



Станислав Лем

Искусственный неинтеллект

1

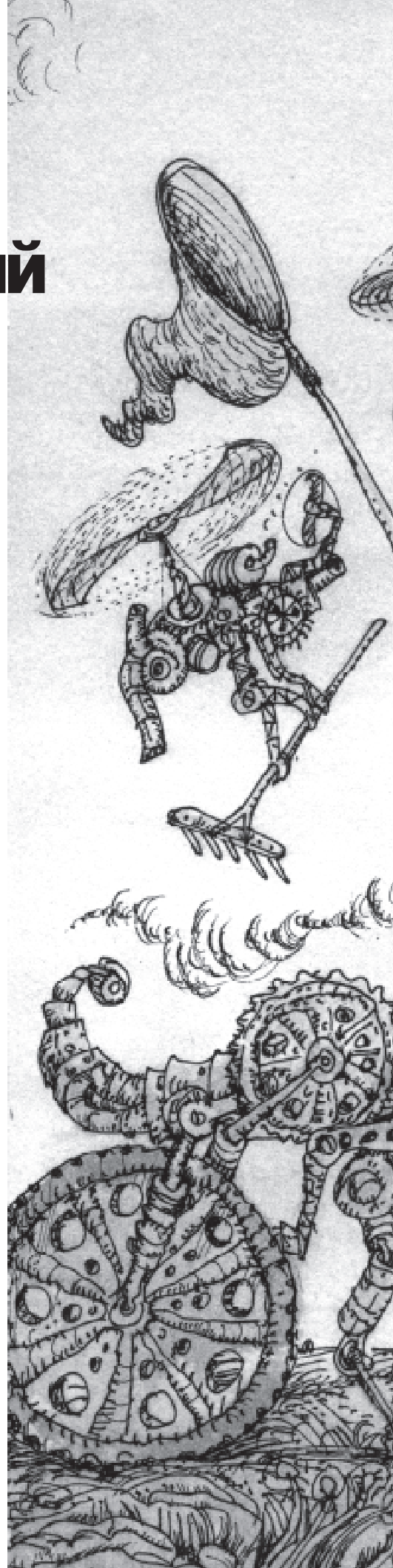
Я не знаю, почему повторяющейся темой в моей «Science Fiction» и футурологических текстах уже очень давно стали насекомые. Точнее говоря, не столько насекомые как живые биологические создания, сколько их различные копии или искусственные эквиваленты, сконструированные для самых разных целей и наделенные самыми разными формами. В романе «Непобедимый» они появляются как черный дождь или черная туча, и, хотя каждое насекомое имеет микроскопические размеры, объединяясь, они могут управлять большой энергией и побеждают все боевые средства крейсера. Однако это только пример: неоднократно бывало так, что некая концепция, сначала выдуманная мною и введенная в фабулу произведения «SF» затем вводилась в дискуссионные тексты, которые можно было бы назвать наполовину фантастическими и наполовину прогностическими. Так, в 1982 году я написал в произведении «Библиотека XXI века» раздел «Weapon Systems of the XXI Century», и в этом будто бы содержащем прогноз тексте мы наталкиваемся на следующее описание, которое я дословно процитирую (по польскому изданию, «Wydawnictwo Literackie», Краков, 1986, хотя сначала текст был опубликован на немецком языке).

