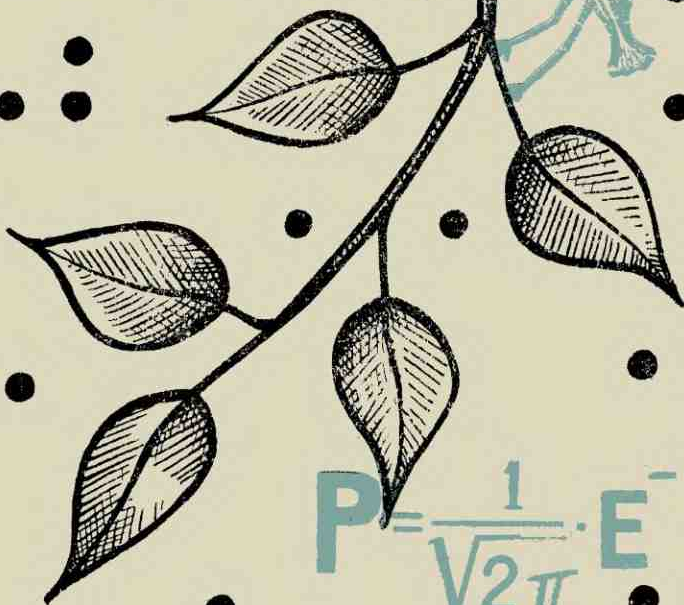
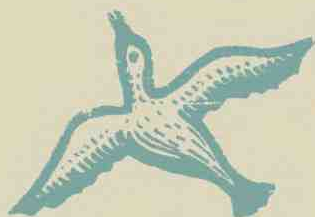


А. КОНДРАТОВ

МАТЕМАТИКА И

ПОЭЗИЯ



$$P = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{x^2}{2}}$$

20

IX СЕРИЯ · ФИЗИКА И ХИМИЯ · 1962

А. КОНДРАТОВ

Математика и поэзия

**ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ»
Всесоюзного общества по распространению
политических и научных знаний**

Москва 1962

«Потому и весело работать над стихом, что в этой области почти все спорно», — писал известный советский стиховед Б. В. Томашевский. Математика делает доказательными наблюдения, подтверждая числами интуицию. О применении математических методов в изучении стиха и рассказывает эта брошюра. Автор выражает глубокую признательность С. Бассалыго, М. Гаспарову, Вяч. В. Иванову, А. Прохорову, Н. Рычковой, неопубликованные работы которых были использованы в брошюре. Особо благодарит автор академика А. Н. Колмогорова, читавшего рукопись и давшего ценные советы.

Оформление художника *Ник. Попова*

Нет, не сотрется пыльца!

(Вместо предисловия)

— Она исполнила свое назначение, — продолжал Мартин, ласково глядя сухую траву, — питалась влагою зимних ливней, боролась с первыми весенними ураганами, цвела и привлекала насекомых и пчел, разбрасывала свои семена, а теперь, свершив свой долг перед миром...

— Но мне кажется, что вы перестаете понимать красоту из-за этого практического подхода. Вы разрушаете красоту, как мальчик уничтожает бабочек, стирая пыльцу с их красивых крылышек.

Он отрицательно покачал головой.

— Эта трава для меня гораздо прекраснее теперь, когда я знаю, почему она такая, знаю все то сложное воздействие солнца, дождей и соков земли, которое понадобилось, чтобы она выросла на этом холме... Когда я думаю об игре энергии и материи, обо всей этой великой жизненной борьбе, я чувствую, что мог бы написать про эту траву целую поэму, и не одну...

Эти слова Мартина Идена, лондоновского героя, очень точно передают основную мысль брошюры, носящей такое парадоксальное название: «Математика и поэзия». Математические методы находят применение в самых различных областях знания, с каждым годом круг наук, использующих числа и точные меры, становится все шире. Математическая экономика, математическая биология, математическая психология, математическая лингвистика и, наконец, «искусствоведение», математические методы в изучении искусства, анализ творчества с позиций кибернетики.

Нет, не сотрется пыльца с прекрасных крыльев бабочки-поэзии, какими бы научными методами ни изучалось искусство, какими бы точными мерами мы ни меряли его. Напротив, именно математика показывает — и доказывает неопровержимыми числами! — что настоящая поэзия неисчерпаема и неповторима.



Числа в помощь интуиции

Самая заурядная уголовная история... В четыре часа утра автомобиль сбил пьяную старуху и, развив бешеную скорость, скрылся. Молодому полицейскому следователю предстояло найти преступника.

Первый свидетель, полицейский № 141, сказал, что скрывшаяся машина была «не то синяя, не то темно-красная». Номера ее он не заметил. Другой свидетель происшествия, студент механического факультета, смог определить, что двигатель неизвестной машины был четырехтактный, цвет, «кажется, черный», а номер... номера он не запомнил.

Преступление видел еще один человек — поэт, приятель студента. И, конечно, он не запомнил ни номера, ни цвета, ни количества пассажиров в машине. В его памяти осталось «так, общее настроение»... «безлюдная улица, длинная и предрасветная»... «женская фигура на земле»... Находясь под впечатлением этого происшествия, поэт написал стихи, которые не замедлил прочесть полицейскому следователю:

Дома в строю темнели сквозь ажур.
Рассвет уже играл на мандолине.
Краснела дева. В дальний Сингапур
Вы унеслись в гоночной машине.
Повергнут в прах надломленный тюльпан.
Умолкла страсть... Безволие... Забвенье...
О шея лебеда!
О грудь!
О барабам и эти палочки — трагедии знаменье!

«О чем тут, собственно, речь?» — спросил изумленный полицейский, выслушав эти стихи.

«Как о чем? О происшествии с машиной!» — тоже изумился поэт.

Следователь не без юмора осведомился, есть ли хоть крупица общего у стихов и того факта, что «июля 15 в 4 часа утра на Житной улице автомобиль номер такой-то сбил с ног шестидесятилетнюю нищенку Божену Махачкову, бывшую в нетрезвом состоянии».

«Все это внешние факты, сырая действительность, — ответил поэт. — А поэзия — это свободные сюрреалистические образы, рожденные в подсознании поэта».

И тщательная расшифровка этих «свободных образов», которую проделал полицейский следователь, показала: «дома в строю» — Житная улица; «дева» — заря, утро; «Сингапур» — малайцы — коричневый цвет автомобиля; «надломленный тюльпан» — пьяная побирушка; «шея лебедя, грудь, барабан с двумя палочками» — номер машины — 235. Какое же было изумление полицейского, когда он выяснил, что и в самом деле старуху сбил коричневый автомобиль под номером 235!

...Конечно, вся эта история выдумана. Ее автор — чешский писатель Карел Чапек. Нет слов, ситуация, когда сюрреалистические стихи расшифровываются в полицейском участке, забавна и поучительна. Но еще более поучительна главная идея рассказа Чапека: поэт сумел увидеть больше, чем «обыкновенный смертный», в какую бы фантастическую форму ни одевались эти факты в поэтическом творчестве.

