взять. До Гондураса путь не близкий. Да только мышь почему-то раньше времени объявилась — вот и пришлось бежать второпях. Без единой ассигнации в кармане! Научно выражаясь, с одним лишь зонтиком в руках... Ладно, где наша не пропадала? Заграничные коллеги, надеюсь, помогут... Зато как всё натурально получилось! Даже Алгоритмизация Васильевна поверила в моё бегство. Главное теперь, чтоб мышка детей не напугала...»

Дождь тем временем кончился. Воздух опять наполнила всякая летучая живность. Академик Хоботов Т.С. промочил ноги, но это не огорчало его. Он был уже далеко, мечтая о том, как скоро будет греться под горячим солнцем, вести научные беседы с заграничными коллегами, лакомиться экзотическими фруктами по сотне ассигнаций за килограмм и заодно собирать материалы к своему учебнику с таким умным, почти академическим названием.



Глава 2

ПРАВИЛА ХОЖДЕНИЯ ПО ЛЬДУ

В дверь настойчиво позвонили.

— Сигнализация! — определила помощница по хозяйству. — Вероятно, делегация из академии пожаловала.

Но это были не академики, а соседские ребяташки с верхнего этажа. Маша училась в четвёртом классе, а её приятель Тиша — в пятом, и после уроков они частенько заходили к академику поиграть в компьютерные игры.

— Ушёл наш Хоботов, — объявила им с порога Алгоритмизация Васильевна. — В солнечный Гондурас ушёл.

— Как же так? — удивились дети. — И с нами не попрощался.

— Да компьютер у него забарахлил. Видимо, была чересчур интенсивная эксплуатация, — предположила помощница по хозяйству. — А ранимая душа академика не выдержала. Вот к чему может привести драматизация событий! Плюс замедленная адаптация.

Тиша подошёл к компьютеру, осторожно нажал клавишу. В тот же миг на дисплее появилась маленькая мышка.

— Да тут мышь! — заверещала Маша.

Алгоритмизация Васильевна бросила взгляд на экран:

— Галлюцинация... или мистификация.

Тиша строго спросил у мышки:

— Это ты компьютер испортила?

— Ничего я не портила! — пропищала мышка. — Просто немного напроказничала. Скучно мне внутри без дела сидеть. Вот я и надумала...

— ...устроить провокацию! — заключила помощница по хозяйству.

— Как же ты внутрь пролезла? — удивилась Маша, оправившись от испуга.

— А я здесь всегда была. Вон видите рядом с компьютером небольшую коробочку? От неё шнур к системному блоку тянется. Если эту коробочку пошевелить, то по экрану стрелка передвигается. Это устройство называется «мышь». Вот потому я и сижу тут.

— Да тут мышь!



— Ты не просто сидишь, — сказал Тиша. — Ты ещё проказничаешь. Из-за тебя академик Хоботов Т.С. в солнечный Гондурас ушёл. Признавайся, что ты натворила?

— Ничего особенного. — Мышка потупила взор. — Просто заменила в программе некоторые буковки и циферки. А компьютер сразу стал работать неправильно.

— Это ж явная махинация! — возмутилась помощница по хозяйству и отправилась на кухню готовить чай.

— Мышка, миленькая, — попросила Маша, — сделай теперь, пожалуйста, всё так, как было раньше.

— Легко сказать. Я ведь не запомнила, какие буквы меняла. Их там так много! И цифр тоже хватает... Теперь, наверное,

придётся другую программу составлять. Чтобы она исправила ту программу, которую я... которую я повредила.

Тиша и Маша накинулись на мышку:

— Ну так составь же скорее эту программу! Только бы компьютер нормально заработал.

— Так сразу программу не составишь, — вздохнула мышка. — Для неё сначала нужно алгоритм построить.

— Алгоритм?! — воскликнули дети.



— Я здесь, — выглянула из кухни Алгоритмизация Васильевна. — Чайник уже закипает.

— Это мы не вам, — сказал Тиша. — Тут мышка про какой-то алгоритм рассказывает.

— Вовсе не про какой-то, — обиделась мышка, — а про алгоритм решения задачи. Ведь чтобы решить любую задачу, надо сперва построить алгоритм. Слово это произошло от имени великого математика, жившего тысячу лет назад: Мухаммед бен-Муса аль-Хорезми. По-латыни *Algorithmi*. Так вот, *алгоритм* — это последовательность правил, по которым можно решить задачу. И вообще достичь поставленной цели! А правило — это...

— Рекомендация, — вставила помощница по хозяйству, — как надо выполнять то или иное действие.

— Опять правила, — поморщилась Маша. — Как сейчас помню: ЧА, ЩА пиши через А... ЖИ, ШИ пиши через И. Так, что ли?

— Так, — кивнула мышка. — Выучив эти лёгкие правила, ты уже не напишешь с ошибками «чЯщЯ» или «машЫна». Но алгоритм — это не просто отдельные правила, а целый набор. Причём

очень важно знать, в каком порядке они выполняются, то есть важна последовательность правил.

— А если не знаешь этой последовательности, — спросил Тиша, — что тогда?

Мышка вздохнула:

— Тогда дело может кончиться плохо. Допустим, ты переходишь через улицу. В какую сторону надо сперва посмотреть?

— Налево, — сказал Тиша.

— А потом направо, — подхватила Маша, — когда уже до середины улицы дойдёшь.

— Верно! — похвалила мышка. — Итак, чтобы перейти улицу, нужно выполнить четыре правила: первое — посмотри налево, второе — иди до середины, третье — посмотри направо и четвёртое — иди дальше. Если, конечно, поблизости нет автотранспорта. Но, перепутав эти правила, то есть нарушив их последовательность, вы запросто можете угодить под машину.

Алгоритмизация Васильевна невольно вздрогнула:

— И тогда грозит госпитализация!

— Вот почему так важно соблюдать последовательность правил, — заключила мышка. — Тем более если их не четыре, а четыреста сорок четыре! Перейти через дорогу — дело нехитрое. Вот по льду ходить — задача потруднее будет. Особенно для необразованной свиньи, которая даже не знает правил склонения имён существительных женского рода в единственном числе.

— Я их тоже плохо помню, — признался Тиша.

— Не огорчайся! Есть хорошая песенка «Свинья в полынье», которую нередко исполняет по радио Савва Бакин. В ней про все шесть падежей можно узнать. Причём в их последовательности: именительный, родительный, дательный... ну и так далее.

Мышка нарисовала на экране сцену и ловко вскарабкалась на неё.

— Петь я не умею, а вот стихи прочитаю с удовольствием.

*Шла весной по льду СВИНЬЯ.
Ей попалась ПОЛЫНЬЯ.*

*Плюх!.. Торчит из ПОЛЫНЬИ
только хвостик от СВИНЬИ.*

*Мы — скорее к ПОЛЫНЬЕ,
мы помочь хотим СВИНЬЕ.*

*Сами — чуть не в ПОЛЫНЬЮ,
но спасли-таки СВИНЬЮ!*

*Недовольны мы СВИНЬЕЙ:
разве шутят с ПОЛЫНЬЕЙ?*

*Вспоминайте о СВИНЬЕ,
чтоб не плавать в ПОЛЫНЬЕ.*



— Отличная декламация! — захлопала в ладоши Алгоритмизация Васильевна. — Но уточните, пожалуйста, каковы же основные правила хождения по льду?

— Этим опасным делом лучше вообще не заниматься, — посоветовала мышка. — Особенно необразованной свинье.

— Правильная констатация факта, — одобрила помощница по хозяйству. — Однако пора пить чай. Прошу всех на кухню!

— А как же мышка? — забеспокоились дети.

— А я с коллективом!

И мышка неожиданно... соскользнула с экрана на стол. Она оказалась плоской и прозрачной, будто вырезанной из куска пластмассы.

— Я так и не представилась: мышь компьютерная, зовут Тошкой.

— А меня Тишкой, — сказал Тиша.

— А меня Машкой, — сказала Маша.

— А меня Алг... — начала помощница по хозяйству, но почему-то умолкла.

— А вас зовут Алгоритмизацией Васильевной, — улыбнулась мышка Тошка. — Зря смущаетесь: звучное имя, компьютерное!

И все отправились на кухню пить чай.

Глава 3

КАК ИЗ КУРИЦЫ СДЕЛАТЬ ОРЛА

Чаю им выпить однако не удалось. Потому что пока они беседовали, вся вода выкипела.

— Произошла полная и окончательная ликвидация жидкости, — объявила Алгоритмизация Васильевна. — Не беда, сейчас всё сделаем заново.

Мышка удобно устроилась на холодильнике.

— Вот вам и задача: как заварить чай? Попробуйте построить алгоритм её решения.

— Что тут строить? — изумилась помощница по хозяйству. — Я уж сорок лет чай завариваю. Дело это нехитрое: сыплешь в чайник заварку да заливаешь кипятком, чего проще?

— А сколько сыпать заварки? — осведомилась мышка Тошка.

— Согласно старинному рецепту: на каждый стакан по одной чайной ложке. И ещё дополнительная ложка — на весь чайник. Употреблять напиток следует, не разбавляя кипячёной водой.

— Значит, если мы все выпьем по стакану, — начал рассуждать Тиша, — то в чайник надо положить $4 + 1...$ всего 5 ложек заварки.

— А также вскипятить не меньше четырёх стаканов воды, — заметила мышка.

— Без воды чаю не выпьешь, — согласилась Алгоритмизация Васильевна.

— А заварной чайник надо кипятком ошпаривать?

— Вообще-то полагается.

— А сколько времени настаивать чай? — не унималась до-тошная мышка.

— Минут шесть-семь, не дольше...

Алгоритмизация Васильевна от волнения даже забыла употребить хотя бы одно из тех 582 умных слов, что вставляла порою совершенно не к месту.

Мышка Тошка подвела итог обсуждению:

— Как видите, не такая уж это простая задача — приготовить по-настоящему вкусный чай. Для этого требуется выполнить

несколько действий, причём в строгом порядке. Их можно записать в виде такой последовательности правил.

Маша взяла листок и стала выводить под диктовку мышки:

1. ПОДСЧИТАТЬ, сколько стаканов чая предполагается выпить.
2. ВСКИПЯТИТЬ столько же стаканов воды.
3. ОШПАРИТЬ заварной чайник.
4. НАСЫПАТЬ туда столько чайных ложек заварки, сколько стаканов чаю будет выпито.
5. ДОБАВИТЬ ещё одну ложку.
6. ЗАЛИТЬ заварку кипятком.
7. НАСТОЯТЬ чай 6-7 минут.

— Вот мы и построили алгоритм заваривания чая, — сказала мышка Тошка. — Теперь остаётся лишь добавить правило 8: ПРИСТУПИТЬ к чаепитию! И с удовольствием выполнить это последнее действие.

Но выполнить его оказалось невозможно, потому что вместо чая был только алгоритм его заваривания. Помощница по хозяйству недоверчиво взяла листок с правилами.

— Странная документация, — бормотала она. — Как же это я раньше без алгоритма обходилась? И безо всякой нумерации...

— А вы не обходились, — возразила мышка. — Заваривая чай, вы каждый раз выполняли именно этот алгоритм, только делали всё неосознанно, автоматически. Потому что выучили последовательность действий в результате многократного повторения.

— Тогда зачем мне вся эта алгоритмизация?!

— Лично вам она ни к чему. Но могут же найтись и другие желающие заварить вкусный чай — Маша, например, или Тиша. Аккуратно следуя правилам, они способны сделать это без посторонней помощи. Потому что у алгоритмов есть важное свойство — *повторяемость*. Это значит: любой исполнитель, который тщательно выполнит все действия по правилам алгоритма, получит в конечном итоге одинаковый результат. При этом ему вовсе необязательно вникать в смысл производимых действий.

Алгоритмизация Васильевна чуть не выронила чайник:

— А как же концентрация мысли?

— Не требуется! Вы можете поручить приготовить чай даже роботу. Правда, ему придётся растолковать, что такое чайник, вода, газ, заварка... Зато правила алгоритма он выполнит безукоризненно! Ведь робот, как и любая машина, не умеет думать и действует автоматически.

Помощница по хозяйству, последний раз взглянув на листок, торжественно объявила:

— Операция 8. Приступить к дегустации чая!

— Ох, простите, — спохватилась мышка Тошка, — я же не пью никаких напитков. Забыла предупредить. Увлёклась объяснениями.

— Ну вот, теперь один стакан лишний, — огорчилась Маша. — И алгоритм придётся переписывать.

— Лишний стакан не пропадёт, — успокоила её мышка. — И переписывать ничего не надо. У алгоритма ещё одно важное свойство имеется — *универсальность*. Это значит, что последовательность правил не зависит от исходных данных. Алгоритм заваривания останется точно таким же, даже если б пришлось готовить чай для сотни персон! Нужно лишь учесть это число, выполняя правило 1.

Тиша присвистнул:

— Тогда по правилам 4 и 5 потребуется положить 101 ложку заварки!

— Где ж столько напасёшься? — ужаснулась помощница по хозяйству. — Да и чайничек у нас крохотный.

Мышка покосилась на заварной чайничек.

— Вот поэтому для любой задачи должны быть определены чёткие *ограничения*. В алгоритме заваривания можно уточнить после первого правила: если число стаканов, к примеру, меньше 100, то приступить к выполнению правила 2; в противном же случае нужно...

— ...со всей прямоотой заявить: «Здесь вам не ресторация, понимаешь!» — заявила со всей прямоотой Алгоритмизация Васильевна.

— А если воды в кране не окажется? — задумался Тиша. — Как тогда по алгоритму чай заваривать?

— Тогда уж никак. Или придётся дополнительный алгоритм строить — для поиска воды. Но ведь только построишь, как тут же газ отключат. А потом и спички отсыреют... Да мало

- Славный чай! Сразу чувствуется - по

авторитету заваривается



ли что может случиться! Поэтому для каждой задачи следует ещё указать *начальные условия*, при которых возможно её решение. В нашем случае: всё необходимое для заваривания чая — вода, газ, спички и сам крохотный чайничек — имеется в наличии.

— В общем, полная инвентаризация, — вставила помощница по хозяйству.

— Вроде того, — кивнула мышка. — Нет смысла строить алгоритм, пока отсутствует *корректная постановка задачи*. Когда же у нас есть начальные условия и ограничения, то остаётся лишь выяснить *исходные данные* и приступить к решению.

— Что вы с успехом и сделали! — послышался голос в дверях. Это незаметно вошёл Андрей Викторович, дедушка Маши. — Однако двери надо бы закрывать плотнее, а то даже на лестнице слышно, о чём вы тут беседуете.

— Тебя, дедушка, как раз стакан чая дожидается, — сказала Маша.

Андрей Викторович жадно отхлебнул.

— Славный чаёк! Сразу чувствуется — по алгоритму заваривался.

— А ты разве знаешь, что такое алгоритм?

— Если я верно понял, алгоритм — это последовательность правил, описывающая порядок универсальных действий, которые может повторить любой исполнитель, чтобы решить поставленную задачу, если указаны её начальные условия и ограничения, а также известны исходные данные.

Андрей Викторович перевёл дух. Он когда-то окончил институт, а затем ещё университет — и потому всё схватывал на лету.

— По-моему, — сказал он, — рецепт любого блюда представляет собой алгоритм его приготовления. И не только блюда! Вот мой знакомый птицевод Пингвиньев предложил однажды «нашпиговать» обыкновенную курицу такими всякими прибабасами, чтоб она не хуже орла по небу летала!

— А у него хорошая репутация? — осведомилась помощница по хозяйству.

— Кандидат птичьих наук! Почти профессор!

И дедушка Маши огласил рецепт птицевода, как из курицы сделать орла:



Чтобы курица летала
из России в Гондурас,
ты из гибкого металла
сделай курице каркас.

Сбоку привяжи пропеллер,
обеспечив быстрый лёт.
Снизу прицепи салазки,
если сядет вдруг на лёд.

А закончив процедуры,
ночью птицу не буди:
пожелай наутро курь-
це счастливого пути!

И тогда, конечно, сразу
куря в небо полетит...

Вот на что способен разум,
если только захотит!!!



Маша вдруг спросила:

— А если курица не полетит?

— Придётся снова повторить все процедуры, — ответил Андрей Викторович.

— А сколько раз? — поинтересовался Тиша.

— Ограничение не указано, — сказала мышка, — так что задача превращения курицы в орла поставлена не совсем корректно. И вообще любой рецепт — это словесное описание в свободной манере. Алгоритм же — гораздо более точное по форме, то есть *формальное описание процесса*. Все правила должны быть понятны исполнителю. Иначе как он узнает, что от него требуется?

— Очень похоже на мою бабушку, — вздохнул Тиша. — Каждое утро ей приходится меня будить, и она совсем не знает, какие действия нужно при этом выполнять.

— Вечером мы построим подробный алгоритм, понятный любой бабушке, — пообещала мышка Тошка. — А пока неплохо бы отдохнуть — утомилась я от долгих объяснений.

— И то верно, — согласилась Алгоритмизация Васильевна. — Популяризация — дело нелёгкое.

И помощница по хозяйству стала не спеша собирать посуду в раковину.



ПОЛНАЯ КОРЗИНА ДИКОБРАЗОВ

Вечером, едва Тиша залез под одеяло, на подушке появилась мышка Тошка.

— Как ты сюда проникла? — удивился Тиша. — Все двери и окна закрыты.

— Я ведь плоская, — отвечала мышка. — И к тому же пользуюсь алгоритмом прохождения сквозь стены. Однако время позднее, а завтра бабушке придётся тебя будить. Давай построим для неё «Алгоритм пробудки внука».

— Давай! — обрадовался Тиша. — Только я не знаю, как строить этот алгоритм. Даже с чего начать, не знаю.

Мышка перебралась на стол и укоризненно сказала:

— Я же два часа растолковывала, что начинать нужно с корректной постановки задачи. Итак, исходные данные: есть бабушка и есть внук. Начальные условия: всё необходимое для пробудки находится в квартире. Ставим задачу: разбудить внука!

— Но с одним ограничением, — заметил Тиша, — чтобы при этом не проснулись соседи.

— Ограничение принимается, — кивнула мышка. — Приступаем теперь к построению алгоритма. С чего начнём?

— С главного.

— А что главное?

— Разбудить меня, — смутился Тиша.

— Задача не из лёгких, — вздохнула мышка Тошка. — Ты подумай хорошенько, отчего бы мог проснуться. Допустим, бабушка тебе скажет: «Доброе утро, Тиша! Пора вставать...» Каков будет результат?

«Никаков...» — подумал Тиша.

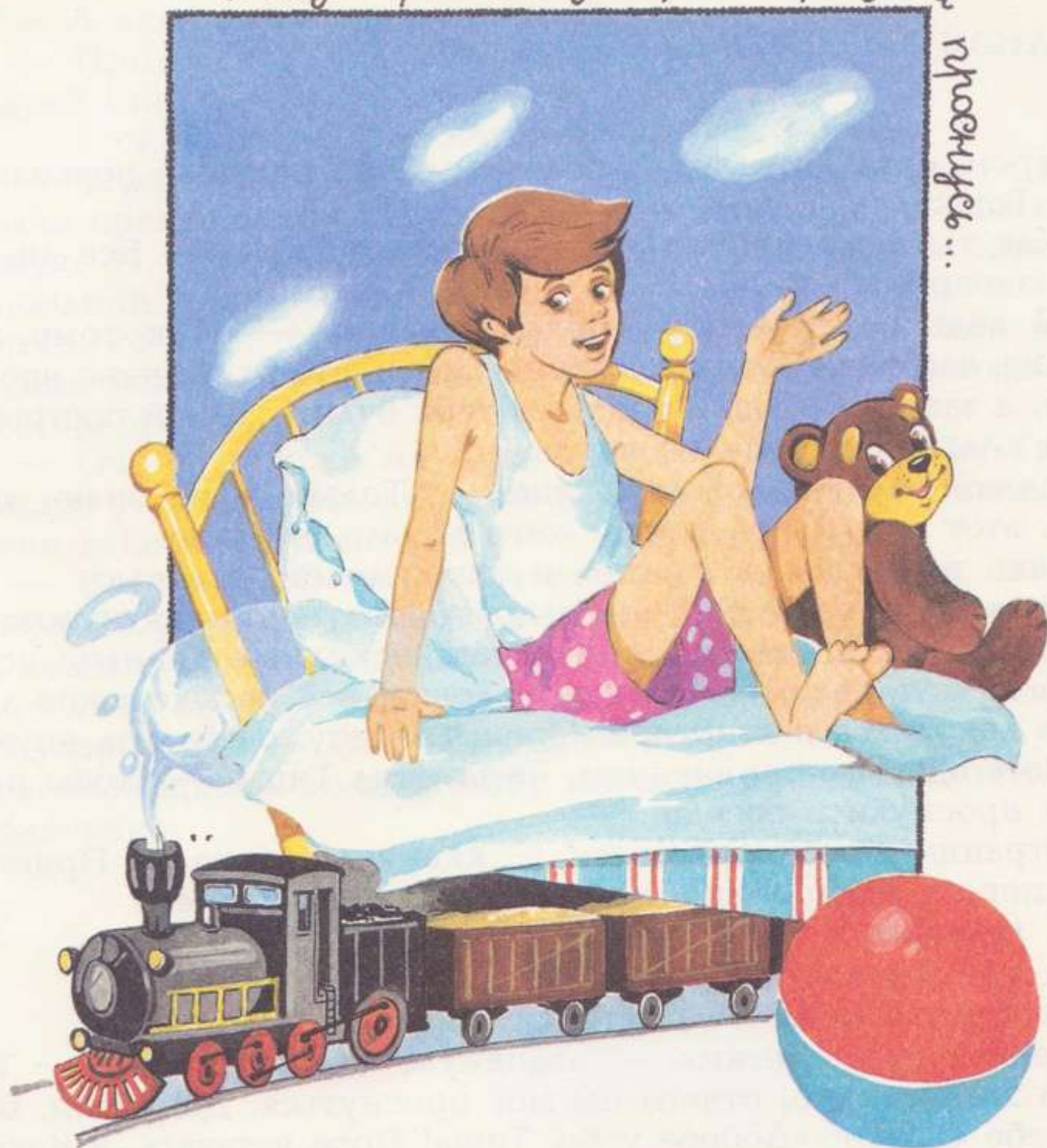
— Но попробовать надо, — решила мышка. — Как первый шаг к достижению цели. Если же это не поможет, то, пожалуй, неплохо бы завести будильник до отказа и поставить его возле самого уха. Пусть звенит!

— Я будильника вообще не слышу, — признался Тиша. — Даже если б он у меня в голове звенел.

— А если одеяло стащить?

— Могу промокнуть, но вряд ли

проснусь...



- Не почувствую.
- Тогда облить холодной водой!
- Совсем холодной?
- Ледяной... — Мышка даже поёжилась.
- А в каком объёме? — спросил Тиша.
- Хороший вопрос, — одобрила мышка. — Ставим ограничение: в объёме одного ведра. А то ещё к соседям протечёт.
- Могу промокнуть, но вряд ли проснусь.

Мышка Тошка всерьёз задумалась:

— Тааак... Пушку у кровати поставить нельзя — начальные условия не позволяют. Попробуем действовать иначе. Ты поесть любишь?

— Кто же не любит... — зарделся Тиша. — Бабушка такую яичницу с салом готовит — пальчики оближешь!

— Вкусно, — облизнулась мышка. — Пусть тогда бабушка приготовит яичницу — и сковородку тебе под нос. А ты нюхай!

— Нюхаю, — повёл носом Тиша.

— Просыпаешься?

— Вроде просыпаюсь...



— Отлично! Теперь бабушке самое время закричать что-нибудь необычное — ну, к примеру: «Вот тебе полная корзина дикобразов!»

— Могу испугаться, — вздрогнул Тиша, — и уснуть ещё крепче.

Мышка Тошка развела бледными лапками:

— Тогда придётся всё начинать заново. Но уже не с холодной воды, а с разогревания яичницы. Только надо ещё одно ограничение установить: до которого часа повторять побудку?

— До двенадцати, — сказал Тиша. — К полудню я обычно сам просыпаюсь.

— Вот и славно! — вздохнула мышка. — Сообщи теперь, пожалуйста, этот алгоритм своей бабушке, и если она точно

выполнит все действия в нужном порядке, то ей наверняка удастся разбудить внука до полудня.

— Не удастся, — покачал головой Тиша. — Бабушка обязательно что-нибудь забудет или перепутает. Она у меня старенькая.

— Тоже верно, — согласилась мышка. — Поэтому давай представим всю последовательность действий в формальном виде, то есть чёткими и понятными правилами. И назовём это...

Тиша, взяв листок бумаги, стал писать под диктовку:

АЛГОРИТМ ПОБУДКИ ВНУКА

Правило 1. УБЕДИТЬСЯ в наличии спящего внука, а также будильника, ведра, холодной воды, яиц, сала и сковородки.

Правило 2. СКАЗАТЬ ласково внуку:
«Доброе утро, Тиша! Пора вставать...»

Правило 3. Если внук не проснулся, то
ЗАВЕСТИ будильник —
и пусть он звенит возле самого уха!

Правило 4. Если внук не проснулся, то
НАПОЛНИТЬ ведро холодной водой.

Правило 5. ОБЛИТЬ внука из ведра!

Правило 6. Если внук не проснулся, то
ПРИГОТОВИТЬ вкусную яичницу с салом.

Правило 7. ПОСТАВИТЬ сковородку под нос внуку и
ЗАКРИЧАТЬ: «Вот тебе полная корзина дикобразов!»

Правило 8. Если внук испугался и уснул ещё крепче, то
УЗНАТЬ точное время.

Правило 9. Если уже двенадцать часов, то
ВЫПОЛНИТЬ правило 11.

Правило 10. РАЗОГРЕТЬ сковородку с яичницей и ПЕРЕЙТИ к выполнению правила 7
(повторяя все действия заново).

Правило 11. ОЖИДАТЬ самостоятельного пробуждения внука.

Правило 12. НАКОРМИТЬ внука яичницей с салом и ПОЖЕЛАТЬ ему успехов в труде и счастья в личной жизни!

«...счЯстья в личной жизни!» — аккуратно вывел Тиша, перечитал весь алгоритм и спросил:

— А что делать бабушке, если я чудом проснусь от ласковых слов или звонка будильника... а может, после выполнения правила 5?

— В таких случаях бабушке нужно срочно готовить завтрак и сразу переходить на правило 12, — посоветовала мышка Тошка.

— Хорошее правило. — Тиша даже зажмурился, представив себе яичницу с салом.

— Да и весь «Алгоритм побудки внука» неплох. Вроде бы всё учли... — Мышка пробежала листок глазами. — Вот так они и строятся, эти алгоритмы. Тут главное — сделать первый шаг: постараться понять, какое действие нужно выполнить в первую очередь. Потом надо хорошенько представить себе, что из этого получится, то есть определить результаты действия. А уж потом, в зависимости от результатов, соображать, что делать дальше — каким будет следующий шаг. И так постепенно — шаг за шагом — можно решить корректно поставленную задачу. А затем следует кратко описать все действия в порядке их выполнения. Потому-то весь процесс и называется: *пошаговое построение алгоритма*. Между прочим, построить хороший алгоритм — это своего рода искусство. Да-да, особое искусство алгоритмизации!..

Мышка, увлечшись объяснениями, даже не заметила, как Тиша уснул. Он не слышал её слов про искусство — ему снился необычайный сон...

Уже смеркалось.
Слесарь Дикобразов,
окончив труд,
шагал по мостовой.
И полную корзину дикобразов
он торопливо нёс к себе домой.

Но слесаря с животными не ждали
и потому устроили скандал:
мол, дикобразам место в Сенегале —
так пусть он их отправит в Сенегал!

Всю ночь в корзине мёрзли дикобразы
без одеялов и продуктов без...
А мимо них неслись не то КамАЗы,
не то машины марки «Мерседес».

Но вот явился дворник Чистопузов,
помахивая ивовым прутом, —
специалист по переноске грузов,
составленных из мусора притом.

Доставив груз к воротам зверобазы,
он бормотал до утренней зари:
— Оно, конечно, с виду дикобразы,
но тоже звери, что ни говори...

На зверобазе дворника не ждали,
но обещали,
что за честный труд
хоть и не смогут дать ему медали,
но всё равно ЧЯВО-нибудь дадут.

Уже светало.
Дворник Чистопузов
усталый, но довольный шёл домой
и нёс большой аквариум медузов —
в награду за поступок трудовой.



— Оно, конечно, с виду дикобразы...

Глава 5

БАБУШКА УСТРАИВАЕТ ПОТОП

Что ожидало дворника Чистопузова дома и как сложилась судьба медуз, Тише узнать не довелось. Его разбудили долгие звонки и громкий стук в дверь. Проснулся он почему-то мокрым, на сырой простынке.

— Безобразие! — кричали за дверью. — Вы устроили настоящий потоп!

Бабушка пошла открывать. На пороге стояли взволнованные Алгоритмизация Васильевна и слесарь Дикобразов.

— У вас труба лопнула? — строго спросил он.

Бабушка виновато вертела в руках помятый листок. Слесарь метнулся в ванную.

— Что ж вы кран-то не закрыли, бабуся? Сколько ж воды-то утекло!

— А тут про кран ничего не написано, — вздохнула бабушка. — Напридумывают алхарытмы всякие...

Перекрыв воду, слесарь Дикобразов глянул в листок.

— Что ещё за алхарытмы? Вижу только правила какие-то — ничего не разобрать!

На шум и крики прибежали Маша со своим дедушкой.

— Алгоритм, — важно сказал Андрей Викторович, — есть точное и понятное описание последовательности действий, которые нужно совершить исполнителю, чтобы добиться поставленной цели. А действия эти указываются в виде правил.

— Вот я и добивалась поставленной цели, — оправдывалась бабушка, — внука Тишу будила.

— Неужели получилось? — удивилась Маша.

— Вот что получилось! — Слесарь показал на залитый пол. Помощница по хозяйству, выжимая тряпку, тяжело шептала:

— Хоть навигацию открывай...

Однако бабушка не унималась:

— В правиле 4 сказано, что надобно наполнить ведро холодной водой. Вот я и наполнила. А потом внука обливала, а потом яичницу готовила, а потом кричала про корзину дикобразов, а потом на часы глядела...

-Вы устроили настоящий потоп!



— А кран за вас Пушкин закрывать будет? — возмутился слесарь Дикобразов. — Никакой экономии водных ресурсов!

— Отчего может пострадать вся цивилизация, — прошептала умное замечание Алгоритмизация Васильевна.

Дедушка Маши смело вступился за бабушку Тиши:

— Во времена Пушкина, по-моему, кранов не было. Может, в алгоритме какая-то ошибка?

