

БЕРНХАРД ДОТЦЛЕР

Технонотация: Бэббидж и могущество цифр

Принципы и правила нотации — это важнейшая тема, так что желательно было бы [...] дать задание всем Академиям наук в мире провести соответствующие исследования, сопоставить окончательные выводы и всем встретиться на конгрессе, чтобы наконец прийти к единому решению (BRA 256)¹.

Прошло уже 132 года с тех пор, как Чарльз Бэббидж написал эти слова. Исследованные им и его предшественниками «Принципы и правила нотации» должны были найти продолжение. Бэббидж взывал к «конгрессу», то есть к созданию коллективного труда, собирать который все равно, что ехать с соевой в Афины; если вспомнить в связи с этим в подробностях об опыте Делеза и Гваттари, а именно, заново перечитать главу «Порядок знаков» из книги «Тысяча плато». Достаточно привести их окончательное определение предмета: «Порядком знаков называется любая формализация специфического выражения, во всяком случае, когда мы имеем дело со словесным выражением»². Если понимать это определение до известной степени буквально или, можно сказать, формально, на что наводят последние фразы названной главы, то можно, не делая никакого пространного введения, сразу же перейти к предметным вопросам, скажем, к «евклидовым догадкам» старика Гоббса:

С геометрией он познакомился не раньше сорокового года жизни, и произошло это случайно. Однажды он занимался в библиотеке одно-

¹ В статье употребляются следующие сокращения:

BRA = Babbages Rechen-Automate. Ausgewählte Schriften / hrsg. u. übers. von B. J. Dotzler. Wien; New York, 1996.

PM = Preface (co-auteur J. Herschel) // Memoirs of the Analytical Society. Cambridge, 1813. S. I–XXII.

ON = Observations on the Notation Employed in the Calculus of Functions // Transactions of the Cambridge Philosophical Society. 1822. №1. S. 63–76.

IS = On the Influence of Signs in Mathematical Reasoning // Transactions of the Cambridge Philosophical Society. 1827. №2. S. 325–377.

N = Notation (article) // The Edinburgh Encyclopaedia. Bd. XV. S. 394–399.

² Deleuze G., Guattari F. Tausend Plateaus. Berlin, 1992. S.156.

го джентльмена, и его взгляд упал на открытую книгу «Начал» Евклида, а именно на 47 теорему Первой книги. Он прочел теорему и сказал: «Черт возьми (может, он сказал и грубее, потому что, к несчастью, ругань была его обыкновением), этого же не может быть!» Затем он изучил доказательства, относящиеся к теореме, и перечитал теорему, но доказательства повели его к следующей теореме, которую тоже пришлось прочитать. Таким образом, он признал себя побежденным силою заключающих логическую истину доказательств и влюбился в геометрию³.

Прежде всего в этом отрывке обращает на себя внимание зараженность читателя «Начал» ходом доказательств, его готовность плясать под дудку перекрестных ссылок и принудительных выводов. Мы здесь не видим никакого режима знаков в только что оговоренном смысле формализации. Гоббс родился в 1588 г., значит, описанная сцена имела место в 1628 г., сравнительно скоро после кончины Франсуа Виета (1540–1603) и всего лишь за несколько лет до выхода «Геометрии» Декарта, которая представляла собой третий «опыт» из «Рассуждения о методе ради правильного руководства своим умом и отыскания истины в науках» (1637). Прочитанный Гоббсом фрагмент (вероятнее всего, в хранившем еще тогда впечатление новизны первом английском издании Евклида, 1570 г.), наверняка состоял из слов, а не привычных нам формул. Читал он не формулу $a^2 + b^2 = c^2$, которой мы научились записывать 47 теорему из первой книги «Элементов», чаще называемую теоремой Пифагора. В его книге говорилось: «В прямоугольном треугольнике квадрат стороны, противолежащей прямому углу, равен сумме квадратов сторон, прилежащих прямому углу». Таким образом, в случае Гоббса можно было говорить только о его знакомстве со «словесным выражением» без малейшей попытки его «формализации».