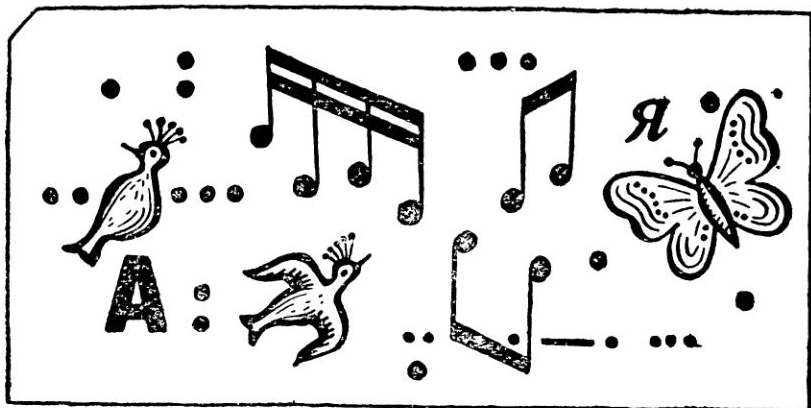
Пожалуй, вряд ли кто из поэтов сомневается в этом, иначе бы они и не стали писать стихи. Но ученый, стремящийся к точному знанию, может и должен сомневаться, ибо для науки недостаточно одного интуитивного «понимания», нужны факты — «воздух ученого», нужна проверка этих фактов и гипотез, их объясняющих... Словом, ученый в отличие от поэта обязан доказать свои мнения, доказать на фактах... Вот почему так трудны задачи науки об искусстве; человеку, занимающемуся этой наукой, необходимо сочетать в себе интуицию художника, наблюдательность настоящего ценителя искусства и железную логичность и дисциплину ученого, которая не позволит ему вносить в объективный анализ произведений искусства свои личные, субъективные оценки. «Проверка алгеброй гармонии» — дело необычайно трудное и сложное; вот от чего долгое время наука об искусстве не пользовалась точными методами и в качестве единственного инструмента исследования применяла интуицию. «Чутье» — инструмент, бесспорно, тонкий и сложный, но, увы, не всегда надежный и правильный.

В нашем веке, особенно после рождения кибернетики, началась бурная «математизация» знаний, математизация наук, которые считались раньше описательными, «гуманитарными». Сначала это была логика, потом биология, в наши дни на этот путь твердо стали экономика, психология, лингвистика. А ведь наука об искусстве — родная сестра лингвистики, науки о языке. Тем более, что создана наука о знаках — семиотика, которая позволяет зачислить искусство в разряд «знаковых систем».

Вот почему математические методы начинают находить свое применение и в науке об искусстве. На смену бездоказательной «интуиции», на смену «вчувствованию» — точнее, не на смену, а на помощь! — приходят числа, точные количественные меры. Язык цифр — универсальный язык науки, будь это ядерная физика или наука об искусстве, — делает доказательными выводы ученых, вместо описательного качественного анализа дает количественные объективные меры.

Одно дело сказать: «Стихи Пушкина богаты и выразительны своими разнообразными ритмами». Другое дело — объективно изучить закономерности русского стиха вообще, выразить эти закономерности в числах, затем «посчитать» пушкинский стих и стихи пушкинской поры и на основании полученных точных данных сделать выводы о богатстве и выразительности пушкинского стиха и его влиянии на ритмику других поэтов — и его современников и потомков.

Каким бы сложным, каким бы трудным для научного анализа ни был творческий процесс, каким бы «нелинейным» ни являлся язык искусства, рано или поздно наука об искусстве станет точной наукой, ибо это историческая неизбежность. Все науки сначала проходят «описательную», качественную стадию, а затем, с помощью математики, становятся точными количественными науками. Так было с астрономией и физикой, так происходит в наши дни с биологией и лингвистикой, так будет с наукой об искусстве. Другое дело, что это произойдет не так скоро, как это кажется многим горячим создателям «кибернетического искусствоведения». Сейчас пока что делаются первые шаги на этом пути. Слишком мало у нас знаний о работе мозга, о психологии человеческого восприятия и многих других свойствах, которыми наделили нас природа и человеческое общество. Без точной психологии, без «математизированной» истории культуры, без количественных данных социологии, без развития специальных математических методов анализа — без всего этого нельзя создать точную науку о таком удивительном языке, каким является искусство.



Искусство и теория информации

Для чего мы говорим? Что является целью всякого общения? Зачем в человеческом обществе существуют такие мощные средства связи, как почта, радио, телевидение? Очевидно, для передачи сведений, или, другими словами, для передачи информации.

Долгое время понятие информации было расплывчатым и неопределенным и, казалось, навсегда останется таковым. В самом деле, что общего может быть у гениального романа и какого-нибудь телефонного разговора, у ответа на вопрос «Как проехать до Лужников?» и симфонии Бетховена или Чайковского?

И все-таки за последние годы возникла и стала бурно развиваться, превратившись в солидную математическую дисциплину, теория, позволяющая объективно оценивать информацию, содержащуюся в любом сообщении, будь это докладная записка или пушкинские стихи, телефонный разговор или скрипичный концерт Баха, прогноз бюро погоды или сообщение об открытии. Это — теория информации.

Сначала она была создана для того, чтобы решать чисто практические задачи: найти самый экономный телеграфный код, обеспечить надежность радиосвязи, избавиться от помех в системах связи и т. п. Однако после того как в 1948 году американский ученый Клод Шеннон заложил основы «вероятностной» теории информации, эта теория нашла отклик среди ученых самых различных специальностей — биологов, лингвистов, философов, генетиков, математиков, психологов. «Кодом» стали называть любую систему знаков, предназначенных для передачи сообщений. А при таком широком определении и человеческий язык, и нуклеиновые кислоты, носи-

тели наследственной информации в организме, и даже искусство могут рассматриваться — и более того — измеряться числами! — как специфические коды.

Каким же образом можно измерить информацию? Краеугольный камень современной математической теории информации — понятие неопределенности, или энтропии. Когда мы бросаем вверх монету, ясно, что она может упасть либо гербом, либо решеткой. Если же мы бросаем игральный кубик, неопределенность результата возрастает: с одинаковой вероятностью может выпасть любая из шести граней кубика. Информация уничтожает неопределенность, незнание.

Когда сообщение не несет информации? Когда мы заранее знаем о том, что нам сообщат. Если я скажу вам сейчас, что $2 \times 2 = 4$, вы мало что почерпнете из моего сообщения. Подбросив мяч в воздух, мы всегда знаем, что он упадет на землю. Известие о том, что это случилось, не принесет нам информации. Другое дело, когда мы пытаемся забросить этот мяч в баскетбольную корзину. Появляется неопределенность.

Но ведь многое зависит и от того, кто бросает мяч в корзину и с какого расстояния производится этот бросок. Игроки знаменитой негритянской команды «Гарлем» ухитрялись по пятисот раз кряду забрасывать мяч в корзину со штрафной отметки. Вряд ли мы получим много информации, узнав о том, что игрок команды «Гарлем» попал мячом в корзину со штрафного броска. Если же мяч бросает новичок, почти с полной уверенностью можно сказать, что он не попадет в корзину, а значит, известие о его промахе также мало что даст нам. Зато когда мы узнаем о том, что новичок забросил мяч в корзину, мы получим гораздо больше информации: это событие маловероятно. Заслуга Клода Шеннона была как раз в том, что он ввел количественную меру для информации, которую несет сообщение о наступлении одного из разнореальных событий. Еще в 1928 году американский инженер Хартли ввел количественную меру для информации, содержащейся в выборе одного события из множества равновероятных, «равноправных» событий (например, стороны игрального кубика выпадают совершенно «равноправно» и желанная шестерка столь же часта, как и единица или двойка). Хартли предложил оценивать это количество информации логарифмом числа возможных событий.

Общепринятой единицей измерения считается бит, или «да-нет» единица. Слово «бит» происходит от сокращенных английских слов «binary digest» (двоичный разряд), так как для измерения информации в битах берутся не привычные нам со школьной скамьи десятичные логарифмы, а двоичные, основанием которых служит число 2.

