

Часть I

**ЗАЧЕМ НУЖЕН
ДРУЖЕЛЮБНЫЙ
АЛГОРИТМИЧЕСКИЙ
ЯЗЫК?**

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ТЕРРОРИЗМ: ФАНТАЗИЯ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ?

Мы просто не научились еще использовать на полную «проектную мощность» возможности нашего мозга.

Эвальд Ильенков

ПОЧЕМУ УМНЫЕ ЛЮДИ СТРАДАЮТ И ГИБНУТ?

Два ученика известного математика Давида Гильберта, изнуренные непосильной умственной работой, не получив требуемых шефом научных результатов, в отчаянии покончили с собой. Бедный старик не нашел ничего лучшего как, стоя на похоронах под проливным дождем, в течение часа произносить речь, в которой доказывал, что их диссертации могли быть исправлены. В науке драматические ситуации, увы, не редкость.

Немецкий ученый Франц-Адольф Тауринус, доведенный до крайности равнодушием математиков, сжег свой труд об основах геометрии. Янош Больяи впал в душевное расстройство. Николая Лобачевского в одной из рецензий объявили чуть ли не сумасшедшим. Феликса Клейна постигла катастрофа — соперничая с Анри Пуанкаре в построении теории автоморфных функций, он надорвался, тяжело заболел и вынужден был навсегда прекратить научную работу по математике. Даже великий Карл Фридрих Гаусс, несмотря на блестящие успехи и выдающиеся открытия, однажды признался: «Смерть мне милее такой жизни». Историки предполагают, что его ипохондрия и душевный недуг — ответная реакция на неимоверно интенсивную работу и сверхчеловеческое усердие [1—3].

РАЗВЕ ТАКАЯ ПРОБЛЕМА СУЩЕСТВУЕТ?

Анализируя подобные случаи, трудно избавиться от впечатления, что за



- Я дни и ночи бьюсь над диссертацией, а шеф опять недоволен. Лучше удавиться!
- Меня он тоже вконец замучил. Застрелюсь — и дело с концом!

трагедиями конкретных людей скрывается и постепенно набирает силу новое и крайне негативное социальное явление. Этот феномен иногда характеризуют как «интеллектуальный терроризм». Но его, наверно, было бы лучше назвать интеллектуальной каторгой. В той или иной степени с ним сталкиваются все, кому приходится испытывать хроническое перенапряжение и трудиться на пределе своих возможностей. Для некоторых непосильные перегрузки начинаются уже в школе. Отчасти этому способствуют недостатки преподавания. Французский специалист по искусственному интеллекту Жан-Луи Лорьер пишет:

«Существует определенный вид интеллектуального терроризма, когда некоторых учеников называют “нуль в математике”, хотя их единственная вина состоит в том, что они не понимают то, о чем... никогда не говорится» [4].

Сильнейшие умственные перегрузки испытывают многие студенты, бизнесмены, ученые и многочисленные армии интеллектуальных трудоголиков, что нередко ведет ко всевозможным расстройствам и порою — серьезным заболеваниям. Здесь есть нечто загадочное, поскольку за всеми этими внешними проявлениями скрывается неуловимая проблема-невидимка.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ СТРЕСС — ЗЛОВЕЩИЙ СПУТНИК ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА

Будущее человечества, самое его выживание прямо зависит от роста его интеллектуальных возможностей. Однако требование всемерного развития человеческого интеллекта, максимальной интенсификации его работы во многих случаях наталкивается на жесткое препятствие, имя которому — информационный стресс. Именно в этой точке, как молния из искры, вспыхивает проблема интеллектуального терроризма. К сожалению, ею часто пренебрегают, считая ее второстепенной, а то и вовсе несуществующей. Впрочем, так думают не все.

Некоторые ученые полагают, что информационный стресс возникает в ситуации информационных перегрузок. Это происходит, когда человек не справляется с задачей, не успевает принимать верные решения в требуемом темпе при высокой ответственности за последствия принятых решений. Анализируя тексты, решая те или другие задачи, человек перерабатывает информацию. Завершается этот процесс принятием решения (или получением промежуточного результата). Объем перерабатываемой информации, ее сложность, необходимость часто принимать решения — все это и составляет *информационную нагрузку*. Если она превосходит возможности человека при его высокой заинтересованности в выполнении данной работы, то говорят об *информационной перегрузке*.

Стресс и вызываемые им расстройства оказывают огромное влияние на жизнь и здоровье современного человека. Стресс коварен. С одной стороны, для возникновения его вредных последствий совсем не требуется, чтобы воздействующий фактор был чрезвычайно сильным и необычным. Установлено, что обычный и заурядный фактор (такой, как дефицит времени) может оказать очень сильное стрессовое воздействие. С другой стороны, стресс может привести к общему истощению организма и даже к смерти.

КАМИКАДЗЕ УМСТВЕННОГО ТРУДА

Защита интеллектуальных работников от стрессовых воздействий ведется во многих направлениях — от медицинской профилактики до облегчения труда через усиление возможностей интеллекта.

Вот далеко не полный перечень известных «противоядий»: гигиена умственной деятельности, рациональная организация работы, повышение интеллектуальной культуры специалистов, стимулирование научного творчества, использование возможностей интуиции, совершенствование интеллектуальных способностей, различные теории развития интеллекта. Сюда же можно добавить различные частные методики, такие как ТРИЗ (теория решения изобретательских задач), интеллект-карты Тони Бьюзена и т. д. [5—11].

Хотя существующие средства, теории и инструменты, несомненно, являются полезным и порою весьма эффективным лекарством, тем не

менее, они, к сожалению, не соответствуют глобальному масштабу и нарастающей значимости проблемы. К чему это приводит?

Сложность цивилизационных процессов, существенно превышает наличные интеллектуальные возможности человечества. Не справляясь с неуклонным ростом этой губительной сложности, люди вынуждены компенсировать слабость и нехватку интеллектуальных инструментов за счет нервного перенапряжения (читай — истощения) и увеличения рабочего дня добровольных и вынужденных трудооголиков. При этом за кадром общественного внимания, телевидения и средств массовой информации остается тот факт, что интеллектуальные работники зачастую превращаются в интеллектуальных камикадзе, которых общество приносит в жертву жестокому и коварному Молоху интеллектуального прогресса.

Известный математик Герман Вейль подчеркивает: недопустимо, когда трансцендентное господствует над человеком, превращая его всего лишь в рупор интеллектуального откровения. И делает вывод:

«Хотя наука — высокая объективная ценность, которой смиренно служит человек, одновременно она — ветвь человеческой деятельности, ради которой нельзя приносить в жертву самую жизнь» [3].

ЧТО ТАКОЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ТЕРРОРИЗМ?

- Виновен ли профессор математики геттингенского университета Давид Гильберт в гибели своих учеников?
- Нет.
- Хотел ли он их смерти?
- Нелепый вопрос. Конечно, нет.
- В таком случае, что явилось причиной самоубийства?

