

УДК: 304.5

АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ И САМОУБИЙСТВО НОМО SAPIENS*

Шалак В.И

В статье вводится понятие алгоритмического поведения для описания многих явлений живой природы и человеческого общества. Предлагается специальный язык для представления правил такого рода алгоритмов. На конкретных примерах показано, что алгоритмическое поведение пронизывает живую природу от простейших существ до человека. Поскольку живая природа существует в окружении враждебной изменяющейся среды, алгоритмы поведения подвержены эволюции в сторону повышения их эффективности. Если до появления Ното sapiens поведение живых существ описывалось в терминах реакций на изменения условия окружающей среды, то с его появлением поведение усложнилось и стало включать использование внешних физических процессов для достижения искомых целей, что потребовало развития науки. Простейшим примером такого процессов является огонь для приготовления пищи, обогрева жилья и защиты от хищников. В социальной жизни алгоритмы поведения приобрели новые черты организации совместной деятельности, требующие развития технологий. В настоящее время то, что требовало непосредственного участия человека, все более перекладывается на плечи автоматических систем управления, и человеку остается лишь занятие наукой. Поскольку в 60-е гг. XX в. была в основном решена задача продовольственной безопасности, а также созданы практически неисчерпаемые источники энергии, происходит постепенное перераспределение трудовых ресурсов из сферы непосредственного производства в гипертрофированно разросшуюся сферу услуг. Наука начала терять стимулы своего развития. То, что когда-то выделило Ното sapiens из живой природы, выполнило свою эволюционную функцию.

Ключевые слова: алгоритмическое поведение, социальные алгоритмы, эволюция.

Кризис

В последние годы выходит много публикаций, посвященных кризису человеческой цивилизации. Этому же посвящены регулярные доклады Римского клуба [1]. Мы живем в тревожном ожидании будущих глобальных катаклизмов, заранее не зная, что это будет, и как этому противостоять. Оценивать суть происходящего можно разными методами с разных точек зрения. В прессе популярно винить во всем некое глубинное государство с его кознями. Называют отдельные имена активных

* По материалам пленарного доклада на всероссийской конференции «Семнадцатые Таврические чтения по философии и праву “Анахарсис”», 17-19 сентября 2021 г., Республика Крым, г. Феодосия.

представителей этого государства – Рокфеллеров, Ротшильдов, Клауса Шваба, Билла Гейтса, Хиллари Клинтон и др. Возникает иллюзия, что стоит их всех назвать поименно и вывести на чистую воду, и все на круги своя, наступит золотой век, мы заживем в спокойствии и благополучии.

Судя по всему, кризис гораздо более глубок и серьезен, поскольку не рукотворен “плохими” людьми, а имеет экзистенциальную природу.

Социальные алгоритмы

Человеческое общество не статичный объект, а непрерывно развивающаяся структура, конечными атомами которой являются люди. Наблюдая за изменениями в жизни людей и научно-техническим прогрессом легко прийти к выводу об эволюционном развитии общества. Но что является генами этой эволюции, которые обеспечивают наследственность и накопление изменений, которые мы считаем позитивными?

Любую целесообразную последовательность действий, которую способны осуществить люди, можно описать, как выполнение некоторого алгоритма.

Использование алгоритмических терминов в отношении гуманитарной сферы часто вызывает негативную реакцию и отторжение, так как многие привыкли ассоциировать понятие алгоритма исключительно с калькуляторами и компьютерами. Это не более чем историческое недоразумение, вина за которое лежит не на гуманитариях, а на математиках, не видящих ничего за пределами своей науки и потому допускающих слишком широкие обобщения.

Определение алгоритма

Понятие алгоритма вовсе не сводится к вычислению математических функций, а охватывает гораздо более широкую сферу явлений. Его общее определение выглядит следующим образом:

«В интуитивном, содержательном смысле под алгоритмом понимают общепонятное и однозначное предписание, какие и в каком порядке производить действия, чтобы получить искомый результат». [2, С. 84]

Ничего устрашающего и унижительного для гуманитарной сферы в этом определении нет. Надеюсь, что оно и у вас не вызовет возражений. Вычисление математических функций, чему и были посвящены работы Тьюринга и последовавшая за этим компьютерная революция, подпадает под это определение, но под него подпадает и, например, приготовление яичницы согласно кулинарному рецепту, поскольку этот рецепт является общепонятным предписанием, какие и в каком порядке производить действия, чтобы получить искомый результат. В случае кулинарного рецепта, в отличие от вычисления математических функций, мы оперируем не с абстрактными символами, а с реальными предметами, существующими в изменяющейся окружающей среде.