— Нет там ошибки, — слышался тонкий голосок, и все увидели плоскую и прозрачную мышку Тошку. — Это я виновата. Не учла *уровень детализации*.

— Детализация? — встрепелась помощница по хозяйству. — Красивое слово, надо бы запомнить. А какова его интерпретация?

— Это означает, что действие «НАПОЛНИТЬ ведро холодной водой» оказалось не вполне понятным исполнителю, то есть бабушке. Ведь правила зачастую описывают сложные действия, которые состоят из простых. А каждое простое действие можно представить ещё более подробно — более детально, так сказать. И чем подробнее выглядит описание, тем выше уровень детализации алгоритма. Например, пользуясь пошаговым методом построения, можно было бы описать правило 4 более детальным образом:

Если внук не проснулся, то:

1. ВОЙТИ в ванную.
2. ПОСТАВИТЬ ведро под кран.
3. ПУСТИТЬ воду.
4. СЛЕДИТЬ за наполнением ведра.
5. Если ведро полное, то
ЗАКРЫТЬ кран!
6. ВЫЙТИ из ванной (с ведром, разумеется).



Так вот, как раз действие 5 бабушка и не выполнила. Хотя, допустим, для робота это необходимо указывать. Он ведь не знает, что нужно закрывать кран.

— Но бабушка-то не робот! — возразил слесарь Дикобразов.

— Робыт не робыт, а старенькая я уже. И делала так, как написано в алхарытме.

— Как же вы тогда яичницу готовили? — удивилась Алгорит-

мизация Васильевна. — Ведь в этом действии столь низкий уровень детализации, что без должных знаний и опыта...

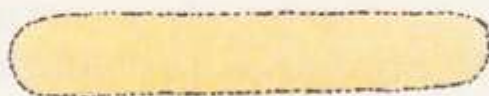
— Яичницу я безо всяких алхарытмов приготавлию, — обиделась бабушка Тиши. — Тут мне никакого пошагового построения не надобно. Да только пустое это! Я бы всё равно дальше запуталась в ваших правилах: ежели то, ежели сё, переходить куда-то... Тьфу!

Бабушка снова поглядела в листок да только рукой махнула. Мышка Тошка попыталась утешить её:

— Дело в том, что формальное описание действий на словах получается не очень наглядным. Тут и вправду не мудрено запутаться. Поэтому алгоритмы обычно изображают в виде графических символов, которые соединяются линиями связи.

— Ага... символизация, значит, — закивала помощница по хозяйству, впрочем ничего не поняв.

— Такое представление алгоритма называется *блок-схема*, — продолжала мышка. — Различных символов не так уж много, а связи между блоками очень наглядны. Поэтому разобратся в схеме гораздо легче, чем в словесном описании. Кстати, каждый алгоритм должен иметь начало и конец. Это обозначается вот таким символом. — И мышка Тошка начертила хвостиком на мокром полу вытянутый овал:

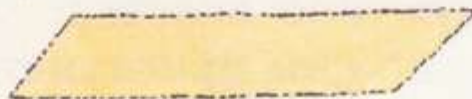


— А внутри этого символа, вероятно, пишутся слова «начало» или «конец»? — робко предположил Андрей Викторович.

— Правильно! — похвалила его мышка. — Есть свой графический символ и для указания исходных данных:



А конечные результаты после выполнения алгоритма помещаются в символе, имеющем форму параллелограмма:



— Пара-ел-ни-грамма... — с трудом выговорила бабушка Тиши. — Тьфу ты, язык сломаешь!

— Научная классификация, — шепнула с умным видом помощница по хозяйству. — Это вам не яичницу готовить!

— Подумаешь, классификация, — пробурчал слесарь Дикобразов. — Что такое грамм, я и без науки знаю...

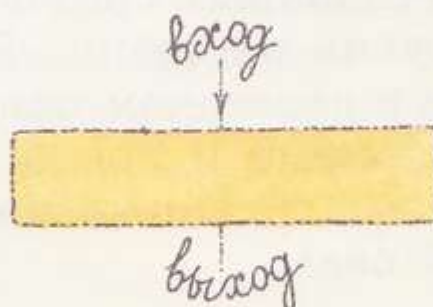
Мышка Тошка тем временем продолжала:

— Все же другие линейные блоки обозначаются простым прямоугольником:



— А что такое *линейный блок*? — поинтересовалась Маша.

— Линейным называется блок, у которого есть один вход и один выход. Это как бы проходная комната с двумя дверьми. Причём войти можно только в одну дверь, но выйти только из другой. А вот наоборот — никак нельзя! На рисунке это выглядит так:



Как видите, в линейный блок приходит лишь одна линия связи и отходит от него тоже только одна. В самом же блоке кратко описывается то действие, которое необходимо выполнить.

— А *линия связи* — это обыкновенная линия, но со стрелкой на конце? — уточнил дедушка Маши.

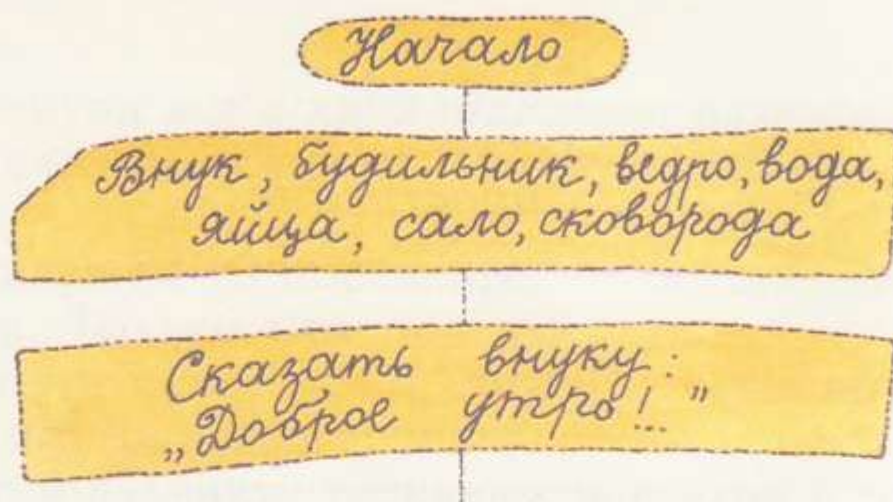
— Совершенно верно, — кивнула мышка. — Стрелка указывает направление перехода к очередному блоку. Кстати, её можно не рисовать, если направление это очевидно.

— Наглядная иллюстрация, — веско молвила Алгоритмизация Васильевна.

А мышка Тошка задумчиво сказала:

— Теперь, пожалуй, можно приступать к построению блок-схемы. Кстати, у каждого алгоритма должен быть свой *заголовок*. Предлагаю такое название: «Побудка внука». Ну, кто желает попробовать?

— Можно, я? — поднял руку Андрей Викторович.
Он взял у бабушки Тиши помятый листок и начал рисовать на обратной стороне:



— Постой, постой! — остановила дедушку Маша. — А где же сам Тиша? Жаль будет, если он не узнает про блок-схему алгоритма и не увидит, как она рисуется.

— Батюшки! — спохватилась бабушка. — Внук-то мой куда подевался?!

И все ринулись в спальню. Глазам их представилось мирное зрелище: Тиша сладко спал на влажной простынке, хотя сам он уже почти обсох. Бабушка по привычке глянула на часы — было без четверти двенадцать.

— Во даёт!.. — прошептал слесарь Дикобразов.

«Ну и соня...» — подумала Маша.

— Прострация... — вздохнула помощница по хозяйству.

И на некоторое время в комнате воцарилось удивлённое молчание, которое в графическом виде можно было бы представить следующим образом:

УДИВЛЁННОЕ МОЛЧАНИЕ

бабушки Тиши, дедушки Маши, самой Маши, Алгоритмизации Васильевны, слесаря Дикобразова и мышки Тошки (а также других соседей, если бы они там присутствовали)

во даёт!.....

.....

.....

.....
....«ну и соня».....
.....
.....

.....
.....
.....прострация.....
.....

.....
.....
.....
...чего это вы тут?

— Чего это вы тут, веники-валенки, столпились гурьбой? — спросил вдруг кто-то сиплым голосом.

В дверях спальни стоял несвежий человек. В руках он держал большой аквариум, полный медуз.



Глава 6

ЕСЛИ ТЫ ПОЛЕЗ В КАРМАН

Несколько секунд все с любопытством разглядывали странного гостя, который едва удерживал аквариум с медузами. Видимо, тот был тяжёлым.

— Да вы аквариум-то поставьте, — посоветовала Маша, — а то ещё уроните. Только что пол вытерли.

Странный гость спорить не стал. Осторожно поставив аквариум, он утёр пот рукавом.

— Вот, веники-валенки, таскаюсь всё утро с этими медузами! Домой не пускают, на зверобазу обратно не берут. Пошёл по квартирам — может, кому в хозяйстве пригодятся? Возьмите, а? Медузы хорошие, смирные, хлеба не просят...

— На кой нам медузы? — заворчала бабушка Тиши. — Нам внука разбудить надобно.

— И желательно без потопа, — добавил слесарь Дикобразов.

— Вы что-нибудь в алгоритмах понимаете? — осведомился Андрей Викторович, протягивая гостю помятый листок.

Тот даже отшатнулся:

— Да я эти бумажки видеть не могу! Целыми днями, веники-валенки, на улице их подметаю! Дворник я потомственный. По фамилии Чистопузов. Вы тут со всяким мусором пристаёте, а мне медуз девать некуда.

— Давайте я пристрою вашу живность, — неожиданно предложила Алгоритмизация Васильевна. — Академик Хоботов Т.С. ушёл в солнечный Гондурас, а в квартире у него неплохая герметизация. Так что акклиматизация у медуз должна пройти успешно.

— А мы их будем сухариками кормить! — обрадовалась Маша.

— Лучше яичницей с салом... — пробормотал вдруг сонный Тиша, сладко потянулся, но глаз не открыл.

Тут как раз часы пробили двенадцать.

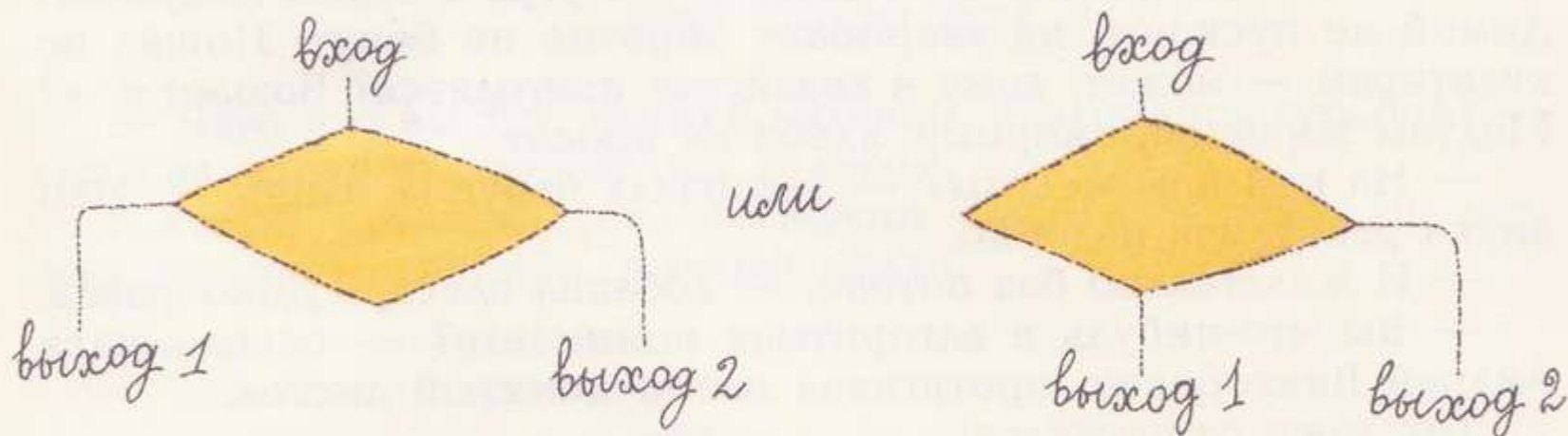
— Батюшки! — засуетилась бабушка. — Неужто проснулся? Али ещё нет?.. Что делать-то теперь? Где этот алхарытм окаянный?

— Сейчас дорисуем, — успокоил её Андрей Викторович и, начертив на листке прямоугольник, стал туда аккуратно вписывать: «Если внук не проснулся, то ЗАВЕСТИ будильник...»

— Ничего у вас так не получится, — напомнила о себе мышка Тошка, дотоле молчавшая в стороне. — Вам теперь понадобится блок ветвления.

— Который с ветками, что ли? — удивилась Маша.

— Почти. У этого блока тоже один вход, но зато два выхода. Представьте, идёте вы по тропинке, а она вдруг раздваивается. И перед вами выбор: или налево пойти, или направо — как в сказке! А изображается блок ветвления в виде ромба:



— Такова уж схематизация... — некстати ляпнула помощница по хозяйству, нежно поглаживая самую пухлую медузу.

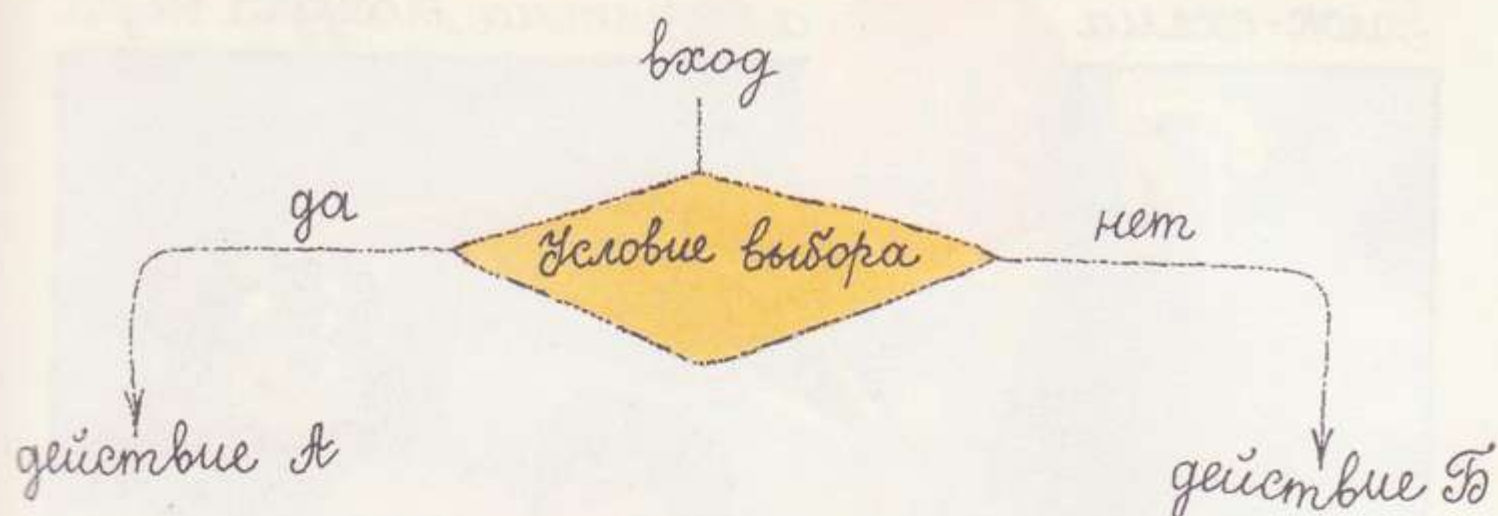
— Ну а пишется-то что в этом блоке ветвления? — не терпелось Андрею Викторовичу.

— Там записывается *условие выбора*, — неторопливо объяснила мышка Тошка. — Причём без всяких «если» и «то», а в форме простого вопроса, например: «внук проснулся?».

Дедушка Маши вдруг шумно хлопнул себя по умной голове:

— Кажется, я догадался! Если ответ на вопрос — «да», то мы идём по одной ветви, чтобы выполнить очередное действие, а если ответ на вопрос — «нет», то мы переходим по противоположной ветви к другому действию.

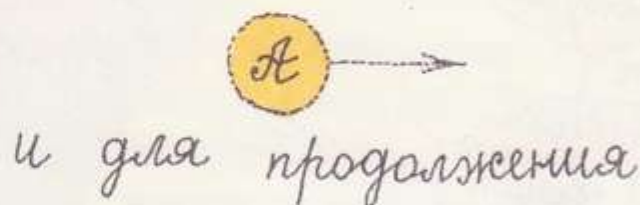
— Правильно догадались! А чтобы не запутаться в этих переходах, над ветвями специально пишутся слова «да» или «нет». Примерно вот так:



Андрей Викторович уверенно рисовал блок-схему алгоритма «Побудка внука».

— Как бы не запутаться в линиях связи, — бормотал он. — Интересно, а что делать, если листка не хватит?

— Тогда придётся прервать линию связи, чтобы продолжить её в подходящем месте, — сказала мышка. — Делается это с помощью кружков, внутри которых указывается одна и та же буква. Например:



— А можно ли букву Д указать? — поинтересовался слесарь. — Ведь Дикобразов я всё-таки.

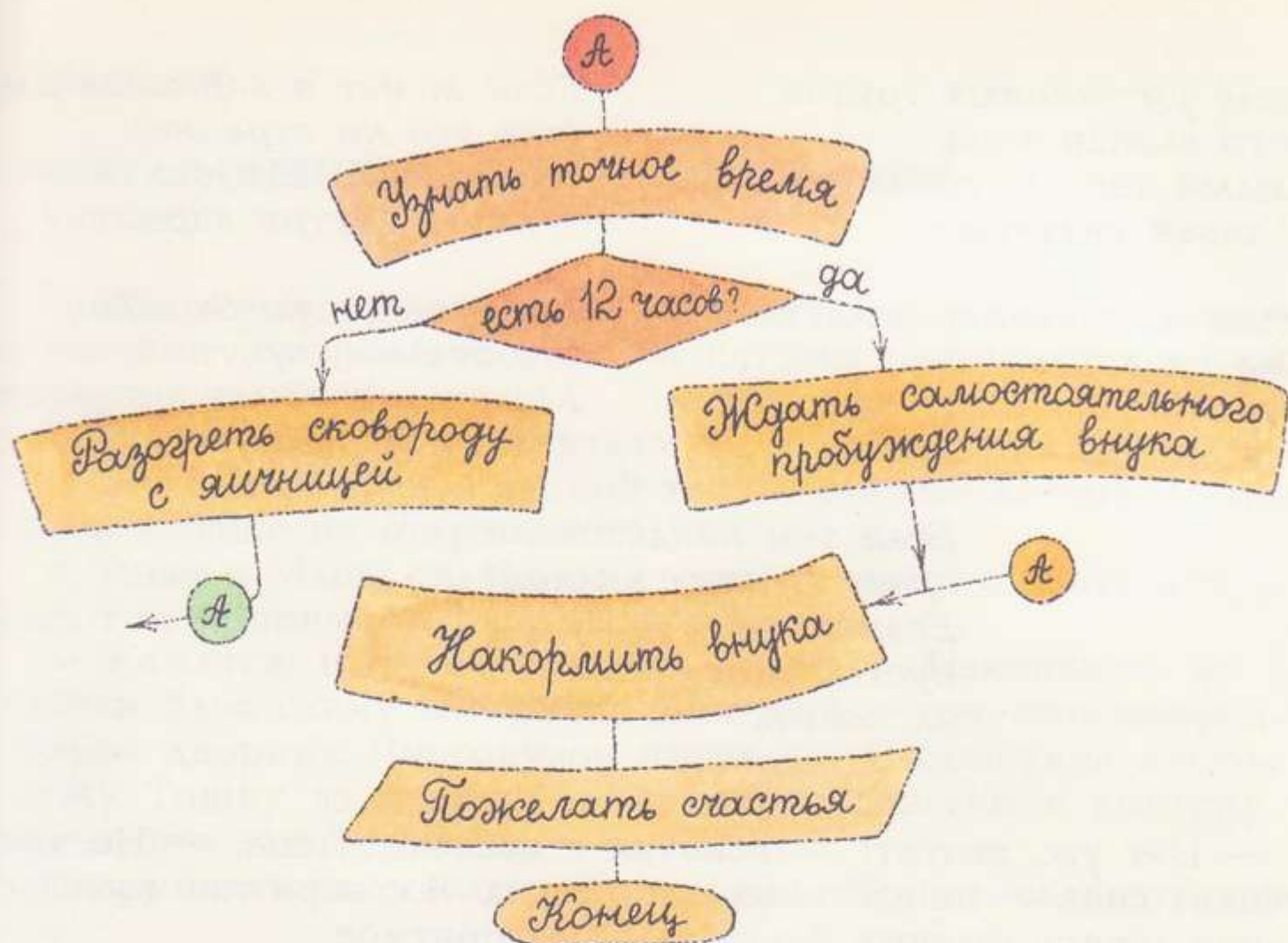
— Да какую угодно! — разрешила мышка. — Главное, как говорится, найти концы. И вообще — блок-схему алгоритма можно нарисовать в разных вариантах. Однако нужно стремиться к чёткому и ясному изображению, чтобы всем было понятно. Поэтому блоки обычно располагаются один под другим, а линии связи чертятся по вертикали или по горизонтали и не должны пересекаться. Иначе будет очень легко запутаться — даже в блок-схеме.

Андрей Викторович отбросил карандаш и гордо заявил:
— У меня всё готово! Полюбуйтесь!..

Блок-схема

алгоритма „Побудка внука“





Мышка Тошка внимательно рассмотрела рисунок:

— Что ж, блок-схема начерчена вполне грамотно. Даже стрелки на линиях связи указаны по необходимости. Теперь любая бабушка, выполнив все действия в нужном порядке, сумеет разбудить внука.

— Изящная конфигурация, — оценила работу Алгоритмизация Васильевна, игриво щекоча самую тощую медузу.

Но тут вмешался дворник Чистопузов:

— Вы мне со своими бумажками, веники-валенки, всю голову заморочили. Экое дело — внука разбудить. Да я метлой и лопатой не таких будил! Вот лучше послушайте стихотворение, что я ещё в детском саду выучил. Столько лет прошло, а я до сих пор ничего в нём понять не могу...

*Если ты полез в карман,
а в кармане — дырка,
ты в упругий барабан
вилкою потыркай!*

*Если вилки рядом нет,
то потыркай булкой,
а потом ударь как след =
= ует крышкой гулкой!*

*После умственных трудов,
чисто вымыв лица,
каждый деятель готов
на диван свалиться.*

*Отдыхай, товарищ, всласть,
лёжа на диване!
Хоть и вилка вдруг нашлась,
но в другом кармане...*

*Если ж нет в карманах дыр
(как это ни странно),
то подумай: чем бы тыр =
=кнуть внутри кармана?*

*Кстати, где же барабан,
что весьма упругий?
Может, он попал в карман
к дорогой подруге?*

*Если там найдётся он —
сразу тыркни вилкой!
Если нет —
пусть будет сонный
ласковый,
но пылкий...*

— Нет уж, хватит! — вскочил с постели Тиша. — Не хочу никаких снов — ни ласковых, ни пылких. Я совсем уже выспался и хочу теперь строить блок-схемы алгоритмов.

— Вот и чудесно! — поддержала его мышка Тошка. — Попробуйте вместе с Машей построить блок-схему алгоритма действий, которые описаны в стихотворении, что нам сейчас дворник Чистопузов прочитал.

— И попробуем, — решительно сказала Маша. — Через неделю будет готова!

Алгоритмизация же Васильевна мельком глянула в лукавые глаза дворника.

— Смелая импровизация, — шепнула она. — Неужели прямо с ходу сочинили? Чтоб детей подзадорить, да?

Чистопузов застенчиво кивнул.

— Просто необходима её публикация! Хотя бы в том учебнике, что задумал академик Хоботов Т.С. Но пока он не вернулся, приглашаю вас на чай. Между прочим, по алгоритму заваривался. И медуз своих забирайте — там всем хватит места.

Через минуту в квартире стало свободнее. Незаметно скрылся и слесарь Дикобразов. Тиша с Машей пытались на память записать текст стихотворения. А бабушка отправилась на кухню.

Вскоре оттуда вкусно пахло яичницей с салом.

Глава 7

МА-А-АЛЕНЬКИЙ ТАКОЙ БАРАБАНЧИК

— Где же этот слесарь Дикобразов? — возмущались соседи на улице. — Раковина засорилась, батарея течёт, а он как сквозь землю провалился!

Бабушка Тиши тоже ворчала:

— Холодный кран в ванной так закрутил, окаянный, что он теперь вообще не открывается.

А Тиша и Маша сидели за столом и что-то старательно чертили. Рядом примостилась мышка Тошка.

— Кажется, готово! — сказал Тиша. — Наконец-то мы построили блок-схему алгоритма действий в том стихотворении, которое дворник Чистопузов читал. — Он засунул листок и мышку Тошку за пазуху. — А сейчас сбегает в контору — узнаем, что там со слесарем случилось.

Дверь конторы никто не открывал. Пришлось лезть через окно.

В пыльной комнате сидел на диване слесарь Дикобразов. Его исхудавшее лицо обросло щетиной, но было чистым. Поодаль дремала его подруга.

Пол был усеян хлебными крошками, в углу валялась помятая крышка от кастрюли.

— Что ж вы работу забросили? — пристыдил его Тиша. — У людей сантехника ломается, а вы тут отдыхаете.

Слесарь Дикобразов горько вздохнул:

— Я не отдыхаю. Я три дня промучился над алгоритмом... ну, того стихотворения, помните? И вроде получилось! А тут заходит ко мне подруга Люся Букашкина. Я ей говорю: «Хочешь, алгоритм покажу?» И стал объяснять, что к чему. Так вот и сидим до сих пор.

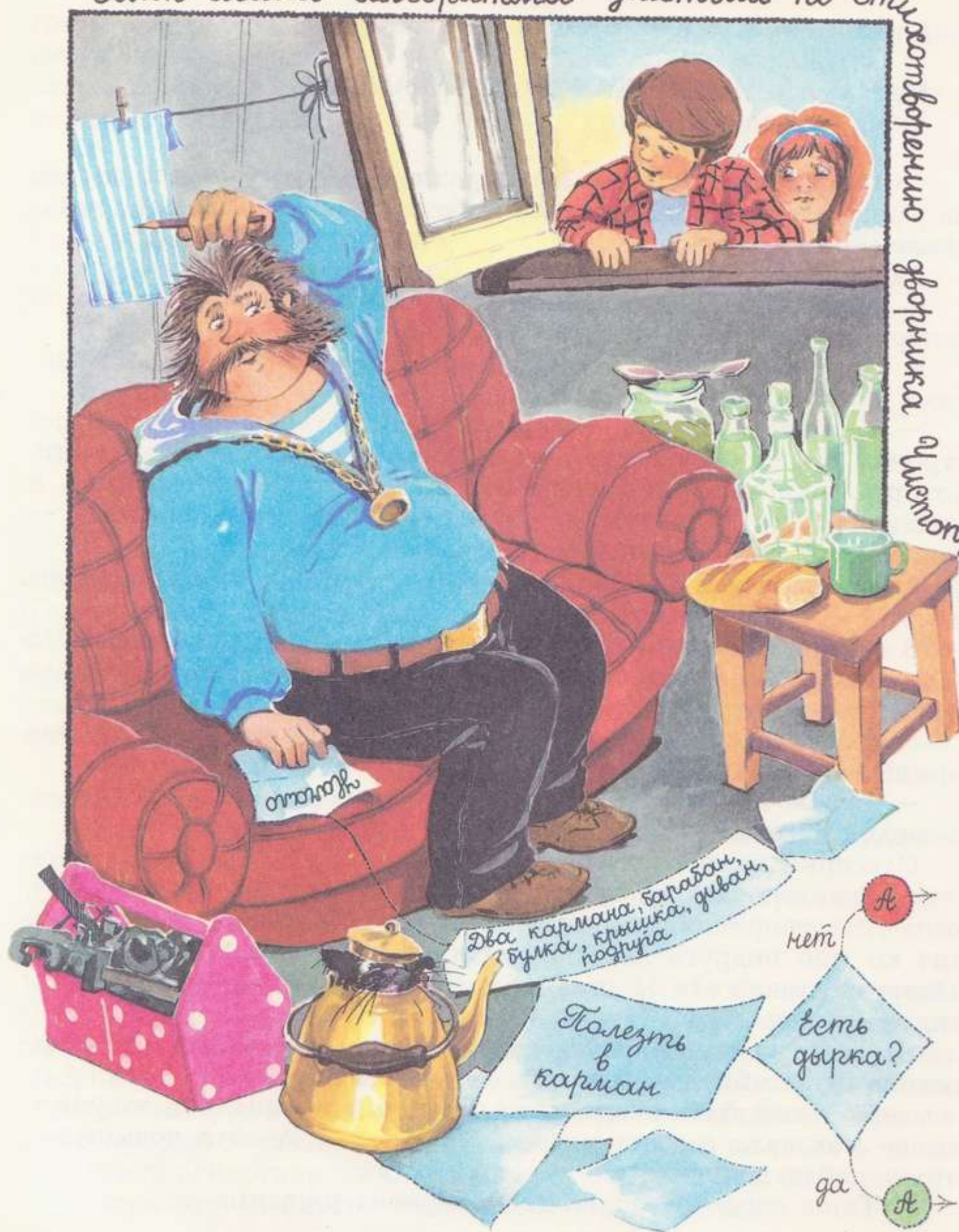
Слесарь скомкал в сердцах бумагу, сплошь исчерченную квадратами, ромбиками и кривыми линиями.

— В такой блок-схеме даже опытный специалист запутается, — покачала головой мышка Тошка. — Давайте посмотрим, что у ребят получилось.

И Тиша гордо вытащил свой вариант решения.

Блок-схема алгоритма действий по стилю

трансформации
формы
чужих





— Глядите, ребята постарались нарисовать блок-схему в виде «столбика», — похвалила мышка. — От блоков ветвления отходит в сторону лишь по одной линии связи. Направления длинных переходов показаны стрелками. Такая схема не перегружена лишними обозначениями, и по ней легко двигаться от блока к блоку в нужной последовательности.



Слесарь Дикобразов оживился:

— Да у меня почти то же самое было! Не так аккуратно, правда. Вот... — Он стал водить пальцем по листку. — Я тоже начал с исходных данных: убедился, что карманы, барабан, булка (хоть и чёрствая), крышка, диван (пыльный уж очень!) и подруга Люся Букашкина имеются в наличии.

— Я здесь, — сонно кивнула Люся.

— Потом я залез в карман, но никакой дырки там не обнаружил. Это потому что брюки новые надел — только что из магазина, специально для дорогой подруги.