Интеллектуальный терроризм — особая социальная ситуация, когда общество, действуя возможно, из лучших побуждений, формирует систему моральных норм и социальных ценностей, а также систему прямых и косвенных стимулов и с их помощью навязывает человеку чрезмерно трудный стиль умственного труда.

Такой стиль почти неизбежно или с высоким риском приводит к перегрузке или другим отрицательным последствиям, наносящим вред физическому или душевному здоровью, снижающим качество или сокращающим продолжительность жизни.

Парадокс в том, что интеллектуальный терроризм (интеллектуальная каторга), даже если он влечет за собой тяжелейшие нервно-психические или иные заболевания и суицидальные попытки, в рамках существующей системы взглядов и моральных норм не рассматривается как нарушение прав человека.

По нашему мнению, интеллектуальный терроризм — это пока еще не осознанная, но вполне реальная и серьезная угроза. Источник всех этих бед и напастей состоит в том, что имеющиеся интеллектуальные средства,

методы и инструменты в значительной степени устарели. Они «не умеют» решать проблему интеллектуальных трудностей, облегчая или устраняя их. Они нацелены на решение интеллектуальных задач любой ценой. При этом не учитываются реальные умственные затраты и нервно-психические последствия. Почти полностью игнорируются тонкие когнитивно-эргономические характеристики сложной умственной деятельности.

Таким образом, развитие интеллектуальных средств и инструментов драматически отстает от насущных интеллектуальных потребностей практики. Досаднее всего, что это противоречие остается скрытым, неявным, поскольку оно пока еще не попало в сферу интересов современной науки в качестве одной из наиболее приоритетных, архиважных проблем.

ГУМАНИТАРНАЯ ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Можно ли повысить качество решений сложных и сверхсложных интеллектуальных проблем, необходимых для устойчивого развития цивилизации, и одновременно защитить людей от опасных для здоровья умственных перегрузок?

Как облегчить и улучшить работу человеческого ума? Увеличить продуктивность творческого мышления? Преобразовать трудные и непосильные задачи в легкие и посильные? Словом, превратить интеллектуальные муки-мученические во что-нибудь более достойное человека и даже приятное? Можно ли решить эту проблему в принципе?

Анализ этих вопросов позволяет выявить задачу, которая, насколько нам известно, пока еще не обсуждалась в литературе.

Суть проблемы, образно говоря, состоит в том, что современные методы интеллектуальной деятельности, пораженные вирусом интеллектуального терроризма, слишком часто превращают работников умственного труда и учащихся в пациентов, инвалидов и покойников.

Необходимо коренным образом изменить ситуацию, добиться кардинального улучшения форм и методов умственной работы, научиться решать более сложные интеллектуальные задачи с более высоким качеством за меньшее время и без ущерба для здоровья.

Интеллектуальная безопасность цивилизации — комплексное свойство глобальной интеллектуальной деятельности людей, позволяющее:

- своевременно решать все более сложные интеллектуальные задачи, обеспечивающие неуклонное развитие цивилизации;
- защитить человеческий мозг от опасных и вредных для здоровья перегрузок, сводя их к минимуму или полностью исключая.

Принцип «сначала калечим, потом лечим» неэффективен ни с экономической, ни с медицинской точки зрения. Поэтому мы выдвигаем другой принцип: система «наука — образование» не должна быть вредной для здоровья.

Однако нынешняя наука не может не калечить — так уж она устроена. Почему? В частности потому, что на протяжении всей истории создатели

научных теорий и методов ставили перед собой какие угодно цели и задачи, но только не задачу эффективной защиты человека от интеллектуальных перегрузок и неоправданных трудностей. По этой причине человеческий мозг, этот хрупкий сосуд разума, сталкиваясь с демоном науки, оказывается в крайне уязвимом положении. Не выдерживая запредельной нагрузки, он получает вызванные стрессом многочисленные травмы.

Чтобы устранить вопиющее рассогласование между невообразимой сложностью науки и скромными интеллектуальными возможностями среднего человека, необходимо уяснить, что *психологическая сложность науки* не является постоянной. Наоборот, это *переменная* величина, которой можно управлять. И, самое главное, уменьшать ее в желаемых (хотя и ограниченных) пределах.

Для достижения цели необходимо осуществить крайне болезненную операцию — с помощью когнитивно-эргономических методов реконструировать здание современной науки, во всех ее разделах и построениях. И тем самым превратить ее из громоздкого и опасного монстра в дружелюбную науку с человеческим лицом. Чтобы занятия наукой были эффективными, но не вызывали неоправданных трудностей. И не угрожали здоровью человека.

Чтобы устранить негативные проявления интеллектуального терроризма, надо создать новое поколение интеллектуальных средств. Это — беспрецедентная по сложности задача.

Вообще говоря, пока еще совершенно не ясно, поддается ли она решению. А если поддается, то в какой степени. Однако цель настолько важна и благородна, что стоит провести специальное исследование для более глубокого изучения проблемы.



- Пихай-пихай! Утрамбовывай!
- А он не помрет? Слышишь, как вопит.
- Ничего. Родине нужны образованные люди.

ПРОТИВОРЕЧИВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЧЕЛОВЕЧЕСКОМУ МОЗГУ

Развитие цивилизации сопровождается значительным усложнением интеллектуальных задач, увеличением нагрузки на мозг. В свою очередь, рост нагрузки, повышение напряженности умственного труда нередко приводят к перегрузке мозга.

В условиях перегрузки людям намного труднее охватить умом отдаленные последствия своих и чужих решений и действий. Поэтому многие важные детали выпадают из поля зрения и не учитываются. Это может привести и нередко приводит к негативным последствиям.

Налицо противоречие. С одной стороны, чтобы избежать нежелательных и опасных для здоровья перегрузок и вызванных ими упущений, необходимо уменьшить нагрузку на мозг. С другой стороны, развитие и усложнение цивилизации приводит к лавинообразному усложнению задач и безостановочному росту их количества. Все это предъявляет к мозгу постоянно растущие требования, направленные на повышение его интеллектуальной производительности.

Как разрешить это противоречие? Можно ли выполнить два противоположных требования:

- облегчить работу мозга
- и одновременно увеличить его умственную продуктивность?

КОМПЬЮТЕРНАЯ МИФОЛОГИЯ: ОБЛЕГЧАЮТ ЛИ КОМПЬЮТЕРЫ УМСТВЕННЫЙ ТРУД?