Известие о том, что подброшенная в воздух монета упала гербом, принесет нам информацию ровно в один бит. Ведь

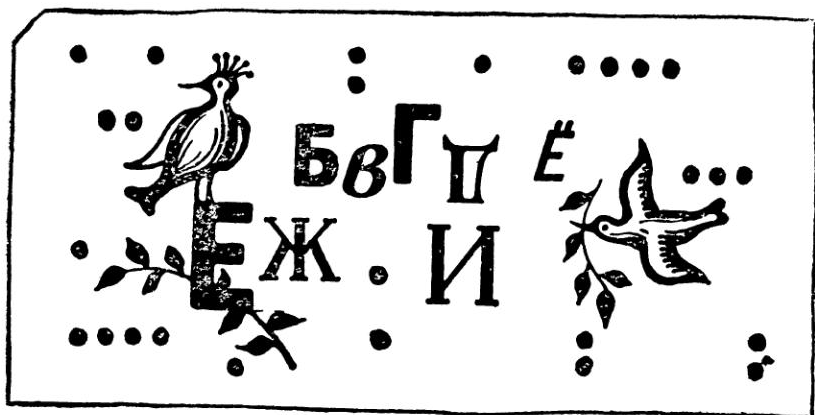
$\log_2 2$ (орел или решка) = 1, т. е. одному биту. Известие о том, что игральная карта — трефовой, пиковой или другой из четырех мастей — принесет нам информацию в два бита: $\log_2 4 = 2$. Сообщение об исходе ситуации, где были равновоятны восемь вариантов, даст информацию в три бита ($\log_2 8 = 3$, или $2^3 = 8$, а число битов и есть показатель степени числа 2).

Клод Шеннон ввел количественные меры для измерения информации о событиях, происходящих с разной вероятностью, хотя единицы измерения — логарифмы — остались теми же, что и у Хартли.

Благодаря работам Шеннона ученые получили возможность измерять информацию, содержащуюся в сообщениях различного содержания. Ведь каждый «кодový знак» — а под кодом, напомним, можно подразумевать самые различные знаковые системы — имеет определенную вероятность появления, а следовательно, будет нести некоторое количество информации, которое мы можем измерить. Благодаря тому, что мы избираем в качестве меры информации логарифмы, мы можем складывать информацию, содержащуюся в каждом кодовом знаке, и таким образом измерять количество информации, содержащееся во всем сообщении.

Но ведь и всякое произведение искусства является специфическим сообщением! И оно состоит из совокупности отдельных кодовых знаков. В поэзии и прозе — это последовательность букв, в музыке — нот. В живописи — это последовательность линий и красок, только уже не линейная, одномерная, а пространственная, двумерная. В скульптуре информация передается через три измерения — прибавляется объем. В киноискусстве двумерная последовательность «кодовых знаков» кинокадров сочетается еще с их ритмическим и смысловым расположением во времени. Наконец, в театральных постановках информация передается через «объемную», трехмерную сцену и к тому же во времени.

Таким образом, самые различные виды искусства могут рассматриваться как специфические коды. И если мы сумеем найти вероятности появления каждого кодового знака, мы сможем измерить количество информации, содержащееся в произведении искусства. Нужно подсчитать на достаточно большом материале, сколько раз встречается тот или иной кодовый знак в произведениях искусства одного стиля, а затем приравнять эти «статистические частоты» к вероятностям. Зная же вероятность появления того или иного кодового знака, будет легко определить количество информации в произведении искусства.



„Цена“ одной буквы

Сколько же информации содержится в одной букве поэтической речи? (Зная это, легко можно вычислить и количество информации, содержащееся в стихотворении, поэме и т. д.; ведь эта информация равна сумме информации букв, составляющих данное произведение).

Чтобы ответить на этот вопрос, нужно решить и другой, не менее важный: а сколько информации содержится в одной букве языка? Нас интересует наш родной русский язык — сколько же битов информации несет одна русская буква?

Давайте попытаемся ответить сами. Букв в русском алфавите 33. Кроме того, есть еще и «нулевая» буква — промежуток между словами. Итого — 34. Но обычно принято считать букву «Е» и букву «Ё» одной и той же буквой; так же объединяют «Ь» и «Ъ». Значит, всего 32 буквы, 32 кодовых знака. Очень удобное число для того, чтобы измерять его двоичными логарифмами: $2^5 = 32$. Перед тем, как получить информацию от одной буквы русского языка, мы имеем «неопределенность» с 32 исходами, мы не знаем, какая буква русского языка будет нами прочтена. Значит, одна буква русского языка несет информацию, равную $\log_2 32 = 5$, т. е. 5 битов. Но... это не так. 5 битов — максимальное количество информации, которое могла бы нести одна буква русского языка, не имея все языки (в том числе и наш русский) свойства, называемого в теории информации избыточностью.

Избыточность позволяет нам судить о том, насколько отличается максимальная информация, которую может нести один кодовый знак, от той, которую реально несет знак этого кода. И русский, и английский, и немецкий, и любой дру-

гой «естественный», а не искусственно созданный техниками код язык обладает этим свойством.

Почему? Зачем нужна избыточность? Разве нельзя создать такой язык, где любое сочетание букв создавало бы осмысленное слово, разве нельзя создать язык, лишенный избыточности?

Теоретически, конечно, можно. И тем не менее, избыточность нашего языка не является излишеством. И вот почему. Попробуйте представить себе, что означала бы ошибка в одной букве языка, лишенного избыточности. Если в телеграмме, которую получила Оленька из рассказа Чехова «Душечка», слово «хохороны» мы понимаем, как искаженные «похороны», то в языке, лишенном избыточности, оно являлось бы самостоятельным и осмысленным словом и могло значить, предположим, «отъезд» или «празднество».

А представьте себе врача, который, совершив опisku в рецепте — всего лишь в одну букву! — мог бы прописать больному не лекарство, а яд. Как видите, избыточность языка — это не излишество, а его полезное и важное свойство, которое возникло тысячелетия назад, но лишь сейчас было отчетливо понято и осознано благодаря теории информации (любопытно, что почти все европейские языки имеют примерно равную избыточность).

Мы уже говорили, что современная теория информации позволяет находить количество информации, которое содержится не только в «равновероятных» сообщениях, но и в сообщениях, где каждый кодовый знак имеет различную вероятность появления. Язык как раз является таким «вероятностным кодом». Подсчитано что, например, такая буква русского языка, как «Ф» встречается в среднем два раза на тысячу букв, в то время как более «популярная» буква «О» встречается 90 раз, буква «К» — 28 раз, буква «А» — 62 раза, промежуток между словами — 175 раз на тысячу букв. А такое «неравноправие» означает, что одна буква несет не 5 битов, а всего лишь 4,35 бита информации. Но ведь существуют еще и правила грамматики, которые запрещают употреблять то или иное сочетание букв (вспомните: ЖИ — ШИ пиши через И, сочетаний ЖЫ, ШЫ в русском языке вы не встретите). Подобные же запреты налагаются на сочетания трех, четырех, пяти букв. А кроме того, не всякое сочетание букв образует осмысленное русское слово. Из комбинации букв «З», «А» и «Т» можно составить одно слово — ТАЗ, а все остальные пять комбинаций «запрещены» законами лексики. Более того, наш язык подчиняется строгим правилам грамматики и синтаксиса. Мы говорим, согласуя свою речь во времени, роде, числе, падеже и только лишь ради шутки или стилизации можем сказать: «Твоя моя не понимай!»

Но и правила грамматики и синтаксиса не являются «пос-

ледней инстанцией» нашего кода-языка. Ведь все средства связи служат нам не для того, чтобы получать сообщения о буквах или каких-либо других условных кодовых знаках. Главная задача языкового общения состоит в передаче смысла. Нам интересно, нужно и важно знать не сочетание цепочки из букв, образующей последовательность, вроде ЕДУ ЗАВТРА БОРИС, а то, что кроется за этими буквами, то, что обозначается кодовыми знаками. Нам важен смысл сообщения, из которого явствует, что наш знакомый по имени Борис выезжает завтра.