— Здесь я... — снова отозвалась Букашкина.

— Раз нет дырки, — рассуждал слесарь, — то согласно алгоритму я стал думать: чем бы тыркнуть внутри кармана? Однако ничего путного в голову не шло. Тогда я вспомнил: «Кстати, где же барабан, что весьма упругий? Может, он попал в карман к дорогой подруге?» И мне ничего не оставалось, как перейти по линии связи к блоку «искать барабан в кармане у подруги»...

— Неужели нашли? — удивилась Маша.

— Нашёл! В том-то и дело, что нашёл.

Люся Букашкина открыла наконец сонные глаза:

— А что тут удивительного? Ну, купила я в подарок племяннику ма-а-аленький такой барабанчик. Он как раз в карман уместился. А этот Дикобразов отнять его хотел — тоже мне друг называется!

— Я не отнять хотел, — оправдывался слесарь, — а только

вилкой в него тыркнуть. Как дворник Чистопузов в стихотворении завещал. Но вилки поблизости не было. И пришлось мне идти по линии связи к блоку «искать вилку». А я когда иду, обычно руки в карманы засовываю. И вдруг в заднем кармане обнаруживается вилка!

— Откуда ж она там взялась? — удивился теперь Тиша.

— Почём я знаю? — пожал плечами Дикобразов. — В магазине, наверное, подсунули. Шутки ради... Так вот, спрашиваю я себя: «нашлась вилка?» — «ага, нашлась». Значит, по алгоритму мне надо «отдохнуть на диване». Что я с удовольствием и сделал. Ну а потом, сами видите, снова пришлось искать барабан. А дорогая подруга, пока я отдыхал, успела его обратно в карман засунуть. Еле вытащил я у неё ма-а-аленький такой барабанчик, хотел было тыркнуть, да только эта Букашкина вилку мою в окно выбросила — тоже мне подруга называется!

— А нечего чужие барабанчики дырывать! — возмутилась Люся. — Вон на стенке ничейный висит — его и тыркай, сколько хочешь!

— Так ведь не по алгоритму получится! — с досадой отмахнулся слесарь. — В общем, снова я начал «искать вилку». Но уже нигде не нашёл...

Люся Букашкина всплеснула руками:

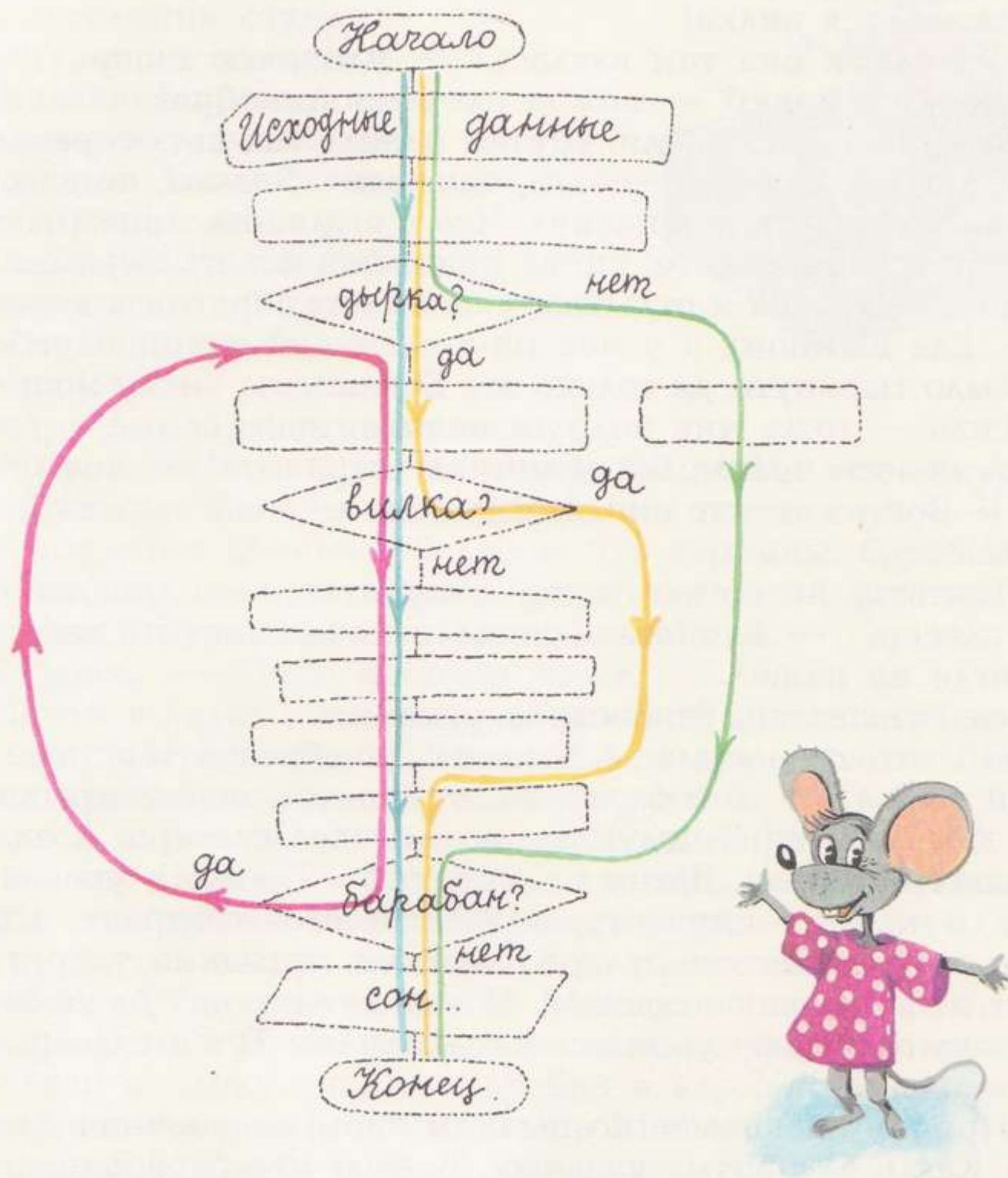
— Ой, что тут началось! Схватил Дикобразов чёрствую булку и давай тыркать в мой барабанчик. А потом ещё и крышкой — шарах как следует! Я подумала: всё, спятил слесарь. А он умылся и плюх на диван. Затих на минутку... Только я успела барабанчик в карман спрятать, опять он его отбирает. Сначала поищет чего-то, потом булкой тыркнет, крышкой ударит, лицо вымоет и на диване отдыхает. И так без конца! Даже крышку всю помял! К вечеру умаялась я, задремала. Тут и слесарь затих, уснул вроде...

— Причём ласковым, но пылким сном, — уточнил Дикобразов. — Как в алгоритме указано. Потому что барабана у тебя в кармане не нашлось. А пробудившись через сутки, поглядел я на блок-схему, да забоялся всё заново повторять.

Мышка Тошка внимательно выслушала эту историю.

— И правильно, что забоялись. Не то опять попали бы в цикл и повторяли бы одну и ту же последовательность действий. Вот поглядите...

Мышка умело начертила хвостиком на пыльном полу упрощённую блок-схему:



— Если бы в карманах у подружки было пусто, вы могли бы пройти по алгоритму лишь тремя путями. Зелёный путь — самый быстрый и лёгкий; жёлтый — тоже не в тягость; на синем пути досталось бы ничейному барабану, что на стене висит. В любом случае дело бы окончилось сном.

Но в кармане у Букашкиной случайно оказался ма-а-аленький такой барабанчик. И это заставило вас вернуться почти к началу алгоритма и пойти по жёлтому пути. Впрочем, всё обошлось бы хорошо, если б только Люся не прятала всякий раз барабанчик в карман. Ведь именно поэтому вам приходилось автоматически совершать действия, следуя по замкнутому пути, обозначенному красным цветом. Так вы оказались в цикле...

Хорошо ещё, подруга ваша умаялась и задремала. А будь на её месте робот, вы бы тогда, любезный, зациклились на всю жизнь!

— Поспать я люблююю, — сладко потянулась Люся Букашкина.

— На всю жизнь?! — схватился за голову слесарь Дикобразов.



— *Поспать я люблю-ю...*

Однако ужас его был прерван сиплым голосом:

— Чего это вы тут, веники-валенки, расселись гурьбой?

И в окно влез дворник Чистопузов, помахивая ивовым прутом. За ним протиснулась помощница по хозяйству Алгоритмизация Васильевна. А следом показался образованный Андрей Викторович.

— Дедушка, мы тут по алгоритму ходим! — обрадовалась ему Маша. — Но так, чтобы в цикл не попасть.

— Цикл — вещь неприятная, — согласился Андрей Викторович. — Точно водоворот! Между прочим, нередко в поэтических произведениях встречается. Вот помнится мне такое стихотворение Сима Тобакина:

*Когда бегемот на прогулку выходит,
то он надевает сухие галоши
и кожаный плащ с четырьмя рукавами,
а также берёт парусиновый зонтик,*

*который его защищает от ливня,
что падает вниз из упитанной тучи,
угрюмо повисшей над мокрой землёю,
собой заслонившей высокое солнце,*

*которое ярко сияет на небе,
когда бегемот на прогулку выходит,
закутанный в плащ и в галоши обутый,
и молча несёт парусиновый зонтик,*

*который его защищает от ливня,
что падает вниз из упитанной тучи,
угрюмо повисшей над мокрой землёю,
собой заслонившей высокое солнце,*

*которое ярко сияет на небе,
когда бегемот на прогулку выходит,
закутанный в плащ и в галоши обутый,
и молча несёт парусиновый зонтик...*

(ну и так далее — со второй строфы)



— Типичный пример цикла, — подтвердила мышка Тошка. — Есть один вход, но нет ни одного выхода!

— Для такого стихотворения, — пошутил Тиша, — вполне годится зацикленное название: «Про бегемота, который гуляет под зонтиком, хотя над тучами сияет солнце, совсем не знающее Про бегемота, который гуляет под зонтиком, хотя над тучами сияет солнце, совсем не знающее Про бегемота, который...»

Слесарь Дикобразов утёр холодный пот.

— Неужели нельзя выбраться из этого безвыходного положения?

— Запросто! — успокоила его мышка. — Надо только заранее определить условие выхода из цикла. И обязательно учесть его в блок-схеме алгоритма. Для этого часто используется так называемый счётчик повторений...

Алгоритмизация Васильевна вдруг всполошилась:

— Совсем мы тут зациклились! А ведь у нас поломалась вся канализация! И прочие коммуникации вышли из строя. Будет ли компенсация ущерба?

Слесарь Дикобразов опрометью бросился выполнять ремонтные работы. За ним с криками «Веники-валенки!» поспешили все остальные. Кроме Люси Букашкиной.

— А как сделать этот счётчик повторений? — поинтересовалась она у мышки, вспомнив кошмарную историю со слесарем.

— Сперва нужно узнать про постоянные и переменные величины. По компьютерным связям я обратилась к академику Хоботову Т.С. за научными объяснениями. Надеюсь, вскоре мы получим ответ... А пока, — мышка Тошка смутилась, — простите, вы не можете мне добраться до персонального компьютера?

— С удовольствием, — ответила Люся.

В один карман она посадила плоскую мышку, а в другой бережно спрятала ма-а-аленький такой барабанчик.

Добрая она была женщина, подруга слесаря Дикобразова.



МАША ПЛЮС ОДИН

Рано утром в дверь позвонили. Андрей Викторович открыл. На пороге стояла возбуждённая Алгоритмизация Васильевна.

— От академика Хоботова Т.С. пришло письмо. Из какой-то Тегусигальпы. Строжайшая конспирация! Будите Машу! Тиша уже у нас. Причём проснулся без всякого алгоритма.

Эти слова помощница по хозяйству произнесла громким шёпотом. Через пару минут Маша сидела на кухне академика. Там же находился дворник Чистопузов, на груди которого пригелась упитанная медуза. Он кормил её сухариком и вертел в руках конверт.

— Вот, поступил нынче от вашего Хоботова. Иностранными марками весь обклеен. Битый час читали, веники-валенки! Но понять ничего не могли.

Тиша и Маша с волнением взяли письмо, в котором было написано следующее:

«Привет, уважаемые!»

Покидаю столицу солнечного Гондураса, ибо мышей тут полным-полно. Особенно в компьютерах! Собираюсь податься в солнечный Сенегал. Там, говорят, дикобразов видимо-невидимо. И всего по сотне ассигнаций за штуку. Но речь не про них, а про постоянные и переменные величины. И ещё про многое другое... Мышка Тошка просила научных объяснений. Так вот, научно объясняю.

Постоянная величина — это такая величина, которая постоянно имеет одно и то же значение. Поэтому её ещё называют *константа* (от латинского слова *constans* — постоянный). Лучшим тому примером служат числа, буквы и прочие символы. Допустим, число 582 — оно и в Гондурасе 582. Буквы А или Я читаются одинаково как на Северном полюсе, так и на Южном. А символ $+$ даже в Сенегале всегда что-то прибавляет, а не вычитает или делит. Надеюсь, это понятно.

Совсем другое дело — *переменная величина*. Она потому и переменная, что может менять своё значение. И даже вообще



- Битый час читали, веники - валенки - много

котать не могли...

не иметь никакого значения — тогда она считается неопределённой величиной. И прежде чем выполнять с ней какие-либо действия, её необходимо определить, то есть присвоить величине определённое значение. Иначе действия окажутся бессмысленными. И ещё одна особенность есть у переменной величины: она имеет *собственное* имя.

Всё это неплохо поясняется таким примером. Возьмём имя МАША. Само по себе оно ничего не означает — просто четыре буквы: М, А, Ш и А. С этими буквами нельзя ни в прятки поиграть, ни в кино сходить, ни мороженого поесть. А теперь представьте под именем МАША вполне реальную девочку — с косичками, хитрыми глазками и румяными щёчками. С такой девочкой Машей уже можно не только газировки выпить, но и варёных раков отведать! А почему? Да потому что имя МАША получило определённое значение в виде конкретной девочки.

Однако на свете существует множество самых разных девочек, которые носят одинаковое имя МАША. Вот и получается, что одно и то же имя может иметь множество значений. Это, разумеется, относится и к мальчикам. И вообще к любым другим объектам.

Например, лежит на столе коробок спичек. Назовём его для краткости КОР. Пусть значением этого имени будет количество спичек внутри коробка. Спрашивается: каково значение КОР? А неизвестно, потому что никто точно не знает, сколько спичек там находится. Стало быть, имя КОР — величина пока неопределённая. Откроем коробок и пересчитаем спички. Допустим, их оказалось 7. Теперь можно утверждать, что переменная величина с именем КОР имеет определённое значение.

Возьмём коробок, добавим туда одну спичку и положим на место. Коробок с виду тот же самый, но содержание его изменилось — в нём уже находится 8 спичек. Значит, имя КОР получило новое значение 8. Если повторить эти действия, значение имени КОР вновь увеличится на единицу. А добавив ещё спичку, мы присвоим переменной величине КОР значение 10. И так далее...

Представим теперь, что у нас есть три спичечных коробка, помеченных именами КОР1, КОР2 и КОР3. Притом известно, что КОР1 пустой, в КОР2 находится 4 спички, а в КОР3 — 8. Пересыпем все спички из КОР2 и КОР3 в КОР1. Каково будет

значение этого имени? Правильно: 12. Научно выражаясь, значения имён КОР2 и КОР3 складываются, а их сумма присваивается как значение имени КОР1. В формальном виде это можно записать так:

$$\text{КОР1} := \text{КОР2} + \text{КОР3}$$

Знак $:=$ обозначает *оператор присваивания*. Он используется в алгоритмах для присваивания переменной величине определённого значения, которое может быть представлено или константой, или именем, или алгоритмическим выражением. Вы поинтересуетесь: а это ещё что за зверь такой? Охотно объясню: *алгоритмическое выражение* — это соединение имён и констант посредством знаков: $+$ сложение, $-$ вычитание, $*$ умножение, $/$ деление и круглых скобок $()$. Кстати, пример простого алгоритмического выражения, которое легко вычисляется: $\text{КОР2} + \text{КОР3}$.

Рассмотрим такой оператор присваивания:

$$\text{РЕЗ} := (\text{СЛ1} + \text{СЛ2}) * 2 - \text{ДЕЛ} / 3$$

Мы его можем сколь угодно долго рассматривать, но так и не установим, какое значение присвоится имени РЕЗ в результате вычисления алгоритмического выражения $(\text{СЛ1} + \text{СЛ2}) * 2 - \text{ДЕЛ} / 3$. И всё потому, что значения имён СЛ1, СЛ2 и ДЕЛ нам неизвестны. Определим-ка их сами с помощью операторов присваивания:

$$\text{СЛ1} := 3$$

$$\text{СЛ2} := 6$$

$$\text{ДЕЛ} := \text{СЛ2}$$

(Любопытно, что имени ДЕЛ присваивается значение СЛ2, то есть фактически оба имени получают одинаковое значение, равное константе 6.)

Теперь по правилам алгебры можно вычислить это сложное выражение по шагам.

Шаг 1. Сложить значения имён СЛ1 и СЛ2.

Шаг 2. Удвоить сумму, полученную на шаге 1.

Шаг 3. Разделить значение имени ДЕЛ на константу 3.

Шаг 4. Из полученного на шаге 2 вычесть полученное на шаге 3.

Окончательный результат присваивается как значение имени РЕЗ. Кстати, если ввести дополнительные имена ШАГ1, ШАГ2 и ШАГ3 для хранения значений промежуточных действий, то порядок вычисления можно наглядно представить следующими операторами присваивания:

ШАГ1 := СЛ1 + СЛ2	то есть	$3 + 6 = 9$
ШАГ2 := ШАГ1 * 2	то есть	$9 * 2 = 18$
ШАГ3 := ДЕЛ / 3	то есть	$6 : 3 = 2$
РЕЗ := ШАГ2 - ШАГ3	то есть	$18 - 2 = 16$

В итоге имя РЕЗ получает значение 16.

Нетрудно заметить, что общий вид оператора присваивания таков:

левая часть := правая часть

Важно не путать его с алгебраическим равенством, которое тоже имеет левую и правую части, но обозначается знаком $=$, что указывает лишь на *равенство* между значениями обеих частей. При этом возможны различные перестановки отдельных членов равенства. Например, если $A = B + C$, то справедливы также равенства $B + C = A$ или $B = A - C$ или $A - B = C$ и тому подобные.

Такая свобода недопустима в операторе присваивания, который *выполняет действие*: присваивает переменной величине, находящейся в левой части, то определённое значение, что содержится в правой части. Вот почему в левой части оператора присваивания всегда указывается только имя переменной величины, тогда как в правой могут присутствовать или константа, или имя, или алгоритмическое выражение.

Интересно, а что бы вы сказали о записи $M = M + 1$? Ничего хорошего о ней сказать нельзя: не может переменная M равняться самой себе, увеличенной на единицу. Если подставить вместо M константу 7, то получится, что $7 = 7 + 1 = 8$. Но 7 НЕ равно 8 — это даже в детском саду известно! И знак $=$ употреблён здесь неправильно.

Совсем иное дело оператор присваивания похожего вида, например:

$МАША := МАША + 1$

На первый взгляд он тоже кажется бессмысленным. Действительно, что такое МАША плюс один?! Однако вспомните про алгоритмическое выражение, где имя МАША обозначает переменную величину, имеющую определённое значение, — допустим, 7. И вот к этой константе и прибавляется 1, а результат 8 присваивается как *новое значение* имени МАША, которое указано в левой части. Таким образом, после выполнения данного оператора присваивания значение имени МАША всякий раз увеличивается на единицу. Это как со спичечным коробком, куда мы добавляли по одной спичке, помните? Значение переменной величины с именем КОР тоже становилось на единицу больше...

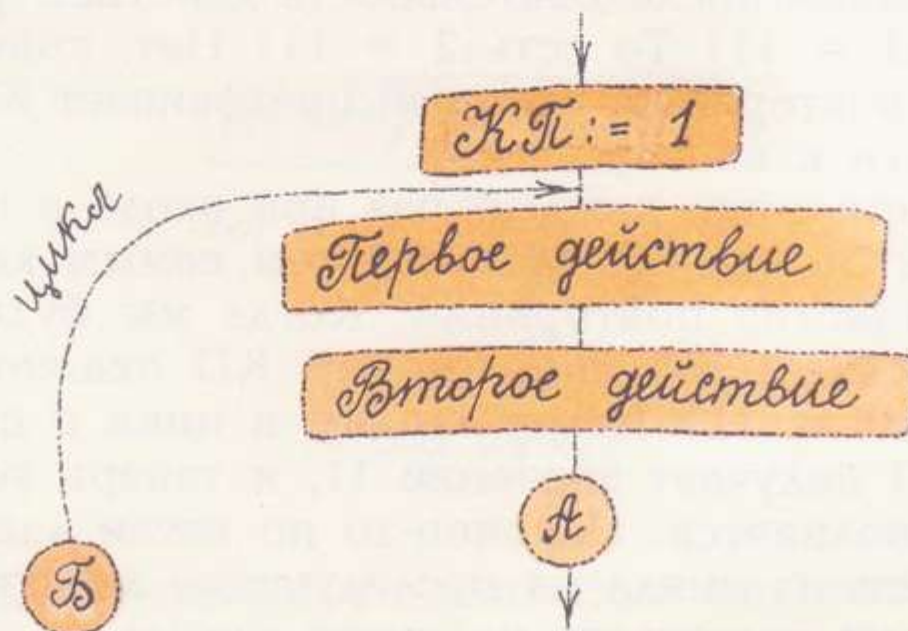
На этом принципе устроен *счётчик повторений*, который позволяет вовремя выйти из цикла. Слесарь Дикобразов потому и заиклился в алгоритме, что у него не было ни условия выхода, ни счётчика повторений. А следовало бы поступить вот как:

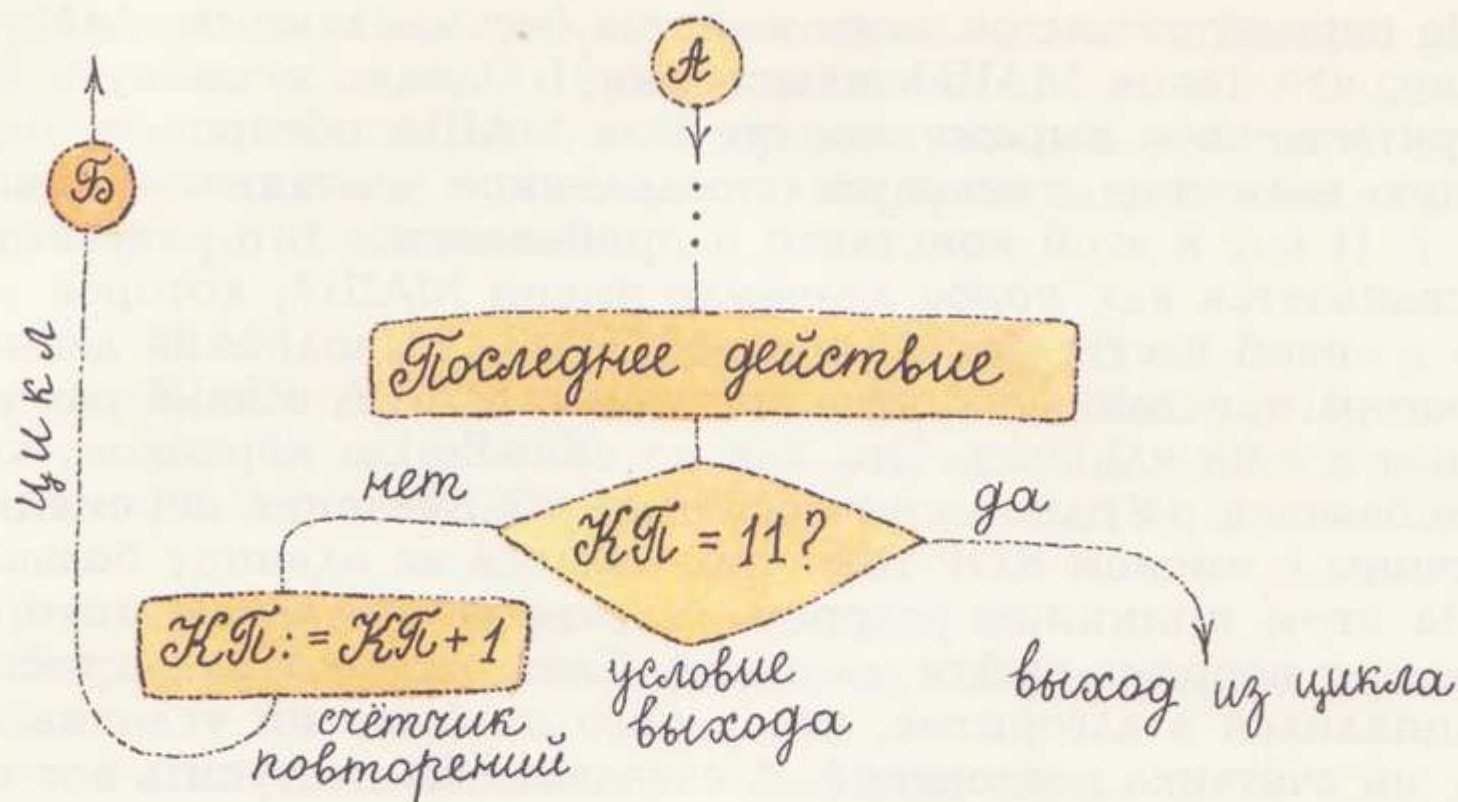
1) указать имя переменной величины для подсчёта количества повторений — например, КП;

2) определить *условие выхода из цикла*, то есть сколько раз должна повторяться последовательность действий — допустим, не более 11 раз;

3) организовать счётчик повторений, используя оператор присваивания типа $\text{КП} := \text{КП} + 1$.

Тогда блок-схема цикла имела бы примерный вид:



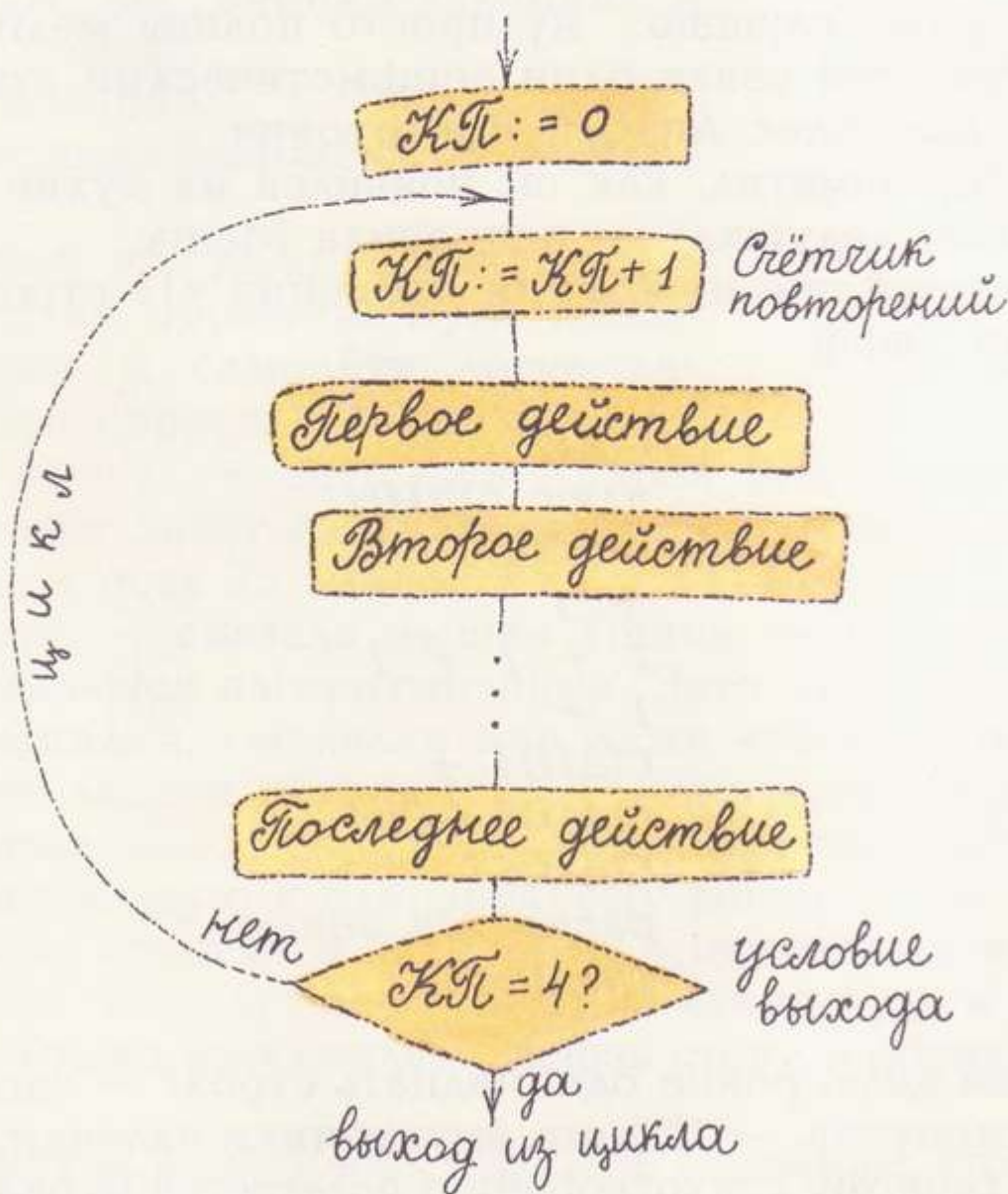


Теперь следите внимательно, что происходит. Перед входом в цикл оператор $КП := 1$ присваивает имени КП значение 1. Выполняем первое действие цикла, а затем и все другие — вплоть до последнего. Перед нами условие выхода: $КП = 11$? (Заметьте, что в условии используется именно знак равенства.) Но имя КП имеет в данный момент значение 1, которое не равно 11. Значит, надо идти по ветви «нет» к счётчику повторений. Оператор присваивания $КП := КП + 1$ увеличивает значение КП на единицу ($1 + 1 = 2$), после чего мы переходим в начало цикла и выполняем последовательность действий уже во второй раз. Снова: $КП = 11$? То есть $2 = 11$? Нет, конечно. И опять через счётчик повторений, который присваивает КП значение 3, приходится идти к началу...

Обратите внимание: каждый раз при входе в цикл значение КП становится больше на единицу, тем самым как бы подсчитывается количество повторений. Когда мы будем выполнять действия в десятый раз, под именем КП окажется константа 10. Но разве $10 = 11$? И мы входим в цикл в последний раз, потому что КП получает значение 11, и теперь условие выхода $КП = 11$? выполняется. Наконец-то по ветви «да» можно благополучно выйти из цикла на последующие действия! Где, кстати, вполне могут поджидать и другие циклы.