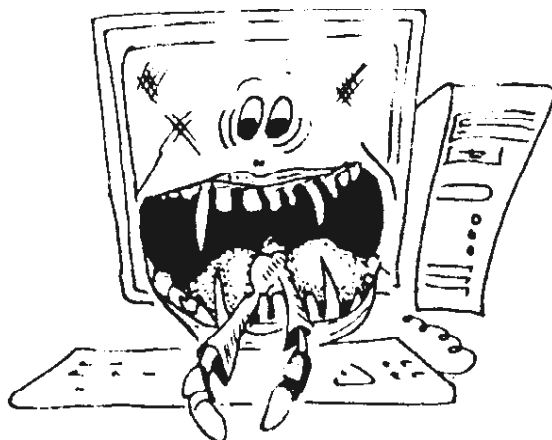
Иногда говорят, что компьютеризация и автоматизация умственного труда снимают эту проблему. Дескать, компьютер облегчает работу мозга, принимая на себя значительную часть задач и выполняя их намного быстрее. Благодаря этому нагрузка на человека якобы уменьшается.

Это неверно. В действительности использование компьютеров не приводит к уменьшению напряженности труда. Почему?

Потому что вместо одних заданий (которые удалось переложить на машину), человеческий мозг обычно получает множество новых задач. В итоге суммарная нагрузка не уменьшается и даже возрастает.

Все чаще ученые приходят к выводу, что применение компьютеров во многих или даже большинстве случаев не только не упрощает, а наоборот, резко усложняет интеллектуальные задачи, которые остаются на долю человека.

Например, известный нидерландский ученый Эдсгер Дейкстра пишет о «неисчерпаемой» и «беспрецедентной» сложности задач, которые приходится решать программистам [12]. С ним соглашается академик Андрей Ершов: «Программисты составляют первую большую группу людей, работа которых ведет к пределам человеческого знания... и затрагивает глубочайшие тайны человеческого мозга» [13].



- Он поверил, что компьютеры облегают умственный труд!
- Ха-ха-ха!

Психолог Михаил Ярошевский отмечает:

«Успехи кибернетики приводят к тому, что резко расширяются перспективы передачи техническим устройствам тех умственных операций, которые поддаются формализации. Такие операции раньше поглощали значительную часть интеллектуальных усилий ученого. Однако теперь ситуация изменилась. В новых условиях резко повышаются требования к формированию способностей ученого производить такие действия, которые не могут совершаться компьютерами» [14].

Таким образом, массовая компьютеризация не отменяет интересующую нас проблему повышения продуктивности умственного труда. Напротив, она делает ее еще более актуальной.

ЧТО ТАКОЕ ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ИНТЕЛЛЕКТА?

На наш взгляд, для решения поставленной задачи следует перейти от экстенсивной умственной деятельности к интенсивной. Поясним термины.

Деятельность называется *экстенсивной*, если скорость, с которой мозг решает задачи, предполагается относительно неизменной, а выполнение сложной работы в сжатые сроки достигается за счет уплотнения рабочего времени и удлинения рабочего дня. Это означает, что человек работает на износ — по 12, 16 или 20 часов в сутки. Причем перерывы для отдыха сокращаются почти до нуля («бутерброд перехватить некогда!»).

Если сотрудник, действуя в таком режиме, выполняет работу досрочно и с высоким качеством, его называют интеллектуальным героем. И ставят в пример: он сделал невозможное! При этом считается хорошим



- Крути быстрее! Не ленись!
- Куда уж быстрее – сейчас мозги лопнут!
- Давай-давай! И запомни: повышение умственной продуктивности – задача номер один!

тоном стыдливо умалчивать о том, насколько подобная работа приблизила нашего героя к больнице или могиле.

При *интенсивной* умственной деятельности своевременное окончание задания достигается не за счет подобных варварских методов, а за счет увеличения скорости работы мозга.

Интенсификация интеллекта – совокупность интеллектуальных приемов и средств, изменяющих режим функционирования человеческого мозга в благоприятном направлении, чтобы использовать его возможности на полную мощность.

Указанные средства специально конструируются таким образом, чтобы одновременно

- улучшить работу ума за счет повышения продуктивности мозга,
- облегчить умственный труд путем минимизации интеллектуальных затрат на единицу получаемых интеллектуальных результатов.

Вообще говоря, эта идея не нова. На протяжении всей истории человечество безостановочно изобретало новые интеллектуальные средства, улучшающие и облегчающие работу ума. Однако делалось это в значительной степени неосознанно, отчасти вслепую и во многом стихийно.

Такое положение нетерпимо. Необходимо взять этот процесс под контроль. И превратить его в ясный, осознанный, целеустремленный и, самое главное, массовый.

КРИТЕРИЙ ДЕКАРТА И ЭРГОНОМИЗАЦИЯ НАУКИ

Крупнейший французский мыслитель Рене Декарт подчеркивал, что научные открытия и изобретения следует производить не путем беспорядочного блуждания наугад по дорогам науки, а с помощью метода.

«Под методом же я разумею достоверные и легкие правила, строго соблюдая которые человек никогда не примет ничего ложного за истинное и сможет добывать новое знание — все, что он способен познать — *без лишней траты умственных сил*» [15].

Выделенные слова можно охарактеризовать как критерий Декарта. С современных позиций можно сформулировать его так.

При разработке эффективных методов реализации любой умственной работы (будь то в науке, технике или в других областях) во главу угла — наряду с принципом быстрого и качественного выполнения работ — следует ставить принцип минимизации умственных усилий. То есть минимизацию затрат нервной энергии человеческого мозга на единицу создаваемой интеллектуальной продукции.

Удобнее дать эту мысль в краткой формулировке:

Критерий Декарта

Чтобы улучшить работу ума, надо минимизировать интеллектуальные усилия, затрачиваемые на получение нужного результата.

В этой книге мы пытаемся следовать по пути, который наметил гениальный французский мыслитель. В качестве драгоценного компаса — компаса мудрости — мы намерены использовать критерий Декарта.

О ЧЕМ ЭТА КНИГА?

Повторим вопрос: можно ли улучшить работу ума и одновременно облегчить деятельность мозга, чтобы интеллектуальная работа выполнялась без ущерба для здоровья? На первых порах нет необходимости решать столь сложную проблему в общем виде. Вполне достаточно продемонстрировать существование эффективного решения хотя бы для некоторых значимых частных случаев. Подобный прием покажет, что проблема не безнадежна, что она в принципе поддается решению. А раз так, появляется обоснованная надежда на то, что, действуя по аналогии, можно искать решение и для других случаев.

Возможность практической реализации новых идей продемонстрируем на примере языка ДРАКОН. Это слово означает:

Дружелюбный
Русский
Алгоритмический язык
Который
Обеспечивает
Наглядность

Язык ДРАКОН — общедоступный интеллектуальный инструмент нового типа. Он специально сконструирован для облегчения и улучшения работы ума интеллектуальных работников и учащихся. Он особенно полезен при разработке алгоритмов, решении трудных задач, систематизации и автоформализации профессиональных знаний, описании структуры человеческой деятельности. А также многих других задач, о которых речь впереди.