Можно построить грамматически правильное предложение, вроде следующего: «Философия цветного и дальновидного телевидения — это сомнительно-прекрасный отчим, петушинный крик, слегка принадлежащий нам». Но вряд ли кто найдет в них хоть крупицу смысла.

И здесь возникает интереснейший вопрос: а что такое смысл? Какие требования мы предъявляем к тексту, чтобы считать его осмысленным? Считать ли слова:

Вода? Я пил ее однажды,
Она не утоляет жажды —

бессмысленными или, наоборот, эти слова полны глубокого поэтического смысла? А как быть с такими фразами, взятыми из современной физики, вроде следующей: «Фотон — это одновременно и частица и волна». Фразами, которые для физика прошлого столетия показались бы верхом абсурда?

Безусловно, проверкой смысла наших сообщений является реальная действительность. Но и здесь существуют всевозможные тонкости в определении того, что считать бессмысленным, а что — нет. В языке таких наук, как физика, астрономия, химия, смысл предложений проверяется опытом, показаниями приборов; в математике — выводимостью из ранее принятых аксиом. В обыденной жизни мы руководствуемся нашей житейской практикой и вряд ли посчитаем осмысленной фразу вроде: «Сахар едят с солью», хотя возможны и такие странные вкусы, и с точки зрения науки такая фраза не будет бессмыслицей.

«Осмысленность» литературной, особенно поэтической речи, еще более неопределенна. Ведь она в значительной мере определяется подтекстом произведения, его образной и сюжетной структурой. Вспомним «бессмысленные», если их читать вне остального текста, но полные глубокого смысла диалоги Хемингуэя или трагический бред гоголевского Поприщина, героя «Записок сумасшедшего». Стихи Николая Асеева:

Я запретил бы продажу овса и сена —
Ведь это пахнет убийством отца и сына —

верны и осмыслены поэтически, хотя звучат полной бессмыслицей для научной и обыденной практической речи. Да они потеряют всякий смысл и для поэзии, стоит только переставить последние слова и сказать не «отца и сына», а «сына и отца». Даже звукосочетание отдельных слогов и слов в поэзии может придать фразе художественный смысл.

Но несмотря на такое обилие смыслов в разных видах речи — научной, обыденной, поэтической, — в сознании людей существует некий критерий, который позволяет отличать бессмысленные фразы от осмысленных, несущих смысловую информацию. Всякий здравомыслящий человек, несмотря на то, что отсутствуют официальные «постановления о смысле», тем не менее, сойдется с другими здравомыслящими в понимании того, какую речь надо считать осмысленной. Но как определить этот смысл математически? Иными словами, как вычислить количество информации, которое содержится в одной букве осмысленной речи?

Остроумный способ решения этой трудной и, казалось бы, неразрешимой задачи предложил основоположник современной теории информации Клод Шеннон. Этот метод был усовершенствован советским математиком Андреем Николаевичем Колмогоровым. На кафедре теории вероятностей Московского университета были проведены опыты по определению количества информации, содержащейся в одной букве осмысленного русского текста. Сущность этих опытов заключалась в так называемой «процедуре угадывания».

Отгадчику предлагался определенный текст (в опытах МГУ это была книга «Детские годы Багрова внука» Аксакова). После того как отгадчик внимательно прочитывал несколько страниц книги, пытаясь вникнуть в стиль, в сюжет, в закономерности построения фраз и т. п., текст закрывался, и отгадчику предлагали угадать, какая буква должна быть первой в этом закрытом тексте. Предположим, чтение было оборвано на середине фразы: «Дорогой рано поутру почувствовал я себя так ду...» Конечно, всякий человек, знакомый с русским языком, быстро найдет продолжение и скажет, что следующей буквой будет буква «Р», потом «Н», потом «О», а потом запятая или промежуток между словом. А дальше? Отгадчик имеет право отказаться от угадывания следующей буквы, и тогда она сообщается ему. В нашем случае это будет буква «Т». По всей видимости, отгадчик догадается, что следующей буквой будет «А», потом «К». Но дальше он снова столкнется с трудностью, и вновь ему потребуются информация о следующей букве. Затем, учитывая общее число букв и процент угаданных и неугаданных (в том числе и названных неправильно), можно будет определить, сколько же информации получает от одной буквы языка человек, читая русский осмысленный текст.

Опыты показали, что для художественной прозы эта информация равна... примерно, одному биту. Существенная разница, если сравнить этот один бит с «исходными» пятью битами информации, которые могла бы нести одна буква русского языка, лишенного «избыточности»! Ограничения, накладываемые правилами образования слов, правилами грамматики и синтаксиса, наконец, требованиями осмысленности речи — все это привело к тому, что количество информации, которую несет одна буква, уменьшилось в пять раз (а в деловой речи и того больше, почти в десять раз; одна буква делового текста несет около 0,6 бита информации).

Метод «угадывания» Шеннона—Колмогорова позволяет определить информацию, которую несет одна буква (а следовательно, и целое сообщение-текст) любого вида речи, деловой, научной, художественной, причем у разных авторов будет разный «вес», разное количество информации, которое несет одна буква. Вполне понятно, что у «ремесленников пера», пишущих шаблонными фразами, избитыми выражениями, она будет значительно меньше, чем у настоящих больших писателей.

Приложим этот метод «угадывания» и к поэтической речи. И здесь он дает несколько неожиданный результат. Казалось бы, что количество информации, которое несет одна буква поэтической речи, должно быть меньше, чем информация одной буквы прозы. Ведь кроме ограничений смысла и грамматики, в поэзии имеется целый ряд дополнительных ограничений. Тут и требования рифмовки, и требования ритмики, и правила строфики.

Но оказалось, что это не так! Одна буква поэтической речи несет в полтора раза больше информации, чем одна буква прозы. Информация одной буквы поэзии приблизительно равна полутора битам.

Почему же поэзия оказалась более «емким» языком, чем проза? Почему хорошему поэту нужно почти втрое меньше текста, чем журналисту, чтобы выразить один и тот же смысл? А ведь поэзия передает еще и дополнительную информацию, она в отличие от обычной прозаической и деловой речи обладает звуковой выразительностью. Постараемся объяснить это в следующей главе.



Метр как образ

Дело в том, что в угадывании текста определяется не количество «полезной» информации, а количество информации, которое необходимо для того, чтобы восстановить текст. Требования лексики, грамматики, осмысленности сокращают число «возможных текстов» языка. Но ведь одна и та же мысль может быть выражена по-разному, разными способами изложения. Можно сказать: «Я пошел в кино», можно: «В кино пошел я», можно: «Пошел в кино я», можно: «Я в кино пошел». Эту же мысль можно выразить и по-другому: «Я отправился смотреть кинофильм». В нашей обыденной прозаической речи мы, как правило, безразличны к такой свободе выражения мыслей. Ведь в нашей житейской речи, да и в деловой и научной тоже, нам важно передать лишь смысл, передать как можно более точно то, что мы хотим сказать, — и только! Никаких других, «эстетических», художественных задач мы себе не ставим. Другое дело — поэзия. Здесь важно не только то, что сказано, но и то, как это сказано. Попробуйте-ка перевести на «язык прозы» строку Пушкина «Роняет лес багряный свой убор» и сказать: «Осенью опадают листья в лесу!» Литературоведы говорят, что в поэзии нет ничего, чего не было бы и в языке. Стихи русских поэтов написаны русским языком. Но если бы наш язык создавал стихи «автоматически», мы бы все говорили стихами. В нашем языке потенциально заложены стихи. Но только творчески используя свойства языка, поэт как бы проявляет, раскрывает эти скрытые языковые силы. Поэт использует множество способов выражения мысли, которое предоставляет ему родной язык; он выбирает такой вариант изложения, который

удовлетворяет и требованиям поэзии (ритма, рифмы) и в то же самое время верно передает мысль. Информация не теряется, зато изложение становится художественным. Это и позволяет поэтической речи нести дополнительную информацию.