Между прочим, если бы понадобилось пройти цикл иное количество раз, допустим, только четыре, то условие выхода нужно было бы определить так: $KП = 4$? Кроме того, чтобы блок-схема выглядела изящнее, счётчик повторений обычно переносят в начало цикла. Для этого применяют алгоритмическую хитрость, добавляя сперва «лишний» оператор $KП := 0$. Тогда при первом входе в цикл счётчик повторений сразу же присвоит имени КП значение 1. Убедитесь сами!

Дальнейшее хождение по циклу выполняется точно так же, как было подробно рассмотрено. Общий вид блок-схемы стал более стройным, не так ли? Но главное — никаких зацикливаний!



Уффф... Вы что-нибудь поняли? Если нет, особенно не огорчайтесь. Это действительно сложные темы. Перечитайте мою

письмо заново, но только не заикливайтесь: думаю, семи раз будет вполне достаточно. И хорошенько потренируйтесь на примерах с условием выхода и счётчиком повторений.

А меня вдруг страстно потянуло в Новую Зеландию. Очень захотелось там овец попасти да горным воздухом подышать. У вас-то небось воздух не горный... Как поживает соседская курица, несёт ли яйца на балконе, не улетела ли в тёплые края?.. Научно выражаясь, соскучился я по родным местам.

С академическим приветом,
академик Хоботов Т.С.».

На кухне царило глубокое молчание, которое нарушила Алгоритмизация Васильевна:

— Второй раз слушаю... ну просто полная медитация!

— А мне в этой связи один арифметический стишок вспомнился, — подал голос Андрей Викторович.

Никто и не заметил, как он появился на кухне.

— Почитай, дедушка! — попросила Маша.

— Называется сие необычное творение «11 строк». Автор — некий Сидор Тяфф.

ОДИН
плюс ОДИН
+ ОДИН
+ 1
1 + 1 + 1
1 +
ОДИН +
ОДИН плюс
ОДИН
равняется ровно
1надцать!

— В самом деле, ровно одиннадцать строк! — загибал пальцы дворник Чистопузов. — Одного ему, веники-валенки, не хватило.

— Столь точному стихотворению полагается бурная овация! — восхитилась помощница по хозяйству.

— Овации будут потом, — сказал Тиша, — когда мы разберёмся как следует во всех этих счётчиках повторений и условиях

выхода — и уж тогда запросто сможем строить блок-схемы алгоритмов для любых задач!

Тут сквозь стену просочилась на стол плоская и прозрачная мышка Тошка.

— Для любых, говоришь? Вот тебе простая задачка: «Из пункта А в пункт Б самолёт долетает за 1 час 15 минут. А в обратную сторону он летит всего 75 минут. В чём причина?» Попробуй решить хотя бы без алгоритма.

Тиша на секунду задумался:

— При обратном полёте его попутный ветер подгоняет!

— Нет, — покачала головой мышка.

— Да в пункте А пилота жена с обедом ждёт, — проворчал дворник Чистопузов. — Вот он, веники-валенки, и жмёт на газ шибче.

— Тоже неверно.

Алгоритмизация Васильевна задумчиво вздохнула:

— Туманное это дело — авиация...

— Может, на обратном пути пассажиров меньше и самолёту легче лететь? — робко спросила Маша.

— Ответ прост, — вмешался Андрей Викторович. — В обе стороны самолёт летит одинаковое время. Потому что 1 час 15 минут — это и есть 75 минут!

— То-то же, — сказала мышка Тошка. — Подобные задачки-шутки не поддаются алгоритмизации. Зато они легко решаются с помощью догадки, смекалки или даже чувства юмора.

— А какие задачи поддаются? — заинтересовались все.

— В которых можно выделить конечную последовательность действий, приводящую к однозначному решению. К таким задачам в основном относятся численные, символьные и некоторые игровые. Но об этом лучше поговорим как-нибудь в другой раз.

И мышка Тошка просочилась сквозь стену в обратном направлении.

Вновь на кухне воцарилось глубокое молчание. Только больше никто не нарушал его.



ПО ПОРЯДКУ СТАНОВИСЬ!

На тихой улице стоял дворник Чистопузов и, опершись на метлу, задумчиво глядел куда-то вдаль. Жёлтые листья падали на его телогрейку. Как раз в это время мимо проходил слесарь Дикобразов со своей дорогой подругой Люсей Букашкиной.

— О чём задумались, любезный? — спросила дворника Люся.

— Медузы мне покоя не дают, — вздохнул Чистопузов. — Увлёкся я их дрессировкой. Они уже и под дудочку пляшут, и хоровод водят, а вот как надо, веники-валенки, по росту выстраиваться — не понимают. Ну ни в какую! — Дворник даже сплюнул от досады. — Может, посоветуете, что делать?

— Мы в кино спешим, — сказал слесарь Дикобразов.

— Да это мигом! Сейчас к академику поднимемся и всё обсудим. Мне Рита ключ оставила.

— Какая Рита? — не понял слесарь.

— Ну, Алгоритмизация Васильевна, — смутился Чистопузов. — Я её так, веники-валенки, зову ласково.

Пришлось подняться в квартиру академика Хоботова Т.С., где в просторной ванне мирно плавали шесть разных медуз.

— Вот, самых способных отобрал! — похвастался дворник. — Только когда начинаю их по размеру выстраивать — ничего не выходит!

И он для убедительности запустил руки в ванну, забурлил водою. Медузы выскальзывали из его пальцев.

— Я и сам путаюсь, веники-валенки, какую куда поместить.

— Зачем напрасно живность беспокоить? — вмешалась Люся Букашкина. — Давайте сперва построим *модель процесса*. Каждой медузе присвоим номер согласно её размеру, а потом попытаемся на бумаге разобраться, как лучше переставить эти номера.

Умная она была женщина, подруга слесаря Дикобразова.

— Бумаги тут достаточно, — согласился дворник, протягивая Люсе листок.



Зеленый цветочек,

Опершись на метлу, задумчиво глядел куда-то вдаль...

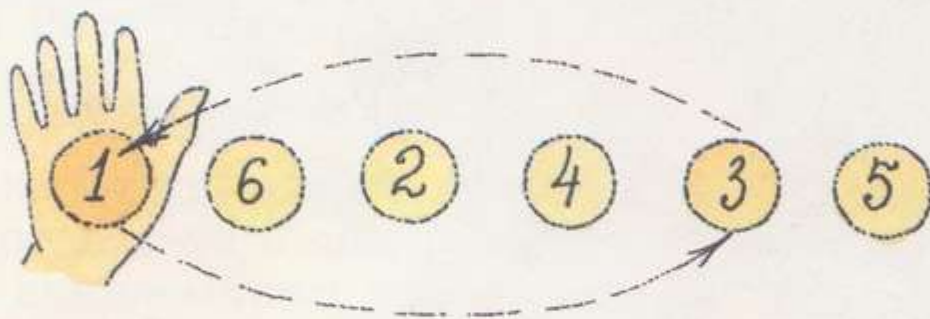
Она быстро вырезала кружки, написала на них номера и разложила на столе в произвольном порядке:



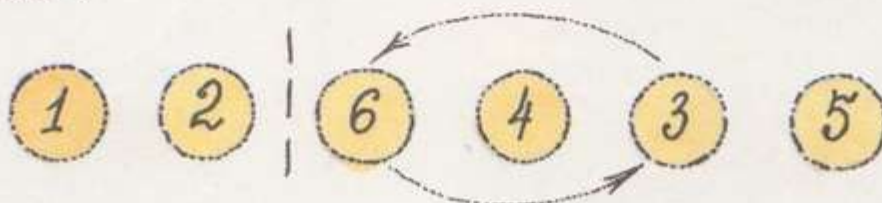
— Допустим, самая маленькая медуза имеет номер 1, а самая большая — номер 6, — сказала Люся. — Если теперь мы поймём, каким образом надо переставлять эти кружки, чтобы выстроить их в порядке возрастания номеров 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6, то и с медузами можно проделать точно такие же действия. Процесс-то одинаковый!

— А если, веники-валенки, не поймём?

— Надо составить алгоритм! — оживился слесарь Дикобразов. — Предлагаю действовать так. Находим кружок с номером 1. Вон он лежит почти в самом конце ряда. И кладём его на законное первое место. А кружок номер 3 передвигаем на освободившееся. Получается такой ряд... — И слесарь поменял кружки местами.



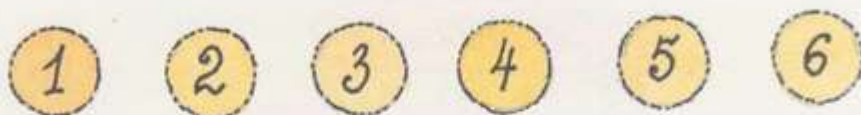
Теперь на первом месте находится кружок номер 1, поэтому мы его больше не трогаем — для удобства даже ладонью закроем! Ищем в новом ряду кружок с наименьшим номером. Как видите, он занимает второе место. Непорядок! Переложим его в начало ряда, то есть на место справа от ладони, где и должен быть минимальный номер. А номер 6 передвинем на освободившуюся позицию...



Теперь закрываем ладонью второе место, тем самым как бы укорачивая ряд кружков. И вновь ищем в оставшемся ряду минимальный номер. И вновь меняем этот кружок с тем, что оказался справа от ладони. Получается так...



Повторяем действия заново. Только теперь уже закрываем третье место. Ищем минимальный номер... Ба-а-а! Так он ведь находится аккурат рядом с ладонью — точно на своём месте. Значит, никаких перестановок не требуется. Надо лишь снова сдвинуть ладонь вправо на один кружок и обратить внимание на два последних. Очевидно, их следует поменять местами...



Вот, пожалуйста, ряд кружков выстроен в порядке возрастания их номеров! — закончил слесарь Дикобразов и перевёл взволнованно дух. — Как вам мой алгоритм?

— Веники-валенки... — только и смог молвить дворник Чистопузов.

— Хорошо бы записать его в форме блок-схемы, — предложила Люся Букашкина.

— Это уж пускай Тиша с Машей постараются, — вздрогнул Дикобразов, невольно вспомнив, как он настойчиво искал барабан в кармане у дорогой подруги. — А то зациклюсь опять ненароком...

В срочном порядке в квартиру академика Хоботова Т.С. были вызваны Тиша и Маша. Подвигав минут десять бумажки с номерами, Тиша деловито заявил:

— Ну что ж, модель процесса ясна. Теперь от кружков можно легко перейти к ряду медуз любой длины. Алгоритм при этом останется тем же.

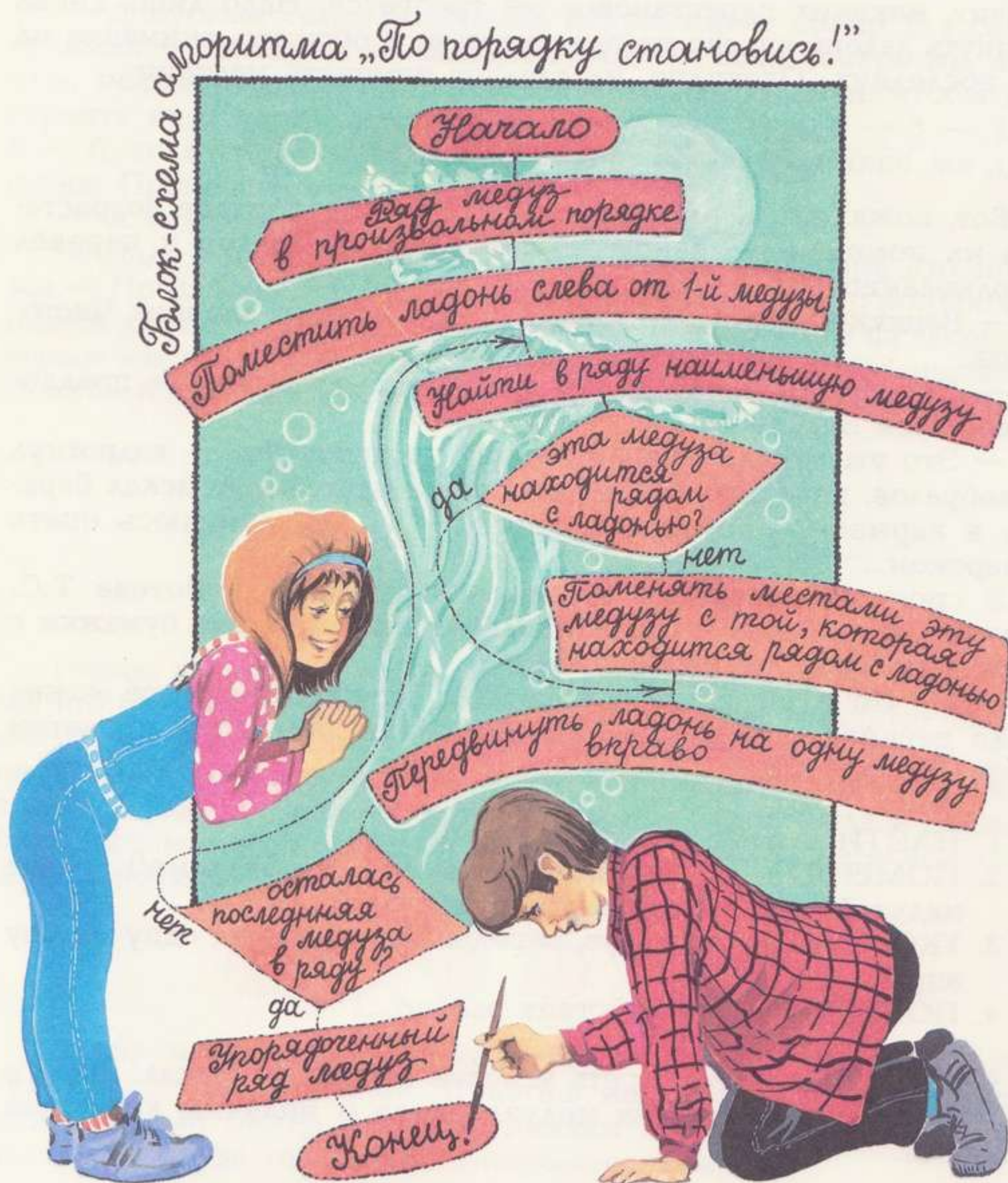
1. НАЙТИ в ряду наименьшую медузу.
2. ПОМЕНИТЬ её местами (если это необходимо!) с той медузой, что находится в начале ряда.
3. УКРОТИТЬ ряд медуз, передвинув ладонь на одну медузу вправо.
4. ПОВТОРИТЬ все действия заново...

Важно ещё предусмотреть условие выхода из цикла: когда в ряду останется последняя медуза, тогда и получим конечный результат.

— Уж ты предусмотрити, пожалуйста! — опять вздрогнул слесарь Дикобразов.

Тиша взял чистый листок.

— Я бы назвал это...



— Ой, как здорово у тебя получилось! — захлопала в ладоши Маша.

— Недурно, недурно... — раздался тонкий голосок, и на столе обнаружилась плоская мышка Тошка. — Однако в алгоритме есть один блок с весьма низким уровнем детализации. Как выполнить действие: «найти наименьшую медузу»?

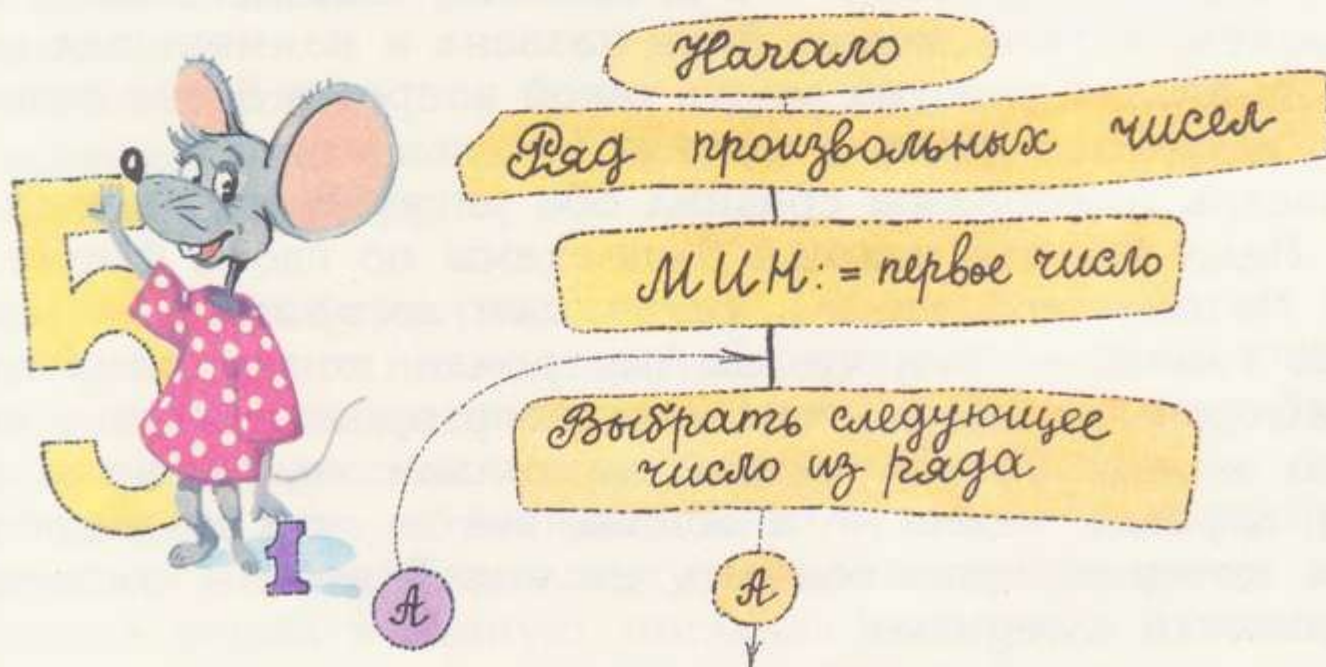
— Ну-у... надо сравнивать их между собой, — неуверенно сказал Тиша.

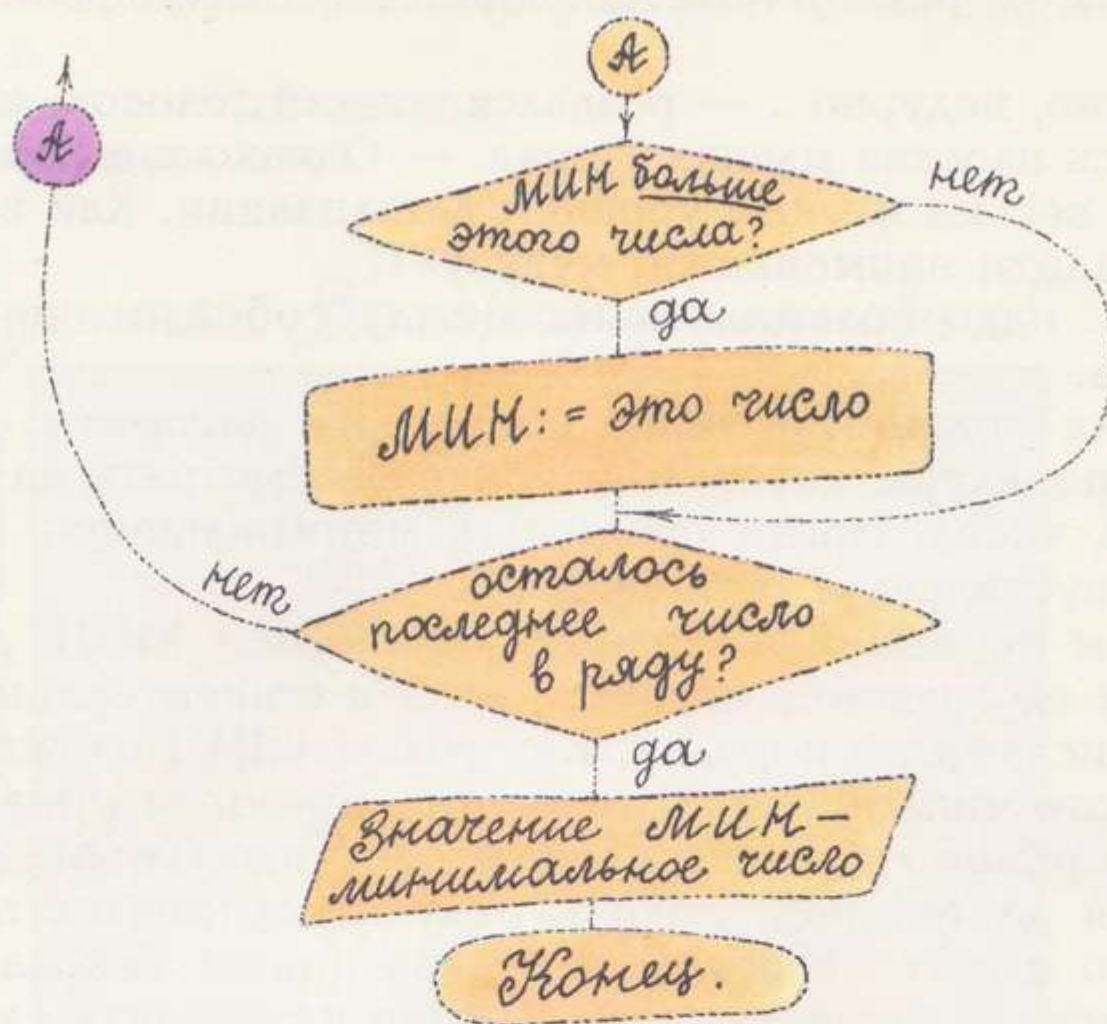
— Но для сравнения тоже необходим алгоритм. Ведь это отдельная процедура, которую удобнее рассмотреть на примере: «Дан ряд чисел. Найти среди них минимальное».

Мышка пустилась в объяснения:

— Введём переменную величину с именем МИН. Для начала присвоим ей значение первого числа и станем сравнивать его с другими числами по порядку. Как только МИН окажется больше очередного числа, нужно присвоить имени это новое значение — теперь оно будет считаться минимальным. Действия повторяются до тех пор, пока в ряду не останется последнее число — это и есть условие выхода из цикла! Такова идея алгоритма поиска, а его блок-схему можно изобразить следующим образом:

Блок-схема алгоритма
„Поиск минимального числа“





Теперь уровень детализации достаточно высок, — заключила мышка Тошка. — И если вы попробуете по этому алгоритму найти минимальное число в ряду 3 6 2 4 1 5, то имя МИН получит сперва значение 3, потом — 2 и, наконец, минимальное — 1. Тем же именем, кстати, может быть названа и наименьшая медуза. Поэтому вполне уместно задать такой вопрос в блоке ветвления: «МИН находится рядом с ладонью?».

Слесарь Дикобразов сравнил оба рисунка и удивился:

— Надо же, как похожи блок-схемы по своей форме!

— Потому что это — *численные алгоритмы*, — сказала мышка Тошка. — Тот, что вы построили, по-научному называется алгоритмом упорядочения или сортировки. Хотя с его помощью можно упорядочивать не только медуз, но и собак, людей, деревья, камни — в общем, всё то, что отличается размером, который легко оценить числом. В этом и состоит универсальность алгоритма!

Маша вдруг горько вздохнула:

— Жаль, что мой дедушка так ничего про сортировку и не узнает...

Но дедушка Андрей Викторович о сортировке как раз всё знал. И об упорядочении — тоже. Просто он возвращался со службы и мечтал в пути совсем о другом. Вот о чём он мечтал:

*Он мечтал о море синем,
что волною бьёт о берег.*

Чайки.

Пальмы.

Тихий скверик.

Ананас несёт индус...

*Он мечтал,
как он ныряет —
и смолкают крики чаек.
Под водой его встречает
стая ласковых медуз.*

*Он мечтал,
а рядом люди
утомительно дышали,
и старушка в пыльной шали
палкой тыкала в ребро...*

*Он мечтал
и вместе с ними
мчался,
будто от погони,
в переполненном вагоне
бесконечного метро.*



Пока Андрей Викторович мечтал о море синем, на кухне академика внезапно появилась Алгоритмизация Васильевна.

— Чего это вы тут, веники-валенки, собрались гурьбой? — подозрительно спросила помощница по хозяйству.

— Рита, — стал объяснять Чистопузов, — мы построили алгоритм для упорядочения медуз. Сейчас проверим на деле.

Дворник вошёл в ванную, поглядел ещё раз в блок-схему и грозно скомандовал:

— По порядку становись!

И ко всеобщему удивлению, шесть медуз выстроились в ряд согласно размерам своим — от самой маленькой до самой большой.

— Лучшая агитация в пользу алгоритма! — восхитилась Алгоритмизация Васильевна.

А слесарь Дикобразов глянул на часы:

— Люся, подруга моя дорогая! Мы совершенно опоздали в кино!

— Ничего, успеем на другой сеанс, — ответила Букашкина. — Пока мы тут алгоритмы составляли, медузы совсем проголодались. А живность кормить надо.

И Люся насыпала в ванную много-много сухариков.

Заботливая она была женщина, подруга слесаря Дикобразова.



ЕЗИАНДА ЯДЛ ААТГНЕ

Погожим октябрьским днём Тиша и Маша возвращались из школы. Светило холодное солнце, шуршали опавшие листья. Они не сразу заметили странную тётю, сидевшую на лавочке. Тётя была одета в английскую шинель образца 1943 года, в тапочках на босу ногу. Скупая женская слеза текла по её впалой щеке.

— Что с вами случилось? — робко спросила Маша. — Мы можем чем-нибудь помочь?

— Навряд ли... — всхлипнула тётя и достала из кармана спутанную бумажную ленту, на которой был непонятный текст.

ЕЗИАНДА ЯДЛ ААТГНЕ. оСирчо еутзйна, осккьол йаисцсаинг тсито 1 (ноид) гк (мкмиалрог) йковнаеш ыктаспу — онначу ьвсы-ярааж, КК. еДионнеес в мзоаншнияфвро евди еоттьпвра в юНуов юЗиедлна. кАикмаед вХоотбо Т.С., но еж трнеезди.

— Белиберда какая-то, — сказал Тиша.

— Или даже абракадабра, — подтвердила Маша.

Но тётя в английской шинели возразила:

— Это секретное послание от резидента. В нём зашифровано задание. Только я не могу его прочитать, потому что забыла алгоритм дешифровки.

— Алгоритм? — оживился Тиша. — Это по нашей части. Сейчас попробуем расшифровать вашу белиберду.

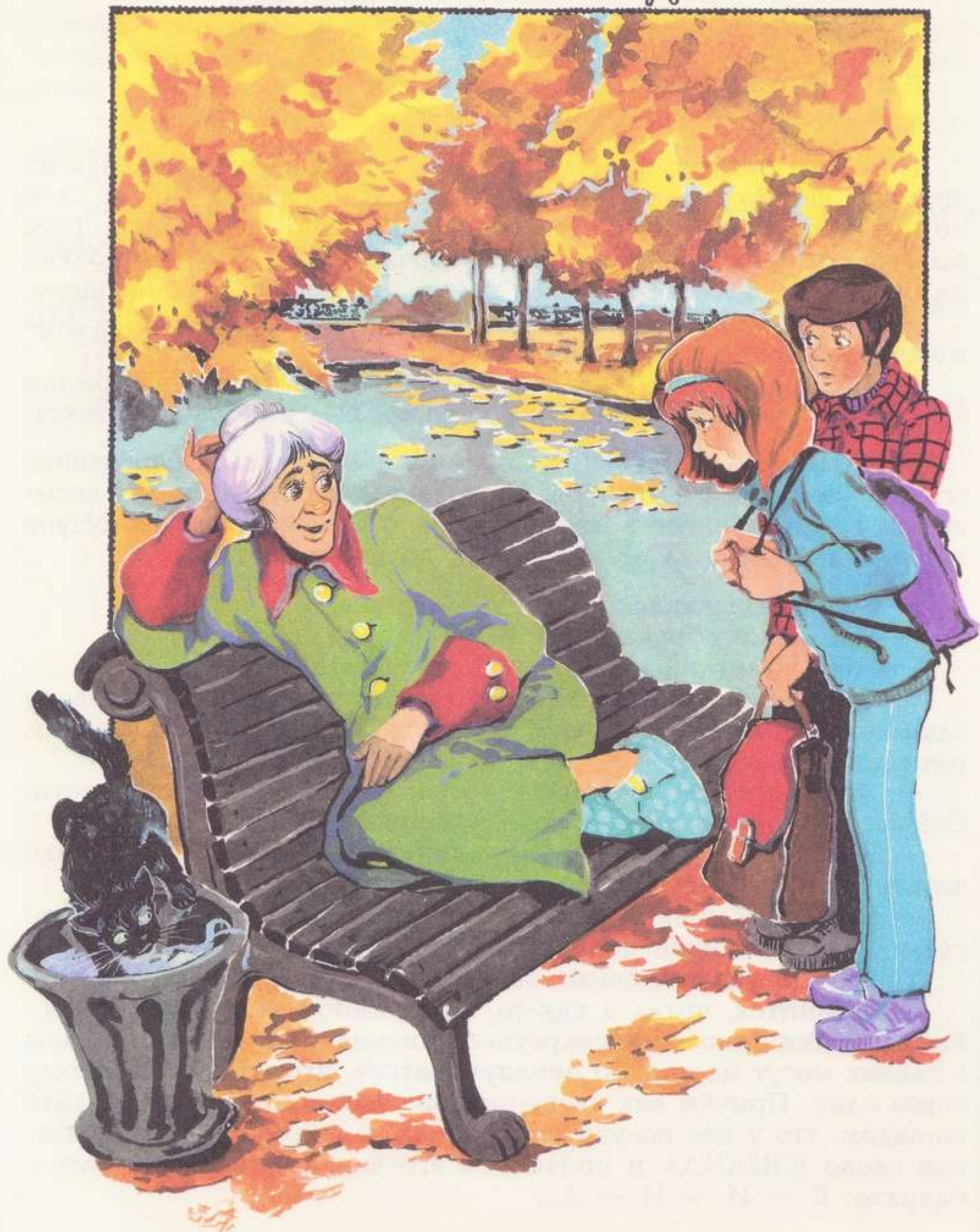
— Или даже абракадабру, — кивнула Маша. — Может, надо читать слова задом-наперёд?

— Было бы слишком просто. — Тётя утёрла скупую женскую слезу. — Тут особый подход нужен...

Тиша задумчиво почесал за ухом:

— Помнится, читал я как-то в старинном журнале «Тр.Ам.-Вай» о всяких способах секретного письма. Оказывается, буквы в словах могут настолько перепутываться, что их нужно читать через одну. Причём как слева-направо, так и наоборот. Давайте поглядим, что у нас получится. Возьмём, к примеру, это непонятное слово ЕЗИАНДА и прочитаем его через одну букву слева-направо: Е — И — Н — А...