За 200 лет ситуация серьезно изменилась. В 1827 г. вышел самый прекрасный из трех посвященных вопросам формальной нотации трактатов Чарльза Бэббиджа. Эти три трактата признаются продуктивными и для современного математического знания. Название трактата, опубликованного в 1827 г., говорит само за себя: «О влиянии знаков на рассуждение в математике». Предметом научного сочинения стал правильный отбор математических символов или, говоря словами автора, «изящество, с которым производится обоснованный выбор». Под «изяществом» имеется в виду способ и стиль работы: автор требует так выбирать знаки, чтобы «провести читателя без трудностей и желательного незаметно через запутанные вычисления» (IS 361).

Вроде бы, речь идет «всего лишь» о руководстве неопытным читателем. Но Бэббидж, как мы уже заметили, исследует вопрос о выражении с технической точки зрения, разрабатывая технику нотации. Предмет

³ Mr. John Aubrey's Esq. Lebens—Entwürfe/Deutsch von W. Schlüter. Frankfurt am Main, 1994. S. 185.

его исследования — возможности формализации как таковые. Зачастую автор гонится за формулой ради эффекта самой формулы, чтобы всем показать впервые открытую им тайну. Но при этом, руководя читателем, он заложил первые основы режима знаков. Мы можем сказать, что различие между подходом Гоббса и подходом Бэббиджа состоит только в том, что последнему удастся создать правила для обращения со знаками. Если анекдот из жизни Гоббса свидетельствует неоспоримость принудительной логики, то рассуждение Бэббиджа показывает, что можно исподволь управлять и самим ходом человеческих рассуждений.

* * *

Соблюдая возможную краткость, попытаюсь сказать о том, что сделал Бэббиджа пионером компьютерной индустрии: о его «различающей машине» и его «аналитической машине», первой счетной машине на перфокартах, архитектура которой (наличие интерфейса ввода-вывода данных, производящего вычисления процессора, накопителя данных) позволяет смотреть на нее как на прототип современного компьютера. Но прежде вспомним о некоторых фактах.

1. Бэббидж так и не построил свою машину, а вместо этого все больше и больше изводил бумаги на ее словесное описание, причем применял при этом особую «нотацию механики», к которой нам еще придется вернуться. Сразу подчеркнем, что основным принципом этой механической нотации, как говорит и само слово «нотация», была возможность записать ее на бумаге и в любой момент безошибочно прочитать, а практическое использование было побочным обстоятельством.

2. Бэббидж придумал для машины одно употребление — устанавливать конгруэнтность действия знаков. Он придумал в своей важнейшей прижизненной публикации создать «механическую систему», которая «будет осуществлять эти операции, придавая им такой же всеобщий характер, которым обладает алгебраическая нотация». Направление мыслей ученого хорошо вписывается в общее желание XIX в. передавать потоки данных через новые медиа, «облегчающие сообщение» (письмо Гете Цельгеру от 6 июня 1825 г.). Тогда это был, прежде всего, телеграф — медиа должны были произвести революцию в осуществимости сообщений, создав всемирную сеть обмена информацией — которая была реализована только в наши дни⁴. С этой точки зрения, Бэббидж внес свой вклад в развитие технических медиа, которые и восприняли продуманные им способы переработки, трансляции и хранения информации.

Одновременно Бэббиджу предстояло, в определенном противоречии с изначальным проектом, разработать знаки и для машин. Маши-

⁴ Cp. Flichy P. *Tele. Geschichte der modernen Kommunikation*. Frankfurt am Main; New York, 1994. S. 54–59 (= Kap. «Die Erfindung des Netzes»).

ны должны были не только прочитывать знаки, но и продуцироваться на основе комбинации знаков. Речь идет не о том, что машина сможет работать без участия посредников, как рассуждали Тьюринг и Шеннон, и не о том, что начнут применяться электродинамические и электронные схемы. Особенностью положения Бэббиджа было, что машины в его время могли состоять только из зубчатых колес, рычагов и механических передач, и все. Бэббидж мог думать только о механической конструкции, когда писал «о методе выражения действий машин с помощью знаков». Кратко и терминологически Бэббидж назвал этот метод выражения «механической нотацией». Хотя целью математика было описать сложные механизмы с помощью «буквальных и семиотических аббревиатур», которые можно будет легко конструировать, фактическое содержание задачи привело его к созданию первого специального кода для аналитической машины.