Можно сказать: «Я сегодня пошел в кино, там я видел интересный фильм». Но можно сказать и так: «Сегодня я пошел в кино и фильм там видел интересный». Простая перестановка слов позволяет переделать прозу в четырехстопный ямб, организовать ее ритмически. А смысл остается прежним.

Больше того, расположение слов в поэтическом языке подчиняется более свободным правилам, чем правила синтаксиса нашего обычного русского языка. Вспомним строки Маяковского из стихотворения «Кое-что по поводу дирижера»:

Его, избитого тромбонами и фаготами,
Смяли и скакали через.

Конечно, такой свободный синтаксис, вполне допустимый в поэзии, не подходит к прозаической речи. Не станем же мы говорить: «Я ушел месяц через» вместо «Я ушел через месяц». Таким образом, за счет «поэтического синтаксиса» увеличивается число равноправных способов выражения по сравнению с обычной прозой.

Выбор образов, эпитетов, метафор также более свободен в поэтической речи по сравнению с научной и деловой. В стихах мы смело можем сравнивать себя с вулканом, с животным (вспомните «Хорошее отношение к лошадям» Маяковского), с ветром, звездой, книгой, росой, пожаром и т. д. и т. п. Но вряд ли кто отважится это делать в научной статье или в житейском разговоре.

Четкий ритм и точные рифмы, цементирующие стих, позволяют изложению развиваться стремительней, чем в прозе. Поэту не нужно делать отступлений, пояснений, детальных описаний. Все это — свободный синтаксис, смелость образов, стремительность изложения — и позволяет языку поэзии быть более «емким», чем язык простой прозаической речи. Салтыков-Щедрин как-то едко спросил о поэзии: «Зачем ходить по канату, приседая на каждом четвертом шагу?» Оказывается, что такое «хождение по канату», несмотря на «приседания», позволяет нести одной букве поэзии в полтора раза больше информации, чем одной букве прозы!

Звуковая инструментовка и ритм позволяют стиху нести дополнительную информацию, которую не может передать прозаическая речь. Какая же это информация?

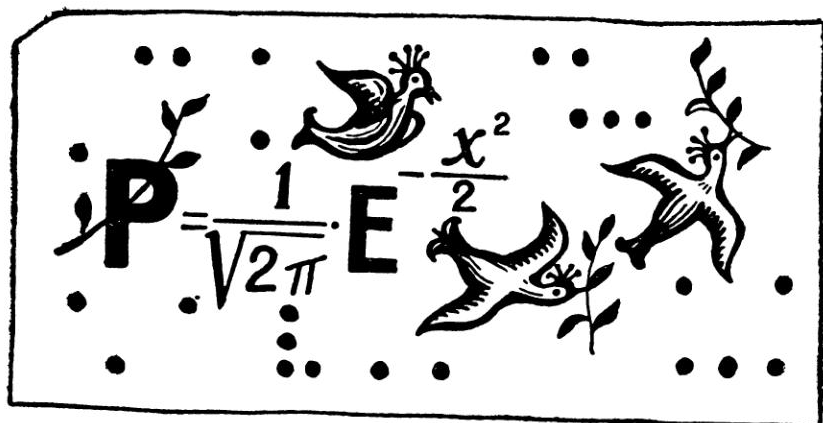
Наша речь складывается из слов, каждое из которых имеет свой смысл. Из смысла отдельных слов складывается

смысл отдельных предложений. Из смысла предложений — смысл более крупных отрезков речи (вплоть до смысла романа, научной работы, политической речи и т. д.). Влияет ли звучание речи на восприятие ее смысла? В научной и деловой речи — нет. Не все ли равно, услышим мы или прочтем статью или договор. Пожалуй, даже лучше читать, а не слушать «деловые» тексты — легче следить за мыслью. Но речь обладает и некоторой непосредственностью, не связанной со смыслом слов звуковой выразительностью. Она несет дополнительную информацию, которую нельзя расшифровать, зная только смысл слов и предложений.

Главная задача речи — передача смысла. Звуковая же выразительность речи позволяет передавать еще и волевою и эмоциональную информацию (в технической кибернетике, замечает академик Колмогоров, первая находит свой аналог в управляющей информации; эмоциональная же информация в технической кибернетике своего аналога не имеет).

Стиховеды давно уже спорят о различиях между стихом и прозой; к единому соглашению они так и не пришли. Вполне возможно, что и вообще нельзя провести такую четкую раздельную черту: вот от сих начинается поэзия, а вот от сих — проза. Но в самых обычных и типичных случаях различие между стихами и прозой состоит в том, что когда мы воспринимаем стих, мы явно ощущаем закономерности, которые имеются в воспринимаемой нами речи. Мы не только пассивно ощущаем их. Мы переживаем их открытие. Наше подсознание вовлекается в активную работу: оно прослеживает и проверяет эти закономерности и как только встречает перебой, так сразу же сигнализирует сознанию об этом. При чем это интуитивное восприятие стиха весьма и весьма тонко. Фраза «брат упросил награду дать» возможна в четырехстопном ямбе, а фраза «брату просил награду дать» невозможна. Наше подсознание, воспринимающее стих, знает правила грамматики!

Закономерность, к которой «прислушивается» наше восприятие стиха, называется метром. Ритм стиха — это чередование ударных и безударных слогов, словоразделов, пауз. Метр — закономерность, которой подчинено это чередование. «Задача метра — измерить стих и определить, какое сочетание слов годится в качестве стиха для данного размера, а какое не годится. Это критерий отбора форм речи, совместимых в данной стихотворной структуре», — писал замечательный советский стиховед Борис Викторович Томашевский в книге «Стих и язык».



Теория вероятностей и русский стих

Метр сравнивают с решеткой, налагаемой на обычную речь. Выламывая в этой решетке прутья, поэт создает свой неповторимый узор. И как строение этой решетки, так и индивидуальный «узор» поэтов могут быть описаны математически.

Впервые математические методы к изучению ритмики стиха были применены в 1910 году известным поэтом и теоретиком Андреем Белым (в книге «Символизм», где наряду с ценными и верными наблюдениями над русским стихом было много метафизики и мистики). В 20-х годах математическим анализом стиха занялись профессиональные литературоведы. Г. Шенгели, В. Чудовский, Б. Ярхо и особенно Б. Томашевский дали много нового и ценного русскому стиховедению, внеся аппарат статистики в изучение стиха (книга Томашевского «Стих и язык» переиздана в 1958 году, книга Шенгели «Техника стиха» в 1960).

Однако в методике «формальной школы» были существенные математические ошибки. К тому же столь плодотворные для науки о стихе идеи теории информации и кибернетики появились гораздо позже. Поэтому в течение 40—50-х годов математические методы в стиховедении не применялись (очень скромную статистику можно найти только в книгах и статьях Л. Тимофеева). В 1960 году поэтикой заинтересовались математики — специалисты в теории вероятностей А. Н. Колмогоров и Н. Г. Рычкова. Примерно тогда же, осенью 1960 года, автор этой брошюры предпринял попытку применить идеи теории информации к математическому исследованию стиха.

В настоящее время над математическим анализом стиха работают как профессиональные стиховеды и лингвисты, так и математики. Используя богатый опыт русских стиховедов, «стихаметрам» удалось внести в поэтику математические характеристики, на основании которых можно точно судить о богатстве и своеобразии ритмики поэтов. Вот как это было сделано.