— Мы можем чем-нибудь помочь?



— Опять абракадабра, — вздохнула Маша. — А если попробовать со второй буквы?

— З — А — Д... — начал Тиша, — потом последняя А... и снова через одну букву, но уже справа-налево: Н — И — Е. Получилось слово ЗАДАНИЕ — вполне понятное.

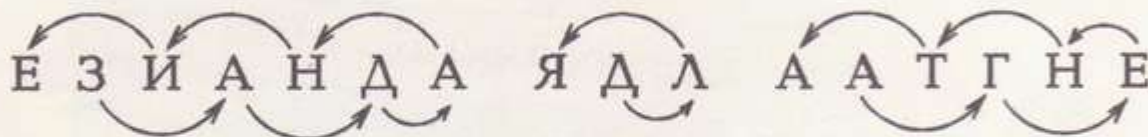
— Ну вот, — обрадовалась Маша, — алгоритм дешифровки найден! Нужно читать слова со второй буквы: сначала через одну букву вправо, а потом через одну влево. Например, берём ЯДЛ. Вторая буква — Д, а через одну вправо находится...

— Ничего там не находится, — сказал Тиша, — потому что слово короткое. А что делать со словами из двух букв или из одной? А если знак препинания встретится или цифра?

Маша пожала плечами:

— Не знаю. Нам только известно, что расшифровать непонятный текст можно с помощью вот таких стрелочек...

И она аккуратно начертила мелом на асфальте:



— Стрелочки — это наглядный способ дешифровки, — сказал Тиша. — Но как ты их компьютеру объяснишь? Ему точный алгоритм подавай. Зато если он есть, компьютер безошибочно может дешифровать текст любой длины. И почти мгновенно!

— Я бы тоже так хотела, — размечталась тётя в английской шинели.

Тиша взял мел у Маши.

— Для алгоритма требуются более строгие правила. Вот как можно было бы расшифровать отдельное слово.

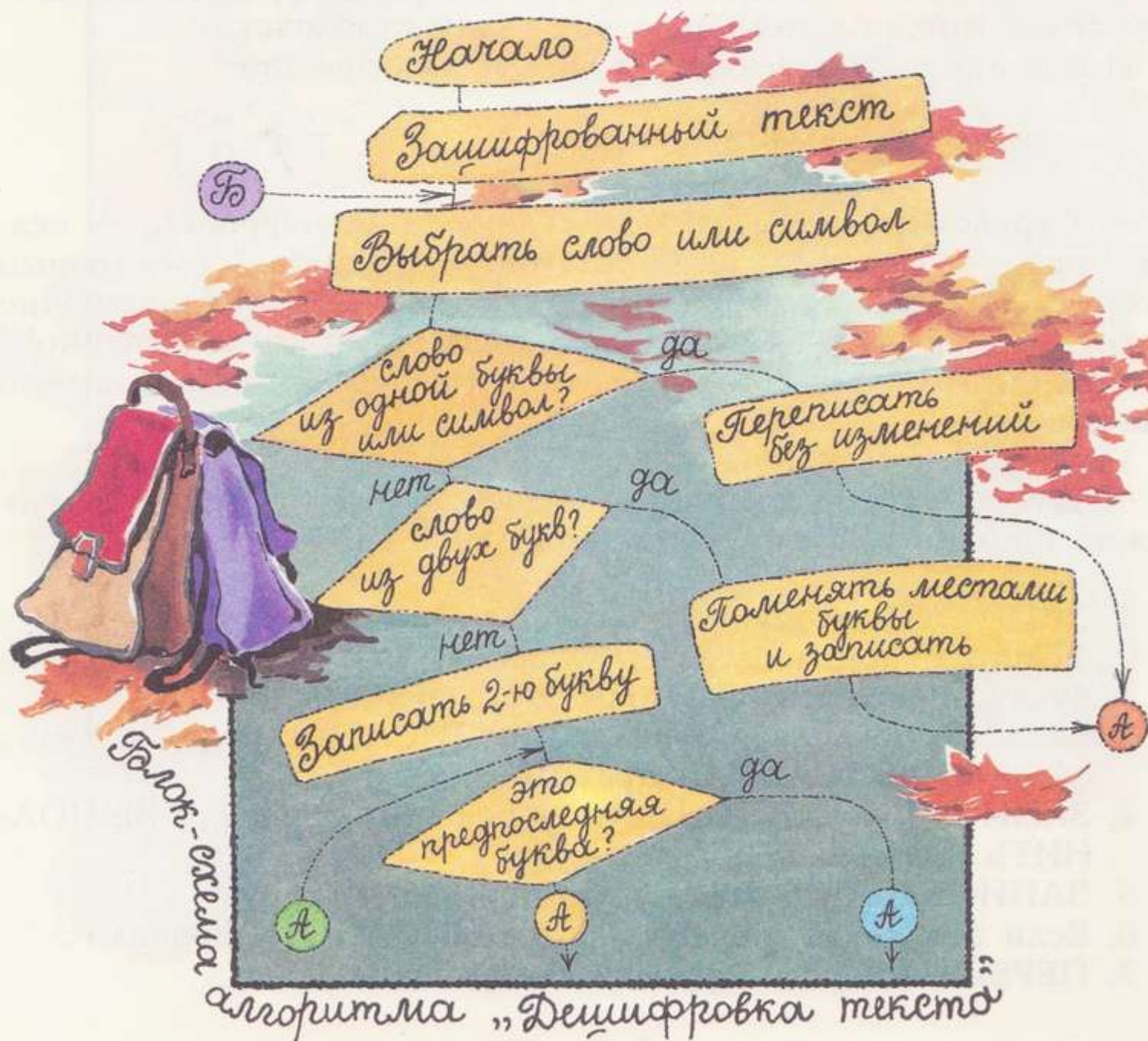
1. ЗАПИСАТЬ вторую букву слова.
2. Если это предпоследняя буква, то ЗАПИСАТЬ соседнюю букву справа и ВЫПОЛНИТЬ правило 5.
3. Если это последняя буква, то ЗАПИСАТЬ соседнюю букву слева и ВЫПОЛНИТЬ правило 5.
4. ЗАПИСАТЬ букву, стоящую через одну справа, и ВЫПОЛНИТЬ правило 2.
5. ЗАПИСАТЬ букву, стоящую через одну слева.
6. Если это не первая буква, то ВЫПОЛНИТЬ правило 5.
7. ПЕРЕЙТИ к расшифровке следующего слова.

— Эти правила хороши, когда слово состоит не менее, чем из трёх букв, — уточнил Тиша. — Если оно состоит из двух букв, надо просто поменять их местами. А слово из одной буквы, или отдельная цифра, или знак препинания — в общем, любой одиночный символ переписывается без изменения. И делать это нужно в начале алгоритма.

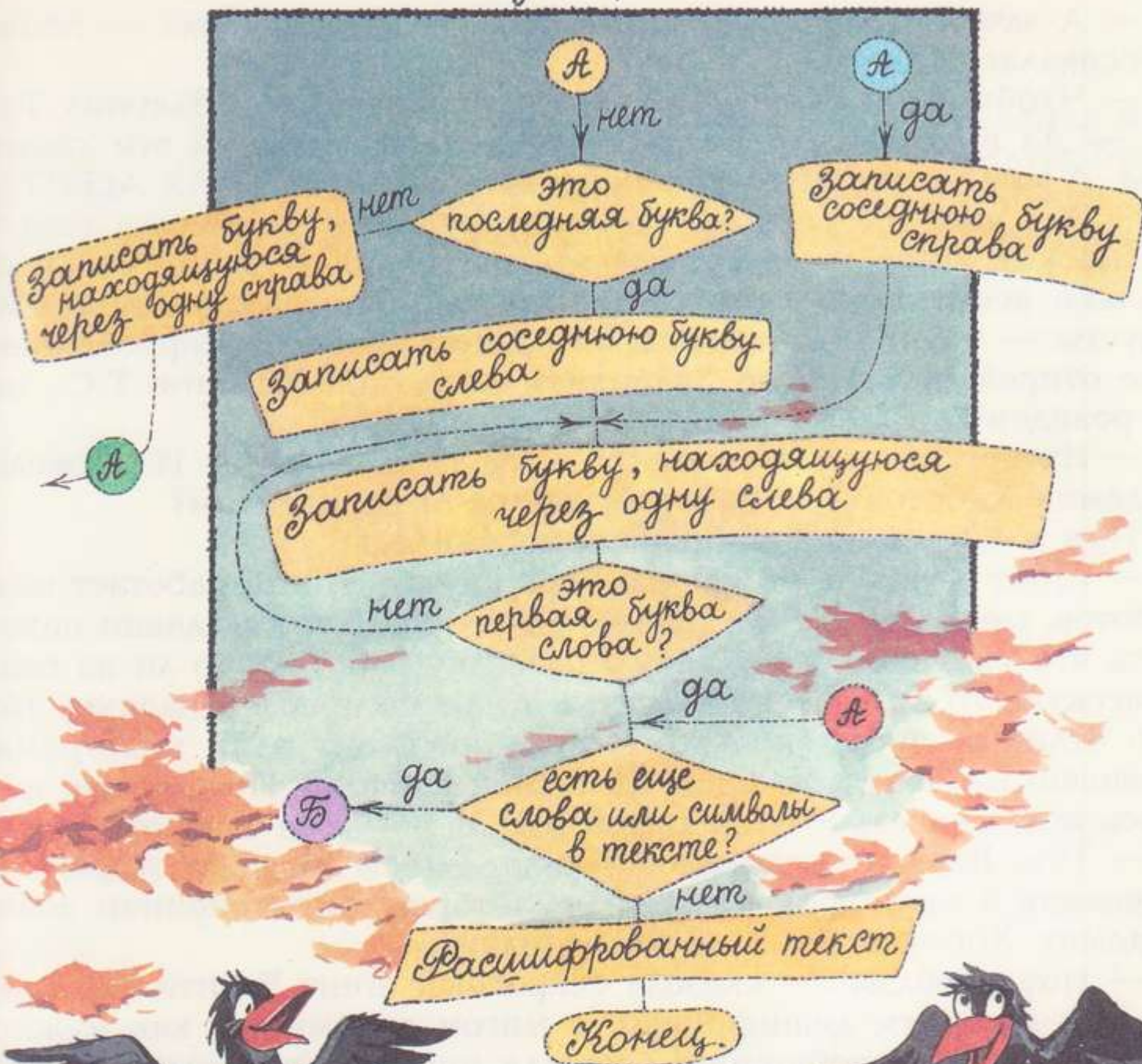
— А мы случайно не заиклимся? — с опаской спросила Маша.

— Условием выхода будет отсутствие символов в зашифрованном тексте, — успокоил её Тиша. — Теперь, пожалуй, можно общую блок-схему строить...

И он стал рисовать мелом на асфальте.



- Угу проблэм!



Тиша в последний раз оглядел блок-схему:

— По такому подробному алгоритму даже моя бабушка запросто сумела бы расшифровать секретное послание. Главное, исполняй правила и ни о чём не думай!

— А зачем ты прервал линии связи в двух местах? — поинтересовалась Маша.

— Чтобы блок-схема смотрелась красивее, — объяснил Тиша. — Да и мела было жалко. Если хочешь, дорисуй эти линии сама. А мне не терпится расшифровать ЗАДАНИЕ ДЛЯ АГЕНТА.

— А я уже всё расшифровала, — радостно сообщила тётя в английской шинели. — Тут вот что написано: «Срочно узнайте, сколько ассигнаций стоит 1 (один) кг (килограмм) квашеной капусты — научно выражаясь, КК. Донесение в зашифрованном виде отправьте в Новую Зеландию. Академик Хоботов Т.С., он же резидент».

— Интересно, кто этот агент? — спросил Тиша. — И неужели академик Хоботов Т.С. работает каким-то резидентом?

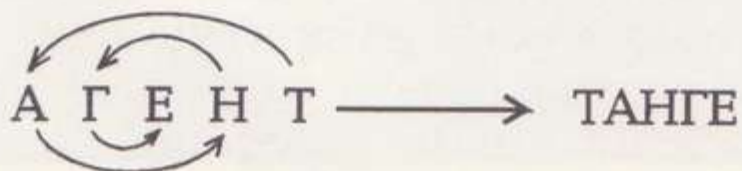
Тётя в английской шинели приосанилась:

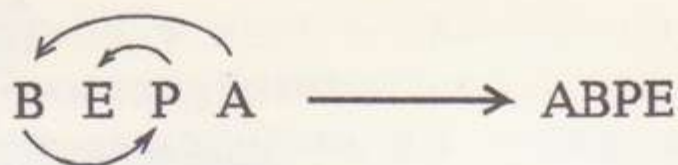
— Агент — это я, по кличке Вера Баунти. А кем работает ваш Хоботов, меня совсем не волнует. Я вообще тут так давно нахожусь, что уже забыла, на какую разведку работаю: то ли на гондурасскую, то ли на сенегальскую, то ли на новозеландскую. Но зато отлично знаю, сколько ассигнаций стоит один килограмм йковнаеш ыктаспу... то бишь квашеной капусты. Потому как питаюсь исключительно этой самой КК! И могу вас заверить, что...

— Тётя Вера, — напомнила Маша, — вам же надо отправить донесение в зашифрованном виде, которое с нетерпением ждёт академик Хоботов Т.С., он же резидент.

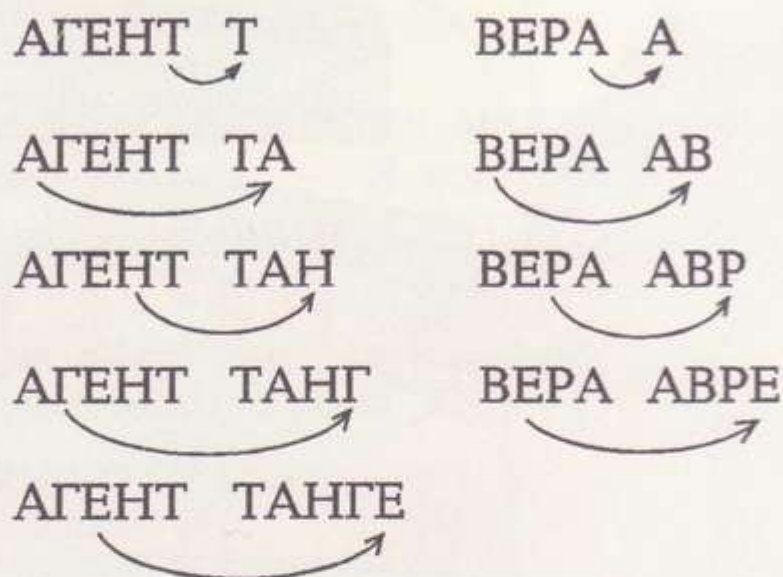
— Ноу проблем! — сказала секретный агент Баунти. — Увидев ваш алгоритм дешифровки, я мигом вспомнила, как нужно зашифровывать сообщения. Сначала пишется последняя буква слова, потом — первая, потом пишется предпоследняя, потом — вторая, затем — предпредпоследняя, за ней — третья от начала, после этого пишется предпредпред... — Тётя Вера расстегнула свою английскую шинель образца 1943 года. — Кажется, я запуталась.

— Это потому, что у вас нет чёткого алгоритма, — сказал Тиша. — Идея мне понятна. Маша могла бы показать её на стрелочках. Например, слова «агент Вера» превращаются в...





— Но алгоритму обычно свойственна так называемая изюминка, — заметила Маша. — Поэтому предлагаю каждую букву, которая уже использовалась в шифровке, пометить «галочкой». Чтобы не путаться! Тогда весь процесс по шагам представится так:



Едва Маша провела последнюю линию, как танге аВре выхватила у неё мел и радостно воскликнула:

— А нарисовать весь алгоритм можно в виде такой блок-схемы...

Блок-схема алгоритма „Шифровка текста“





— Эгд ухго — лита юнаше...

— Ну и подготовочка у вас! — восхитился Тиша. — Блок-схемы прямо с ходу составляете!

— Я сейчас ещё и донесение по этому алгоритму зашифрую, — пообещала агент Вера Баунти и стала бегло писать на бумажной ленте. — Вот, пожалуйста:

ЕДИОННЕЕС ТО ААТГНЕ. яКавнаеш актаспу...
ептриотс, КК тсито юснот йаисцсаинг аз мкмiaalрог.
тПкруод евнпло йпыинтьалте, в мчѐ ьусбаелди
олнич! тАнге аВре.

— А я это секретное донесение дешифрую! — раздался с балкона голос бабушки Тиши. — Я уже давно за вами в бинокль военный наблюдаю. Итак, ДОНЕСЕНИЕ ОТ АГЕНТА: «Квашеная капуста... простите, КК стоит сотню ассигнаций за килограмм. Продукт вполне питательный, в чём убедилась лично! Агент Вера».

У тѐти в английской шинели вновь чуть не потекла скупая женская слеза.

— Где же таких смышлѐных бабушек готовят? — вздохнула она. — Или всё дело в специальном военном бинокле?

— Да я вам энту биноклю за так отдам! — пообещала бабушка Тиши. — И ещё яичницей с салом накормлю. А то ведь отощать недолго, ежели одной КК питаться.

Секретный агент Вера Баунти долго упрашивать себя не заставила, и все отправились кушать яичницу с салом. А пару минут спустя вышел на асфальт дедушка Маши. В кармане у него затаилась мышка Тошка.

— Вот типичные *символьные алгоритмы*, — обратила внимание на блок-схемы плоская мышка, — посредством которых обрабатывается символьная информация — суть буквы, знаки и цифры.

Однако Андрей Викторович не слушал её. В задумчивости он зашифровывал любимое философское стихотворение совершенно неизвестного ему автора:

Я лхеот ьбты юкоис,
А мпоот юсоокба:
Егд ухчо — мта юпаис,
Егд ухчо — мта юкаак.

Он ен лсат я юкоис
И ен лсат юсоокба —
В еттуетал юпаис,
В еттуетал юкаак...

Хорошим философом мог бы стать Андрей Викторович. Но не стал. Он бы и неплохим художником сделался бы. Но тоже не вышло. А уж музыкантом — так вообще замечательным! Но не получилось. Он даже Андреем Викторовичем — и то полностью не сложился. Видимо, не судьба...

— Веники-валенки! — Дворник Чистопузов аж застыл на месте. — Надо ж было так весь асфальт изрисовать! Бумаги им, что ли, мало?

— Главное, пунктуация без ошибок, — утешила его Рита Васильевна. — Ты уж не серчай, будь добр!

И дворник Чистопузов не стал серчать. Он взял ведро с водою, метлу жёсткую — и принялся очищать асфальт от всяких блок-схем алгоритмов. Пусть даже и символьных.

Ловко у него это получалось — уж очень он любил это дело, веники-валенки!



УКОЛ ВИЛКОЙ

Ранним утром все сбежались на зов Риты Васильевны:

— Сенсация! Вы только поглядите, до чего докатился наш академик Хоботов Т.С. Натуральная деградация личности плюс дискредитация отечественной науки!

Она швырнула на стол телеграмму, в которой кратко сообщалось:

ПРИВЕТ ЗПТ УВАЖАЕМЫЕ ВСКЛ
ОБИТАЮ НАБЕРЕЖНОЙ ТАЙВАНЯ ТЧК
ЗАРАБАТЫВАЮ ИГРОЙ КРЕСТИКИ=НОЛИКИ ТЧК
СТАВЛЮ СОТНЮ АССИГНАЦИЙ ЗПТ ЧТО НИКТО
МЕНЯ НЕ ОБЫГРАЕТ ТЧК ЖЕЛАЮЩИХ ОБЫГРАТЬ
МНОГО ТИРЕ КОПЛЮ СТАРТОВЫЙ КАПИТАЛ ТЧК
НАДЕЖДОЙ СКОРУЮ ВСТРЕЧУ
АКАДЕМИК ХО=ХО=ХОБОТОВ Т С

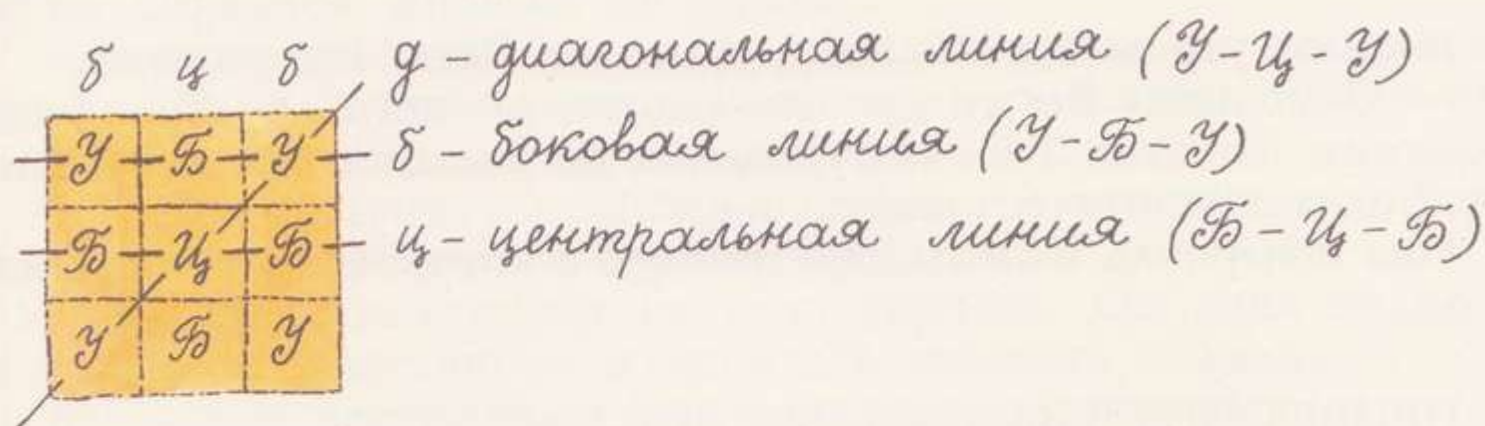
Андрей Викторович не на шутку разволновался:

— Крестики-нолики? Что ж тут такого? Я в школе чемпионом был, никто у меня не выигрывал! Я хоть прямо сейчас на Тайвань — за сотню-то ассигнаций...

— Дедушка, — остановила его Маша, — ты лучше расскажи, как это у тебя получалось.

— Должна быть известна *тактика игры*. — Андрей Викторович сгоряча оторвал кусок обоев и стал чертить на нём квадрат из девяти клеток. — Надеюсь, все помнят правила? Два соперника по очереди ставят в пустые клетки кто крестик, а кто нолик. Выигрывает тот, кому первым удаётся выстроить свои три знака в линию — или по горизонтали, или по вертикали, или по диагонали. Чтобы выработать тактику игры, нам потребуются дополнительные определения. Начнём с клеток квадрата. Их удобно обозначить так: центральная — Ц, четыре угловых — У и четыре боковых — Б. Очевидно, существует 8

линий, по которым соперники могут выстроить свои знаки в ряд: четыре боковых У-Б-У, две центральных Б-Ц-Б и две диагональных У-Ц-У. Вот и получился у нас план игрового поля.



Секретный агент Вера Баунти, засевшая на крыше соседнего дома, тщательно срисовала чертёж с обоев. Услышав зарубежное слово «Тайвань», она приникла к окулярам бинокля — очень уж ей захотелось выведать тактику игры. Всё-таки сотня ассигнаций — деньги нешуточные!

Дедушка Маши тем временем продолжал рисовать:

— Рассмотрим любую отдельно взятую линию. Если там нет никаких знаков, то линия свободна. Один крестик или нолик обозначают занятую линию. Два одинаковых знака представляют серьёзную опасность: для выигрыша остаётся лишь поставить третий знак в пустую клетку (поемим её точкой). Значит, сопернику надо срочно защищаться — делать очередной ход именно в эту опасную клетку. Тогда линия становится безопасной, как и любая другая, где находится хотя бы пара разных знаков.



свободная линия



или



занятые линии



или



опасные линии



или

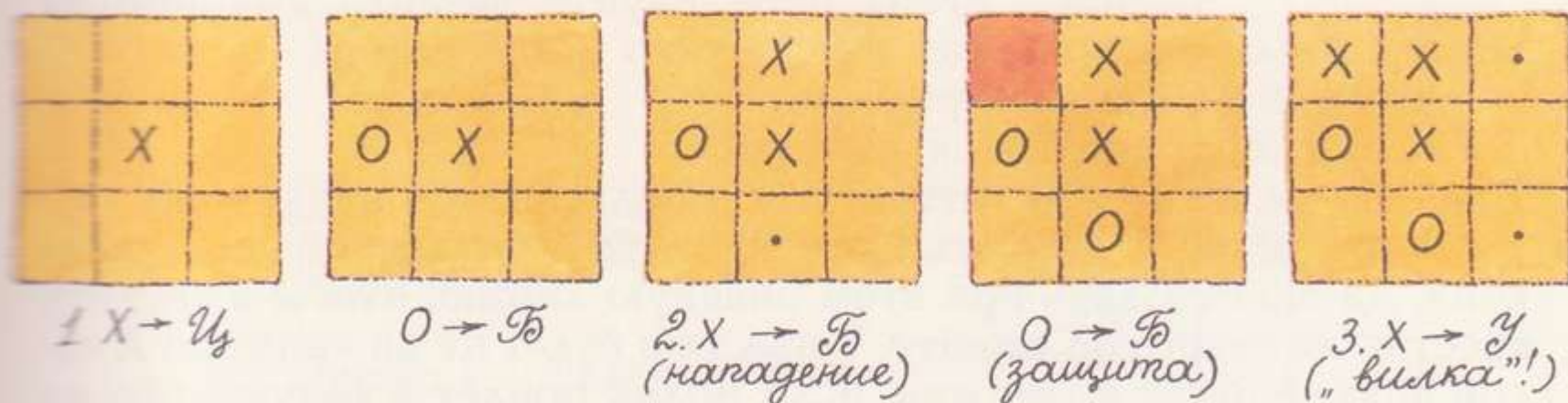


безопасные линии

Андрей Викторович заметно распалился: глаза его заблестели, редкие волосы слегка взъерошились. Он вошёл в азарт:

— Итак, начинается игра! Первый ход обычно делает крестик. Он волен поставить знак в любую клетку: в Ц, в У или в Б. Предположим, крестик идёт в Ц — и сразу же занимает центр четырёх линий! Лишь боковые линии остаются пока свободными. Ответный ход нолик может сделать на клетки Б или У. Допустим, он выбирает Б, причём какую именно из четырёх — неважно, ибо в начале партии все одноимённые клетки равноценны.

Теперь одна из центральных линий стала безопасной, хотя крестик по-прежнему занимает две диагональных и одну центральную линии. Поэтому ему разумнее пойти так, чтобы возникла опасная линия — благо, возможностей достаточно! Нолик вынужден защищаться от нападения, закрывая собой опасную клетку. И тогда крестик очередным ходом в нужную клетку создаёт для себя выигрышную ситуацию под названием «вилка» — то есть двойное нападение (на поле это можно показать двумя точками). Вот как развивалась бы примерная партия...



— Ой! — ойкнула Маша. — Нолик проиграл! Теперь как ни защищайся, а три крестика всё равно выстраиваются в ряд — или по боковой, или по диагональной линии. Вот так «вилка»!

— Поосторожней надобно обращаться с колющими предметами, — заметила бабушка Тиши.

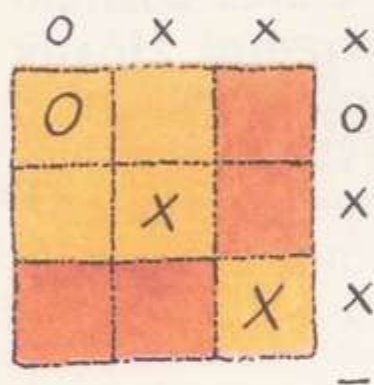
— Срочная конфискация! — засуетилась Рита Васильевна, подалше убирая всякие колющие, а заодно и режущие предметы.

Тиша сохранял спокойствие:

— Не нужно было нолику идти вторым ходом на клетку Б. Тогда у крестика не получилось бы сразу две опасные линии.

— Верное решение, — одобрил Андрей Викторович. — Поэтому проанализируем иной поворот игры, когда ответный ход нолик делает на любую угловую клетку. При этом крестик может ответить на Б или на У. Если он идёт на любую Б, то партия после серии нападений и защит окончится вничью. Такой же результат будет в случае ответа на угловые клетки занятых линий. (Можете убедиться в этом сами на досуге.) Лишь одна уловка остаётся у крестика — сделать сильный ход в угол безопасной диагонали! Тем самым он займёт пять линий игрового поля, тогда как нолик занимает всего две боковые линии.

Андрей Викторович взял цветные карандаши.



— Очевидно, что крестик имеет больше возможностей для нападения. А поставив знак в любую из четырёх клеток, закрашенных жёлтым цветом, он вообще устраивает «вилку»!

Слушатели напряжённо молчали. Люся Букашкина невольно подалась к слесарю Дикобразову. Агент Вера Баунти затаила дыхание на крыше. Было слышно, как где-то тихо летал комар.

Дедушка Маши выдержал паузу:

— Как же защититься нолику?

— Да-да, как защититься?! — загладели все наперебой.

