

УДК 111:62
doi:10.35853/vestnik.gu.2022.3(38).11

Философский анализ законов существования техники: зарубежный опыт

Алексей Адольфович Черняков

Сибирский государственный университет путей сообщения, Новосибирск, Россия, nalex_68@ngs.ru

Аннотация. Статья является продолжением философского рассмотрения законов существования техники. В предыдущей статье была сделана попытка коротко проанализировать отечественные разработки законов технического феномена с целью выявления общего подхода к пониманию устойчивых причинно-следственных связей, причастных, как предполагается, к функционированию техники. В результате было высказана гипотеза: законы техники тесно связаны с ее источником, именно им определяется сущность техники: ее форма, возможности, способ существования и т. д. Было сделано два предположения: такими источниками могут быть природа и человек. В этой связи отмечены античные разработки сущности техники древнегреческих философов Платона и Аристотеля. Платон, как известно, отстаивал природное происхождение техники, объективное, а Аристотель – человеческое, субъективное. Был сделан вывод о вероятной нерешенности вопроса об источнике феномена техники до сих пор. В настоящей статье делается попытка коротко рассмотреть зарубежный опыт анализа законов техники, с целью выявления его особенностей и результата. Прежде всего отмечается предполагаемая особенность подхода западных аналитиков – его эмпирический характер. Имеется в виду их попытка выявить эмпирические законы техники, в отличие от отечественных ученых, тяготеющих к теоретическим формулировкам этих законов. В статье не ставится задача констатировать успешность или неуспешность теоретического или эмпирического подходов к анализу техники, но лишь делается попытка показать возможности именно эмпирического рассмотрения законов техники, которого придерживаются и который развивают западные ученые и инженеры. За пример такого анализа была взята вычислительная техника, так как она, как предполагается, является наиболее разработанным и потому передовым видом современной техники. При этом рассмотрен период с начала 50-х гг. XX в. по 2007 год – время предполагаемого наибольшего интереса к изучению законов компьютерной техники. На основе проведенного краткого анализа сделан вывод о вероятных познавательных возможностях и результатах западного эмпирического подхода.

Ключевые слова: научно-техническое развитие, техника, компьютеризация, эмпирический подход, законы компьютерной техники, прогнозы развития технологического общества

Для цитирования: Черняков А. А. Философский анализ законов существования техники: зарубежный опыт // Вестник Гуманитарного университета. – 2022. – № 3 (38). – С. 123–128. – DOI 10.35853/vestnik.gu.2022.3(38).11.

Philosophical Analysis of the Laws of the Existence of Technology: Foreign Experience

Alexey A. Chernyakov

Siberian State University of Railway Transport, Novosibirsk, Russia, nalex_68@ngs.ru

Abstract. The article is a continuation of the philosophical consideration of the laws of the existence of technology. In the previous article, an attempt was made to briefly analyze the domestic developments of the laws of the technical phenomenon in order to identify a common approach to understanding the stable cause-and-effect relationships by which technology is supposed to exist. As a result, the author forwards a hypothesis that the laws of technology are closely related to its source, it is by them that the essence of technology is determined: its form, capabilities, mode of existence, etc. He also makes two assumptions: nature and man can be such sources and, in this regard, notes the ancient developments of the essence of the technique of the ancient Greek philosophers Plato and Aristotle. Plato, as you know, defended the natural origin of technology, objective, and Aristotle – human, subjective. The author concludes that the question of the source of the phenomenon of technology is still probably unresolved. In this article, he makes an attempt to briefly consider the foreign experience of analyzing the laws of technology, in order to identify its features and results. First of all, the supposed peculiarity of the approach of Western analysts is noted – its empirical nature. This refers to their attempt to identify the empirical laws of technology, in contrast to domestic scientists who gravitated to the theoretical formulations of these laws. The article does not aim to establish the success or failure of theoretical or empirical approaches to the analysis of technology, but only attempts to show the possibilities of empirical consideration of its laws of technology, which Western scientists and engineers adhere to and develop. Computer technology was taken as an example of such an analysis, because it is supposed to be the most developed, and therefore the most advanced type of modern technology. At the same time, the author considers the period from the beginning of the 50s of the XX century to 2007 - the time of the supposed greatest interest in the study of the laws of computer technology. Based on the conducted brief analysis, a conclusion is made about the probable cognitive possibilities and results of the Western empirical approach.