Приведу ряд хорошо известных примеров из нашей жизни:

1. Золушка, перебирающая зернышки;
2. ежедневные утренние гигиенические процедуры;
3. приготовление блюд по рецептам;
4. привычная дорога на работу и с работы;
5. вождение автомобиля согласно ПДД;
6. движение парусника зигзагами против ветра;
7. научные эксперименты от планирования до проведения;
8. сельскохозяйственное производство;
9. промышленное производство;
10. медицинские процедуры;
11. обучение в школах и вузах, сдача ЕГЭ;
12. проведение научных конференций от первого объявления о приеме тезисов до подробной программы и регламента заседаний;
13. военные действия от планирования до реализации;
14. функционирование бюрократических структур;
15. судопроизводство от заслушивания свидетелей, выступлений прокурора и адвоката до вынесения приговора;
16. пятилетние планы в СССР, принимаемые на съездах КПСС и реализуемые через отраслевые министерства, предприятия, цеха, бригады и вплоть до конкретных исполнителей;
17. госбюджет и его исполнение;
18. межгосударственные договоры.

Перечисленные примеры охватывают жизнь как отдельных людей, так и различных сообществ снизу доверху. Каждый из них можно представить, как наборы предписаний по совершению действий для достижения искомого результата. Именно это и имеется в виду под *алгоритмическим поведением* и *социальными алгоритмами*. То, что алгоритмичность свойственна явлениям самых разных уровней организации и функционирования общества, не позволяет отбросить ее, как нечто случайное.

Правила

Любое алгоритмическое предписание какие и в каком порядке производить действия, чтобы получить искомый результат, можно представить, как набор правил двух видов. Первый вид правил:

«Если имеет место C, сделай D, чтобы получить G»

или кратко

$C \Rightarrow D:G$

Они описывают простые *конструирующие* действия, когда цель действия совпадает с его непосредственным результатом. C – предусловие выполнения действия, $D:G$ – действие и его цель. Пример – *Золушка, перебирающая зернышки*. Результат каждого отдельного действия Золушки – это или взятие зернышка в руку, или физическое перемещение зернышка в одну из двух кучек. Весь алгоритм выглядит следующим образом:

- Если кучка непусть (C), возьми любое зернышко ($D:G$).
- Если зернышко хорошее (C), перемести его в правую кучку ($D:G$).
- Если зернышко плохое (C), перемести его в левую кучку ($D:G$).
 - C – эмпирический факт;
 - $D:G$ – действие и цель.

Второй вид правил:

«Если имеет место C , сделай D , чтобы запустить процесс P для достижения G »

или кратко

$C \Rightarrow D:P:G$

В этих правилах, искомая цель опосредована некоторым процессом P , инициируемым активным агентом. Чтобы достичь желаемой цели G , необходимо запустить процесс P , создав для него достаточные причинные условия.

- Если наступила весна (C), впряги лошадь в плуг, вспаши поле и засеи пшеницу (D), чтобы она взошла (P) и осенью получился урожай (G).
 - Наступление весны – эмпирический факт.
 - Вспахать землю и засеять пшеницу – действие-технология.
 - Процесс и условия созревания пшеницы изучает биология.

Еще один пример:

- Если болит голова (C), выпей таблетку анальгина (D), чтобы в организме начались специальные процессы (P) и боль прошла (G).
 - Головная боль – эмпирический факт.
 - Проглатывание таблетки анальгина – простое действие.

○ Боль проходит не благодаря проглатыванию таблетки, а благодаря инициированию в организме конкретных химико-биологических процессов, изучаемых в фармакологии.

Если расписать алгоритм приготовления яичницы, то он будет содержать несколько правил, поочередно запускающих процессы нагревания плиты, нагревания сковородки и самой жарки яиц.