Таким образом, механическая нотация ни в коем случае не была единственным изобретением такого рода. Когда Франц Рело, который сам проектировал «кинематический язык цифр», объявил «Трактат о нотации» Бэббиджа малозначительным, он обозвал и последующую философию техники «ранним насильственно привитым дичком»⁵. Такие высокомерные заявления справедливы только этически: когда Бэббидж вдруг стал пророчествовать, что «никакой школы технической нотации в ближайшее время не предвидится», он тем самым отказался вести пропаганду механической нотации. Хотя он признавался, что «рассматривал нотацию как свой важнейший вклад в расширение человеческого знания» — такая симптоматическая самооценка теперь как сильно замаскированное по обстоятельствам признание собственной ошибки (BRA 423). Но после столь серьезных колебаний Бэббидж достиг компромиссного синтеза: он стал создавать машину для выполнения операций с числами, а не числовой язык, способствующий производству машин. Тогда «при использовании механической нотации аналитическая машина становится реальностью» (BRA 237) — Бэббиджу теперь было чем гордиться, причем не вопреки, а благодаря крушению попыток самостоятельно построить работающую машину.

С тех пор полное совпадение «машинного тела» и «числового тела» должно пониматься по-новому. Машина теперь рассчитывается не технически, а математически — и наконец, «расчет машины» и «машинный расчет» совпали, дав первый успешный результат. А прежде создания математической модели машины, весь проект тонул в нюансах кузнечного ремесла, с неизбежными изъянами механической передачи дан-

⁵ Reuleaux F. Theoretische Kinematik. Grundzüge einer Theorie des Maschinenwesens. Braunschweig, 1875. S. 246; und Kapp. Philosophie der Technik. S.191. — Сравнение прагматики и употребимости различных машинных языков этого рода см.: Maug O. Symbolsprachen für mechanische Systeme im 19. Jahrhundert // Technikgeschichte. 1968. № 35. S. 223–240.

ных. Машина предстала перед публикой безупречно — в аутентичной форме осуществленного несуществования.

* * *

Машина состоит из неподвижных и подвижных частей, которые либо транслируют движение, либо воспроизводят его» — так определялась машина в учебниках техники того времени. В тогдашних определениях самым замечательным было понятие о процессе как действии различных механизмов, так что это действие можно было рассмотреть «в остановленном движении». Именно к такой фиксации действия, а не только положения, и стремилась механическая нотация, задуманная как «инструмент машинного анализа» или «символический инструмент». Нотация должна была выявить или же сконструировать связь между «почти метафизической системой абстрактных знаков [...] и солидной профессиональной подготовкой в вопросах механики». Для решения этой задачи требовалось заявить особый раздел математики: «То, чем алгебра служит для арифметики, тем служит для механики нотация, о которой мы сейчас пишем (BRA 166–170).

Дальнейшая проработка вошедших сюда различных правил, как и технические детали аналитической машины нас сейчас не интересуют, поскольку не имеют прямого отношения к аспектам механической нотации. Гораздо важнее функциональный аспект этого особого машинного цифрового языка (не в последнюю очередь в его отличии от того, что мы привыкли называть машинными языками). Бэббидж заявлял, что когда он сам намеревался собрать счетную машину, он «столкнулся с той трудностью, что для создания конструкции нужно точно просчитать, какая из частей за какое именно время переходит из состояния движения в состояние покоя и наоборот». Поэтому он принял решение искать другой способ нотации:

Такое описание предполагаемой машины с помощью чисел может только в одном-единственном случае способствовать ее реализации. Это тот казус, когда все ее операции могут определяться однозначно, так что можно привести последовательность чисел, уже испробованную на предшественнице, которая и представит все ее функционирование. Но такое бывает крайне редко [...] (BRA 205).

Поэтому тоска по чисто алгебраическому, а не геометрическому, «методу нотации»⁶ сбывлась в виде механической нотации. Еще один важный момент: Бэббидж, добиваясь перемирия в «войне вокруг механизмов» (BRA 431), допустил возможность слесарной отладки механизма, но с тем условием, чтобы цепочка операций этой машины или, как он

⁶ Reuleaux F. Theoretische Kinematik... S. 246.