Keywords: scientific and technical development, technology, computerization, empirical approach, laws of computer technology, forecasts of technological society development

Научно-технический характер развития человеческой цивилизации заставляет все больше задумываться о степени предсказуемости подобного процесса. В частности, попытка понять, какие изменения претерпят культура, общество и сам человек, приводит, вероятно, к осознанию необходимости ответить на онтологический и гносеологический вопросы: «По каким законам эволюционирует техника и технические системы?» и «Можно ли установить эти законы?». Можно предположить, что познание устойчивых причинно-следственных связей, лежащих в основе изменения нашего технико-технологического мира, – вектор и результат (т. е. цель) конечных познавательных усилий инженеров, ученых и философов. Достижение подобной цели осложнено не только спецификой объекта – техники, которую уже нельзя понимать иначе как гибридную систему, но и тем обстоятельством, что этот объект развивается, то есть, предположительно, обладает элементами самоорганизации, нелинейности, случайности и т. д. И некоторое продвижение в этом понимании устойчивых причинно-следственных связей и указанных трудностей, конечно, уже наблюдается [2]. Это побуждает бросить беглый взгляд на историю усилий, прежде всего инженеров и ученых, приложенных к раскрытию законов существования не техники вообще, а одного из ее современных видов – компьютерной техники. Попытаемся представить некоторые формулировки подобных законов, которые были выдвинуты в разное время (вторая половина XX – начало XXI в.) западными инженерами и учеными самого разного профиля, занимающи-

мися, главным образом, компьютерной техникой и тем, что, в той или иной степени, может быть связано с ней (вопросами принятия решений, временем достижения целей и т. д.). Вероятно, ценность подобных наблюдений – в их практическом характере: предпочтение опыту, а не умозрению и теории. Кроме того, сегодня трудно представить себе едва ли не любую технику без компьютерного обеспечения. Следует также предположить, что отечественные исследователи как раз занимались, по преимуществу, теоретическими исследованиями законов техники как таковой. Конечно, никто не отрицает ценности умозрительно-теоретических размышлений о возможных законах, по которым существует современная техника, но, думается, это слишком абстрактные построения. Возможно, следует пока сузить задачу, сделав первоначальный вывод: именно начало научно-технической революции побудило ученых самых разных специализаций к осмыслению вопросов технического управления – компьютеризации.

Можно предположить, что, прежде всего в результате непосредственных наблюдений, был сформулирован ряд эмпирических законов, с помощью которых стали объяснять работу человека на компьютере. Так, например, английский психолог Уильям Хик в 1952 г., изучая скорость человеческой реакции при взаимодействии с той или иной информацией, попытался описать время принятия решения формулой

$$T = a + b \log_2(n+1),$$

где a – время запуска или остановки устройства; b – величина, зависящая от скорости устройства; n – число возможных вариантов, высказав предположение, что для принятия сложных решений требуется больше времени, чем для принятия простых решений [6]. Например, чем больше элементов в меню компьютера, тем больше времени тратится на их выбор. Позже, в 1954 г., американский психолог Пол Фиттс, занимаясь изучением моторной системы человека, выдвинул гипотезу: время достижения цели прямо пропорционально дистанции до цели и обратно пропорционально размеру цели, математически представив ее в виде формулы

$$T = a + b \log_2(D/W+1),$$

где a – время запуска или остановки устройства; b – величина, зависящая от скорости устройства; D – дистанция от точки старта до центра объекта; W – ширина объекта, измеренная вдоль оси движения [5]. В 1978 г. этот закон был применен во взаимодействии компьютер – человек. Например, было сделано наблюдение: часто нажимаемые кнопки надо делать больше; но эффект от размера кнопки снижается логарифмически.

Позже инженеры и ученые обратили внимание на сам компьютер – на эмпирические законы его существования. Так, немецкий физик Рольф Лондауэр в 1961 г. заметил, что в любой вычислительной системе при потере (стирании) 1 бита информации выделяется теплота в определенном количестве джоулей ($W = K_b T \ln 2$; где K_b – постоянная Больцмана; T – абсолютная температура вычислительной системы в кельвинах) [7]. Тепловые процессы в современных компьютерах подтверждают правоту этого наблюдения. В свою очередь, в 1974 г. американский инженер-электрик и изобретатель динамической памяти компьютера Роберт Деннард обратил внимание на соотношение (масштаб) размера радиоэлектронных компонентов процессора (транзисторов), выполняемого им количества операций в секунду и его производительности [3, р. 256]. В результате он сделал вывод: уменьшая размеры транзистора и повышая тактовую частоту процессора, мы можем легко повышать его производительность. Эта тенденция совершенствования компьютера