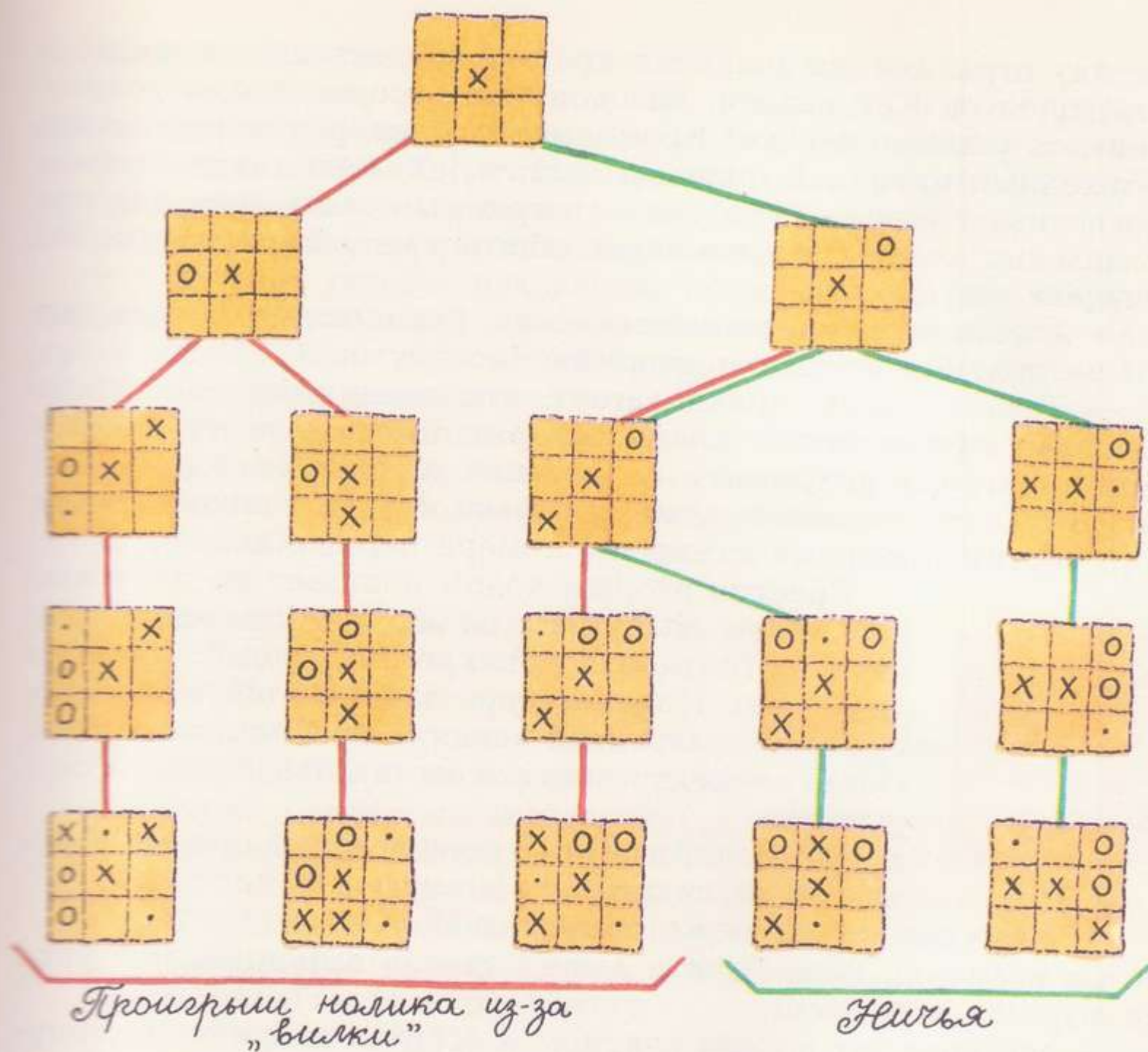
— Ему нужно закрыть клетку, откуда ожидается укол «вилкой». Да ещё создать при этом опасную линию, чтобы вынудить крестик на ответную защиту. Тогда уже будет не до «вилки»! А такой ловкий финт возможен, если нолик пойдёт в какую-либо из угловых клеток. И партия опять завершится вничью!

Все облегчённо вздохнули. Люся Букашкина похлопала по плечу слесаря Дикобразова. Агент Вера Баунти протёрла запотевшие окуляры бинокля. Комар прекратил свой тихий полёт.

А дедушка Маши вновь схватился за обои:

— Вариантов партий может быть множество. Однако попытаемся изобразить типичные игровые ситуации в виде так называемых диаграмм...

— Если перевернуть рисунок, то он будет похож на что? — спросил Андрей Викторович.



- На дерево, — сказал Тиша.
- Правильно! Это и называется — *дерево игры*.
- Ветвистое получилось, веники-валенки, — почесал коленку дворник Чистопузов. — А какое у вас, Рита Васильевна, любимое дерево?
- Акация, разумеется, — ответила помощница по хозяйству.
- Что толку от вашего дерева игры? — подал голос слесарь Дикобразов.
- Андрей Викторович с достоинством объяснил:
- Обозначив зелёным цветом все ветви, ведущие от начала партии к её ничейному исходу, можно наглядно представить

тактику игры для нолика, если крестик первым ходом ставится в центр поля. Как видите, она довольно проста: нолик должен занимать угловые клетки! Кроме тех случаев, разумеется, когда необходимо идти в Б с целью защиты. Только такая тактика обеспечивает ничью. Остальные диаграммы показывают, как при правильных ходах крестика нолик обречён на укол «вилкой», что означает его проигрыш.

— А если крестик, веники-валенки, будет ходить неправильно? — полюбопытствовал дворник Чистопузов.

— Тактика игры предполагает, что соперники совершают наиболее эффективные ходы, которые быстрее всего ведут к благоприятному результату, — пояснил Андрей Викторович. — Иначе был бы возможен даже выигрыш нолика в такой, например, партии (цифрами отмечены номера парных ходов).

O_1	X_2	X_3
.	X_1	
O_3	O_2	

Крестик вторым ходом нападает по центральной линии, вынуждая нолик защищаться в нижнюю Б. Третьим ходом крестик создаёт опасную диагональ. Нолик теперь защищается в У, одновременно устраивая «вилку» на боковых линиях. После очередного хода крестик неизбежно проигрывает!

Внезапно в открытую форточку проник звонкий голос секретного агента:

— Неужели нолик может выиграть?!

От волнения Вера Баунти даже бинокль выронила. Тот упал на асфальт и разбился.

— Мусорят тут агенты всякие, — осерчал дворник Чистопузов, — а кто за ними, веники-валенки, убирать будет?

— Шансов на выигрыш практически нет! — прокричал в форточку дедушка Маши. — Ведь крестику тоже известна тактика игры и подставляться под укол «вилкой» он не станет. Зато нолик всегда может свести партию вничью, соблюдая нехитрые правила:

- 1) следить за опасными линиями, чтобы успеть вовремя защититься;
- 2) если не угрожает опасность, идти только в угловые клетки;
- 3) на всякий случай проверять: нет ли линии с двумя ноликами и пустой клеткой — тогда он сможет выиграть у крестика!

Дворник Чистопузов аж подскочил на стуле:

— Вы ж сами, веники-валенки, поясняли, что соперники совершают наиболее эффективные ходы. Следовательно, исключена такая ситуация! — Неожиданно для себя он употребил сразу несколько умных слов.

Андрей же Викторович не смутился:

— Ситуация такая исключена, если б играли друг с другом два робота. А человеку свойственна невнимательность, плюс увлечённость, плюс просто забывчивость! И потому последнее правило следует выполнять.

— В чём нет сомнения, — вступила в беседу мышка Тошка. — Кроме того, человеку достаточно всего трёх правил, а для компьютера потребуется более подробное описание действий. Вот их последовательность:

1. Если первый ход **Х** делает в **Ц**, то ПОСТАВИТЬ **О** в любую клетку **У**.
2. ЖДАТЬ ответного хода **Х**.
3. Если найдена линия с двумя **О** и пустой клеткой, то ПОСТАВИТЬ **О** на эту линию — и бурно радоваться выигрышу!
4. Если найдена линия с двумя **Х** и пустой клеткой, то ПОСТАВИТЬ **О** на эту линию с целью защиты, а затем ВЫПОЛНИТЬ действие 6.
5. Если имеется пустая **У**, то ПОСТАВИТЬ **О** в эту клетку; иначе можно ИДТИ в любую клетку.
6. Если на поле находится более одной пустой клетки, то ВЫПОЛНИТЬ действие 2.
7. Тихо радоваться ничейному исходу партии.

Тиша грустно вздохнул:

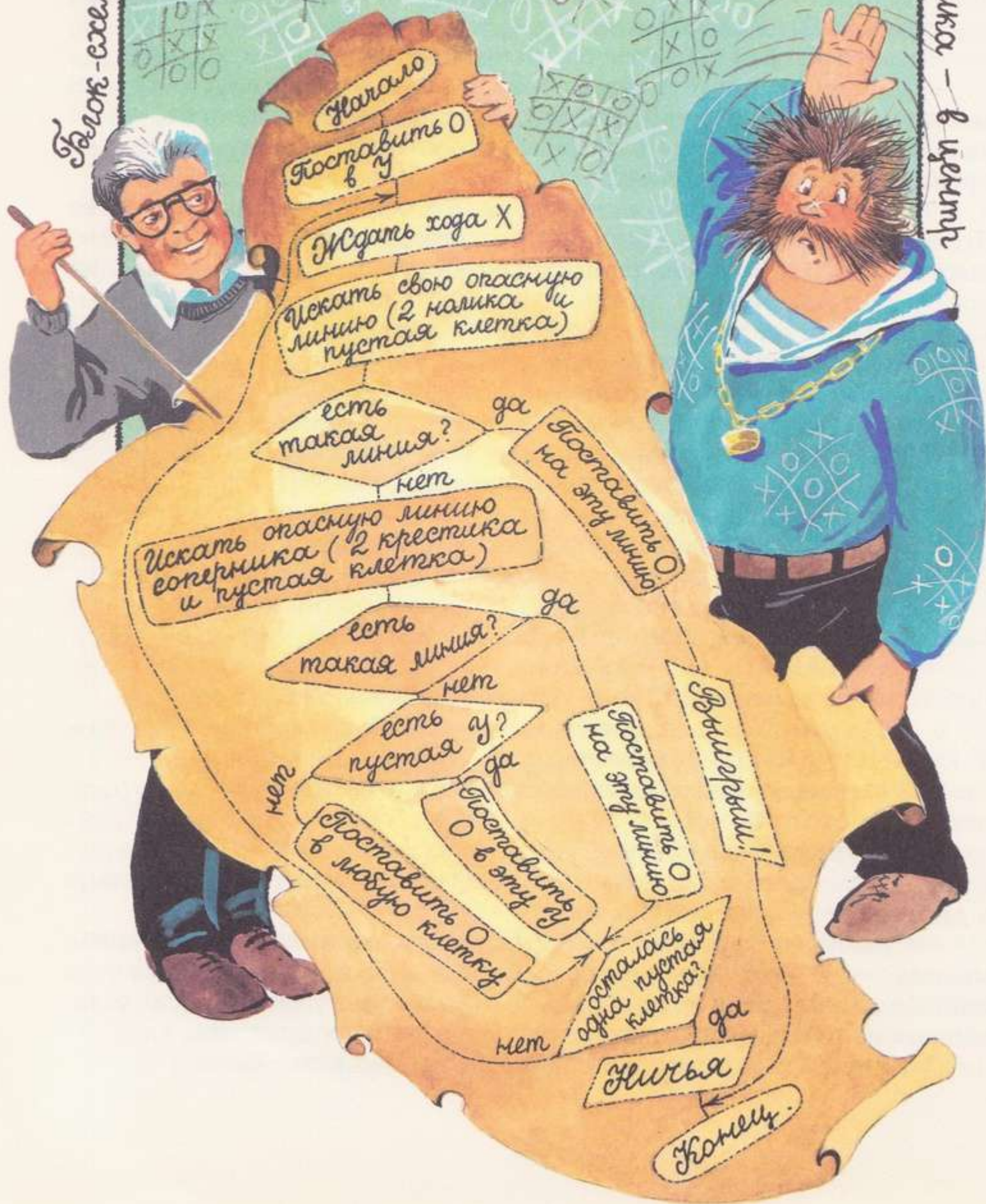
— Такую последовательность нелегко запомнить, а ошибиться в действиях — проще простого.

— Потому и составляется блок-схема алгоритма, — напомнила мышка. — И хотя количество блоков в ней наверняка окажется ещё больше, линии связи наглядно укажут нужную последовательность действий. Давай попробуем это изобразить...

И они с Тишей стали колдовать над куском обоев.

алгоритма действий мальчика, если первый ход

крестика - в центр



Слесарь Дикобразов подозрительно оглядел блок-схему.

— А какое тут условие выхода из цикла?

— Когда на поле остаётся последняя пустая клетка, — ткнула мышка хвостиком в нижний блок ветвления. — Да не волнуйтесь вы так, а лучше проверьте блок-схему на практике!

Некоторое время все усердно играли в крестики-нолики согласно алгоритму — и партии с удивительным постоянством оканчивались вничью. Лишь дворник Чистопузов, задумавшись о высоком, не уследил за опасной линией, и Рите Васильевне удалось выстроить свои три нолика в ряд.

— Веники-валенки, — махнул рукой дворник, — пойду лучше медуз покормлю...

— Налицо глубокая деморализация соперника! — торжествовала помощница по хозяйству.

А секретный агент Вера Баунти, забыв осторожность, скакала по крыше, напевая под грохот железа озорной мотивчик:

*соль ми до ля
соль ми ре-е
соль ми ре-е
соль ми до-о*

*соль ми до ля
соль ми ре-е
соль ми ре соль
до-о-о-о...*

Всеобщее ликование нарушила Люся Букашкина, которая вдруг сказала:

— А вот интересно, зачем крестику каждый раз делать первый ход в центр, если игра завершается вничью? Пусть он начнёт партию с другой клетки!

Интересная она была женщина, подруга слесаря Дикобразова.

Впрочем, никто в этом не сомневался. Более того, все сразу догадались, что их ожидает...

Глава 11 (продолжение)

ЭТО СОВСЕМ НЕ СТРАШНО

Андрея Викторовича такой поворот событий врасплох не застал. Напротив, он даже возрадовался ему:

— Правильно мыслит Люся Букашкина! Алгоритм должен предусмотреть все варианты, которые могут возникнуть на игровом поле. И если первый ход крестик делает не в центр, то у нас появляются ещё два дерева игры. Причём более ветвистые!

Тиша схватился за голову:

— Неужели придётся проверять исходы всех партий?!

— Чтобы взобраться на верхушку дерева, вовсе необязательно лазить по всем его ветвям, — начал издавека дедушка Маши. — Важно отыскать оптимальный путь, что приведёт к цели с наименьшими затратами сил и времени. Для этого требуется тщательный анализ, который я провёл ещё в школе, когда на уроках литературы играл сам с собою в крестики-нолики. И вот какие диаграммы у меня получились, если крестик начинает партию с боковой клетки...

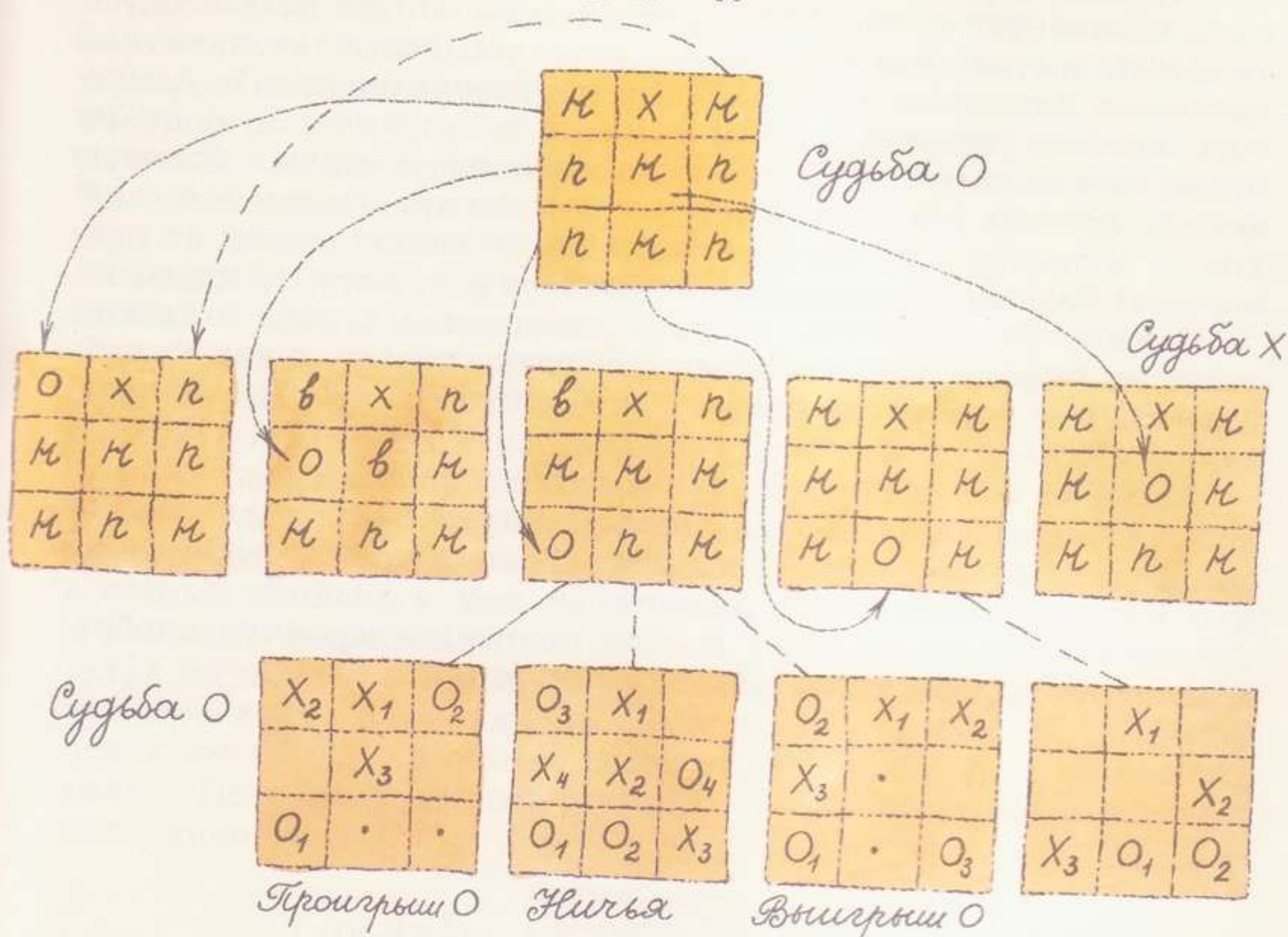
Андрей Викторович оторвал новый кусок обоев и старательно нарисовал фрагмент дерева игры.

— Дедушка, а почему в клетках стоят буквы? — спросила Маша.

— Это условные обозначения: н — ничья, п — проигрыш и в — выигрыш. Именно так закончится партия, если соперник ответным ходом поставит свой знак в указанную клетку. Допустим, крестик идёт в верхнюю Б. Тогда нолик вправе ответить или в соседнюю У, или в смежную Б, или в дальнюю У, или в противоположную Б, или просто в Ц. Остальные ветви можно не анализировать, потому что они как бы зеркально повторяют первые три (в чём легко убедиться, поставив сбоку зеркало). Теперь буквы обозначают уже судьбу крестика, если очередной ход он сделает в соответствующую клетку.

Давайте, к примеру, подробно рассмотрим ситуацию, когда: 1. Х → верхняя Б; О → дальняя У. Как видно, у крестика есть семь вариантов продолжения игры. Основные из них я специально нарисовал, указав цифрами последовательность парных

1. X. → Б



ходов. Итак, если крестик ставится в Ц, то партия после серии явных нападения и защит сводится к ничьей. Такой же результат ожидается, когда крестик идёт в смежные Б или в дальнюю У (правда, в этих случаях нолик должен умело защищаться). Если же крестик сделает второй ход в правую соседнюю У или в противоположную Б, он вообще проиграет!

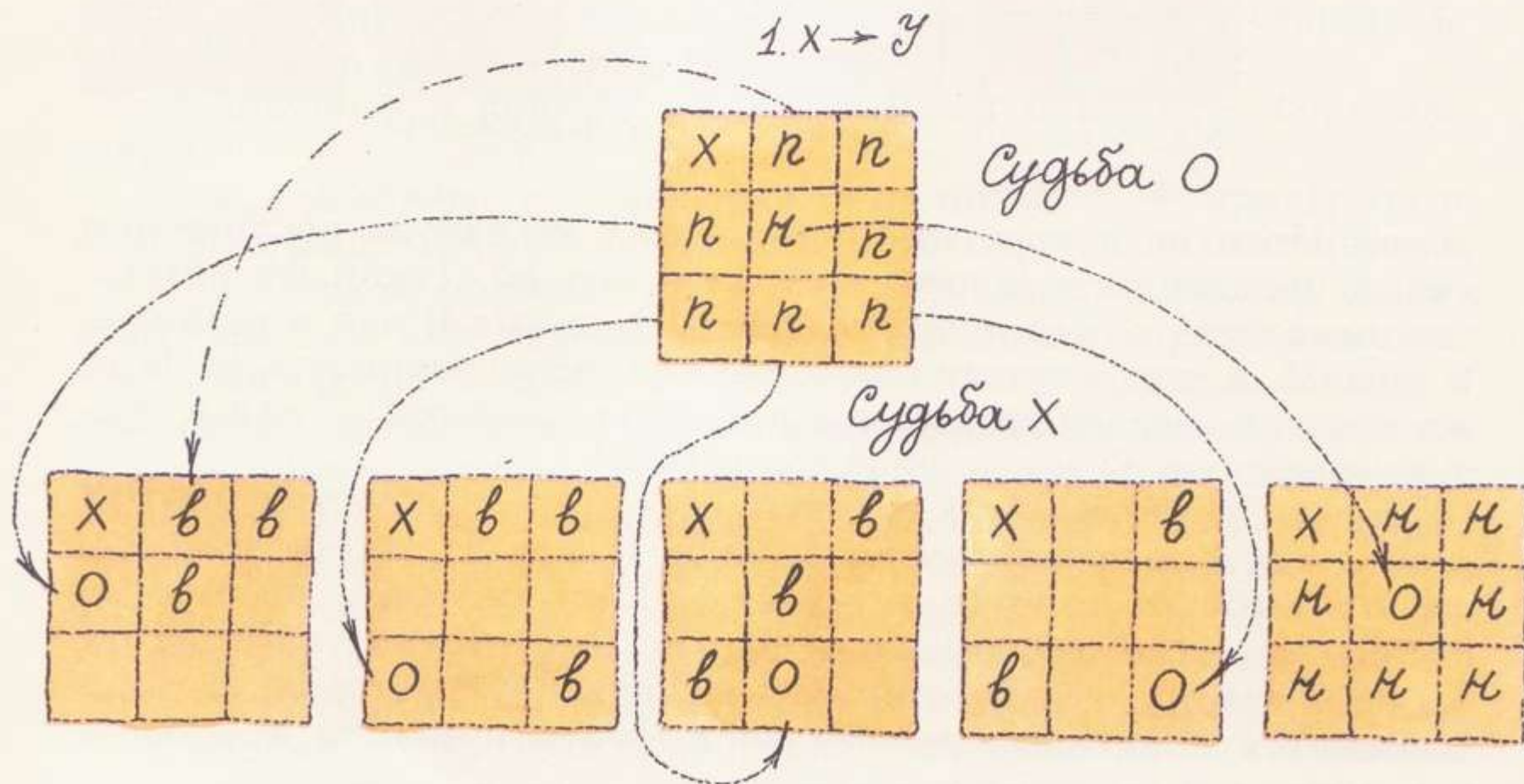
Только поставив знак в левую соседнюю У, крестик устраивает «вилку» и выигрывает у нолика. И можно не сомневаться, что он выберет именно эту ветвь. Поэтому нет даже смысла обозначать на поле все исходы партии. Достаточно указать хотя бы одну клетку, ход в которую обеспечивает выигрыш. И тогда становится понятным, почему первый ответ нолика в дальние углы равносителен его поражению.

Впрочем, судьбы знаков сбываются при условии, что соперники совершают самые эффективные ходы. Иначе нельзя гарантировать ничью даже в такой, казалось бы, благоприятной ситуации, когда знаки находятся в противоположных Б. Допустим, крестик вторым ходом ставится в смежную Б, а нолик отвечает в соседнюю У с целью нападения. Защищая боковую линию, крестик невольно создаёт сразу четыре клетки для «вилки» — и теперь уж никакие старания не спасут нолик от проигрыша! Как видите, неразумное нападение к добру не приводит.

Важно ещё отметить, что все диаграммы дерева остаются верными и тогда, когда крестик поначалу ставится в какую-либо другую Б — просто их следует «повернуть» в нужном направлении.

Дедушка Маши перевёл дух и вновь принялся рисовать.

— Теперь поглядим, что ожидает соперников, если первый ход крестик делает в угловую клетку. В ответ нолик может пойти или в соседние Б, или в дальние У, или в дальние Б, или в противоположную У, или в Ц. Эти основные варианты изображаются на дереве игры такими диаграммами:

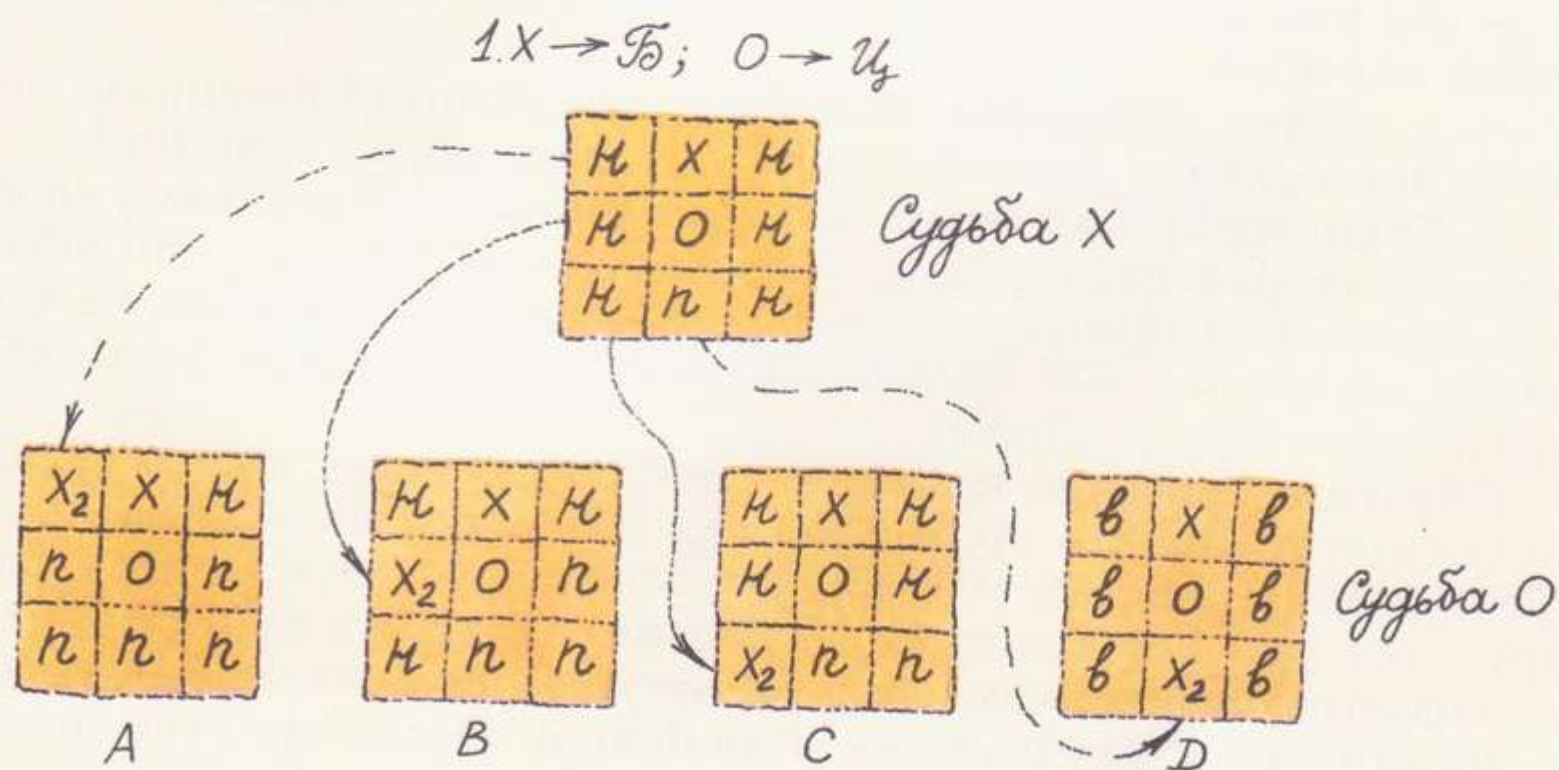


Разумно предположить, что крестик скорее всего начнёт игру с угловой клетки — именно такой ход сулит ему наибольшую вероятность выигрыша. У нолика, наоборот, есть лишь один шанс на ничью — ответить в Ц, ибо во всех других ситуациях он проигрывает. Тот же самый ход позволяет ему избежать поражения, когда крестик начинает партию с боковых клеток. Следовательно, первый ответ нолика в Ц есть универсальный шаг на пути к ничейному исходу!

Андрей Викторович чихнул в знак подтверждения своего вывода и продолжал дальше:

— Однако второй ход — за крестиком. Как теперь сложатся судьбы знаков? Чтобы выяснить это, необходим дальнейший анализ деревьев игры по выбранным ветвям (для удобства обозначим диаграммы латинскими буквами).

Нетрудно заметить, что диаграммы С и G зеркально похожи друг на друга. Значит, вполне достаточно оставить одну из них — допустим, С. Кроме того, пунктирные ветви с диаграммами D, А и Е можно вообще не принимать к рассмотрению. Крестик никогда не пойдёт в противоположную Б, так как он неизбежно проиграет из-за «вилки». А нолик должен проявить крайнюю невнимательность, чтобы не защититься от нападения по боковой линии. Поэтому подобные ситуации исключены в игре опытных соперников.



$$1. X \rightarrow Y; O \rightarrow Y$$

X	М	М
М	О	М
М	М	М

Судьба X

X	O ₃	X ₃
X ₂	O	
O ₂	X ₄	

E

X	М	М
O ₂	O	X ₃
X ₂	М	М

F

X	М	М
М	O	М
М	X ₂	М

G

X	М	М
М	O	М
М	М	X ₂

H

Судьба O

В итоге остаётся только четыре диаграммы: В, С, F и H, по которым крестик будет пытаться обыграть нолик посредством «вилки». И даже не одной.

— Ой! — снова ойкнула Маша.

— Это совсем не страшно, — успокоил её дедушка, — когда знаешь, как надо защищаться.

Слесарь Дикобразов хмуро заметил:

— Вы уже целый лес нарисовали. Недолго заблудиться среди ваших деревьев.

— А может, придумать для каждой ветви свой алгоритм? — робко предложила бабушка Тиши. — Да и дело с концом!

— Тогда и вправду будет легко запутаться, — покачал умной головой Андрей Викторович. — А ведь наша задача — выработать для нолика единую тактику игры. Для этого сравним между собою диаграммы и попробуем выявить эффективные ходы, которые гарантируют ничью.

Обратим внимание на общее свойство угловых клеток. Если по соседству с ними стоит хотя бы один крестик, то ход в такие У ведёт к ничьей. И наоборот: пойти в угловую клетку, рядом с которой нет крестика, — значит, проиграть партию. Куда же податься нолику, если на поле отсутствует подходящий угол? Диаграмма H показывает — в любую Б. Поставив туда знак,

нолик создаёт опасную линию и вынуждает соперника защищаться.