выразился, «последовательность движений», «движения одновременные и следующие друг за другом», могла быть описана (BRA 205, 207). Тем самым он провозгласил конец доверия «математичности самого механизма»⁷, как сказал Новалис на рубеже двух столетий. Все это говорит, как мы уже отмечали, о том, сколь далеко машине Бэббиджа до логических переключений в современном компьютере, для которого, по знаменательному указанию Тьюринга, принципиально значимы только «математические аналоги функций»⁸. «Символический мир — это мир машины»⁹, как все повторяют за Лаканом, с чьей легкой руки тезис Тьюринга вошел в современную культуру. Поэтому, если мы обращаемся к трудностям, с которыми столкнулся Бэббидж, мы видим, что для Бэббиджа в тезисе Лакана были переставлены подлежащее и сказуемое: у него мир машины должен был всецело подчинить себе символический мир. Только после решения этой проблемы (которое отчасти подготовил Лакан, хотя, возможно, ничего не сделал для практического исполнения), тезис Лакана сможет прозвучать в своей настоящей, а не вывернутой наизнанку форме.

На вопрос, как можно передать действие с помощью знаков, Бэббидж ответил так: необходимо превратить знаки в агенсы. Уже в своих «Наблюдениях над нотацией, употребляемой при счислении функций» он заметил: «Мы не можем употребить ни один новый символ [...] не введя вместе с ним целую вереницу консеквентов» (ON 64). Лакан утверждал тоже самое, причем почти в тех же словах. Более того, проясняя этот решающий эффект символического, Лакан, как и Бэббидж, привел в пример введение знака корня, «тот самый момент, когда в геометрии появился $\sqrt{2}$ ». По поводу этого $\sqrt{2}$ Лакан сделал наблюдение совершенно в духе Бэббиджа: «Но все же кажется, что за этим моментом последовало множество вещей, огромное развитие в математике», и вывел из этого наблюдения общий постулат: «В момент, когда возникает часть символического мира, она сразу же [...] заявляет о своем собственном прошлом»¹⁰. Почти то же говорил и Бэббидж о знаке корня, отмечая его функциональность и практичность:

Обозначать извлечение корня посредством соответствующего знака, вместо того, чтобы просто на деле выполнять эту операцию — это одно из обстоятельств, поддержавших общий характер алгебраических заключений. Самый этот принцип обозначения операций вместо выполнения,

⁷ Novalis. Aufzeichnungen vom Ende 1799 bis April 1800 // Historische-Kritische Ausgabe (HKA). Stuttgart, 1960–2006. Bd. III. S. 638. — О такой «математизации» машин Бэббиджа см.: Dotzler B. J. Papiermaschinen. Versuch über Communication und Control in Literatur und Technik. Berlin, 1996.

⁸ Turing A. Intelligence Service. Schriften. Berlin, 1987. S. 156.

⁹ Lacan J. Das Seminar. Buch II: Das Ich in der Theorie Freuds und in der Technik der Psychoanalyse. Olten; Freiburg, 1980. S. 64.

¹⁰ Lacan J. Das Seminar. Buch II... S. 29.

будучи применен рассудительно, часто немало способствует ясности результата, и часто позволяет нам прочесть в заключении все те этапы, которые пришлось пройти для его получения (IS 339).

Получается, что знак раскрывает свое содержание, указывая на историю произведенных операций. Но это правило не безусловно: Бэббидж сделал очень важную оговорку, что формализация должна производиться «рассудительно» (with judgement). И так, и об этом нужно сказать прежде всего, теория знаков Бэббиджа исходит, причем преднамеренно, из осознанного размышления над примененными операциями. Неоценимая услуга науке была оказана открытием новых правил, «которые как-то незаметно исправляют или направляют умы тех, кто их разделяет». Эти правила формализуют наши пристрастия и после этого одобряют наш выбор, но «не позволяют непосредственно установить основания, на которых был сделан этот выбор» (N 397). Таким образом, мы видим, что не только По, но и Бэббидж был крестным отцом главной теоремы Лакана.

Но в любом случае, математический символ, как определяет его Бэббидж здесь и в других местах, заменяет изложение соответствующей математической операции и при этом аккумулирует в себе весь ее ход. И механическая нотация по своим задачам позволяет записать цепочку машинных процессов, о чем мы уже рассуждали в начале, и перевести ее на язык математических операций, как об этом красноречиво говорит цитата из трактата.

Трактат, посвященный нотации, во всех своих положениях исходит из концепции машинной записи: и таким образом, механическая нотация оказывается простым практическим применением теории, разработанной априори с применением только математических понятий¹¹. Бэббидж глядел именно в этом направлении, когда разбирал рабочие понятия, и сразу заметил поворотный момент своей теории — эффективность операций тождественна их механизации.