Ритм русской речи создает чередование ударных и безударных слогов. В каждом самостоятельном «неслужебном» русском слове есть одно обязательное ударение, которое может падать на любой слог слова (в отличие, например, от польского или французского языка). В зависимости от того, сколько слогов имеется в слове и на какой по счету слог падает ударение, могут существовать различные ритмические виды слов. Например, слова «дочь», «ночь», «гром», «день» — это один ритмический вид слова, где ударение падает на первый и единственный слог. Слова «дочка», «ночка», «восемь», «каждый» и др. образуют второй ритмический вид — ударение падает на первый слог двухсложного слова. Третий вид будут образовывать слова вроде «сестра», «жена», «друзья», «пятьсот» и т. д. — двухсложные слова с ударением на втором слоге.

Нельзя придумать самое длинное русское слово. Оно может быть и десяти-, и двенадцати-, и даже шестнадцати- и двадцатисложным (например, химическое название акрихина — «метоксихлордиэтиламинотетилбутиламиноакридин»).

Но таких слов-монстров не так-то уж много в нашем обычном разговорном и литературном языке. Даже семисложные слова встречаются не чаще двух-трех раз на тысячу слов текста. А десяти- или двенадцатисложное слово мы рискуем не встретить ни разу, даже просмотрев не один десяток тысяч слов прозы.

Подсчитав на достаточно большом материале, сколько раз встречается тот или иной ритмический вид слова, можно составить таблицу этих видов, в которой указывалось бы, с какой вероятностью можно ожидать появление того или иного ритмического вида слова. Зачем? А вот зачем. Чтобы определить, подчиняется ли изучаемый нами текст, будь это проза или стихи, каким-то принципам организации ритма, или же его ритм возникает случайно, лишь следуя законам чередования русских слов. Делается эта проверка «случайности» ритма с помощью закона умножения вероятностей.

Каждая сторона монеты — орел или решка — выпадает с одинаковой вероятностью, равной $\frac{1}{2}$, или 0,5. Как вероятно, что у нас два раза подряд выпадет решка? Теория вероятностей говорит: для того, чтобы узнать о наступлении одного независимого события после другого (выпадения решки после того, как у нас выпала решка), нужно перемножить вероят-

ности этих событий (в нашем случае 0,5 умножить на 0,5, что даст 0,25 — значит, выпадение двух решек подряд имеет вероятность, равную 0,25, или $\frac{1}{4}$).

Точно так же, чтобы узнать, с какой вероятностью может появиться у нас сочетание ритмических видов слов, нужно перемножить их вероятности. Например, с какой вероятностью может возникнуть сочетание четырех двухсложных слов с ударением на втором слоге, т. е. один из вариантов строки четырехстопного ямба?

Перемножим вероятность этого ритмического вида четыре раза и получим искомый ответ. Подсчитано, что слова из двух слогов с ударением на втором встречаются в среднем 164 раза на 1000 слов, т. е. с вероятностью 0,164. Значит, случайная последовательность такой «ямбической строки» в прозе должна появиться с вероятностью равной $0,164 \times 0,164 \times 0,164 \times 0,164$, что равно примерно 0,001. Значит, среди тысячи слов прозы может совершенно случайно, «автоматически» возникнуть одна такая строка четырехстопного ямба. А две строки? Можно ответить и на этот вопрос. Перемножьте вероятность появления одной строки на вероятность появления другой — в нашем случае это будет та же самая вероятность — и вы получите ответ: $0,001 \times 0,001 = 0,000001$.

Среди миллиона слов можно случайно натолкнуться на последовательность восьми ритмических слов, «автоматически» образующих две строки четырехстопного ямба. Нетрудно подсчитать, что четверостишие такого ямба могло случайным образом возникнуть в прозе: $0,001 \times 0,001 \times 0,001 \times 0,001 = 0,000000000001$. Среди тысячи миллиардов слов можно случайно обнаружить такую последовательность. Практически это означает, что никогда!

Итак, теория вероятностей позволяет проверять, случайно или не случайно возник тот или иной ритм. И подсчеты, проведенные учеными самых различных специальностей — стиховедами, математиками, лингвистами, показали, что в обычной деловой и даже художественной прозе ритм возникает автоматически. Слова различной ритмической структуры следуют, подчиняясь законам теории вероятностей. И проза Пушкина, и проза Лескова дали одни и те же результаты. В расположении безударных промежутков между ударениями не удалось найти никакой закономерности.

Вполне понятно, что требования метра, требования стихосложения существенно нарушают такое случайное следование слов различной ритмической структуры.

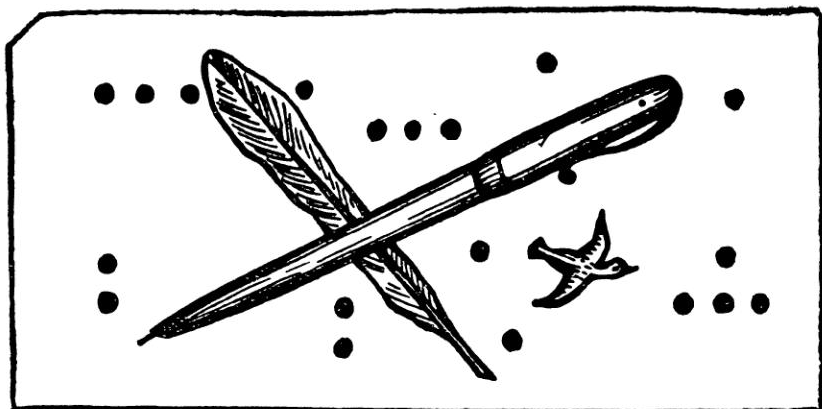
Последовательность из восьми стихов ямба может возникнуть автоматически в прозе на несколько тысяч или даже сотен тысяч слов. А в поэзии такая «маловероятная» последовательность встречается на каждом шагу. И не из восьми а из многих десятков и сотен стихов.

Мы уже говорили, что метр является «решеткой», которая налагается на чередование слов. Каждый стихотворный размер, будь это ямб, хорей, анапест, дольник или народный былинный стих, состоит из определенного набора ритмических видов слов. А это значит, что для каждого размера можно составить «характеристики», можно определить, насколько трудно писать на русском языке тем или иным размером.

Составив такую «универсальную таблицу» для каждого стихотворного размера, мы можем не только судить о трудности этих размеров. Ведь с этой «универсальной таблицей» мы можем сравнить реальный стих поэтов самых различных эпох и направлений!

Если вычисленные «автоматические», «случайные» частоты хорошо соответствуют частотам, которые дает реальный стих анализируемого нами поэта, это значит, что и ритм стиха данного поэта возникал «автоматически». Поэт старался лишь добиться наибольшей свободы выражения в рамках того размера, которым он писал, и только. Ритмические тонкости, отступления и отхождения от «автоматического» ритма, который диктуется статистическими законами языка, его не интересовали.

Если же на фоне этих языковых «автоматических» закономерностей ритма выступают отклонения, если реальные частоты отклоняются от «вычисленных», это значит, что поэт, сознательно или бессознательно, стремился придать своему стиху определенную ритмическую выразительность. Ведь для настоящего поэта ямб, хорей или дольник не являются какой-то заранее заданной схемой, в которую нужно втискивать слова. Решетка метра, которая описывается математически, — это научная абстракция; для поэта же ритмика является поэтическим образом, насыщенным богатым содержанием. Этот звуковой напорный ритм стиха позволяет спаять воедино мироощущение, эмоции, волевой порыв, звуковую инструментовку. Ритм цементирует стих, и, как правило, стихи больших поэтов обнаруживают тенденцию к индивидуальному ритму-образу. Покажем это на примере четырехстопного ямба.