была отмечена и американским доктором физики, химии и инженером Гордоном Муром. В 1975 г. он заметил, что количество транзисторов на интегральной схеме (кристалле микропроцессора) удваивается каждый год. Таким образом, мощность вычислительных устройств растет по экспоненте, т. е. резко и быстро ($f(x) = 2^x$) [4]. Одним из проявлений такого развития является быстрое устаревание процессоров. Позже, с середины 2000-х гг., американский физик и электротехник Марк Крайдер, наблюдая за возрастающей емкостью магнитных жестких дисков, заметил устойчивую повторяемость для дисковых накопителей: каждые полтора года плотность записи на магнитные диски удваивается [1, с. 19].

Но в это же время появились и опасения относительно успешности дальнейших попыток улучшить работу как отдельных показателей компьютерной системы, так и саму систему, осуществляемых либо государством, либо самим участником системы. Так, английский экономист Чарлз Гудхард в 1975 г., занимаясь вопросами взаимодействия экономики и государства (например, улучшением показателей, регулирования), высказал мысль: любое наблюдаемое явление имеет тенденцию переживать коллапс (от *лат.* *collapsus* – упавший; ухудшение), как только к нему будет приложено усилие для его контроля и измерения. Подобное наблюдение, вероятно, можно отнести и к компьютерной технике (системе человек – компьютер): например, говоря о дальнейшем развитии поисковой системы Google. Так, изучая информационные сети (к будущему которых, он, правда, относился с недоверием), американский инженер-электротехник Роберт Меткалф заметил в 1983 г.: полезность сети пропорциональна половине квадрата численности пользователей этой сети ($\approx n^2/2$). К скептицизму Меткалфа в отношении будущего интернета в какой-то степени, вероятно, можно отнести и содержание закона американского доктора юриспруденции Майка Годвина. Рассуждая об интернете, он сказал: если долго обсуждать что-либо, то, в конце концов, участник спора оскорбит своего оппонента. Годвин считал это наблюдение полезным напоминанием всем спорящим в Сети.

Вопрос масштабности (масштабирования) частей компьютера и его в целом имел продолжение в 90-х гг. XX в. Так, например, создатель языка программирования «Паскаль» швейцарский ученый-информатик Николаус Вирт в 1995 г. отметил наличие проблемы дальнейшего прогресса программ управления компьютером: программы становятся масштабнее и медленнее при условии быстрого развития самих компьютеров как аппаратов. Иными словами, прогресс компьютеров опережает прогресс программ их управления. Вирт был не одинок, кто заметил подобную зависимость. Чуть раньше, в 1990 г., о проблеме программного обеспечения писал швейцарский ученый-электротехник Мартин Райзер: усовершенствование компьютера еще не гарантирует его быстрой работы.

Едва ли не с самого начала, с 60–70 гг. XX в., интенсивное развитие вычислительной техники породило интерес к будущему развитию человечества, в частности к точности в оценке ее дальнейших технологических изменений и их влияния на человека. Так, например, именно в этот период американский ученый в области системной инженерии и футуролог Рой Амара отметил влияние технологий: человек переоценивает действие технологии в ближайшее время и недооценивает ее действие в более далеком будущем. Человек слишком торопится, не умея ждать. Позже, в 2001 г., финский инженер-программист Линус Торвальдс, размышляя о закономерностях развития общества, заметил: развитие зависит от той или иной мотивации, и поэтому общество, развиваясь, проходит путь от элементарного выживания через социальную жизнь к развлечению. По Торвальдсу, это объясняет, почему люди делают так или иначе: для выживания, социальной жизни и развлечения. Возможно, именно в этом широком смысле, но на конкретном примере оценки возможностей технологии, Амара и говорил в своем законе [8]. Осмысление техноло-

гического развития киберкультуры, олицетворением которой стал компьютер, было продолжено американским футурологом Кевином Келли. Под влиянием ученых – программиста Пэтти Мэйс и урбаниста Жоэля Гарро – Келли высказал идею о возможности осмысления ускорения технологического развития: самые благоприятные прогнозы о будущих технологиях попадают в точку Мэйс–Гарро – последнюю дату, когда предсказание может сбыться. Преодолев эту точку, развитие технологии настолько ускорится, что станет неосознаваемым и непрогнозируемым [9].