Отличие ДРАКОНа в том, что это не текстовый, а визуальный язык. Образно говоря, он прокладывает кратчайший путь к цели, взрывая математические скалы и препятствия динамитом наглядных картинок. Благодаря новым приемам многие (хотя, разумеется, далеко не все) сложные проблемы превращаются в простые. Непонятное становится понятным. В итоге достигается искомый выигрыш. Производительность растет. Качество улучшается. Трудная работа облегчается и оказывается более приятной. Умственные перегрузки резко уменьшаются, опускаясь намного ниже опасной черты.



СЕКРЕТЫ МУДРОГО ДРАКОНА: ОБЪЯСНЕНИЕ НА ПАЛЬЦАХ

Некоторые идеи, связанные с языком ДРАКОН, необычны. Их очень трудно изложить кратко, понятно и вместе с тем строго научно. Чтобы избавить читателя от утомительных длиннот и громоздких объяснений, этот параграф написан в форме забавного диалога.

Автор. Не правда ли, выполняемая вами работа очень сложна и требует больших умственных усилий? Так вот, если изобразить вашу работу на языке ДРАКОН, наблюдается следующий неожиданный эффект. Хорошо знакомая задача на глазах преобразуется и предстает перед вашим изумленным взором в совершенно новом свете. Она резко упрощается и становится ясной, четкой и обозримой. То, что выглядело сложным и запутанным, оказывается прозрачным и очевидным. Смутное — отчетливым. Абстрактное — наглядным. А прежде скрытые ошибки видны, как на ладони.

Читатель. Но ведь чудес не бывает! За счет чего это достигается?

Автор. За счет использования более эффективных (более дружелюбных по отношению к человеку) графических средств представления профессиональных знаний, проектов и документации.

Читатель. Наверно, это очень трудно?

Автор. Как раз наоборот. Язык наглядных образов — самый легкий язык. Девиз ДРАКОНА: «Взглянул — и сразу стало ясно!».

Читатель. Но ведь языков и так расплодилось великое множество. Зачем создавать еще один?

Автор. Пришла хозяйка в магазин — товару много, а купить нечего. В общем, языки есть, да не про нашу честь. Давайте послушаем причу.

ПРИТЧА

О том, как Господь Бог языки создавал

На восьмой день Творения, когда мир уже был создан, Господь приступил к разработке формальных языков. И тут произошло нечто удивительное.

— Поскольку больше всего я люблю программистов, — заявил Всевышний, — специально для них я создал восемь тысяч прекрасных языков.


— А как же остальные? — удивились референты и апостолы. — Ведь им тоже нужны свои языки.

— Какие такие остальные?

— Ну, все остальные, кроме программистов. Физики, химики, геологи, медики, энергетика, атомщики, управленцы, экономисты, биологи, юристы всякие.

— Зачем им свои языки? Пусть пользуются языками программирования.



- 
- Да они их не знают.
 - Что значит не знают. Пускай выучат.

Наступило неловкое молчание. Наконец, апостол Павел дипломатично произнес:

— Ваше Божественное Всемогущество! Поскольку Вы сами создали все языки, для Вас выучить язык программирования — раз плюнуть. Но человек слаб.

— Это верно, он слаб, — подтвердил Господь.

— Поэтому для среднего работника умственного труда (не программиста), у которого своих забот хоть отбавляй, разобраться в тонкостях программирования довольно трудно.

— Трудности можно преодолеть.

— Можно-то оно можно. Так ведь душа не лежит, потому как — противно, а главное — зачем? Нельзя же насильно заставлять человека учить то, что ему не нужно для работы. Для большинства людей язык программирования — это «собачий» язык, а написанные на нем программы — странная крошка из египетских иероглифов. Они непонятны никому, кроме их создателей.

— Что вы такое говорите! — возмутился Господь. — Сразу видно, что вы отстали от жизни. Академик Ершов учит, что «программирование — вторая грамотность». Нынче даже школьники программы освоили. А студенты их, как орехи, щелкают. Запомните: программирование должны знать все! Это и будет общий язык для взаимопонимания между специалистами. И никаких других языков не нужно. Все. Совещание окончено. Выполняйте!

Однако, как это часто бывает, с реализацией руководящих указаний по неизвестным причинам возникла небольшая заминка. Или, наоборот, большая. Потому что лозунг «программирование — вторая грамотность», подразумевающий чуть ли не поголовное умение программировать, воплотить в жизнь до сих пор не удалось.

Практика показывает, что умеющие программировать составляют менее 5% от общей численности работников умственного труда. Поэтому сегодня в сообществе интеллектуальных работников образовался значительный языковой дисбаланс. Он заключается в том, что меньшинство (5% программистов) владеет огромным языковым богатством, включающим 8000 языков программирования. А подавляющее большинство (95% специалистов) кроме языка математики не имеют в своем распоряжении никакого другого широко распространенного и универсального формального средства.

Читатель. Так, может, этим специалистам и не нужны никакие языки?

Автор. Это не так. Язык — интеллектуальное оружие специалиста. Чем

лучше язык, тем лучше работает мозг, тем выше производительность умственного труда.

Читатель. Как же быть?

Автор. Прежде всего, следует признать, что при выборе генерального направления разработки искусственных языков допущена стратегическая ошибка. Нынешняя ситуация, когда 95% специалистов не имеют языка, пригодного для быстрого и эффективного решения своих задач, является ненормальной и неприемлемой.

Читатель. Где же выход?

Автор. Нужно устранить диспропорцию в обеспечении специалистов языковыми средствами. Поскольку меньшинство (то есть программисты) уже располагает достаточным числом высокоэффективных языков, настало время подумать об остальных. Сегодня необходимо создать не очередной язык для меньшинства, а язык для всех, который позволит укрепить слабое звено и улучшить умственную продуктивность большинства специалистов. Для этого нужно построить формальный или частично формальный язык, который был бы не «собачьим» или «птичьим», а «человечьим» — общедоступным, удобным и понятным для каждого. Язык ДРАКОН как раз и призван хотя бы отчасти заделать эту зияющую брешь. ДРАКОН — это язык не для элиты, а для широких масс, которые категорически не приемлют «птичьи» языки программирования.

СМЕНА ТЕРМИНОВ ИЛИ ИЗМЕНЕНИЕ КОНЦЕПЦИИ?

Читатель. Стало быть, ДРАКОН — это не язык программирования, а что-то новенькое. Как же прикажете его величать?

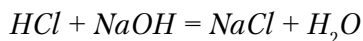
Автор. Назвать можно как угодно. Например, «технологический язык», сокращенно «техноязык».

Читатель. Все-таки непонятно: зачем менять устоявшуюся терминологию, к которой все привыкли? Чем вам не нравится название «язык программирования»?

Автор. Речь не о смене терминов, а о коренном изменении концепции. Давайте начнем от печки. Мы говорим об ученых, врачах, технологах, педагогах, бизнесменах и других работниках умственного труда. О тех, кто не программировал, не программирует и не собирается программировать. О тех, кому по характеру работы это просто не нужно. Потому что их работа заключается совсем в другом. Так вот, цель состоит в том, чтобы создать для этих людей новый язык, который помог бы им решать те задачи, которые они сегодня решают, но делать это более быстро и эффективно. Таким образом, речь идет не о программировании, а совсем о других видах деятельности. Поэтому название «язык программирования» здесь просто неуместно.