Машина, как неустанно повторял Бэббидж, осуществляет все операции анализа и служит их живым олицетворением. Но она же одновременно воплощает различие между числами и операциями: данными и оперантами. Без такого различия, без этих «начал единства», требуемых для введения новых символов, которое неизбежно принесло с собой быстрое развитие математики, при вычислениях «встретится в точности всех языков вавилонское смешение», как выразился Джордж Буль. Историки техники до сих пор гадают, почему Бэббидж и Буль ни разу не обратили внимания друг на друга, хотя обе разработки, алгебра Буля и автоматизация вычислений Бэббиджа, весьма содействовали изобретению компьютера. Одно пояснение Бэббиджа позволяет лучше увидеть взаимное непонимание между двумя учеными. Прочитав то,

¹¹ Cp. Dubbey J. M. The Mathematical Work of Charles Babbage. Cambridge, 1978. S. 171.

что Буль сказал в докладе «Об общем методе анализа»¹², Бэббидж заметил буквально следующее: «Не существует честного, достаточного и простого метода, чтобы отличать буквы, обозначающие величины, от букв, показывающих операции». Но чтобы не бросить тень на свою позицию, после такого удара в спину Бэббидж возвращается к неутомимому оправдыванию самого себя: «Но ведь существует простой план, который разработан в моей *Механической нотации* для обозначения на письме конструктивных знаков — почему бы не применить его в анализе?» (BRA 256)

Совпадение между Бэббиджевой теорией математических символов и его концепцией числового языка, изложенной в трактате «Действие машинерии», и как мы видели, отрефлектированное, с полным основанием можно назвать, словами Новалиса, «инструментализацией письма»¹³. Второе совпадение — это сведение всех операций к буквенному коду, а третье, связанное с этим, — неприятие геометрических чертежей. В другом смысле, чем Новалис, который в привычном ему тоне называл слова и числа «восхитительной абстракцией»¹⁴, Бэббидж стремился, создавая механическую нотацию, обойтись «без помощи слов» (BRA 201), и поэтому приветствовал вычисления с помощью одних только буквенных знаков как «торжество знаков над словами» (IS 331). В подобных выражениях прежде возвеличивалось только изобретение Декартом аналитической геометрии. Хотя традиционный геометрический способ доказательства не выходит за рамки общеупотребимых высказываний, чертежи, служащие подспорьем аргументации, требуют весьма деятельного участия глаз (IS 338). Поэтому алгебраические действия и должны были освободиться от геометрии; также и механической нотации было не с руки, если не вообще невозможно, запутываться в целой серии конструктивных обозначений. Вместо них должны были появиться открытые возможности, служащие передаточными цепями «от первого движения до конечного результата» — они могут быть описаны как цепочки символов. Так осуществляется уже названное четвертое совпадение. Но Бэббидж опять делает шаг в сторону: он говорит, что символично-языковая способность математики, которую он разрабатывает, состоит в том, чтобы «связывать, через длинную последовательность промежуточных этапов условия задачи с ее решением» (to connect through a long succession of intermediate steps the data of a question with its solution) (ON 63).

¹² См.: *Philosophical Transactions of the Royal Society*. 1844. S. 225–282. Бэббидж не упоминает ни названия статьи Буля, ни даже его имени, но только лишь год выхода доклада. Но обзор тома научных трудов не оставляет сомнения в том, что Бэббидж обратил внимание на доклад Буля. Об этом см. мою работу: *Babbage und Boole* (в печати).

¹³ Novalis. *Aufzeichnungen aus des Sommer und Herbst 1800* // НКА. Bd. III. S. 684.

¹⁴ Novalis. *Blüthenstaub* // НКА. Bd. II. S. 413; ср. его же *Mathematische Fragmente* // НКА. Bd. III. S. 593 («Числа [...] в качестве знаков и слов»); и далее; *Monolog* // НКА. Bd. II. S. 672 («так что с языком можно будет обходиться как с математическими формулами»).