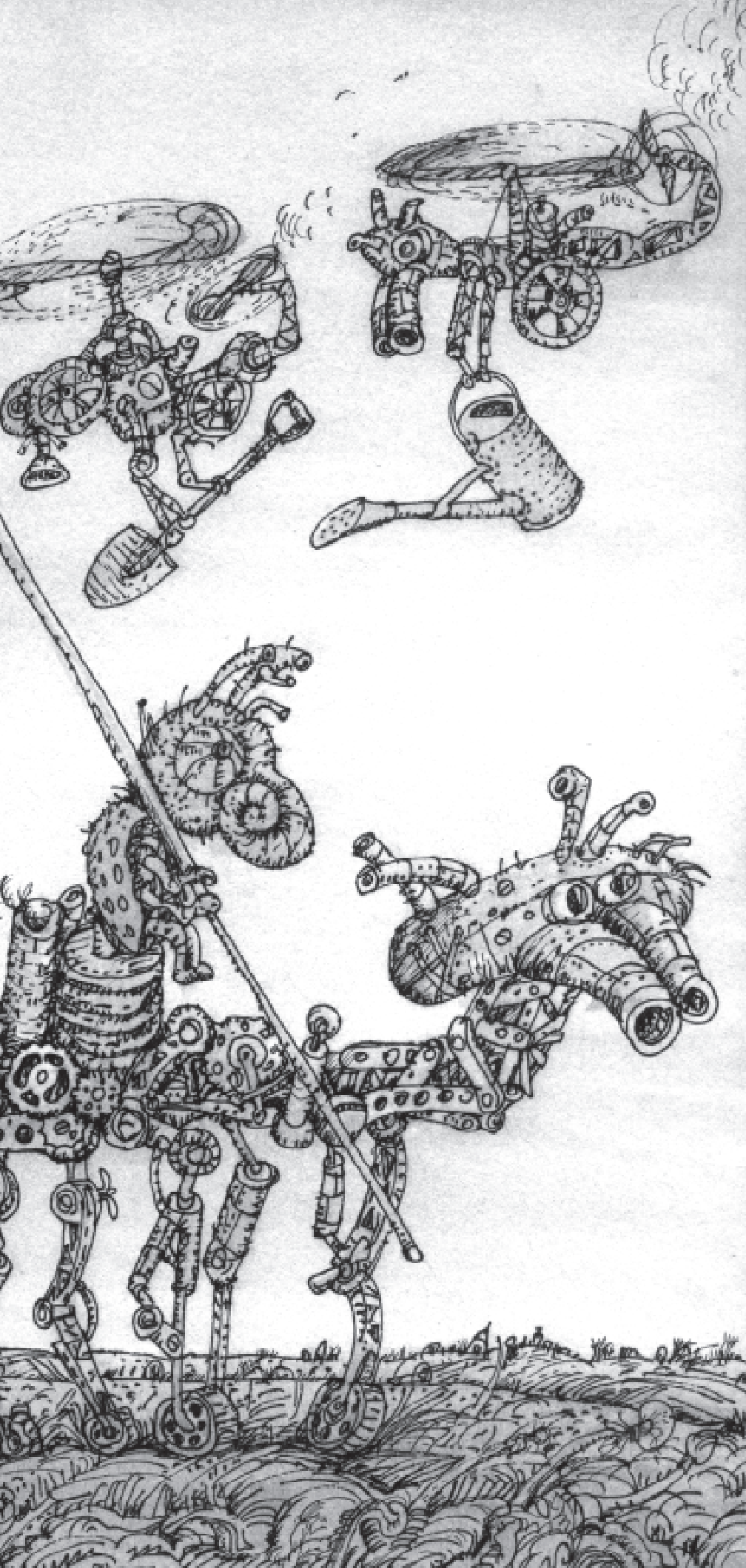
2

«Крупногабаритное оружие — бронетранспортеры, орудия, ракеты, тягачи, танки, наземные и подводные, и прочее новейшее, то есть появившееся в конце XX века, тяжелое вооружение, — все еще дорожало. Эта последняя стадия военной бронегигантомании исчерпала себя в середине столетия; наступила эпоха ускоренной микроминиатюризации под знаком искусственного НЕИНТЕЛЛЕКТА.

Трудно поверить, но лишь около 2040 года информатики, специалисты по цифровой технике и прочие эксперты стали задаваться вопросом, почему, собственно, их предшественники так долго не замечали очевидных вещей настолько, что *per fas et nefas*¹ при помощи *brute force*² пытались создать искусственный интеллект. Ведь для огромного большинства задач, которые выполняют люди, интеллект вообще не нужен. Это справедливо для 97,8% рабочих мест как в сфере физического, так и умственного труда.