Читатель. Все равно непонятно.

Автор. Рассмотрим пример. Химик написал формулу



Какой язык здесь использован? Ясно, что это не язык программирования, а язык химических формул. Последний является «родным» языком химиков и помогает им успешно справляться со своими проблемами. Правда, этот язык не общий, а частный — он позволяет решать не все задачи, волнующие химиков, а только некоторые. А за рамками химии он вообще почти никому не интересен. В отличие от него техноязык — это универсальный язык, пригодный для широкого класса задач практически в любых областях человеческой деятельности.

САМАЯ СЛОЖНАЯ ВЕЩЬ НА СВЕТЕ

Читатель. Что значит «в любых областях деятельности»? Что общего между деятельностью врача и конструктора, финансиста и агронома, металлурга и микробиолога?

Автор. Общее то, что все они работают, то есть занимаются деятельностью. Человеческая деятельность — самая сложная вещь на свете.

Читатель. Что в ней такого уж сложного?

Автор. Деятельность состоит из действий, а последние зависят от условий. При данной условии я выполняю одни действия, при другом — другие. Если работа сложная, приходится учитывать сотни и тысячи условий, которые образуют невообразимое число сочетаний. И для каждого сочетания порою нужно делать совершенно разные цепочки операций.

Иногда работник действует интуитивно, наощупь, по обстоятельствам. Некоторые операции человек выполняет сам, другие поручает различным механизмам, роботам, компьютерам.

Проблема в том, что до сих пор отсутствует эффективный язык, позволяющий дать целостное и точное описание деятельности во всем ее красочном многообразии, богатстве и многосложности. Выявить ее правила и структуру. Учесть тончайшие отличия и особенности разных профессий (а их — тысячи). Устранить путаницу и неразбериху. Навести порядок. Систематизировать знания о деятельности. И представить их в наглядной и удобной форме.

Нынешние многотомные руководства, содержащие описание деятельности, слишком трудны — мозги сломаешь, пока поймешь. К тому же они неполны — многие знания о деятельности нигде не записаны и хранятся только в головах людей. Вытащить их оттуда — сложнейшая задача. Отсутствие удобного языка для описания структуры деятельности сильно затрудняет обучение. Многие важные сведения вообще не зафиксированы в документах и передаются как эпос по принципу «из уст в уста».

Язык ДРАКОН призван ослабить или устранить эти недостатки, чтобы хоть как-то ограничить вакханалию путаницы и хаоса. Цель ДРАКОНа — внести порядок в царство анархии. Установить чет-

кие стандарты в области, где их никогда не было. Положить конец цыганской вольнице и неумному разгильдяйству. Постричь всех (кто согласится) под одну гребенку, за счет этого значительно повысить производительность труда. И получить ощутимый экономический эффект. Заметьте, ДРАКОН предоставляет стандартные средства описания деятельности независимо от того, кто выполняет действия: сам человек или созданные им машины, роботы, компьютеры.

Кстати, программирование — это тоже деятельность. Поэтому технoязык можно использовать как язык программирования (обратное неверно).

Читатель. Ага, так значит ДРАКОН — это все-таки язык программирования!

Автор. Послушайте, вы, по-моему, нарочно хотите поссорить меня с теми, ради кого написана эта книга. Надо же учитывать человеческую психологию! Если я скажу, что ДРАКОН — язык программирования, немалая часть потенциальных читателей тут же отшвырнет его со словами: «Это для программистов, мне это не нужно!». Их можно понять, потому что сам термин «язык программирования» для многих уже давно превратился в красную тряпку, в ненавистное пугало.

Читатель. А я подозреваю, что вы сознательно пытаетесь обмануть людей, подсунув им старый товар в новой упаковке.

ЗАЧЕМ ДРАКОНУ ДВЕ ГОЛОВЫ?

Автор. Никакого обмана нет и в помине. Просто язык ДРАКОН выполняет две принципиально разные функции. Для большинства работников он является новым средством повышения эффективности интеллектуального труда, причем у этого средства практически нет аналогов в мировой практике. В этом качестве ДРАКОН не имеет ни малейшего отношения к программированию. Поэтому тем глубокоуважаемым людям, которые не любят или даже ненавидят программирование, можно со всей откровенностью сказать:

Вы правы. Язык программирования — ваш враг.
Но ДРАКОН — не язык программирования.
ДРАКОН — ваш друг.

Вторая функция состоит в том, что для программистов ДРАКОН действительно является языком программирования. Таким образом, ДРАКОН имеет две головы, обращенные к совершенно разным аудиториям. Причем каждая голова пытается угадать сокровенные потребности своей аудитории и по возможности удовлетворить их наилучшим образом.

Читатель. Стало быть, вы хотите угодить и нашим и вашим?

Автор. Вот именно. В этом состоит одно из ключевых преимуществ. Суть в том, что язык ДРАКОН можно использовать как удобный «мост взаимопонимания» между непрограммирующим большинством и программирующим меньшинством. Между «бескомпьютерной» и компьютерной интеллектуальной деятельностью.

ВЫВОДЫ

1. Существующие интеллектуальные средства, методы и инструменты драматически отстают от насущных интеллектуальных потребностей практики.
2. Жизнь властно требует создания принципиально новых, гораздо более эффективных интеллектуальных средств и инструментов.
3. Использование компьютеров не приводит к уменьшению напряженности умственной деятельности, потому что вместо одних заданий (которые удалось переложить на машину), человеческий мозг обычно получает множество новых задач. В итоге суммарная нагрузка не уменьшается и даже возрастает.
4. Чтобы повысить результативность мозга и уменьшить напряженность его работы, следует перейти от экстенсивной умственной деятельности к интенсивной.
5. *Интенсификация интеллекта* — совокупность интеллектуальных приемов и средств, изменяющих режим функционирования человеческого мозга в благоприятном направлении, чтобы использовать его возможности на полную мощность.
6. Указанные средства конструируются таким образом, чтобы одновременно:
 - улучшить работу ума за счет повышения продуктивности мозга,
 - облегчить умственный труд путем минимизации интеллектуальных усилий, затрачиваемых на получение нужного результата.
7. Язык ДРАКОН — общедоступный интеллектуальный инструмент нового типа. Он создан для облегчения и улучшения работы ума интеллектуальных работников и учащихся. Предназначен для разработки алгоритмов, систематизации и формализации процедурных профессиональных знаний, описания структуры человеческой деятельности.
8. ДРАКОН предоставляет стандартные средства описания деятельности независимо от того, кто выполняет действия: сам человек или созданные им машины, роботы, компьютеры.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К АЛГОРИТМАМ

Вы в состоянии управлять собственными мыслительными процессами. Ваша способность к творческому мышлению практически беспредельна.