Андрей Викторович отложил обои и торжественно объявил:

— Итак, мы определили тактику игры для нолика, когда крестик первым ходом ставится в клетки Б или У:

1) сперва нужно занять Ц;

2) ответные ходы делать в У рядом с Х;

если таких клеток нет, можно идти в любые Б.

Кроме того, не следует забывать и общие правила:

3) следить за своей опасной линией (два нолика и пустая клетка), чтобы не упустить выигрыш;

4) следить за опасной линией соперника (два крестика и пустая клетка), чтобы не оказаться в проигрыше.

Выполнение этих несложных правил гарантирует нолику ничейный исход партии!

— Что справедливо, кстати, и в том случае, когда первым ходом крестик ставится в Ц, — опять вступила в беседу мышка Тошка. — Вспомните: нолик должен тогда идти в угловые клетки. Но все У как раз находятся рядом с Х — ведь он занимает центр поля. Поэтому второе правило вполне годится для данной ситуации. А два последних и вовсе совпадают.

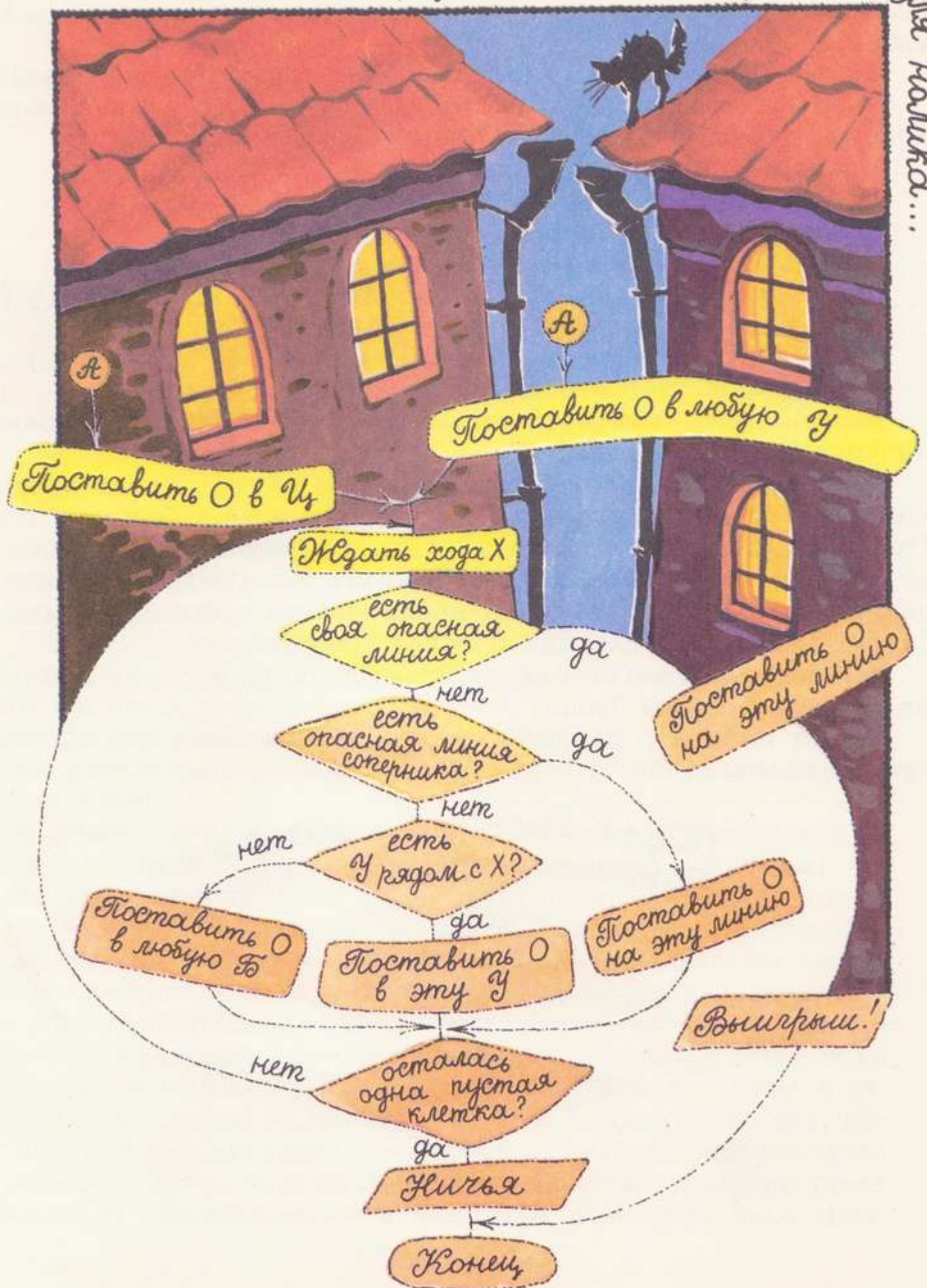
— Значит, мы можем построить общую блок-схему алгоритма? — обрадовался Тиша.

И они вместе с мышкой стали колдовать над исписанным куском обоев.

*Общая блок-схема алгоритма
„Тактика игры для нолика“*



- Итак, мы определили тактику игры для кошки...





Бабушки прикинула к окулярам

Маша внимательно поглядела на рисунок и спросила:

— А почему два линейных блока не похожи на остальные? Хотя в них написан одинаковый текст.

— Так обозначается *процедура*, — объяснила мышка Тошка. —

Это несколько простых действий, которые выполняются на разных участках алгоритма. Их удобно оформить в виде процедуры, то есть представить как одно сложное действие с низким уровнем детализации. Каждая процедура имеет «вход» и «выход», а на схеме обозначается линейным блоком с двойными боковыми линиями. Помните, как бабушка Тиши наполняла ведро холодной водой, чтобы разбудить внука? Такую же процедуру необходимо совершить, чтобы помыть окна в квартире или полить огурцы на грядке. А процедуру «поставить **O** на эту линию» можно более детально представить, скажем, такими действиями:



Строго говоря, — продолжала мышка Тошка, — почти все блоки на нашей схеме имеют низкий уровень детализации и по сути являются процедурами. Просто предполагается, что этот алгоритм будет исполняться человеком. Компьютеру потребовались бы подробные объяснения: что такое опасная линия или что значит клетка **У** рядом с **Х**? Представляете, какой бы громоздкой выглядела тогда блок-схема?

— И никаких обоев на неё не хватило бы! — ужаснулся дедушка Маши. — Я тут закончил проверку алгоритма. Он получился настолько удачным, что даже приводит к выигрышу, когда неопытный соперник делает слабые ходы — допустим, дважды в боковые клетки. Вот как нолик выигрывает посредством «вилки»:



— И что ещё любопытно, — радовался Андрей Викторович, — нолику не приходится выполнять весьма непростую процедуру поиска «вилки». Алгоритм игры автоматически избавляет его от этой неприятности. Недаром же я говорил: укол «вилкой» — это совсем не страшно!

— Теперь понятно, почему академик Хоботов Т.С. с каждой партии по сотне ассигнаций получает, — догадалась Люся Букашкина. — Выиграть в крестики-нолики просто невозможно, если придерживаться правильной тактики. А уж алгоритм игры академик знает.

Догадливая она была женщина, подруга слесаря Дикобразова.

Мышка Тошка подвела итог долгим рассуждениям:

— *Игровые задачи*, пожалуй, самые сложные для алгоритмизации. Тут чересчур глубокий анализ требуется.

— Это вам не какая-нибудь коллективизация, — метко заметила помощница по хозяйству.

— Веники-валенки... — поддержал её дворник Чистопузов.

А секретный агент Вера Баунти ничего не сказала. Устав от беготни по крыше, она задремала возле вентиляционной трубы.

Дедушка Маши хотел было, по обыкновению, какое-нибудь стихотворение вспомнить. Но не вспомнил. Видимо, тоже устал.

— Будет вам с алхарытмами-то играть, — пожалела его бабушка Тиши. — Шли бы вы лучше спать...

И все согласились с этим предложением.

УЖ ВЫПАЛ СНЕГ, А КОМАРЫ ЛЕТАЮТ...

На холодной лестнице сидел академик Хоботов Т.С. и что-то писал в блокноте. Рядом смиренно лежала кудрявая овца. Академик очень удивился, когда открылась дверь его квартиры, и оттуда слесарь Дикобразов с подругой Люсей вывели под руки уставшего и полусонного Андрея Викторовича, за которым следовали внучка Маша, Тиша, бабушка Тиши, а замыкали шествие дворник Чистопузов и помощница по хозяйству.

— Кульминация! — воскликнула она, увидев на ступеньках академика. — Неужели сам Хоботов?.. Или это имитация облика? А овца откуда взялась?!

И Рита Васильевна, от волнения теряя сознание, стала медленно оседать. Однако Чистопузов успел подхватить крепкой рукою обмякшее тело ея.

— Что ж вы так Риточку напугали? — укоризненно сказал он. — У неё, видимо, всякая ориентация нарушилась. — Дворник приложил ухо к груди. — И пульсация сердца, слышимо, приостановилась.

— Да уж, веники-валенки... — прошептала в обмороке помощница по хозяйству.

Академик Хоботов Т.С. смутился:

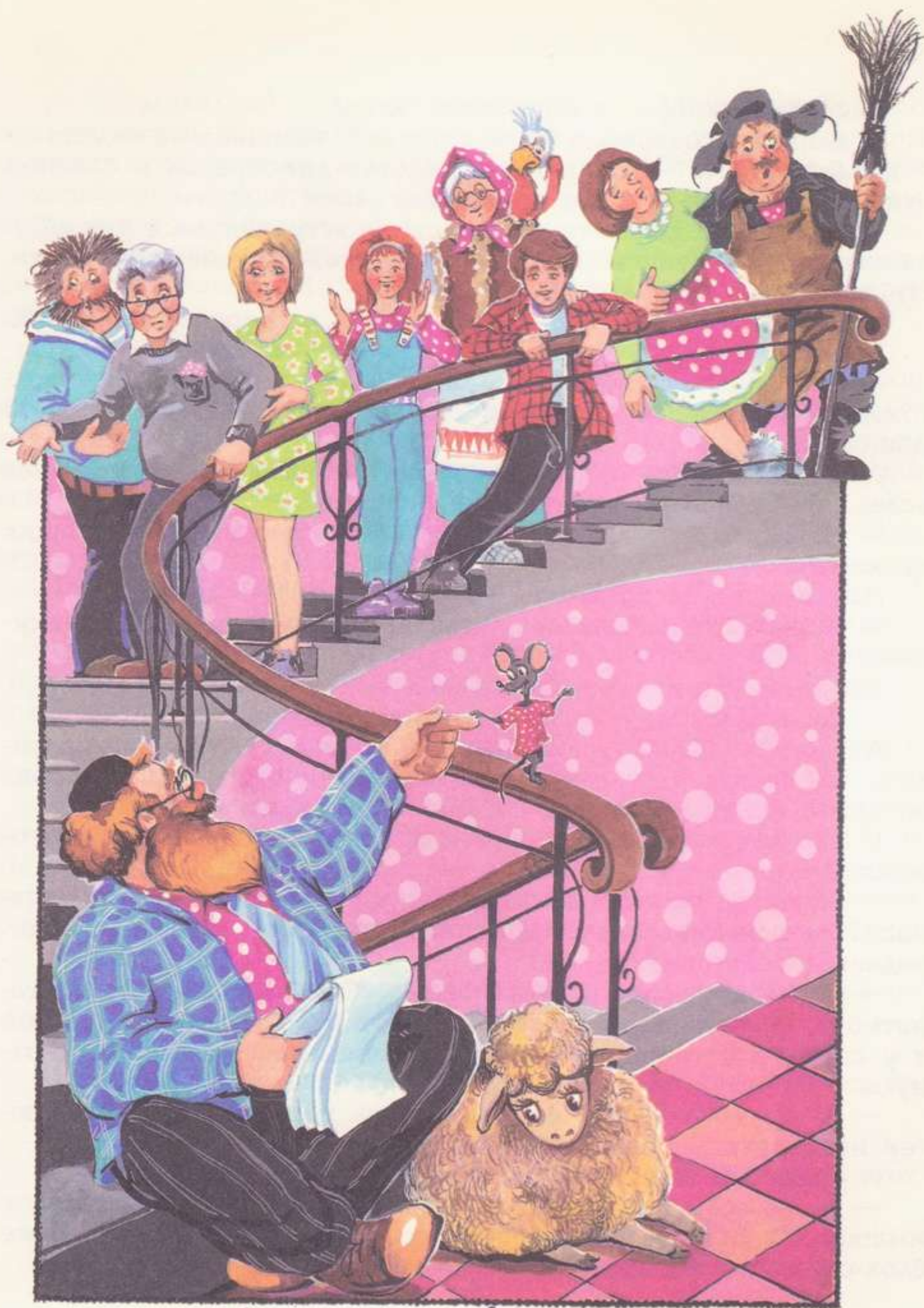
— Никого я не хотел пугать. Возвратился из дальних странствий, сижу вот, мысли фиксирую. А вы из моей квартиры выходите. Сами чуть овцу не напугали! Впечатлительная она очень, родом из Новой Зеландии, зовут Дашей. И хотя стоит добрую сотню ассигнаций, да разве ж дело в этом? Привязался я к ней, кудрявой... Вот в чём дело.

— А как овцы к медузам относятся? — насторожился дворник.

— Вполне дружелюбно. Овцы только травкой питаются или сеном. А Даша моя очень квашеную капусту любит. Научно выражаясь, КК.

— Ме-е-е... — закивала овца кудрявой головой.

— Вам теперь целая плантация понадобится, — посочувствовал Чистопузов. — Аквариум содержать легче.



- А овца откуда взялась?

Слесарь Дикобразов обиженно заявил:

— Корзину содержать тоже нетрудно: выставил на балкон — и никаких забот! Я ведь тогда не стал дикобразов в Сенегал отправлять, а полную корзину отдал своей подруге.

— Они такие колючие оказались! — встрепенулась Люся Букашкина. — Покушают сухариков и трутся об тебя иголочками. Ну, вылитые дикобразики!

Хорошая она была женщина, подруга слесаря Дикобразова. Тем временем помощница по хозяйству пришла в чувство:

— Что ж мы тут, веники-валенки, застыли гурьбой? Наш долгожданный академик Хоботов Т.С. вернулся, да ещё с овцой Дашей, а у меня чай не готов!

Дворник Чистопузов ослабил крепкую руку свою и улыбнулся вслед убегающей на кухню Рите Васильевне:

— Я рад, что у вас полностью восстановилась координация движений!

Но помощница по хозяйству была в растерянности:

— Кажется, я забыла алгоритм заваривания чая. Вот веники-валенки...

Бабушка Тиши тоже заковыляла на кухню.

— Да я щас без всякого алхарытма заварю!

А Тиша с Машей гладили кудрявую овцу, и Даше это нравилось. Ей, правда, хотелось пожевать квашеной капусты. Или сена на худой конец — путь-то из Новой Зеландии не близкий!

После чаепития и тортопоедания все приступили к разговороведению.

— А что за фиксация мыслей осуществлялась вами на лестнице? — поинтересовался дворник Чистопузов. — Небось, очередная диссертация?

— Это я составлял план учебника «Основы построения алгоритмов», — признался академик Хоботов Т.С. — Ключ-то свой я у соседки оставил — вот и пришлось на ступеньках мёрзнуть.

— А мы думали, что вы думали, как персональный компьютер исправить, — сказали хором Тиша и Маша.

— Разве вы сами не разобрались? Мне мышка Тошка...

— Да во всём они прекрасно разобрались! — подала голосок мышка, как обычно появившись из ниоткуда. — У ребят даже блок-схема алгоритма готова. Сама видела.

— Вот молодцы! — похвалил академик. — Мы ведь с Тошкой всю эту катавасию нарочно затеяли. Во-первых, устал я слишком и решил проветриться, а заодно узнать, как обстоят дела в мире компьютеров. А во-вторых, мне хотелось, чтобы вы самостоятельно до всего докопались.

— А мышка, значит, осталась в помощь? — догадался дворник Чистопузов. — И сообщала вам информацию? Хитро придумано!

Рита же Васильевна не на шутку осерчала:

— Ничего себе — хитро!.. Они из-за этих алгоритмов потоп устроили, слесаря Дикобразова чуть с ума не свели, над медузами издевались и вдобавок секретного агента Веру Баунти вынудили по крышам бегать. Срам-то какой, веники-валенки, для всей мировой разведки!

— Верочку?! — всполошился академик Хоботов Т.С. — Так это ж и есть, научно выражаясь, моя соседка. Я её попросил немного агентом побыть. Где ж она теперь?

— Здесь я... — слышалось с балкона, и тётя Вера ловко проникла в комнату, слегка запутавшись в английской шинели образца 1943 года. — Постоянно вела наблюдение в бинокль, пока тот из рук не выпал.

— Агент превращается в соседку, — усмехнулся дворник Чистопузов. — Забавная трансформация!

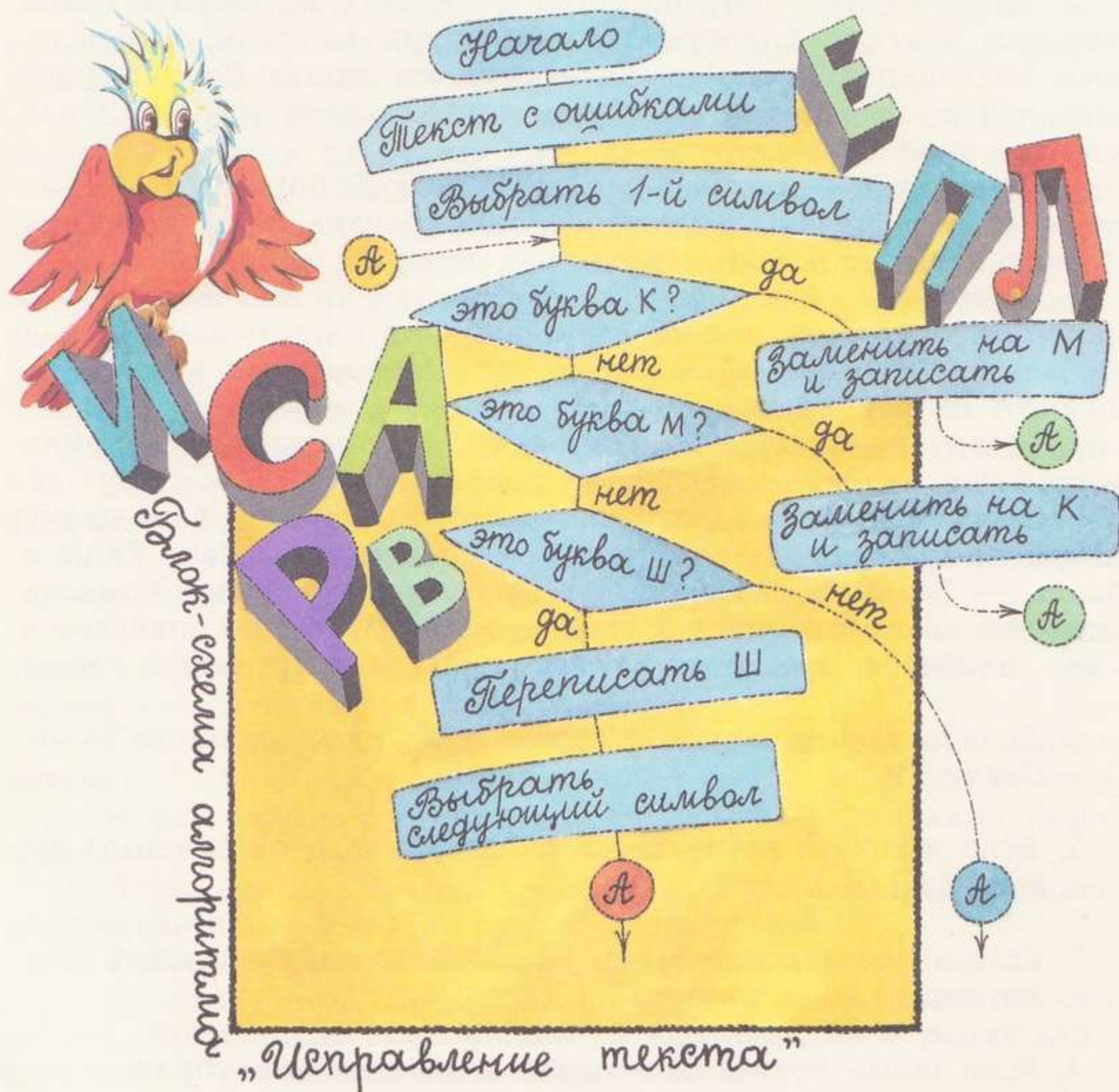
— Но забавнее всего, что нам удалось построить блок-схему алгоритма для исправления текста, — напомнили о себе Тиша и Маша. — Задание оказалось не таким уж трудным. В тексте меняются местами буквы К и М, а после буквы Ш появляется Ь или, наоборот, пропадает. Значит, правила исправления такие:

1. Если в тексте встречается буква К, надо заменить её на букву М.
2. Если в тексте встречается буква М, надо её заменить на букву К.
3. Если в тексте после буквы Ш нет Ь, то надо поставить этот мягкий знак.
4. Если после буквы Ш следует Ь, то надо его убрать.

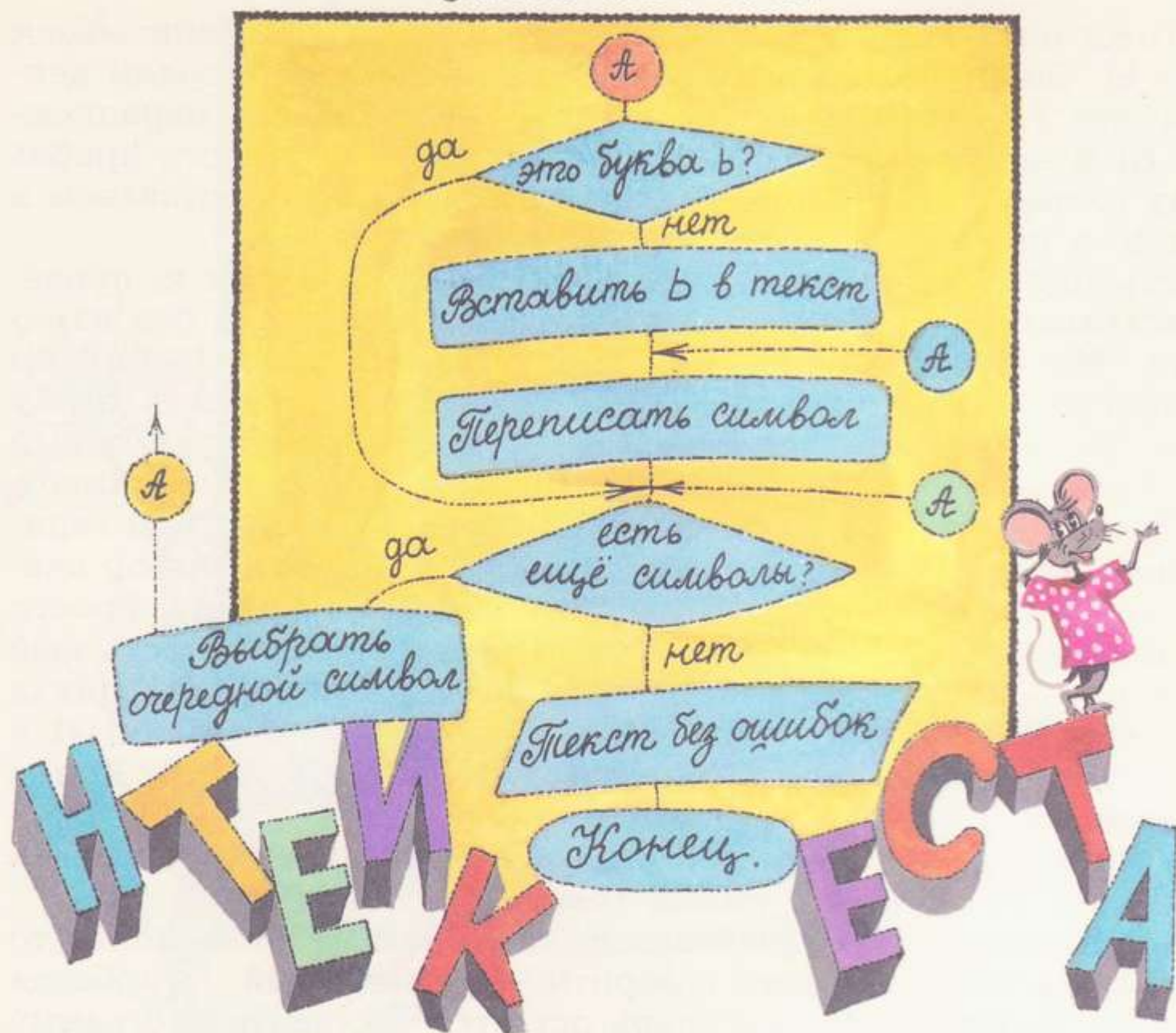
5. Все остальные символы, включая цифры и знаки препинания, нужно переписывать без изменений.

— Чудесно! — похвалил детей академик Хоботов Т.С. — Мышка Тошка не зря потрудилась. Правила верные, а как вы их в формальном виде на схеме отобразили?

— Вот так отобразили, — сказал Тиша, доставая из кармана аккуратно сложенный листок.



Кыш тошма



Академик Хоботов Т.С. внимательно изучил блок-схему.

— Как я понял, идея исправления заключена в переписывании неправильного текста, при котором устраняются ошибки. Однако обязательно ещё требуется *проверка алгоритма*. Для этого надо подобрать такие исходные данные, чтобы пройти по всем ветвям блок-схемы. Возьмём, к примеру, короткий текст с ошибками: КЫШ ТОШЬМА. И попробуем исправить его, выполняя действия по шагам.

Итак, начинаем. Выбираем первый символ. Это буква К? Да. Значит, меняем её на букву М и записываем. Идём по прерванной линии связи к блоку ветвления: «есть ещё символы?». Да, есть. Следовательно, выбираем очередной символ и переходим в начало цикла. Это буква К? Нет. Это буква М? Нет. Это буква

Ш? Тоже нет. Значит, двигаясь по линии связи, переписываем букву Ы. Вновь выбираем очередной символ и повторяем действия: это К? это М? Нет. Это буква Ш? Да. Тогда переписываем Ш и затем выбираем следующий символ, то есть пробел между словами. Это буква Ъ? Нет. Значит, сперва вставляем в текст Ъ, а потом переписываем и пробел.

Есть ещё символы? Сколько угодно! Выбираем их и, проведя несколько сравнений, переписываем буквы Т и О без изменения. На очереди Ш? Да. Переписываем её. Выбираем следующий символ. Это буква Ъ? Да. Поэтому идём к блоку «есть ещё символы?», тем самым не перенося Ъ в исправленный текст (ведь он находился после Ш). Выбираем очередной символ. Это буква К? Нет. Это буква М? Да. Заменяем её на К и записываем. Снова переход по прерванной линии связи. Выбор очередного символа. Это не К, не М и не Ш, — значит, просто переписываем букву А. Вслед за ней ставим и точку. Есть ещё символы? Больше нет. Стало быть, условие выхода из цикла выполняется — «темст с ошшибмаки» целиком исчерпан! И в результате мы имеем текст без ошибок: МЫШЬ ТОШКА. Конец исправлению.

— Ну вот, — обрадовалась мышка, — вам удалось исправить меня, даже не вникая в смысл текста.

— А поскольку мы прошли по всем ветвям блок-схемы, то можно полагать, что и весь алгоритм — правильный, — добавил академик Хоботов Т.С. — Теперь остаётся составить программу по этому алгоритму, ввести её в компьютер — и он будет снова работать нормально, сам же исправляя ошибки!

— А как составить программу? — спросили Тиша и Маша.

— Об этом, возможно, мы поговорим когда-нибудь потом, — ответил академик. — Сейчас все устали, а дедушка Андрей Викторович вообще уснул. Так что давайте расходиться по домам.

Вскоре жилище Хоботова опустело. Академик подошёл к окну, отодвинул тяжёлую штору.

«Надо же, — удивился он, — снег, кажется, выпал. Или это комары? А может, и то, и другое... Не разгляжу толком — чрезвычайно я близорук. Зато отчётливо слышу, что курица на соседнем балконе не кудахчет. Спит, наверное...»

Был бы академик Андреем Викторовичем, он бы наверняка облёк эти мысли в поэтическую форму:

— Надо же, снег, кажется, выпал...



Уж выпал снег, а комары летают...
Ну что поделать — пусть себе летают!
У них такая, видимо, судьба.
А я вот комаром уже не стану,
хоть сотню ассигнаций дайте,
а не стану —
таков, простите, принцип у меня.

*Да и зачем же, право, становиться,
жужжащим насекомым становиться?
Я академик — значит, не комар.
А вдруг буран или того же рода,
научно выражаясь, непогода
меня застигнет в поле?..
Вот кошмар!*

*Поэтому, закрыв плотнее двери,
оставлю ключ соседке тётке Вере
и не вернусь обратно за ключом.
Покуда время жизни тихо тает,
пусть комары снежинками летают —
в полёте смысл жизни заключён!*

Соседка тётя Вера, она же недавний агент Баунти, неслышно подошла к академику, положила ему руку на плечо.

— О чём задумались, Тихон Степанович? Вероятно, о смысле жизни? О том, как всё вокруг переменчиво и быстротечно? Кстати, когда вы приступите к своему учебнику?

— А никогда! — махнул рукой академик. — Передам научный материал знакомому писателю Тиму Собакину — пусть он обо всём и напишет. Сам в юности программистом был. А я, пожалуй, только вступление сочиню. У меня это должно неплохо получиться. Вот послушайте: «Привет, уважаемые! Перед вами — удивительная книга. Потому что она учит не просто хорошему, а чрезвычайно полезному делу приобретения навыков построения... в общем...»

Хоботов опять махнул рукой.

— В общем, запутался я.

— Не мучьте себя, — утешила его тётя Вера. — Всё со временем распутается. Лучше давайте, Тихон Степанович, поглядим на звёзды. Они напоминают о вечности.

Овца Даша уткнулась в их колени кудрявой головой и тихо сказала:

— Мееее...

Так они стояли и глядели в звёздное небо.

Долго стояли. И молча глядели.

Пока не взошло солнце.