Что же нужно? Хорошая ориентация, навыки, ловкость, сноровка и сметливость. Всеми этими качествами обладают насекомые. Оса вида *сфекс* находит полевого сверчка, впрыскивает в его нервные узлы (ганглии) яд, который парализует, но не убивает его, потом выкапывает в песке нужных размеров норку, кладет рядом с ней жертву, заползает в норку, чтобы исследовать, хорошо ли она приготовлена, втаскивает сверчка внутрь, откладывает в нем свое яичко и улетает, чтобы продолжить эту процедуру, благодаря которой развившаяся из яичка личинка осы может до своего превращения в куколку питаться свежим мясом сверчка. Тем самым оса демонстрирует превосходную ориентацию при выборе жертвы, а также при выполнении нарко-хирургической процедуры, которой подвергается жертва; навыки в сооружении помещения для сверчка; сноровку при проверке, хорошо ли обеспечены условия для развития личинки, а также сметливость, без которой вся последовательность действий не могла бы осуществиться. Оса, быть может, имеет достаточное количество нервных клеток, чтобы с не меньшим успехом водить, например, грузовик по длинной трассе, ведущей из порта в город, или управлять межконтинентальной ракетой, однако биологическая эволюция запрограммирова-





Художник Н. Краштин



РАЗМЫШЛЕНИЯ

ла ее нервные узлы для совершенно иных целей.

Понапрасну теряя время на попытки воспроизвести в компьютерах функции человеческого мозга, все новые поколения информатиков, а также профессоров компьютерных наук (professors of computer science) с упорством, достойным лучшего применения, не желали замечать устройств, которые были в миллион раз проще мозга, чрезвычайно малы и чрезвычайно надежны. Не ARTIFICIAL INTELLIGENCE, но ARTIFICIAL INSTINCT³ следовало воспроизводить и программировать в первую очередь, потому что инстинкты возникли почти за миллиард лет до интеллекта — очевидное свидетельство того, что их сконструировать легче. Взявшись за изучение нейрологии и нейроанатомии совершенно безмозглых насекомых, специалисты середины XXI века довольно скоро получили блестящие результаты. Их предшественники и вправду были слепы, если не задумались даже над тем, что, например, пчелы, создания, казалось бы, примитивные, обладают, однако ж, собственным, и притом наследуемым, языком. С его помощью рабочие пчелы сообщают друг другу о новых местах добывания корма; мало того, на своем языке сигналов, жестов и пантомимы они показывают направление полета, его продолжительность и даже приблизительное количество найденной пищи. Речь, разумеется, шла не о том, чтобы строить из неживых элементов вроде CHIPS⁴ или CORN⁵ настоящих ос, мух, пауков или пчел, а лишь об их нейроанатомии с заложенной в нее последовательностью действий, необходимых для достижения заранее намеченных и запрограммированных действий. Так началась научно-техническая революция

Когда интеллектуальность уже создала микрокалькуляторы, своими размерами успешно соперничавшие с брюшными узлами шершней и комаров, энтузиасты Artificial Intelligence все еще сочиняли программы, позволявшие компьютерам вести глуповатые разговоры с не очень сообразительными людьми, а наиболее мощные среди вычислительных мамонтов и гигантозавров побивали даже шах-

матных чемпионов — не потому, что были умнее их, а потому, что считали в миллиард раз быстрее Эйнштейна»⁶.

Вышеприведенную цитату я взял из текста, который серьезным предсказанием не был, поскольку направлял всю проблематику «искусственного инстинкта» в сторону такого ее военного применения в приближающемся столетии, которое заменит живые военные силы.