Тони и Барри Бьюзен

КОГНИТИВНАЯ ПСИХОЛОГИЯ

Мы уже знаем, *когнитивный* — значит познавательный. *Когнитивные процессы* — процессы восприятия и мышления, протекающие в голове человека (а не в компьютере).

Когнитивная психология (психология познавательных процессов) ставит перед собой амбициозную и волнующую цель — понять природу человеческой мысли. Она:

- уподобляет мозг компьютеру,
- исследует переработку информации человеком,
- рассматривает познание как совокупность процессов переработки информации.

Когнитивная психология изучает, как люди получают информацию о мире, как она хранится в памяти человека и преобразуется в знания, как эти знания влияют на наше внимание и поведение [1–3].

Одна из целей когнитивной психологии состоит в том, чтобы выявить скрытые резервы человеческого мозга, повысить творческую продуктивность интеллектуальных работников.

КОГНИТИВНАЯ ПСИХОЛОГИЯ И АЛГОРИТМЫ

Разработчики алгоритмов и программ, интеллектуальные работники — это живые люди, обладающие мозгом, возможности которого, хотя и велики,

но далеко не безграничны. Нужно хорошо знать эти возможности, чтобы использовать их наилучшим образом. Нужно создать максимальный психологический комфорт для работы алгоритмистов, программистов и руководителей. Таким образом, проблема создания алгоритмов и программ — это не только техническая, но и человеческая, познавательная, то есть когнитивная проблема.

Под *когнитивным фактором* в данной книге понимаются познавательные, интеллектуальные, мыслительные, творческие аспекты работы алгоритмистов и программистов.

Чем сложнее создаваемые алгоритмы, тем важнее делать акцент на необходимости тщательного учета когнитивных характеристик деятельности людей.

Академик Павел Симонов считает, что для разработчиков систем

«чрезвычайно важно знание правил, следуя которым живой мозг воспринимает, обрабатывает, фиксирует и использует вновь полученную информацию. Сведения о таких правилах, выявленных в эксперименте, поставляет когнитивная психология» [4].

Использование названных правил позволяет получить практический результат — повысить производительность умственного труда.

ПОЧЕМУ ЛЮДИ НЕ ИНТЕРЕСУЮТСЯ СОБСТВЕННЫМ МОЗГОМ?

В последние десятилетия в нейробиологических и психологических исследованиях были получены новые и чрезвычайно важные сведения о работе мозга. Они открывают путь к революционным преобразованиям интеллектуального труда, создают предпосылки для кардинального повышения его творческой продуктивности. Фактически мы находимся на пороге стратегической реформы интеллектуального труда, обещающей включение в созидательную работу новых мощных резервов человеческого мозга и интеллекта.¹

Но эти результаты в силу известных междисциплинарных барьеров пока еще не стали достоянием бизнесменов, математиков, алгоритмистов, программистов, проектировщиков, социальных технологов и инженеров, разрабатывающих сложные бизнес-процессы и крупномасштабные технические и социальные системы.

В итоге создалось парадоксальное положение. Поясним ситуацию на примере.

¹ О стратегической реформе интеллектуального труда см. мою книгу «В. Паронджанов. Почему мудрец похож на обезьяну?...» [5].

ПРОГРАММИРОВАНИЕМ ЗАНИМАЮТСЯ ЛЮДИ, ОБЛАДАЮЩИЕ МОЗГОМ

Каждый человек имеет мозг. И программисты не исключение. Между тем до сих пор языки, методы и теории программирования строились без учета этого основополагающего факта. Характеристики и параметры мозга никак не учитывались при создании искусственных языков.

Правильно ли это? Ведь невозможно максимизировать творческую продуктивность мозга, не учитывая его конструкцию и особенности. Следовательно, традиционные способы создания языков и технологий программирования, игнорирующие конструкцию мозга, являются неудовлетворительными и устаревшими.

Думается, этот вывод справедлив и в других случаях. Игнорирование закономерностей работы мозга, недостаточное внимание к когнитивным вопросам приводят к неприятным последствиям:

- взаимному непониманию между соавторами сложных проектов,
- крупным научно-техническим просчетам, устранение которых требует значительных материальных издержек (связанных с дорогостоящими конструкторскими доработками и трудоемкими переделками программного обеспечения),
- ощутимому снижению результирующей производительности труда разработчиков и других участников технических и социальных проектов.



— *Отличный мозг! Но в чем дело?
Почему он так медленно работает?*

КОГНИТИВНАЯ ЭРГОНОМИКА

Наука о человеческих факторах называется эргономикой.

Когнитивные проблемы — важная часть эргономики. Чтобы вычлениить когнитивную группу среди других эргономических вопросов, иногда употребляют термины «когнитивная эргономика» и «когнитивно-эргономические проблемы».

ПСИХОЛОГИЯ И ЯЗЫК ДРАКОН

ДРАКОН — дружелюбный язык, обеспечивающий максимальные удобства для пользователей. Чтобы создать такой язык, надо знать и уметь использовать психологию человека. В первую очередь, психологию восприятия и мышления, то есть когнитивную психологию. Именно она знает тайные приемы и хитроумные средства, позволяющие сделать язык подлинно человеческим. При разработке языка ДРАКОН когнитивная психология сослужила хорошую службу. Благодаря ей алгоритмы впервые стали предельно ясными, понятными, доходчивыми, наглядными, легкими для усвоения и анализа.

ДРАКОН можно определить как общедоступный визуальный алгоритмический язык, предназначенный для алгоритмизации, проектирования, программирования, моделирования и обучения.

ДРАКОН позволяет упорядочить и представить решение любой, сколь угодно сложной процедурной (алгоритмической, деятельностной, технологической, рецептурной) проблемы в виде комплекта наглядных чертежей, выполненных по принципу «Взглянул — и сразу понял!».



- Кто сказал, что мозг нельзя улучшить?
- А зачем его улучшить?
- Чтоб быстрее работал!

ЗАЧЕМ НУЖНА ЧЕЛОВЕЧНОСТЬ?

Человечность языка ДРАКОН, стремление создать максимальный комфорт для работы человеческого мозга, всемерная забота о повышении творческой продуктивности персонала позволяет надеяться, что ДРАКОН получит широкое применение в народном хозяйстве, бизнесе, обороне, науке и системе образования. Используя не просто наглядные, а предельно наглядные формы представления знаний, облегчая работу мозга, ДРАКОН обеспечивает заметный рост производительности интеллектуального труда.

В основе языка ДРАКОН лежит идея *когнитивной формализации знаний*. Она позволяет сочетать строгость логико-математической формализации с точным учетом когнитивных характеристик человека [6]. В результате удалось кардинальным образом упростить и облегчить:

- процесс алгоритмизации;
- описание структуры деятельности;
- формализацию профессиональных знаний.