Эволюция четырехстопного ямба

«Решетка» четырехстопного ямба проста: нечетные слоги (первый, третий, пятый, седьмой) должны быть безударны, четные (второй, четвертый, шестой, восьмой) — ударны. Какие слова могут «влезть» в эту ямбическую «решетку», в жесткую схему, которую налагает метр на последовательность слов? Давайте посмотрим сами.

У — такова общая «решетка» ямба, не учитывающая ритмические виды слов (ударный слог обозначается значком \perp , безударный \cup , словораздел — значком $|$). Попробуем наполнить ее словами:

$\cup \perp \cup \perp \cup \perp \cup \perp$

Жрецы ль у вас метлу берут?
(Пушкин)

— вот первый вариант, когда наша ямбическая «решетка» будет заполнена четырьмя одинаковыми ритмическими видами слов, а именно двухсложными словами с ударением на втором слоге.

Но не только таким ритмическим видом слов можно заполнить «решетку» метра. Вот второй вариант ее наполнения словами:

$\cup \perp \cup | \perp | \cup \perp | \cup \perp$

Насильну власть чужой руки.
(Лермонтов)

Писать таким вариантом четырехстопного ямба будет немного потрудней: он может «автоматически» возникнуть в прозе с вероятностью не в 0,0012, как первый вариант, а с вероятностью 0,0008. Переставим ритмические виды слов, составляющие второй вариант, в несколько ином порядке:

○ ⊥ | ○ ⊥ | ⊥ | ○ ⊥

Восторг внезапный ум пленил
(Ломоносов)

или:

○ ⊥ | ○ ⊥ | ○ ⊥ | ⊥

Лучи от нас склонились прочь
(Ломоносов)

и мы получим еще два новых варианта четырехстопного ямба, «изоморфных» предыдущему. «Изоморфных» потому, что эти варианты составлены из тех же самых слов, а поэтому имеют ту же вероятность «автоматического» появления в прозе: 0,0008.

«Решетка» ямба допускает и такое расположение слов:

○ ⊥ ○ | ⊥ | ○ ⊥ ○ | ⊥

Великий Петр из мертвых встал.
(Ломоносов)

Вероятность этого варианта ямба равна 0,00057. Возможен и еще один вариант:

○ ⊥ ○ | ⊥ ○ | ⊥ ○ | ⊥

Как в сильном вихре тонкий прах.
(Ломоносов)

— его вероятность равняется 0,00062. Наконец, существуют два «изоморфных» варианта:

○ ⊥ ○ | ⊥ ○ | ⊥ | ○ ⊥

Тобою буду злость казнить.
(Ломоносов)

и

○ ⊥ | ○ ⊥ | ⊥ ○ | ⊥

Падет на землю желтый лист.
(Державин)

Они имеют вероятность 0,00072. На 100 тысяч слов прозы приходится примерно 72 таких ямбических строки, вернее, последовательности ритмических видов слов, «автоматически», случайно образующих такую строчку четырехстопного ямба.

Мы получили восемь вариантов размещения слов, которые разрешает железная решетка метра. Если сложить вероятности появления каждого варианта в прозе, мы получим 0,006. Примерно среди тысячи слов текста прозы мы можем найти шесть строк «автоматического» четырехстопного ямба (например, «Сейчас уйду. Сюю минуто», или «Идите к нам, товариш Котов»).

Теперь обратите внимание на следующую деталь. «Решетка» ямба допускает только четыре ритмических вида слова:

1) ⊥, 2) ⊥ ○, 3) ○ ⊥, 4) ○ ⊥ ○

Если же вы захотите сказать, соблюдая правила четырехстопного ямба, слова «великолепно», «хорошо», «родина», «барабан» и другие, имеющие больше трех слогов или три

слога с ударением на первом или последнем слоге, вам это не удастся. «Решетка» слишком тесна для огромного количества слов русского языка.

И поэтам ничего не оставалось делать, как ломать прутья решетки ямба! Ставить на месте безударного по схеме слога ударный (такое внесхемное ударение называют спондеем; в большинстве случаев спондей встречается на первом слоге). Или же, наоборот, пропускать положенное по метру ударение на четном слоге, только не на последнем, который обязательно находится под ударением. Такой пропуск называется пиррихием.

«Неправильными и вольными стихами те называю, в которых вместо ямба... можно пиррихия положить. Оные стихи употребляю только в песнях, где весьма определенное число слогов быть надлежит», — писал Ломоносов. Однако математический анализ стихов Ломоносова показал, что пиррихийев там почти 70%.

Это и не удивительно. Не будь в четырехстопном ямбе пропусков ударений, положенных по схеме, — и поэтам было бы не о чем писать! Слишком мало в языке односложных, двухсложных и трехсложных слов с ударением на втором слоге, чтобы можно было одними этими словами выразить все богатство мыслей, чувств и настроений. Вот почему «сто-процентным» ямбом, без пиррихийев и спондеев, не написано почти ни одного русского стихотворения.

Поэт может пропустить ударение на втором слоге. Это позволит ему употреблять ритмический вид слова $\cup\cup\cup\perp$, т. е. четырехсложное слово с ударением на последнем, четвертом слоге (например, «велосипед», «нехорошо» и т. д.) и слово типа $\cup\cup\cup\perp\cup$ («великолепно»). Возможны четыре различных варианта размещения слов, составляющих этот вариант ямба с пиррихием на втором слоге:

$\cup\cup\cup\perp\mid\cup\perp\mid\cup\perp$	Но Кочубей богат и горд.
$\cup\cup\cup\perp\cup\mid\perp\mid\cup\perp$	Для продолженья дней златых.
$\cup\cup\cup\perp\mid\cup\perp\cup\mid\perp$	Облобызай своих ты чад.
$\cup\cup\cup\perp\cup\mid\perp\cup\mid\perp$	И презирает молний блеск.

Но ударение можно пропустить и на четвертом слоге. Это нарушение схемы более «демократично», чем предыдущее, так как разрешает употреблять, кроме слов $\cup\cup\cup\perp$ и $\cup\cup\cup\perp\cup$, возможных в предыдущем варианте, слова $\cup\perp\cup\cup$ (хорошие), $\cup\cup\perp$ («лагеря»), $\cup\cup\perp\cup$ («переправа») и $\cup\perp\cup\cup$ («чудовищные»). Пропуск ударения на шестом слоге добавляет к «разрешаемым» словам ритмические виды слов $\perp\cup\cup$ («кожаный») и $\perp\cup\cup\cup$ («завтрашние»).

Но ведь ударение можно пропустить и на втором и на четвертом слоге в одном и том же стихе или на втором и шестом, или на четвертом или шестом, или даже на втором, четвертом

и шестом сразу — три пиррихия подряд! Это еще больше расширяет «словарный фонд» поэта. И благодаря пиррихиям поэт получает возможность пользоваться почти всеми словами русского языка, а не только четырьмя ритмическими видами, как это предписывала решетка «правильного» четырехударного ямба.

Итак, подведем итог. Русский четырехстопный ямб допускает следующие формы (ударную, «правильную» стопу будем обозначать буквой «Я», пиррихий — «П»).

Первая форма — ЯЯЯЯ — «Мой дядя самых честных правил». Эта форма допускает восемь различных вариантов словораздела, восемь различных способов размещения слов.

Вторая форма — ПЯЯЯ (пиррихий на втором слоге) — четыре варианта словораздела: «Не отходя ни шагу прочь».

Третья форма — ЯПЯЯ — восемь вариантов словораздела: «Деревня, где скучал Евгений».

Четвертая форма — ЯЯПЯ — восемь вариантов словораздела: «И лучше выдумать не мог».