3

Но вот передо мной написанная учеными из лаборатории в Лос-Аламосе для российского журнала «Природа» (апрель, 1995 г.) статья о «живых машинах», названных **БИОМОРФАМИ**. Авторам, которые на самом деле конструируют различных насекомоподобных, наделенных «инстинктом» биоморфов-микророботов, кажется, что они первыми создали эту концепцию. Что же делать? Цитата, которая открывает это эссе, свидетельствует, что автоматизацию инстинктов и их инкорпорацию в псевдонасекомых я выдумал 13 лет назад⁷. Ясное дело, я не располагал ни компьютерами, ни какими-либо псевдонейронами, ни лабораториями, ни коллективом сотрудников — иначе, чем на бумаге, я ничего не был в состоянии создать.

Но в любом случае могу сказать: ошибся я единственно в том, что предполагал создание микророботов, наделенных «инстинктами», **ТОЛЬКО** где-то в середине XXI века, а тем временем первые шаги были сделаны уже теперь.

Биоморфы (сокращение происходит от **BIO**logical **MORPH**ology) существуют уже в достаточном количестве вариантов, или, как хотелось бы сказать, экспериментальных «видов». Конструкция образцов объединяет три части. Во-первых, механическую часть, которая соответствует «перипатетической» системе конечностей (насекомого), а это обычно «ноги» с небольшим числом степеней свободы (как у членистоногих насекомых: как правило, они состоят из не очень гибких элементов, кроме весьма своеобразных исключений, существующих в живой природе). Эти ноги ведут себя, говоря упрощенно, как будто обладают некоторой независимостью: самостоятельно приспособливают свое движение и к территории, и к положению остальных ног.

Во-вторых, нейронное ядро, соответствующее нервным узлам насекомых. Ноги снабжены внутренними и внешними датчиками: внешние соответствуют тактильным органам чувств, внутренние — эквиваленты проприоцепторов, которые извещают центр управления — у человека это был бы мозг — о положении тела относительно

но конечностей и конечностей относительно тела, измеряя натяжение и взаимное расположение отдельных мышечных групп.

Зрение и слух у простейших биоморфов полностью излишни. Поэтому, в-третьих, мы ограничиваемся сенсорами контакта и дистанции (у многих насекомых такими сенсорами будут усики). Общая картина в ходе движения, соответствующая рельефу местности, возникает благодаря обратной связи со всеми подвижными частями конечностей (которые управляют отдельными приводами), и эта, возможно, простейшая из возможных «картина внешнего мира» синхронизирует сигналы для моторчиков,двигающих ноги.

Из теории динамических систем известно, что НЕ следует слишком сильно связывать между собой сборочные узлы машины с нелинейной характеристикой, если их совокупность должна обеспечивать сохранение черт самоорганизации. Машины из Лос-Аламоса с точки зрения системного единства ведут себя как слабо связанные параллельные компьютеры. Поэтому даже если повредить до 80% такого биоморфа, он по-прежнему будет пытаться двигаться (все это имеет эквиваленты в поведении и строении настоящих насекомых).

4

До сих пор экспериментировали с двумя вариантами представления в машине внешнего мира. В одном варианте картины этого мира нет вообще — такая машина не анализирует окружение, но может двигаться как кибернетическая черепаха — от препятствия к препятствию случайным образом. В другом варианте картина программируется, и машина располагает ею в значительной детализации (то есть имеет карту местности), но при этом легко может зайти в тупик или попасть в аварию, если запрограммированное окружение расходится с действительностью. В поведении биоморфов есть много черт, которые мы готовы приписывать не только смысленности, но даже разумности. Авторы биоморфов пишут, что правила выживания этих устройств не имеют ничего общего с так называемыми законами роботехники Айзека Азимова («Во-первых, защити человека, во-вторых, слушай человека, в-третьих, проявляй самосохраняемость»). Как пишут авторы, «это хорошо для фантастики, но не для машин, которые должны «выживать».

В Лос-Аламосе разработали иную тройственную программу: машина должна, во-первых, бороться за суще-

ствование (аналогия с главным законом эволюции по Дарвину), во-вторых, получать больше энергии, чем расходует, и, в-третьих, передвигаться самостоятельно.