Цель создания языка ДРАКОН — обеспечить качественный скачок в повышении продуктивности сложного интеллектуального труда. Это достигается за счет увеличения интеллектуальной производительности человеческого мозга, более полного использования резервов человеческого интеллекта, создания когнитивных предпосылок для существенного повышения эффективности информационных технологий.

НАБОР НЕОБЫЧНЫХ СВОЙСТВ

ДРАКОН — алгоритмический язык, обладающий необычными свойствами. Как язык программирования, он удовлетворяет требованиям математической строгости, позволяющим из исходного текста получать объектный код (машинный код для компьютера).

Но главное не в этом. При создании ДРАКОНа основное внимание уделялось человеческому фактору, повышению эргономических характеристик алгоритмов и программ, улучшению наглядности и доходчивости процессов и технологий. Это позволило не на словах, а на деле превратить ДРАКОН в язык для улучшения работы ума, язык понимания и взаимопонимания, язык развития интеллекта.

ВЫВОДЫ

1. Традиционные цели и методы создания искусственных языков, в частности языков программирования, следует признать во многом устаревшими.
2. Последние исследования в области нейробиологии, когнитивной психологии и эргономики позволили получить новые и чрезвычайней-

- но ценные сведения о работе мозга.
3. Из-за междисциплинарных барьеров эти сведения практически неизвестны бизнесменам, математикам, алгоритмистам и программистам. Они не используются при разработке алгоритмических языков. В результате эргономическое качество языков снижается. А сфера их применения — сужается.
 4. Чтобы поправить дело, при разработке нового поколения языков нужно активно применять достижения наук о мозге и психике с целью повышения продуктивности человеческого мозга.
 5. Концепция искусственных языков нового поколения опирается на междисциплинарный подход и коренным образом изменяет традиционные представления о назначении искусственных языков и наборе приоритетных требований к ним.
 6. При создании искусственных языков во главу угла следует ставить не только математические, но и гуманитарные вопросы и требования, которые должны быть соответствующим образом детализированы.

МОЖНО ЛИ СОЗДАТЬ АЛГОРИТМИЧЕСКИЙ ЯЗЫК, УЛУЧШАЮЩИЙ ПОНИМАНИЕ И ВЗАИМОПОНИМАНИЕ?

— Скажите, отчего разбрелись все ученые в разные стороны и каждый говорит языком, которого другой не понимает? Отчего мы все изучили, все описали и почти ничего не знаем?

— Извините, это не мой предмет, я только собираю факты — я статистик.

Владимир Огоевский

ПОЧЕМУ СПЕЦИАЛИСТЫ НЕ ПОНИМАЮТ ДРУГ ДРУГА?

В 1880 году баварский ксендз Иоган Шлейер, стремясь улучшить взаимопонимание между людьми, придумал язык «воляпюк» (искаж. от *world speak*, что значит «всемирный язык»). Чуть позже варшавский врач Людвиг Земенгоф изобрел эсперанто. Хотя эти проекты всемирных языков не оправдали надежд, однако они сыграли положительную роль, ибо приковали внимание к назревающей проблеме — созданию искусственных языков.

Сегодня, когда число искусственных языков программирования перевалило за восемь тысяч, проблема взаимопонимания между людьми почти так же далека от решения, как и во времена Шлейера и Земенгофа. Да, действительно, языки Бейсик, Паскаль, Си# и многие другие давно стали всемирными языками. Однако популярность языков вовсе не говорит о том, что написанные на них программы понятны всем, кому это нужно.

Многие программисты жалуются, что свою собственную программу они с трудом понимают через полгода, а то и через месяц. А если речь

идет о чужой программе? Тогда становится совсем тяжело. Нередко бывает легче написать свою программу, нежели разобраться в том, что делает чужая [1].

Поэтому среди требований, предъявляемых к современным алгоритмическим языкам, на первое место все чаще выходит *понятность алгоритмов и программ (comprehensibility)* [2, 3].

Что такое понятность алгоритмов и программ?

Понятность алгоритма — свойство алгоритма минимизировать интеллектуальные усилия, необходимые для его понимания человеком при зрительном восприятии текста алгоритма.

Понятность программы — свойство программы минимизировать интеллектуальные усилия, необходимые для ее понимания человеком при зрительном восприятии текста программы [2].

РАССКАЗ ДЖОЗЕФА ФОКСА

Низкая понимаемость программ — слабое место современного программирования. Джозеф Фокс, один из руководителей фирмы ИБМ, описывает типичный случай.

Страдания бедного программиста

Некий превосходный программист спроектировал и написал программу определения орбитальных характеристик искусственного спутника Земли. Он первым закончил программирование и получил великолепный результат. Программа была написана на языке Фортран и занимала около четырех страниц плотного фортрановского текста. Он знал свою программу вдоль и поперек.

Программа работала как часы, и все шло отлично. Но вот, месяца через три, нашего виртуоза попросили добавить к программе несколько новых функций. Он достал документацию (описание программы) и принялся ее изучать.

Тут-то и начались чудеса. Оказалось, он все начисто забыл. Почему? Потому что эти три месяца он не прохлаждался, а трудился в поте лица и успел создать множество других программ.

В этом и состоит разгадка тайны, объясняющей его странную забывчивость. Все очень просто! Голова нашего героя была забита новыми заботами, поэтому-то он и забыл свою старую программу. Неудивительно, что спустя три месяца он глядел на нее, как баран на новые ворота! Штудирюя документацию, несколько дней он мучительно пытался вспомнить, что же происходит в его программе. А ведь он сам ее написал! Сколько бы сил он потратил, если бы это была чужая программа! [4].

Конечно, это старая история. Но, увы, с тех пор мало что изменилось.

ПРОБЛЕМА ПОНИМАНИЯ — БОЛЕВОЙ НЕРВ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ

Низкая понимаемость (непонятность) алгоритмов и программ доставляет программистам немало хлопот. И заметно снижает производительность труда. Речь идет не о мелочах, а об одной из важнейших проблем, которая представляет собой болевой центр практического программирования. Данная проблема ухудшает экономические показатели программирования как мировой отрасли интеллектуального производства.

Хотя в последние годы появилось много новых средств и технологий программирования, однако удовлетворительное решение данной проблемы (проблемы создания ПОНЯТНЫХ программ) пока не найдено.

Постепенно стало ясно, что улучшение понятности алгоритмов, программ, проектов и технологий, — исключительно сложная проблема, чем-то напоминающая проблему общения и взаимопонимания ученых и специалистов. Как известно, информационный взрыв, усложнение решаемых задач и связанная с этим специализация приводят к негативной тенденции. По словам академика Никиты Моисеева, «ученые начинают все хуже и хуже понимать друг друга» [5]. В особенности это касается взаимодействия работников из разных отраслей науки и техники, что создает значительные трудности для общения исследователей, занятых решением межотраслевых комплексных проблем.