Включение в правила процессов, внешних по отношению к действиям активного агента, является существенным расширением тьюринговой модели вычислений, выводящим за рамки калькуляторов и компьютеров и позволяющих использовать алгоритмические понятия для описания и анализа различных социальных процессов.

Три вида знаний

Вспомним первую главу первой книги *Метафизики* Аристотеля, которая начинается словами: «*Все люди от природы стремятся к знанию*». Дальше он выделяет три вида знаний. *Первое* – знание, происходящее из чувственных восприятий, *второе* – искусство (или умения) и *третье* – мудрость, знание о причинах. Сегодня вместо чувственного восприятия мы бы использовали термин *эмпирическое знание*, вместо искусства и умений – *технологии (инженерное знание в широком смысле)*, а мудрость – это *теоретические науки*.

В человеческой практике эти три вида знаний не просто сосуществуют, а связаны в единые алгоритмические конструкторы:

(Эмпирическое знание) ⇒ (Технологии):(Наука):(Цели)

Рассмотрим правила второго вида «*Если имеет место С, сделай D, чтобы запустить процесс P для достижения G*».

Условие *С* представляет *эмпирическое знание* о текущем состоянии дел.

Действие *D* – это непосредственные манипуляции, которые нужно совершить. Набор их весьма ограничен. Все что мы можем реально делать – это совершать механические перемещения своего тела или его частей. В арсенале наших действий нет действия «*включить свет*», мы способны лишь подойти к выключателю и нажать на кнопку, чтобы тем самым замкнуть электрическую цепь, по которой пойдет ток и нагреет спираль лампочки до состояния свечения.

Мы не можем непосредственно контролировать процесс *P*, мы можем лишь запустить его, создав путем манипуляций *D* достаточные причинные условия для него. Роль науки заключается в обнаружении и изучении различных причинных связей в природе. Активный агент, выполняя алгоритм, посредством действий связывает в одну цепочку различные процессы, которые без его участия имеют нулевую вероятность произойти сами собой. Висящее на стене ружье никогда не выстрелит, если кто-то не возьмет его и не нажмет на курок. Яичница никогда сама не

поджарится, если мы не произведем необходимые манипуляции с плитой, сковородкой и яйцами.

Эволюция правил и алгоритмов

Правила, которыми мы руководствуемся, подвержены эволюционным изменениям под влиянием личного и коллективного опыта. Коллективный опыт является существенным ускорителем этих эволюционных изменений, поскольку позволяет из многих правил, которые есть в арсенале отдельных людей и сообществ, выбирать и запоминать наиболее эффективные, а также передавать их из поколения в поколение.

Существует специальная математическая дисциплина, изучающая закономерности эволюции такого рода правил строгими методами. За пример взят генетический механизм эволюции в живой природе. Эта дисциплина носит название *генетического (эволюционного) программирования* [3]. Его смысл заключается в том, что для нахождения эффективного алгоритма достаточно сперва представить его в приблизительном упрощенном виде, а затем запустить механизм эволюции, который, благодаря обратной связи с предметной областью, через несколько циклов эволюции приводит к более эффективному и вполне применимому на практике алгоритму. *Правила социальных алгоритмов играют роль генов наследственности*, подверженных естественной эволюции, поскольку внешняя среда порождает обратную связь, помогающую отсеивать и модифицировать недостаточно эффективные правила.

Представим, что вам дали удочку и показали, как ловить рыбу. Если вы не забросите это занятие, то через некоторое время даже без посторонних подсказок уловы возрастут, так как после ряда удачных и неудачных рыбалок ваши навыки эволюционируют в лучшую сторону. Это и есть простой жизненный пример эволюции правил ловли рыбы под влиянием обратной связи со внешней средой.

Вопреки пугающему названию алгоритмическая модель не только не предполагает лишения человека права на свободный выбор, но нуждается в этом праве как необходимом условии эволюции социальных алгоритмов. Свободный выбор – необходимое условие мутаций используемых человеком правил. В числе прочих механизмов, обратная связь в эволюционных изменениях общества реализуется посредством норм морали и права. Мораль – мягкая обратная связь, право – жесткая. Нарушение норм морали влечет моральное осуждение, а норм права – административное или уголовное наказание, вынуждающие людей вносить изменения в правила их поведения при взаимоотношении с другими людьми. Социальные алгоритмы позволяют дать некаузальное, но осмысленное законоподобное объяснение многих известных социальных явлений, а также предсказывать будущие события, что в сегодняшнем мире становится критически важным.