Но что здесь особенного? «Исследование различных отношений (relations) необходимой истины, и последовательная разработка через них от простого принципа к конечному результату—это и есть специфическая область применения математического анализа» (PM I) — не случайно именно так звучит первая фраза первой опубликованной работы Бэббиджа. Четвертое совпадение, как и другие три, равно как и выделенные Бэббиджем свойства математики: точность, компактность, безошибочность, с нашей сегодняшней точки зрения давно выглядят тривиально (и сам Бэббидж опирается на своих предшественников, таких как Герандо, которого он прямо цитирует: IS 330–333, о Вольфганге Шеффнере мы уже говорили). Но особенность здесь в том, что Бэббидж, вместо того чтобы просто обобщать тривиальности, сам увлекается производством тривиальностей. За вводным определением, достойным школьного учебника, следует вопрос о том, на каких основаниях математика заявляет о специфике своей компетенции. Ответ оказывается снова на первый взгляд ссылкой на общепринятое: «Одно из оснований, несомненно, самое очевидное, заключается в природе самих идей, отношение которых и формирует объект исследования». Если говорить одним словом, перед нами математизация математики. Но в следующей же фразе Бэббидж называет и другие основания—это «символический язык», в котором заключен сам «дух» математики, и нотация, которая является материальным носителем этого духа. Вместо доказательства истинности математики Бэббидж раскрывает потенциал ее процедур, что затрудняет задачу прописать математику среди наук. Его завершающие лапидарные заметки так прямо об этом и говорят: «Определения в математике» по определению «не могут быть ложными, но только неподходящими» (N 399).

Далее появляется мотив, который весьма занимал Бэббиджа: поиск критериев «подходящей» системы символов, анализ и регламентация эффектов, которые производят в знаках их агенты — он назвал это «содержанием (bearings) нотации» (ON 64). «Чтобы понять способ функционирования какой угодно машины с самого основания», писал он в связи с этим в труде «О механической нотации», требуется полноценное и при этом легко и быстро усваиваемое знание о «конкретной форме и относительном положении каждой части», хронологии «всех сдвигов» и «конкретном характере связи каждой движущейся части машины с другой, на которую она воздействует» (BRA 201 f.). Это и есть «полная информация» (там же) о машине в представлении XIX в.: чтобы достичь этой полноты информации и сообщить подробности всем пользователям, и потребовалось искусство буквенных обозначений. Как несколько загадочно сформулировал это Бэббидж: «Буквы тогда начинают функционировать в качестве знаков, дающих важнейшие указания» (BRA 229) — это означает, что буквенные обозначения

понимались в качестве сигналов. Исходя из такого понимания «сигнала», Бэббидж назвал прообразом этого искусства алгебру, и считал нужным прежде всего самостоятельно проверить объем получающейся на выходе информации. Именно этот вопрос и разбирается в работе «О влиянии знаков на математическое рассуждение».

Коррелятом полноты выданной информации здесь оказывается полнота значения: «полное знание всех различных обстоятельств, которые содержатся в результате, полученном в ходе анализа» (IS 348). Если в результате подсчетов мы получаем только указание на это содержание, то требуется учредить (чтобы оправдать истинность математических руководств по доказательству) в конце всей процедуры еще одну процедуру, которую Бэббидж разделил на явно непохожие шаги. И «та помощь, которую знаки оказывают нашей способности рассуждать» (IS 326) должна быть не просто классифицирована, но продемонстрирована; и поэтому Бэббидж дает конкретный разбор процесса (IS 346 ff.), легко воспринимаемого с одного взгляда во всей своей последовательности. Первый шаг — перевод (*translating*), а именно представление задачи на формализованном языке («языке анализа»), второй шаг — оперирование (*operating*), то есть производство вычислений; третий шаг — обратный перевод (*retranslating*), то есть передача полученного результата на обычном (*ordinary*) языке.

Конечно, Бэббидж сконструировал счетную машину, не покидающую плоскости бумажного листа. Но замечательно то, что он задумался о ее интерфейсе, который на тот момент еще не входил в число (научных) представлений. «Три шага», о которых писал Бэббидж, можно без труда отождествить с (1) вводом, (2) обработкой данных и (3) выводом; и это и есть полнота функционирования системы, почему речь о «полном значении» результата вообще имеет свое значение и смысл. Оба «способа — перевод вопроса в область алгебры и воспроизводство результата на обычном языке», как подчеркивает Бэббидж, «позволяют сделать некоторые наблюдения» (IS 367 f.). Интерфейс заданий тогда еще больше оказывается в поле нашего зрения, ведь «немного ошибок происходит в алгебре при изложении условий задачи, но множество — при произведении полного учета того, о чем сообщает нам решение» (IS 369). Таким образом, ведущим критерием становится эффективность, и интерес, естественно, смещается к внутренней «системе операций» (IS 346). Единственное, чем еще дополнительно интересуется Бэббидж, это переход к представлению результата, полученного «в уме» (IS 368) — непосредственным следствием такого интереса является вопрос о прямом значении знаков.