Говоря кратко, речь идет о векторах **ЗАЩИТЫ, ПОЛУЧЕНИЯ ЭНЕРГИИ И ДВИЖЕНИЯ**. Длина каждого из векторов соответствует потенциалу его действия в данной области.

Работа американцев довольно обширна. Не вдаваясь в технические подробности и вопросы программирования, я ограничусь перечислением некоторых уже созданных биоморфов — это **turbot** (турбинный), **beamant** (балансирующий муравей), **walkman-solar** (питается солнечной энергией), **jumper** (прыгун), **triped** (трехног), **biped** (двуног), **spider** (паук), **horse** (конь), **rover** (странник) и т. д. Всего их уже создано несколько десятков.

Существуют также биоморфы, живущие общественно. Авторы сообщают, что в конце 1993 года в их «Парке юрских роботов» жило сорок роботов двенадцати разных видов, питающихся солнечной энергией. Можно было наблюдать объединение их в группы, битвы, совместные сражения с особенно агрессивными экземплярами, возникновение иерархии доминирования при потреблении энергии, но не было следа совместных (коллективных) действий.

Однако же кооперация биоморфов считается необходимым шагом, достижимым и желательным. Проектируются микронные машины, колонии микронных машин и, наконец, наномашин, которые могли бы функционировать внутри клеток живых организмов. Необычным кажется то, что число нейронных элементов может быть очень мало: иногда хватает **ДВУХ**. Оказывается даже, что уменьшение количества нейронов в «ядре» может разнообразить поведение и способствовать выживанию

5

Всю творческую проблематику столь обширного и столь нового пространства я, естественно, могу здесь только обозначить. Тот факт, что именно это новое направление трудов в сфере «неразумного интеллекта» (ибо можно и такими словами назвать направление работ над самостоятельными и самодействующими машинами) я предвидел давно, демонстрирует своего рода всеобщее ослепление убежденностью, что ничто не может быть важнее в конструктивной информатике, чем соревнование с человеческим мозгом. Однако поскольку велосипеды созданы не по образцу страуса, самолеты — не по образцу



птиц (в отличие от орнитоптеров, над которыми напрасно трудились в XIX веке), а лошадь не удалось смоделировать при помощи какого-нибудь «педипулятора», мне казалось, что желание повторить в электронном материале человеческий мозг с его эмоциональной жизнью, с его сознанием и подсознанием было всегда немного навыворот и следовало из нашего слишком хорошего мнения о человеческом мозге: будто бы ничего не может быть разумно ИНАЧЕ, разумно БОЛЕЕ, осмысленно безрассудно, никто не может ни в какой области равняться с человеком или моделировать хотя бы некоторые из его функций. Естественно, я не считаю, что искусственный инстинкт должен быть родствен моему «выращиванию информации», о котором я здесь⁸ уже писал. Эти области независимы. Важнейшей проблемой мне всегда казалось вызванная объективными причинами и нашим невежеством, недостаточная ясность ВИДЕНИЯ пространства инновационного творчества, которое лежит перед нами, которое у нас перед носом (как сидящая на нем муха), но которое мы не в состоянии рассмотреть. Я уверен, что микророботы и их потомство окажутся областью захватывающих достижений и многообразной специализации. В том числе, как я уже писал, и в военной сфере. Однако сегодня у меня нет охоты углубляться туда, поскольку опасности, уже, к сожалению, не фантастические, выглядывают из-за вершин наступающих лет быстрее, чем нам бы хотелось.

6

В конце я сделаю предостерегающее замечание общего характера. Вступая на дорогу, а точнее говоря — сначала только на тропинку новых технологических решений, мы становимся, не зная об этом, лицом к лицу перед опасностями, которые предсказателям даже не снились. Джинн атомной энергии, выпущенный из нуклонов, уже не поддается попыткам впихнуть его обратно. От микроразмерной роботехники мы не только можем ожидать много неизвестных нам услуг, но и множество не испытанных еще несчастий.