Посмотрим, как исторически эволюционировали правила социальных алгоритмов.

Эмпирическое знание

Эмпирическое знание в составе правил условно прошло через три основных этапа эволюции от простого *чувственного восприятия* до *автоматического* определения характеристик окружающей среды.

С.1 (*Чувственное восприятие*) $\Rightarrow D:P:G$.

С.2 (*Приборы наблюдения*) $\Rightarrow D:P:G$ – градусники, часы, микроскопы, спектрометры и пр. Приборы наблюдения служат усилителями наших органов чувств, позволяя обнаруживать то, что принципиально недоступно непосредственному восприятию.

С.3 (*Автоматические детекторы*) $\Rightarrow D:P:G$ – от будильников до детекторов огня, экспертных систем, автоматических систем мониторинга сложных производств и экологического состояния Земли.

Технологическое знание

Технологическое знание изменялось как за счет создания и использования новых орудий труда, так и структурно, что было не менее важным.

Д.1 *Ремесленник-одиночка*: $C \Rightarrow D:P:G$. Цикл производства совершает один человек.

Д.2 *Параллелизм действий*. Объединение в артель позволяло аккумулировать и обмениваться полезным опытом, что помогало выживать в конкурентной борьбе и производить больше продукции.

$$C \Rightarrow \begin{pmatrix} D_1 : P : G \\ \dots \\ D_n : P : G \end{pmatrix}$$

Д.3 *Разделение труда*. Для достижения сложных целей оказалось эффективным использование умений отдельных людей, объединенных в цепочку простых действий, когда каждый выполняет лишь простые операции. Позже такое разделение труда получило название конвейерного производства.

$$C \Rightarrow (D_1; D_2; \dots ; D_n) : P : G$$

Д.4 *Комбинирование параллелизма и разделения труда* заключалось в объединении преимуществ двух форм организации совместной деятельности. Одни

добывают глину, другие ее размешивают, третьи лепят горшки, четвертые обжигают в печи, пятые продают.

$$C \rightarrow \left(\begin{array}{ccc} D_{11} & & D_{1k} \\ \dots & \rightarrow & \dots \\ D_{n1} & & D_{mk} \end{array} \right) :P:G$$

D.5 *Иерархическая организация действий* обеспечила значительное расширение возможностей реализации сложных социальных алгоритмов путем перехода от общего к частному. Примерами служат функционирование бюрократических структур, управление войсками, управление компаниями, пятилетние планы в СССР, управление государством и пр.

$$C \Rightarrow \left(\begin{array}{ccccccc} & & & & & & \rightarrow D_{1k} \\ & & & & & & \dots \\ & & & & & & \dots \\ D_{11} & \rightarrow & D_{12} & \rightarrow \dots & \rightarrow & D_{1k} & \\ & & D_{22} & \rightarrow \dots & & \dots & \\ & & & & & \dots & \\ & & & & & & \rightarrow D_{mk} \end{array} \right) :P:G$$

D.6 *Автоматизация управляющих и производственных структур:* робототехника, беспилотные автомобили, самолеты и подводные лодки, “умный дом”, автоматическое судопроизводство, 3D-печать и пр.

$$C \Rightarrow (\text{Автомат}) :P:G.$$

Научное знание

Научное знание, объясняющее причинные связи между явлениями, также эволюционировало от примитивного уровня до знания об атомных и квантовых объектах.

P.1 $C \Rightarrow D: [\text{Плодородие земли}]:G$ – развитие сельского хозяйства, что, когда, как сеять и ухаживать за ним;

P.2 $C \Rightarrow D: [\text{Животные}]:G$ – приручение и разведение животных;

P.3 $C \Rightarrow D: [\text{Ветер}]:G$ – изучение и использование силы ветра, появление парусных судов, ветряных мельниц

Р.4 $C \Rightarrow D:[Вода]:G$ – ирригационные сооружения, водяные мельницы;

Р.5 $C \Rightarrow D:[Пар]:G$ – с освоением силы пара и появлением парового двигателя связывают первую промышленную революцию;