Прежде всего, можно предположительно заметить, что с самого начала западные исследователи стали рассматривать эмпирические законы компьютерной техники в «широкой» логике: компьютер не рассматривался сам по себе, обособленно от человека и общества. Наоборот, компьютерная техника анализируется, условно говоря, с учетом постоянно присутствующего в исследовании «антропологического» контекста. То есть сначала у ученых вызвали интерес условия работы человека на компьютере и только потом природа функционирования собственно компьютера, в том числе и противоречивые возможности его совершенствования (например, тенденция к масштабированию и усложнению, а также к возможному повороту этой тенденции и всего процесса компьютеризации вспять). Антропологический подход, вероятно, наблюдается и в том, что интенсивное развитие компьютеров и их систем породило дискуссию о влиянии этого процесса на развитие будущего человечества.

На основании короткого обзора западного опыта по выявлению возможных эмпирических законов компьютерной техники можно сделать некоторые предварительные выводы. Вероятно, подобная западная традиция обладает тем несомненным преимуществом перед отечественным анализом законов техники, что она сосредоточилась не на понимании устойчивых причинно-следственных связей, по которым существует техника как таковая (это, возможно, и усложнило задачу отечественным исследователям: рассмотрение техники как целостного явления), а на законах ее наиболее передового вида – компьютера. Это, конечно, сужает круг поиска решения поставленной задачи, конкретизирует ее, так же как и результат. Можно предположить, что именно поэтому формулировки законов техники могут носить сугубо эмпирический характер, основанный лишь на наблюдении работы компьютера и операций с ним. Но и это, без сомнения, ценно, так как обогащает знания в виде индуктивных выводов, подкрепляемых фактами (сначала факты, потом обобщения). В отечественной традиции, можно предположить, поиск законов техники шел в другом направлении: сначала обобщение, потом факты, т. е. дедуктивным путем. Но, вероятно, оба подхода находятся еще в начале пути к раскрытию законов техники.

Список источников

1. Левин А. Магнетизм горячей точки // Компьютерра. – 2006. – № 33. – С. 19.
2. Черняков А. А. Философский анализ законов существования техники: отечественный опыт // Вестник Гуманитарного университета. – 2022. – № 2 (37). – С. 131–137. – DOI 10.35853/vestnik.gu.2022.2(37).13.
3. Dennard R. H., Gaensslen F. H., Hwa-Nien Yu, Leo Rideout V., Bassous E., Leblanc A. R. Design of Ion-implanted MOSFET's with Very Small Physical Dimensions // IEEE Journal of Solid-State Circuits. – 1974. – Vol. SC-9, no. 5. – P. 256–268.
4. Denning P. J., Lewis T. G. Exponential Laws of Computing Growth // Communications of the ACM. – 2017. – January. – Vol. 60, iss. 1. – P. 54–65. – DOI 10.1145/2976758.
5. Fitts P. M. The Information Capacity of the Human Motor System in Controlling the Amplitude of Movement // Journal of Experimental Psychology. – 1954. – Vol. 47 (6). – P. 381–391. – DOI 10.1037/h0055392.

6. Hick W. E. On the Rate of Gain of Information // Quarterly Journal of Experimental Psychology. – 1952. – Vol. 4, iss. 1. – P. 11–26. – DOI 10.1080/17470215208416600.
7. Landauer R. Irreversibility and Heat Generation in the Computing Process // IBM Journal of Research and Development. – 1961. – Vol. 5, no. 3. – P. 183–191. – DOI 10.1147/rd.53.0183.
8. Marshall C. 10 laws of tech: the rules that define our world // Techradar. – 2012. – 05 March. – URL: <https://www.techradar.com/nz/news/world-of-tech/10-laws-of-tech-the-rules-that-define-our-world-1067906> (access date: 23.06.2022).
9. Marshall M. Five laws of human nature // New Scientist. – 2009. – 16 December. – URL: <https://www.newscientist.com/article/dn18301-five-laws-of-human-nature.html> (access date: 23.06.2022).
10. Strathern M. ‘Improving ratings’: audit in the British University system // European Review. – 1997. – July. – Vol. 5, iss. 3. – P. 305–321. – DOI 10.1002/(SICI)1234-981X(199707)5:33.0.CO;2-4.

Информация об авторе

Алексей Адольфович Черняков, канд. филос. наук, доцент, Сибирский государственный университет путей сообщения (Новосибирск, Россия).

Information about the author

Alexey A. Chernyakov, Cand. Sci. (Philosophy), Associate Professor, Siberian State University of Railway Transport (Novosibirsk, Russia).

Статья поступила в редакцию | The article was submitted 26.06.2022.

Одобрена после рецензирования | Approved after reviewing 04.07.2022.