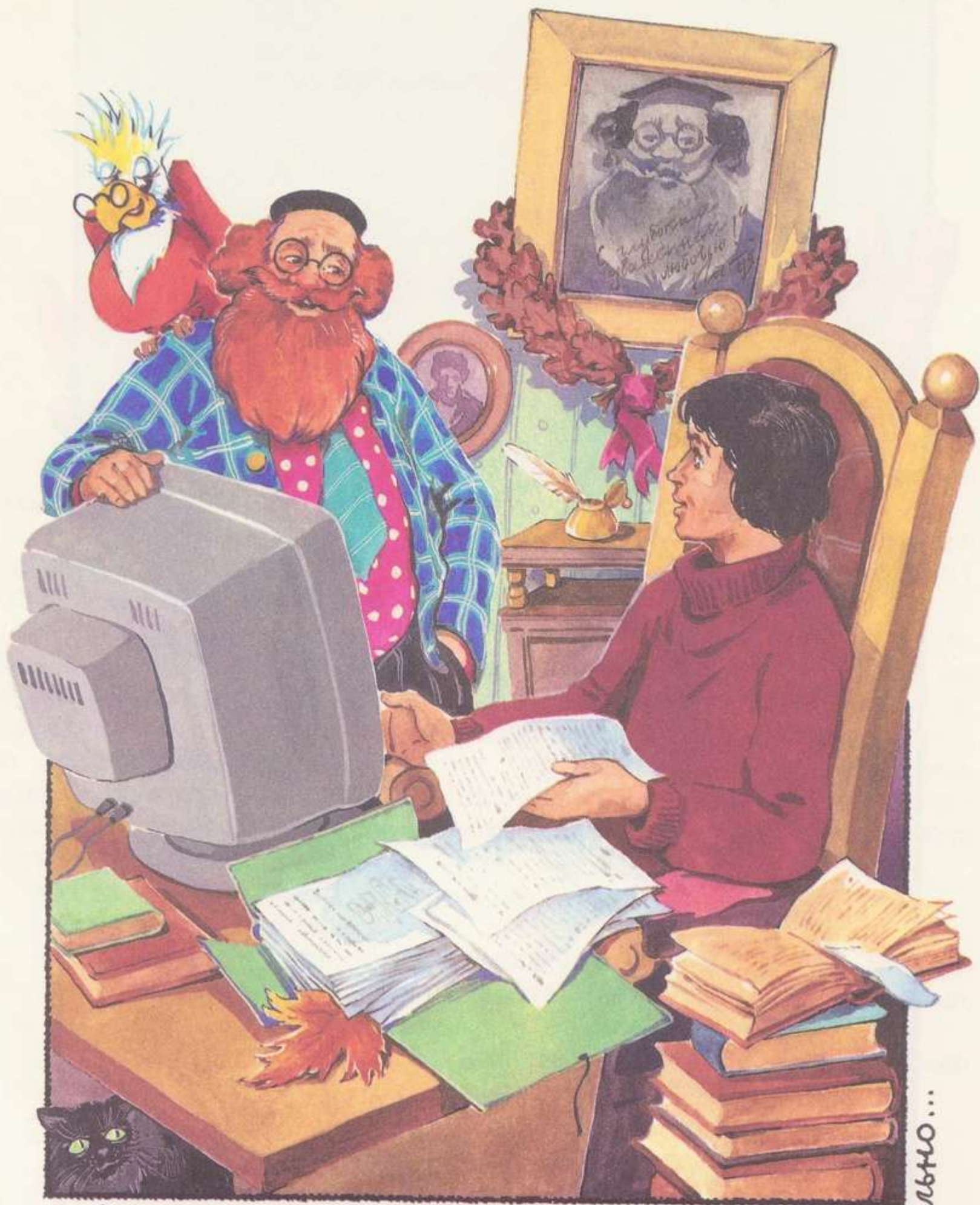
Часть вторая

КЫШ СЮДА!

Любой процесс —
будь то завязывание шнурков или
запуск космической ракеты —
осуществляется
по алгоритмам.

Академик
Хоботов Т. С.





- И думать ей при этом вовсе необязательно...

Глава первая

НЕ ЗАМОРАЖИВАЙТЕ РОДИТЕЛЯ

— Эхма!.. — воскликнул академик Хоботов Т.С. и почесал в рыжей бороде. Что означало это «эхма», академик и сам не знал. Просто сегодня он собирался передать мне научные материалы к новому учебнику — даже название ему придумал шибко умное, как и полагается всем книгам, что сочиняют академики. Название было такое: «ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ АЛГОРИТМОВ». В общем, яснее не скажешь.

Академик Хоботов Т.С. почесал ещё раз в рыжей бороде, походил по комнате, попил кефиру, почистил зубы, полежал на диване, послушал музыку Дебюсси, поглядел в потолок и сел наконец за рабочий стол, где уже более двух часов сидел и я, тщательно изучая научные материалы к учебнику.

— Надеюсь, вам всё понятно в моих заметках? — спросил академик.

Я молча кивнул.

— Вот и славно! Главное, Тим, постарайтесь донести до читателя основную идею алгоритмизации. Алгоритмы строятся для того, чтобы любой исполнитель мог решить задачу или добиться цели, точно выполняя действия согласно блок-схеме. Причём исполнителю не нужно вникать в смысл самих действий. Поэтому их может с успехом выполнить даже робот или компьютер. С виду кажется, будто машина совершает разумные поступки: например, расшифровывает секретные сообщения или никогда не проигрывает в крестики-нолики. Но мы-то знаем, что действует она автоматически, шаг за шагом выполняя отдельные правила алгоритма. И думать ей при этом вовсе необязательно — от машины требуется лишь точное и быстрое исполнение команд. Ну как, донесёте ли вы эту основную идею алгоритмизации до читателя?

— Непременно донесу, — пообещал я.

— Однако совсем другое дело — построить добротный алгоритм, — продолжал академик Хоботов Т.С. — Тут как раз необходимо очень глубоко и настойчиво думать. Потому что построение алгоритмов — это своего рода искусство логического

мышления! Хотя и здесь рекомендуется следовать общему плану:

1. Корректно поставить задачу, то есть установить начальные условия и ограничения, при которых возможно достижение цели.

2. Пользуясь пошаговым методом построения алгоритма, определить порядок действий, которые нужно совершить, чтобы решить поставленную задачу.

3. Добиться необходимого уровня детализации, чтобы каждое действие стало бы в деталях понятно исполнителю, для которого строится алгоритм.

4. Описать порядок действий как последовательность чётких и ясных правил.

5. Представить эту последовательность формальным образом, то есть в виде блок-схемы алгоритма, обратив особое внимание на условия выхода из циклов.

6. Обязательно проверить правильность алгоритма, тщательно выполнив его по шагам с таким подбором исходных данных, чтобы пройти по всем ветвям блок-схемы.

Не правда ли, рекомендуемый план и сам слегка напоминает правила алгоритма? Хотелось бы ещё подчеркнуть, что для изображения любой блок-схемы достаточно всего шести графических символов, соединённых линиями связи. Ну как, удастся ли вам растолковать этот план читателям моего учебника?

— Непременно растолкую, — вновь заверил я.

— Однако следует иметь в виду, что задача задаче рознь, — опять продолжал академик Хоботов Т.С. — И не все из них поддаются алгоритмизации...

Неожиданный звонок в дверь прервал его научные рассуждения. На пороге стоял слесарь Дикобразов, весь усыпанный снегом. Шапка его съехала набок. Он был взволнован.

— Сейчас в троллейбусе увидел подозрительную надпись на стекле: «НЕ ЗАМОРАЖИВАЙТЕ РОДИТЕЛЯ». Что бы это

значило? — думаю. И сразу к вам: помогите решить странную задачу!

Из-за спины слесаря выступила его дорогая подруга Люся Букашкина.

— Я ему говорю: не волнуйся ты так, это ребятишки пошалили. На стекле была обычная надпись: «НЕ ЗАГОРАЖИВАЙТЕ ВОДИТЕЛЯ». А они, сорванцы, буковки подтёрли, кое-что подрисовали — и пожалуйста! — смысл в корне изменился. Так слесарь мне не поверил. «Бежим, — кричит, — к академику Хоботову Т.С. алгоритм строить, пока всех родителей не заморозили!» Выскочил на ходу, чуть дверь не сломал, угодил головой в сугроб, весь в снегу извалялся, шапка на боку... — Люся Букашкина отряхнула снег со слесаря, поправила шапку. — Еле догнала тебя, горе ты моё!

Настоящая она была женщина, подруга слесаря Дикобразова.

В прихожую вышла помощница по хозяйству, оглядела гостей строгим взглядом:

— Вы шубы-то свои снимайте и марш на кухню, веники-валенки, помогать бабушке Тиши яичницу с салом готовить. Мы скоро с тётёй Верой закончим клеить обои, что Андрей Викторович пообрывал. И тогда к вам присоединимся.

Никто с Ритой Васильевной спорить не стал. Только академик Хоботов Т.С. многозначительно поднял вверх указательный палец.

— Вот вам, Тим, наглядное подтверждение того, что не всякая задача поддаётся алгоритмизации. Не стоит из детских шалостей раздувать мировые проблемы! Ну как, сумеете ли вы отразить эту мысль в нашем учебнике?

— Непременно отражу! — поклялся я, стараясь не наступить на рулон обоев и не опрокинуть ведро с клеем.

Мы вошли в кабинет академика. За его персональным компьютером сидели Тиша с Машей, безуспешно пытаясь обучить Андрея Викторовича премудростям игры в ходилки-собиралки.

— Дедушка, ты не на ту кнопку жмёшь! — переживала Маша, а дедушка с тоскою думал, что играть в крестики-нолики гораздо легче — там хотя бы алгоритм имеется.

— Позвольте-ка, уважаемые, я продемонстрирую Тиму Собакину, как пользоваться персональным компьютером для набора текста, — сказал академик, и дети послушно уступили Хоботову

его законное место. — Всё просто: нажимаете на клавиши, а на дисплее появляются буквы. Начнём с названия учебника, оно у меня прямо-таки академическое.

Но тут я возразил:

— Простите, а нельзя ли ваше академическое название заменить на какое-нибудь более весёленькое? Ну, например: «МЫШЬ ОТСЮДА!»

Академик Хоботов Т.С. долго чесал в рыжей бороде.

— А что, недурная идея! Давайте попробуем...

Пальцы его привычно забегали по клавиатуре. И на экране неожиданно засветились буквы:

К Ы Ш С Ю Д А !

— Что за наваждение? — Академик в задумчивости попытался набрать фразу: «В который раз отмечаю ошибку в работе компьютера».

Но вместо этого получилось:

В МОРИЙ РАЗ КЕЧАЮ ОШЬИБМУ В РАБЕ МОКПЬЮТЕРА.

— Понятно, — рассудил академик Хоботов Т.С. — Научно выражаясь, снова мышь безобразничает.

— Как что — сразу мышь! — слышался обиженный голос, и я заметил рядом с компьютером плоскую и прозрачную мышку Тошку. — Я всё время на столе сидела, Андрею Викторовичу проигрывать помогала.

Тиша и Маша вступились за мышку:

— Правда, правда! Она с нами была. Компьютер сам забарахлил. Но дело поправимое. У нас ведь есть алгоритм «Исправление текста», с помощью которого можно устранить ошибки.

— Не всё так просто, — покачал головой академик Хоботов Т.С. — Теперь не только буквы К и М меняются местами, а после Ш исчезает или добавляется Ъ. Анализ ошибок показывает, что в словах стало пропадать буквосочетание ОТ. Значит, кроме замены символов, теперь потребуется ещё и вставка этого буквосочетания в нужные места.

— Как же выполнить такое исправление? — задумались дети.

— Придётся подставлять в каждое непонятное слово буквосочетание ОТ. Допустим, встречается в тексте какая-нибудь чепуха

вроде «морый». Сперва путём замены М на К превращаем это в «корый», что тоже не имеет смысла. Тогда после всех возможных подстановок ОТ получаем следующий ряд: ОТкорый — коОТорый — коОТрый — корОТый — корыОТй — корыйОТ. Очевидно, первоначальный вариант: «который». Это слово и записывается в исправленный текст.

— Но в таком случае компьютеру понадобится полный словарь! — воскликнул Андрей Викторович. — Иначе он не сможет выделить правильное слово среди бессмысленных.

— Вот именно, — вздохнул академик. — И это ещё не главная трудность. Например, найдёт компьютер в словаре осмысленное слово «сюда» и послушно перепишет его. Но нам-то нужно, чтобы в тексте было другое правильное слово — ОТсюда. А как поступать с предлогом «в» и частицей «вот»? В словаре ведь указаны оба слова, но какое из них выбрать для текста? Наконец, что делать с предлогом «от», который будет вообще бесследно исчезать? Для ответа на эти вопросы потребуется грамматический и даже смысловой анализ всей фразы.

— Ой, какой сложный тогда алгоритм исправления получится! — загрустили Тиша с Машей.

Академику Хоботову Т.С. оставалось лишь развести руками:

— Такое нередко случается в практике алгоритмизации. На первый взгляд кажется, что задачи почти одинаковые, однако алгоритмы их решения сильно отличаются друг от друга по трудоёмкости. И наоборот: некоторые задачи из различных областей науки могут иметь довольно схожие и вдобавок простые алгоритмы. Ну как, Тим, получится ли у вас раскрыть эту особенность в вашем учебнике?

— Непременно раскрою, — кивнул я. — Но только с помощью пишущей машинки. Для неё никаких алгоритмов не требуется.

— Ошибаетесь, уважаемый, — возразил академик Хоботов Т.С. — Алгоритмы в нашей жизни встречаются буквально на каждом шагу. Любой процесс — будь то завязывание пыльных шнурков или запуск космической ракеты — осуществляется по алгоритмам. Ибо везде нужно выполнять точные правила в определённой последовательности. Просто ко многим действиям мы настолько привыкли из-за частого повторения, что уже совершаем их не задумываясь, чисто автоматически. Но человек

тем и отличается от машины, что способен мыслить — а значит, способен решать всё более трудные задачи, создавая при этом алгоритмы, которых кроме него никто не создаст. Ни за какие ассигнации!

На этой торжественной ноте я стал потихоньку складывать в чемодан научные материалы. Мышка Тошка спросила академика:

— А можно мне отправиться вместе с Тимом, чтобы помогать ему в работе над рукописью?



— Можно, — разрешил Хоботов. — Мы и вправду увлеклись разговорами. А мне уж давно пора согласно алгоритму кормить овцу Дашу квашеной капустой. Научно выражаясь, задать животному КК.

На том и распрощались.

Проходя мимо ванной комнаты, я заметил дворника Чистопузова. Рубашка на нём была мокрая, зато лицо светилось радостью.

— Освоили с медузами новый танец, — сообщил дворник. — Им особенно по душе вариация из балета Дебюсси. Специально для вас — пробная демонстрация...

И Чистопузов вдохновенно застучал в ма-а-аленький такой барабанчик, бормоча под нос умные слова, будто шаман заклинания:

*Облигация. Фальсификация.
Деформация. Квалификация.
Презентация. Не презентация —
всё равно «плюс электрификация».*

*Декларация. Модернизация.
Реставрация. Администрация.
Профанация. Стабилизация...
В общем, полная дегенерация!*

Медузы плавно двигались по кругу. Дворник ликовал:

— Вы только полюбуйтесь, какая грация! Ни одной лишней вибрации! Жаль, декорация пока не готова... — Чистопузов перестал стучать в барабанчик и доверительно прошептал: — Слишком пристрастился я ко всяким умным словам, что раньше Рита Васильевна употребляла. Но часто сомневаюсь: уместна ли бывает их реализация? Порою только смутная ассоциация выручает. Вы уж проведите, пожалуйста, их регистрацию и вставьте список в ваш учебник, чтоб на каждое слово была бы хоть краткая аннотация. Такова мотивация моей скромной просьбы.

— Непременно вставляю, — сказал я и закрыл за собою дверь. В кармане моего пиджака уютно устроилась мышка Тошка.



Глава последняя

МУХИ ТВОРЧЕСТВА

За окном сидел снег. Я падал за пишущей машинкой, испытывая муки...

Ой, не так!

За окном падал снег. Я сидел за пишущей машинкой, испытывая сладкие муки творчества. Воскликать «эхма!» и чесать в рыжей бороде, как это делал академик Хоботов Т.С., не имело смысла, поскольку такие действия не давали ответа на главный вопрос: с чего начать учебник?

«Да и почему, собственно, учебник? — размышлял я. — Всякие параграфы, примеры, контрольные задания... Усохнуть можно от скуки! Сочиню-ка я в вольной форме, как выражались в старину, эдакое самоновейшее руководство по решению всяческих задач, возникающих на жизненном пути. Да ещё с разными шутками, стихами, феньками и мультками».

Идея мне понравилась. Дело оставалось за малым: воплотить её на бумаге. Однако, вспомнив о скромной просьбе дворника Чистопузова, я решил сперва растолковать значения умных слов, оканчивающихся на —АЦИЯ. Что он там бубнил себе под нос, когда медузы в ванной танцевали? С этого и начнём.

√ Облигация — вид ценной бумаги, по которой её владельцу выплачивается ежегодный доход, размер которого заранее установлен в форме определённого процента к нарицательной стоимости облигации — то есть ценной бумаги, по которой её владельцу выплачивается ежегодный доход, размер которого заранее установлен... (см. выше).

√ Фальсификация — изменение с корыстной целью качества предметов сбыта в сторону ухудшения при сохранении внешнего вида; короче говоря, подделанная вещь, выдаваемая за настоящую; ещё короче — подделка.

√ Деформация — искажение размеров и формы физического тела (без изменения его массы) в результате воздействия внешних факторов: давление, температура, намагниченность и т.д.

√ Квалификация — степень и уровень профессиональной подготовленности к труду.

√ Презентация — ну это и так всем известно!

.....

На тринадцатом слове я ощутил, как гравитация стала неудержимо клонить мою голову набок. Потянуло в сон.

— Да фу на эти умные слова! — встряхнулся я. — У меня же другая специализация. Если Чистопузову интересно, пусть почаще заглядывает в толстый «Словарь иностранных слов» — там все их значения указаны. Такова моя аргументация.

Чтобы не терять времени даром, я взялся за составление списка терминов, которые могли бы встретиться читателю в моём самоновейшем руководстве.

√ Алгоритм — последовательность правил, описывающая порядок действий, которые необходимо выполнить, чтобы решить задачу или достичь цели.

√ Блок-схема — графическое представление алгоритма в виде различных блоков, соединённых между собой линиями связи.

Дальше я запутался, что определять: «Блок ветвления» или «Ветвления блок»?

— А нужен ли вообще список терминов? — спросил я себя. — Не проще ли обозначить курсивом их локализацию в тексте? Дотошный читатель посредством умственной активизации сам разберётся, что к чему.

Я облегчённо вздохнул и поглядел в окно. За окном наступал ранний зимний вечер. В небе сияли холодные звёзды.

«Будто праздничная иллюминация... — невольно подумалось мне. — Надо же, как эти умные слова привязались! Чем бы таким заняться, чтобы восстановилась нормализация прежнего словоупотребления?»

И начал думать я о смысле жизни. Как переменчиво и быстро течёт всё вокруг! Какие необъятные миры плывут себе вверху, над облаками, а мы внизу не ведаем о них и лишь ворчим на ржавые педали, сырой подвал и наглых комаров. И незаметно мысли мои стали слагаться в форму строгую сонета — классического, надобно сказать...



*Какие необъятные миры
Вверху неторопливо проплывали,
Пока внизу мы прятались в подвале
Согласно глупым правилам игры.*

*А нынче лишь пустые комары
Спешат гурьбой в заоблачные дали,
Усердно нажимая на педали.
Повадки их коварны и хитры.*

*Навстречу им плывёт воздушный слон
И сильно машет длинными руками,
Пытаясь путь загородить веслом...*



*Но сколько б глупость в ум ни облекали,
Остался чистым вечный небосклон —
И места хватит всем над облаками.*

Внезапно рядом с пишущей машинкой возникла мышка Тошка и нарушила мои поэтические размышления.

— Что вас томит, любезный Тим?

— Да вот, муки творчества одолели.

— Мухи?.. — Она удивлённо огляделась. — Тут вроде нет насекомых.

— Не мухи, а муки, — поправил я мышку. — Не знаю, что мне с руководством делать.

— А вы опишите всё, как было. Я вам подробно расскажу.

— Светлая мысль! — обрадовался я. — Так и сделаем. Но позже. А сейчас — бегом с горки кататься! Нечего дома сидеть в столь чудный вечер.

— Ура!.. — завопила мышка, обматывая шерстяной ниткой тонкую шейку свою.

Мы выскочили на улицу. Над нами раскинулось звёздное небо. Свежий снег скрипел под ногами.

А вот и ледяная горка. На вершине стоит овца Даша и пробует лёд копытцем.

— Ме-ме-ме...

— Привет! — кричит мышка Тошка. — Будешь с нами строить алгоритм катания с горки?

— Зачем алгоритм? — удивляюсь я. — Плюх на попу — и кубарем вниз!

Я поскальзываюсь, весело падаю, хватаюсь за овцу Дашу, и сила земного притяжения увлекает нас по склону.

Ах! Ох! Ух! Эх!..

Лицо залепило снежинками, ветер свистит в ушах. Мы несёмся вниз и кричим наперебой как ненормальные:

— Мышь отсюда!

— Кыш сюда!

— Мышь отсюююда!

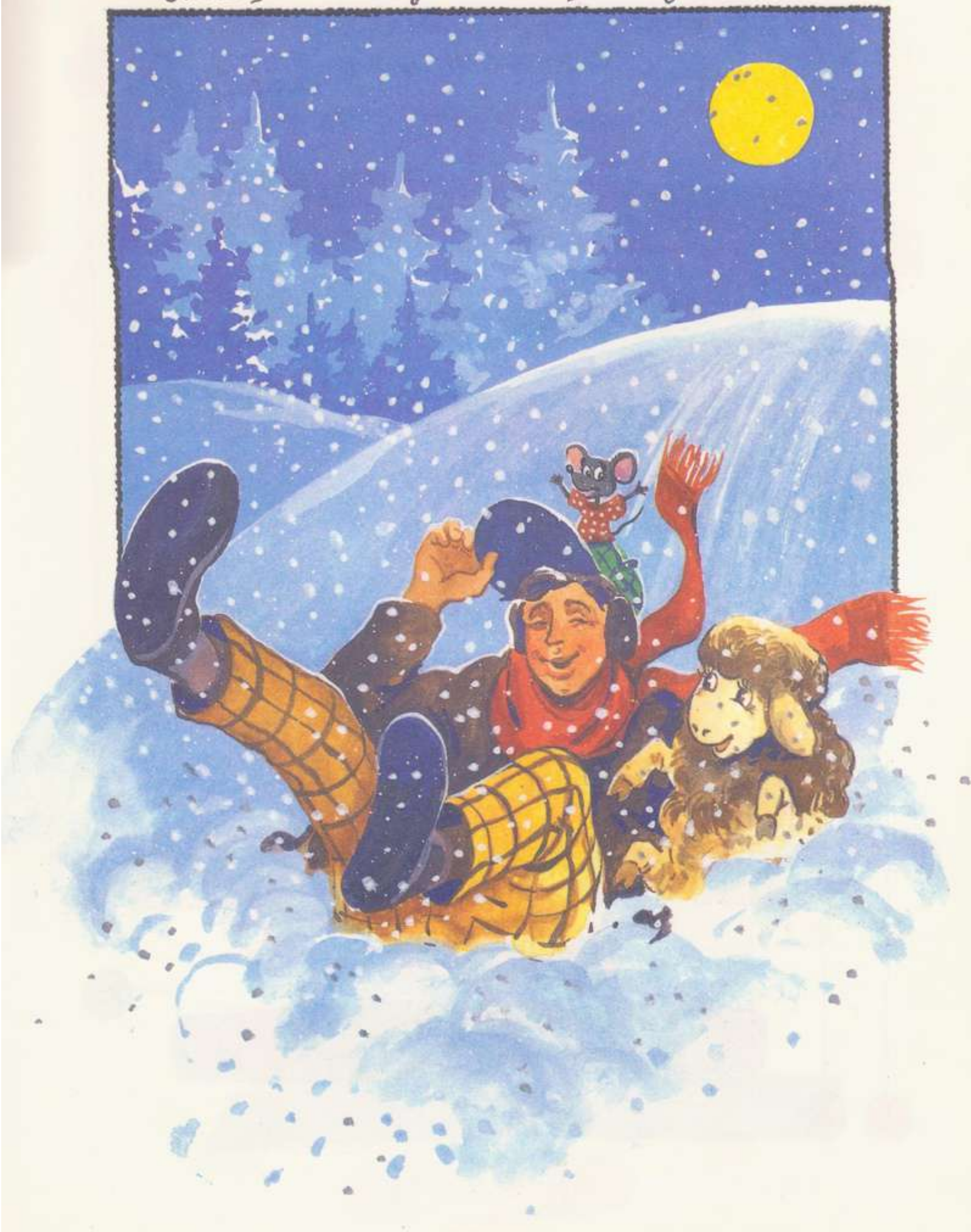
— Кыш сюдааа!..

А холодные звёзды взирают на нас свысока и молча вздыхают: «Вот как, оказывается, зарождается самоновейшее руководство по решению всяческих задач, возникающих на жизненном пути. Вот откуда берутся шутки, стихи, феньки и мультки...»

И звёзды медленно-медленно, чтобы не напугать астрономов Земли, передвигаются в небе, составляя по буквам последнее слово:

К О Н Е Ц

—Мышь отсюда! Жыи сюдааа!



Блок-схема алгоритма "Чтение самоновейшего руководства"

Начало

Самоновейшее руководство
„Мышь отсюда, или кыш сюда!“

1. Бегство в солнечный Гондурас

2. Правила хождения по льду

3. Как из курицы сделать орла

4. Полная корзина дикобразов

5. Бабушка утираивает потоп

6. Если ты полез в карман

7. Маленький такой барабанчик

КТ := 1

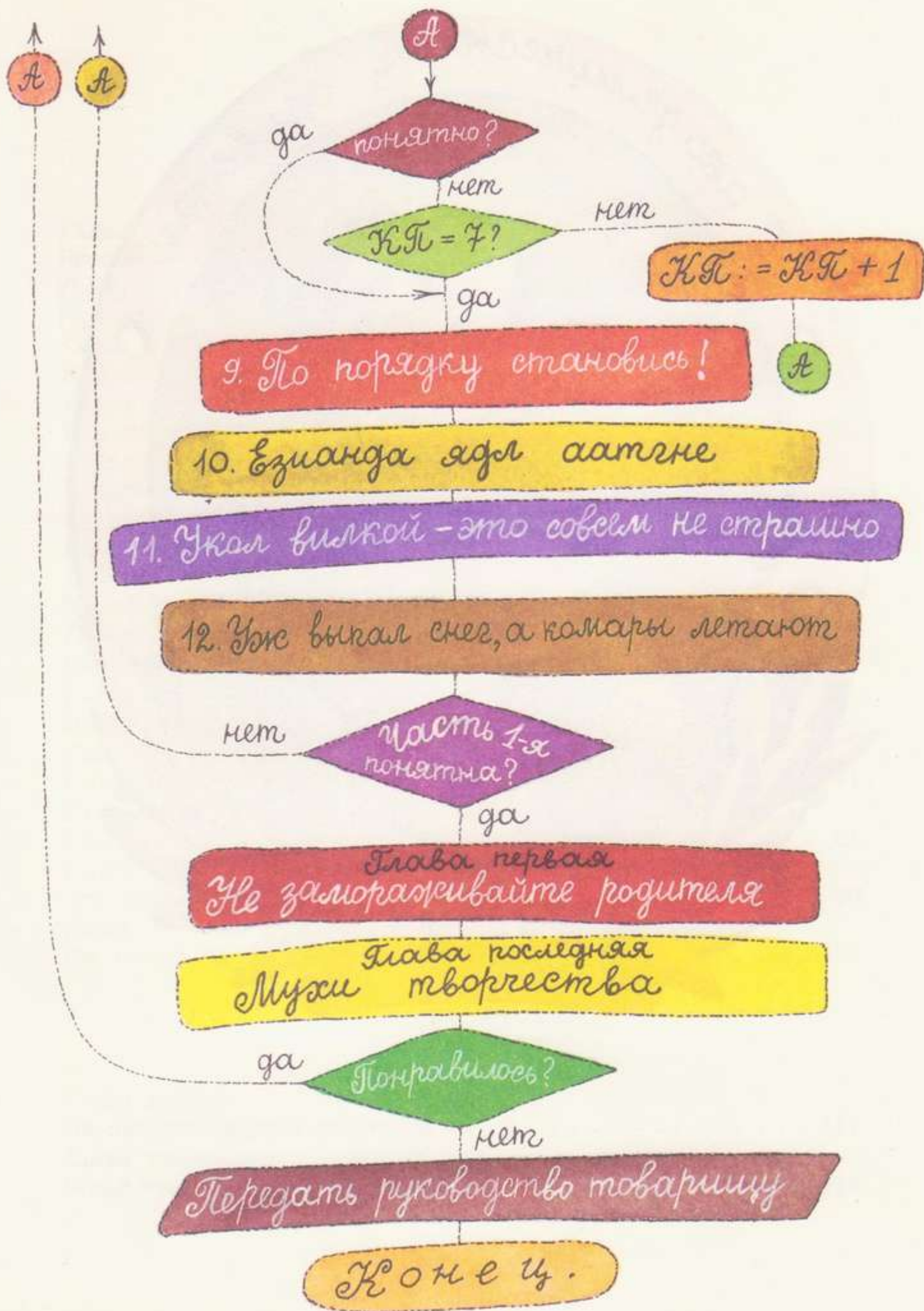
8. Мама плюс один

А

А

А

А





Оглавление

Часть первая **Мышь отсюда!**

<i>Глава 1</i>	
Бегство в солнечный Гондурас	5
<i>Глава 2</i>	
Правила хождения по льду	11
<i>Глава 3</i>	
Как из курицы сделать орла	16
<i>Глава 4</i>	
Полная корзина дикобразов	23
<i>Глава 5</i>	
Бабушка устраивает потоп	30
<i>Глава 6</i>	
Если ты полез в карман	37
<i>Глава 7</i>	
Ма-а-аленький такой барабанчик	43
<i>Глава 8</i>	
Маша плюс один	52
<i>Глава 9</i>	
По порядку становись!	62
<i>Глава 10</i>	
Езианда ядл аатгне	71
<i>Глава 11</i>	
Укол вилкой	81
<i>Глава 11 (продолжение)</i>	
Это совсем не страшно	90
<i>Глава 12</i>	
Уж выпал снег, а комары летают...	100

Часть вторая **Кыш сюда!**

<i>Глава первая</i>	
Не замораживайте родителя	111
<i>Глава последняя</i>	
Мухи творчества	118