Р.6 $C \Rightarrow D:[Нефть]:G$ – перегонка нефти, появление двигателей внутреннего сгорания, развитие органической химии;

Р.7 $C \Rightarrow D:[Электричество]:G$ – вторую промышленную революцию связывают с освоением электрических явлений, передачей электричества на большие расстояния, электрическими лампочками, радиосвязью, электродвигателями;

Р.8 $C \Rightarrow D:[Атомные структуры]:G$ – атомная энергетика, появление практически неисчерпаемых источников энергии;

Р.9 $C \Rightarrow D:[Квантовая механика]:G$ – изучение полупроводников, появление компьютеров, развитие микроэлектроники.

Финал эволюции

Алгоритмическое поведение является неотъемлемым свойством живой природы. Жизнь протекает в динамически изменяющейся внешней среде. Чтобы сохраниться, живые существа с неизбежностью должны были приходить к более эффективным реакциям на эти изменения и закреплять их на генном уровне.

На раннем этапе врожденное поведение начало проявляться в тропизмах и таксисах простейших живых существ. Классический пример *тропизма* – ориентация растений в направлении солнца, отслеживание ими перемещения солнца по небосклону. Но такое поведение растений не является универсальным, а зависит от климатических условий, в которых они произрастают. Если подсолнух раскрывает лепестки навстречу солнцу, то в засушливых регионах листья эвкалипта поворачиваются ребром к солнцу, пропуская солнечные лучи мимо себя. Известный пример *таксиса* – поведение божьей коровки. Если посадить ее на поднятый вверх палец, она поползет вверх. Если палец повернуть вниз, божья коровка развернется и опять поползет вверх. Очевидно, что тропизмы и таксисы можно описать, как следование ранее рассмотренным правилам вида $C \Rightarrow D:G$.

Далее следует рефлекторное поведение более сложных живых существ, описываемое в терминах стимул–реакция, также повторяющих структуру правил первого вида $C \Rightarrow D:G$.

Люди выделились из живой природы, когда вместо развития силы и быстроты движений конечностей стали развивать свой мозг для осмысления явлений окружающего мира, создания орудий труда и использования их в своих целях. Результатом стало более сложное, но более эффективное в трудных ситуациях поведение. Для описания навыков использования огня необходимы уже правила второго вида $C \Rightarrow D:P:G$, содержащие указание на промежуточный физический процесс горения огня (P) для достижения конечной цели (G) – приготовления пищи,

обогрева жилья или защиты от диких животных. Так, с точки зрения эволюции алгоритмического поведения, появился *Homo sapiens*.

Дальнейшее развитие науки и техники в самом общем смысле имело целью физическое выживание людей в не всегда дружелюбной окружающей среде. В этой гонке за выживание человек вышел победителем. В 60-е годы XX в. люди стали производить продуктов больше, чем требуется для пропитания, были придуманы и созданы новые практически неисчерпаемые источники энергии. Остались проблемы распределения благ, но принципиально задача была решена.

Сегодня мы пришли к эволюционно финальному виду правил, являющихся содержанием социальных алгоритмов. Если раньше участие человека было необходимо во всех трех компонентах правил, то сегодня из первых двух он все более и более исключается. Наступает эпоха автоматизации, и правила приходят к виду:

$$(Автомат) \Rightarrow (Автомат):P:G$$

Там, где раньше люди были нужны, чтобы брать числом, теперь научились брать умением. Человек высвобождается из процесса технологического производства. Это мы видим на примере тех же безлюдных заводов. На долю человека в правилах социальных алгоритмов остается лишь занятие наукой.

Если мы можем прокормить и обеспечить себя усилиями небольшого числа людей, то зачем нужны все остальные, которым остается лишь роль потребителей, но не потому, что они лентяи, а потому что в другом качестве они просто не нужны. Миллиарды людей не нужны, чтобы заниматься наукой. Она сама теряет стимулы развития, поскольку основные цели уже достигнуты.

Как результат, мы видим гипертрофированно распухшие сферы услуг и развлечений, вместо постоянного трудоустройства – переход на краткосрочные контракты, сокращенную рабочую неделю, обязательный базовый доход. Отпадает необходимость во всеобщем качественном образовании, что проявляется в структурных изменениях учебных заведений, переходе к получению компетенций, а не изучению наук, как было совсем недавно.