* * *

Что мы видим, когда смотрим на уравнение? Бэббидж выбирает в качестве примера простой случай сравнения, и знаки отношения больше-

меньше, которые ввел Томас Хэрриот в своей «Практике аналитического искусства» (*Artis analyticae praxis*, 1631) (IS 370f.): $a > b$ и $b < a$. Оба эти знака, замечает Бэббидж, функционируют одновременно примитивно и эффективно: «Ведь непосредственно видно, что эти знаки придуманы (contrived) так, что больший конец всегда помещается непосредственно рядом с большим количеством, и следовательно, меньший конец — рядом с меньшим количеством». Ученый наскоро придумал мнемоническое правило для двоечников. Но такое понимание двух знаков как «первого посвящения в алгебру» с трудом сочетается с тем, что многие не сразу «запоминают их особое устройство». Загадочное появление этих символов и их служебный характер, о котором Бэббидж говорит эксплицитно (и так же эксплицитно добавляет «предназначение, которому эти знаки эффективно отвечают»), эта «искусственная память» и общий взгляд на такую целесообразность позволяют Бэббиджу приступить к завершающему исследованию перформативного качества математических символов. Употребляемые знаки, повторяет он еще раз, могут и должны прежде всего помогать запоминанию (*assist the memory*), затем облегчать промежуточные и окончательные моменты расчетов (*facilitate the processes*), и наконец, они обладают тем преимуществом, что могут легко передавать информацию:

Но как счастливый союз двух [двух названных особенностей], наши формулы обладают тем удивительным свойством, что раскрывают перед умом, причем почти мгновенно, самые сложные отношения количеств, вызывая в нем последовательность идей, скорость и точность которой ставит в тупик способности даже самого богатого языка (IS 376).

Бэббидж, введя три титула, три слова, которые должны резюмировать все его рассуждения, сводит силу знаков к трем основным функциям, которые мы привыкли считать медийными: аккумулировать, считать, передавать. Затем он говорит о том, что позднее войдет в определение компьютера, о гомогенности кодирования и представления, о пересечении репрезентации и исполнения.

НОТАЦИЯ (*матем.*) искусство применения произвольно назначенных символов для представления количеств и производимых над ними операций (N 394).

Это начало словарной статьи, написанной Бэббиджем как своего рода резюме по теме. Классическое начало потребовало перенести акцент на момент процедур и операций — в ущерб математике и ее буквенности: даже само понятие «математика» повисло краткой припиской в скобках к заглавному слову.

Но уже Новалис говорил о математике как об «искусстве изобретения инструментов» (*Instrumentenerfindungskunst*)¹⁵. Почти то же самое

¹⁵ Novalis. *Mathematische Fragmente* // НКА. Bd. III. S. 128.

сказано и в самой первой публикации Бэббиджа, посвященной истории математики: обзор истории этой науки завершается попыткой предвидеть будущее, в котором, по мнению Бэббиджа, будет изобретено само «искусство изобретательства» (PM XXI). Не будет ложным приписать это искусство самому Бэббиджу: все, что говорил Бэббидж о «различном облачении» (IS 326) математического знания, можно успешно применить и к его изобретению машины, которое было осуществлением одного из таких «различных» знаний. Чтобы ликвидировать зияние между конструированием вычислительной машины и нотируванием знаков для будущих машин, ученый создал некую посредующую конфигурацию знаков. И именно таким способом он изобрел машину, уже на строгих основаниях носящую его имя: «абстрактную машину, иначе говоря, диаграмматику», которая «не является моментом репрезентации, но реальной вещью, однако такой, которую еще только предстоит сконструировать в будущем»¹⁶. Эта реальность, создание которой было возложено на будущее, и называется машиной Бэббиджа.

Перевод с немецкого и английского Александра Маркова

¹⁶ Deleuze G., Guattari F. Tausend Plateaus... S.196.