ЯЗЫК ДРАКОН КАК «ЭСПЕРАНТО» ДЕЛОВОГО МИРА

А нельзя ли взмахнуть волшебной палочкой и, используя обширный опыт создания языков программирования, придумать всемирный язык принципиально нового типа? Образно говоря, нельзя ли создать «эсперанто» делового мира, облегчающий взаимопонимание специалистов разных профессий? Трудность в том, что подавляющее большинство специалистов использует для общения не языки программирования, а совсем другие средства.

В самом деле, на каком языке разговаривают и решают свои профессиональные проблемы специалисты народного хозяйства и социальной сферы? Какой язык является для них «родным», привычным, «свойским»?

Ответ известен. Это естественный человеческий язык, включающий научные понятия и термины, математические и иные формулы, а также графики, чертежи, диаграммы, карты, схемы и т. д. Неприятность в том, что этот язык слабо формализован. Он допускает двусмысленности, пробелы, неточности. К тому же он не унифицирован: разные специалисты фактически используют разные профессиональные языки.

Задача формализации и унификации множества профессиональных языков с целью обеспечить эффективное взаимопонимание между специалистами любых профессий, включая программистов, является, хотя и важной, но, увы, неразрешимой.

Положение в корне меняется, если ограничиться процедурными профессиональными знаниями. Именно эту задачу решает язык ДРАКОН. Он построен путем формализации, неклассической структуризации и эргономизации блок-схем алгоритмов и программ, описанных в стандартах ГОСТ 19.701–90 и ISO 5807–85.

ЧТО ТАКОЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ ВЗАИМОПОНИМАНИЕ?

Современная цивилизация немыслима без крупномасштабных исследований и разработок. Проекты становятся все сложнее и крупнее. Примерами больших проектов являются космические корабли Спейс Шаттл и Энергия-Буран, атомные электростанции и химические заводы. Постоянно усложняются научные исследования в теоретической физике, биологии, медицине. Во всех подобных случаях возникает вопрос: как добиться взаимопонимания между соисполнителями работ?

Трудность в том, что каждый исследователь и разработчик, каждый участник общего дела хорошо знает лишь свой собственный, относительно небольшой (по размерам), хотя и весьма сложный (по глубине идей) участок работы. И довольно смутно представляет, что творится у соседей. Отсюда взаимные недоразумения, неувязки и ошибки на стыках.

Логично спросить: в чем причина неприятностей? Не слишком ли большие ресурсы (людские, материальные, финансовые и временные) приходится затрачивать для обеспечения эффективного взаимодействия специалистов, участвующих в совместной работе? Почему крупные исследования и разработки нередко затягиваются на месяцы, а то и на годы?

С такими или примерно такими проблемами мы столкнулись при построении орбитального корабля Буран. Опыт Бурана показывает, что вопрос об *интеллектуальном взаимопонимании* специалистов зачастую играет ключевую, основополагающую роль и во многом определяет успех дела.

При создании сложнейшего комплекса бортовых и наземных программ Бурана приходится расплести хитроумный клубок донельзя запутанных проблем. Поэтому в бой вступает целая армия специалистов разных профессий из множества разных организаций. На начальном этапе работ эти люди очень плохо понимают друг друга. Это именно тот случай, когда запредельная сложность проблемы и связанная с нею узкая специализация приводят к смешному, но, увы, реальному парадоксу, когда «специалисты по клизме» не понимают «специалистов по наконечнику».

Тем не менее, создаваемые ими алгоритмы, больше напоминающие первозданный алгоритмический хаос, раздираемый молниями вопиющих неувязок, в конечном итоге должны превратиться в единый филигранный

узор, управляющий Бураном с баснословной точностью и надежностью.

Таким образом, проблема стара, как мир. Чтобы избежать печальной участи строителей вавилонской башни, участники сложного проекта должны научиться очень хорошо понимать друг друга. В противном случае многочисленные ошибки «на стыках» могут помешать успеху разработки [6–9].

В ЧЕМ ОСОБЕННОСТЬ ДРАКОНА?

Недостаток традиционного подхода состоит в том, что создатели языков и компьютерных систем, как подчеркивает психолог Дональд Норман, «слишком часто начинают с машины, а о человеке думают только в конце, когда уже поздно» [10]. Чтобы избежать подобных ошибок, в ходе разработки языка ДРАКОН был выбран совершенно иной подход. Была объявлена стратегическая цель.

Стратегическая цель языка ДРАКОН

Язык должен создать наиболее комфортные условия для работы человеческого интеллекта, обеспечить наилучшие возможности для повышения эффективности коллективного разума специалистов.

В соответствии с этой программной установкой была поставлена задача: создать общедоступный, предельно легкий в изучении и удобный в работе язык, позволяющий решать проблемы ценою минимальных интеллектуальных усилий. Язык, который в силу своей изначальной ориентации на человека мог бы стать подлинно «народным», то есть «родным» для специалистов практически любого профиля (а не только программистов).

СТАНЕТ ЛИ ДРАКОН ЧЕМПИОНОМ МИРА ПО КРИТЕРИЮ «ПОНЯТНОСТЬ АЛГОРИТМОВ»?

Данная книга имеет сугубо практический характер. Ниже будет показано, что когнитивный подход — это рабочий метод, дающий полезные плоды. Он позволяет улучшить понятность алгоритмов и программ, повысить производительность сложного интеллектуального труда. Мы постараемся обосновать этот тезис, постепенно раскрывая особенности языка ДРАКОН.

Как и все прочие языки, ДРАКОН опирается на математику и логику. Однако сверх того, он самым тщательным образом учитывает когнитивные вопросы. Благодаря систематическому использованию когнитивно-эргономических методов ДРАКОН приобрел уникальные эргономические характеристики. Можно предположить, что в будущем ДРАКОН сможет претендовать на звание чемпиона по критерию «понятность алгоритмов и программ».

ВЫВОДЫ

При создании языка ДРАКОН были выдвинуты следующие гуманитарные требования.

1. Улучшить работу человеческого ума.
2. Предложить эффективные средства для описания не только традиционных алгоритмов, но и структуры человеческой деятельности в любой отрасли знаний (включая любые бизнес-процессы).
3. Предоставить человеку такие языковые средства, которые резко упрощают восприятие сложных процедурных проблем и общение с коллегами, делают непонятное понятным. И за счет этого буквально заставляют человека мыслить отчетливо, глубоко и продуктивно. В этих условиях вероятность заблуждений, просчетов и ошибок неизбежно падает, а производительность растет.
4. Радикально облегчить межотраслевое и междисциплинарное общение между представителями разных организаций, ведомств, отделов, лабораторий, научных школ и профессий.
5. Устранить или уменьшить барьеры взаимного непонимания между работниками различных специальностей (врачами и физиками, математиками и конструкторами, биологами и экономистами и т. д.), а также программистами и теми, у кого аллергия к любому программированию.
6. За счет использования когнитивно-эргономического подхода к проектированию синтаксиса и семантики языка добиться кардинального улучшения качества программного обеспечения по критерию «понятность алгоритмов и программ».