Это и есть *самоубийство Homo sapiens*. То, что нас когда-то выделило из живой природы, выполнило свою эволюционную функцию. Закономерным следствием этого стала постепенная утилизация лишнего населения. В этом нет чьего-то злого умысла, а есть лишь закономерный результат эволюции социальных алгоритмов, определяющих поведение *Homo sapiens*.

Парадокс Ферми

В этой связи нельзя не вспомнить парадокс Ферми, который звучит следующим образом: «Почему мы не обнаруживаем никаких следов других технологически развитых инопланетных цивилизаций, которые должны были появиться и расселиться по всей Вселенной за миллиарды лет её развития?»

Были предложены различные варианты его возможного решения, в том числе эпидемии, экологические катастрофы, самоуничтожение в результате доступа к опасным технологиям.

Если алгоритмичность поведения и его эволюция являются характеристическим свойством живой природы, то нет необходимости в эпидемиях и самоуничтожении. Эволюция социальных алгоритмов закономерно приводит к реализации главной цели – выживанию в агрессивной окружающей среде и, как следствие, – сокращению численности разумных существ в силу их количественной ненужности. Это хорошо видно на примере высокой рождаемости в технологически отстающих странах, где проблема выживания еще не решена, и низкой рождаемости в высокоразвитых. В таких условиях поиск контактов с внеземными цивилизациями может нести лишь угрозу выживанию, а не решение каких-либо задач, которых попросту не осталось. Зачем лететь к звездам? Лучше затаиться во Вселенной и сделать вид, что тебя нет.

Список литературы

1. von Weizsaecker E., Wijkman A. Come on! Capitalism, Short-termism, Population and the Destruction of the Planet. N.Y.: Springer, 2018. 220 p.
2. Смирнов В.А. Алгоритмы и логические схемы алгоритмов // Проблемы логики. М., 1963. С. 84–101.
3. Genetic programming. URL: <http://www.genetic-programming.org/> (Дата обращения: 29.09.2021)

V.I. Shalack

ALGORITHMIC BEHAVIOR AND SUICIDE OF HOMO SAPIENS

Annotation. The article introduces the concept of algorithmic behavior to describe many phenomena of wildlife and human society. A special language is proposed to represent the rules of this kind of algorithms. Specific examples of algorithmic behavior in living nature, from the simplest creatures to humans, are given. Since wildlife exists in a hostile, changing environment, algorithms of behavior are subject to evolution in the direction of increasing their efficiency. Before the appearance of Homo sapiens, the behavior of living beings was described in terms of reactions to changes in environmental conditions, and with its appearance, behavior became more complex and began to include the use of external physical processes to achieve the desired goals, which required the development of science. The simplest example of such a process is fire for cooking, heating housing, and protecting

against predators. In social life, algorithms of behavior have acquired new features of organizing joint activities. At present, what required the direct participation of a person is more and more transferred to automatic control systems, and a person is left only to engage in science. Since in the 60s. XX century the problem of food security was basically solved, and practically inexhaustible sources of energy were created, there is a gradual redistribution of labor resources from the sphere of direct production to the hypertrophied sphere of services. Science began to lose the incentives for its development. What once separated Homo sapiens from living nature has fulfilled its evolutionary function.

Keywords: algorithmic behavior, social algorithms, evolution.

References

1. von Weizsaecker E., Wijkman A. Come on! Capitalism, Short-termism, Population and the Destruction of the Planet. N.Y.: Springer, 2018. 220 p.
2. Smirnov V.A. Algoritmy i logicheskie skhemy algoritmov // Problemy logiki. M., 1963. P. 84–101.
3. Genetic programming. URL: <http://www.genetic-programming.org/> (Accessed: 29 September 2021)

Сведения об авторе

Шалак Владимир Иванович – д-р филос. наук, ведущий научный сотрудник Института философии РАН, руководитель сектора логики. Email: shalack@mail.ru

Shalack Vladimir Ivanovich – Doctor of Philosophical Sciences, Leading Research Fellow, Institute of Philosophy, Russian Academy of Sciences. E-mail: shalack@mail.ru