7

Отрезвляющему принижению этого моего «насекомого» прогноза, который уже начал осуществляться, должны послужить следующие замечания. Во-первых, насекомые, как и все, что составляет живую природу, не служат ничему (хотя могут быть, как, например, пчелы, ис-

пользованы нами). Но в общем живые создания не имеют никакой цели существования, кроме дарвиновской — выживание наиболее приспособленных. Следовательно, и биоморфы пока ни для чего не годятся, они — «машины только для существования». Во-вторых, насекомые размножаются, благодаря этому они и проложили свою богатую видами эволюционную колею. Ясное дело, чтобы размножаться, нужно располагать специальными ориентированными системами организма, которые именно у насекомых необычайно разнообразны и формами, и числом стадий (от яйцеклетки, гусеницы, личинки в разных жизненных средах через метаморфозы до зрелой формы, способной к размножению). У биоморфов трудно ожидать чего-то аналогичного. Простейшей их задачей могла бы стать борьба, связанная с саморазрушением, и потому я посвятил ей текст, процитированный во вступлении. Но мотивацию как сито, селекционно управляющее программой существования, мы можем, в принципе, включать в программы будущих биоморфов, и это означало бы, говоря очень кратко и метафорично, «выход из шаблона насекомых» в направлении, которого мы сегодня не можем еще придумать, так же, как ни один внеземной разум не сумел бы в мезозойскую эру «додумать» современного человека — *Homo sapiens*. Тогда не было никаких предпосылок и никаких образцов, которые могли бы указать направления для такого прогноза, и то же самое приходится сказать сегодня о биоморфах. Может быть, возникнут летающие формы или формы, которыми энтомологическая инженерия могла бы пользоваться в целях, нам пока неизвестных, так как они еще не появились. То, что человек не является «машиной для ничего», ибо он сам изобрел свою прометеевскую и фаустовскую основу, объясняется тем, что мы покинули страну естественной эволюции и благодаря разуму должны жить и выживать по собственной инициативе.

Есть еще небольшой вопрос: в чем причина того, что я взял парадигму насекомого как образец для проектирования и почему столько раз к ней возвращался? Но ответа на этот вопрос я не знаю. Мне кажется, что в ожи-

даниях, обращенных к технологии биоморфов, я осторожнее американских ученых: если они говорили УЖЕ о «разумности», которую можно приписать биоморфическому пути, то я по-прежнему считаю, что говорить следует об «инстинкте», который, однако, может проявлять в действии ВИДИМОСТЬ некоей разумности. Различие между интеллектом и инстинктом в том, что интеллект может сам программироваться и перепрограммироваться, инстинкту же этого не дано.

Перевод с польского
Виктора Язневича

Примечания переводчика

¹ Правдами и неправдами (*лат.*).

² Грубой силы (*англ.*).

³ Не искусственный интеллект, а искусственный инстинкт (*англ.*).

⁴ Чипы, микросхемы, чипсы (*англ.*).

⁵ Кукурузное зерно, песчинка (*англ.*).

⁶ Цит. по изданию: Лем С. Библиотека XXI века. — М.: ООО «Издательство АСТ», 2002, с. 557–560 (перевод К. Душенко). Впервые на русском языке под названием «Системы оружия XXI века, или Эволюция вверх ногами» опубликовано в журнале «Химия и жизнь», 1989, № 9–10.

⁷ Настоящее эссе было написано летом 1995 года и впервые опубликовано в польском компьютерном журнале «PC Magazine po polsku» (№ 9/1995), в котором Станислав Лем с 1993 по 1998 год ежемесячно на компьютерные темы публиковал статьи, впоследствии изданные в Польше в сборниках «Тайна китайской комнаты» (1996) и «Мегабитовая бомба» (1999).

⁸ Имеется в виду эссе «Выращивание информации» и «Выращивание информации?», опубликованные в «PC Magazine po polsku» в номерах 5/1994 и 8/1995 соответственно, в которых Станислав Лем развивает идеи из одноименного раздела главы «Сотворение миров» книги «Сумма технологий».