Пятая форма — ППЯЯ — два варианта словораздела. Эта форма очень «трудна». Ее может образовать сочетание семисложного слова с ударением на шестом слоге и односложного слова, а также сочетание шестисложного слова с ударением на последнем, шестом слоге с двухсложным словом, где ударение падает на первый слог. Графически это выглядит так: ○○○○○↓○ | ↓○ и ○○○○○↓ | ○↓.

В русской поэзии можно буквально по пальцам перечесть случаи употребления этой формы: «На малоярославском Красном» (Державин); «Для полугородских полей» (Каролина Павлова).

Шестая форма — ПЯПЯ — четыре варианта словораздела: «Удивлена, поражена» (Пушкин).

Седьмая форма — ЯППЯ — шесть вариантов словораздела: «Наполнившего высоту» (Ломоносов).

Наконец, возможна еще и восьмая форма — ПППЯ. Ее может образовать одно восьмисложное слово с ударением на последнем слоге. В русской поэзии эта форма употреблялась лишь в виде эксперимента: «Я человеконенавистник, А не революционер» (И. Сельвинский. «Записки поэта»).

Мы уже говорили о том, что можно вычислить «трудность» того или иного варианта ямба, перемножая вероятности ритмических видов слов, образующих этот вариант. Сложив затем эти вероятности, мы получим показатель трудности данной формы. Как помните, для первой формы этот показатель был равен 0,006 — среди тысячи слов прозы может случайным образом возникнуть такая ямбическая строка. Точно так же, как это делалось для первой формы, можно вычислить трудность всех остальных форм. Естественно, что формы, состоящие из «популярных», частых в русском языке ритмических

видов слов (один, два, три, четыре слога в слове) будут менее трудны, чем формы ямба, составленные из длинных слов (например, пятая ППЯЯ или восьмая ПППЯ).

Имея показатели трудности той или иной формы, можно «привести их к общему знаменателю», сравнить между собой. Для этого нужно сложить все эти вероятности «ямбических строк» и принять эту сумму за 100%. А затем можно легко рассчитать, какую долю от этих 100% «ямба вообще» занимает та или иная форма ямба.

Вот какой результат получится при этом: первая форма (ЯЯЯЯ) — 17,7%. «Правильный» ямб без пиррихий составляет всего лишь 17,7% всех ямбических строк. Вторая форма (ПЯЯЯ) больше чем в два раза труднее первой — она занимает лишь 8%. Самыми легкими являются третья (ЯПЯЯ) и четвертая (ЯЯПЯ) — они составляют, соответственно, 26,4 и 26,9% всех ямбических строк. Это и понятно: ведь эти две формы составляют самые «популярные» ритмические виды слов русского языка. Шестая форма ямба (ПЯПЯ) составляет 14,0% всех строк «случайного ямба», седьмая (ЯППЯ) — 6,9%, а на долю пятой (ППЯЯ) и восьмой (ПППЯ) остается 0,1% — уж слишком трудные и редкие слова составляют эти формы!

Итак, мы получили «универсальную таблицу», которая показывает, насколько труден для русского языка тот или иной вариант ямба. И с этой «универсальной таблицей» мы можем теперь сравнивать четырехстопный ямб поэтов самых различных эпох и направлений.

Сделать это нетрудно. Взяв стихотворение или поэму, мы «размечаем» ее по формам ямба. Например, начало «Евгения Онегина»:

Мой дядя самых честных правил —	первая форма (ЯЯЯЯ).
Когда не в шутку занемог —	четвертая форма (ЯЯПЯ),
Он уважать себя заставил —	вторая форма (ПЯЯЯ),
И лучше выдумать не мог —	четвертая форма (ЯЯПЯ),
Его пример другим наука —	первая форма (ЯЯЯЯ).

Так «размечается» вся поэма или стихотворение. Затем подсчитывается, сколько раз употребил поэт ту или иную форму ямба. Общее число всех строк произведения принимается за 100%. Затем нетрудно вычислить, сколько процентов приходится на ту или иную форму.

Еще раз подчеркнем: если вычисленные «автоматические», «случайные» частоты хорошо соответствуют частотам, которые дает реальный стих анализируемого поэта, значит и ритм стиха данного поэта возникал автоматически. Если же на фоне этих языковых «автоматических» закономерностей ритма выступают отклонения, если реальные частоты откло-

няются от вычисленных, значит поэт стремился придать своему стиху определенную ритмическую выразительность.

Мы сравнивали метр с «решеткой», накладываемой на последовательность слов в речи. Поэт выламывает прутья этой ритмической решетки, отступает от жестких правил метра и создает свой собственный ритмический узор. Четырехстопный ямб больших поэтов, будь это Ломоносов, Жуковский, Пушкин, Блок, Багрицкий, имеет свою индивидуальную структуру ритма.

И не только индивидуальными особенностями характерен ямб: в каждую эпоху были употребительны различные формы ямба; ямб поэтов пушкинской поры во главе с самим Пушкиным сильно отличается от ямбов поэтов XVIII века и от ямбов поэзии нашего столетия. Первым это заметил и доказал затем математически Андрей Белый в своей книге «Символизм». Дальнейшие исследования четырехстопного ямба, вероятностные «характеристики» случайного появления той или иной формы ямба в прозе, о которых мы рассказывали, показали, что поэты мало считаются с «трудностью» размера и более послушны поэтической традиции эпохи, чем статистическим законам русского языка (хотя ни одному поэту не удалось игнорировать эти законы).

Давайте посмотрим таблицу 1. Здесь даны в процентах частоты шести основных форм русского четырехстопного ямба в произведениях поэтов различных эпох XVIII века, пушкинской поры, начала XX века и поэтов 20—30-х годов, включая сюда стихи Леонида Мартынова, написанные в 20—60-х годах, и ямбы молодых поэтов, печатавшихся в журнале «Юность» в 1960—1961 годах.

Как видно из этой таблицы, у поэтов XVIII века «правильным» четырехударным ямбом без пиррихий написано около 50% стихов (а у Ломоносова — чуть больше 30%). Из таблицы же (последняя строка) можно увидеть, что такой «правильный» ямб составляет всего лишь 17,7% «случайного ямба» — трудновато было поэтам XVIII века выдерживать строгие правила метра; несмотря на все их старания, нарушений, пиррихий, у них в стихах больше 50%. Слишком жестка для русских слов решетка «правильного» четырехстопного ямба.

Вот почему правила «четыреударности» стремился соблюсти один Ломоносов, да и то в ранних стихах. В дальнейшем же своем творчестве он интуитивно почувствовал тесноту требований ямба и постоянно их нарушал, хотя теоретически был против пиррихий в стихах. Русские поэты XVIII века стремились не столько соблюсти правило «четыреударности», сколько сохранить метрическое ударение на первой стопе. Действительно, если обратиться к таблице 1, мы увидим, что почти все стихи ямба имеют у поэтов XVIII века

ударение на первой стопе: у Ломоносова — 97,8%, у Капниста — 95, у Державина — 93,8, у Дмитриева — 96,3, у Богдановича — 96,6%.

По статическим законам русского языка 17,7% стихов ямба должны быть написаны первой формой. Поэтам XVIII века удалось «сдвинуть» эти законы и писать первой формой почти половину своих стихов. В «случайном ямбе» первая стопа должна находиться под ударением примерно в 75% стихов; в стихах поэтов XVIII века — в среднем 95—97%, т. е. почти все стихи (а не три четверти, как велят законы «случайного ямба»).

Поэты пушкинской поры также не следуют слепо статическим законам языка. Они тоже «сдвигают» ямб, но избегают пропускать ударение не на первой стопе, а на второй. 15—20% всех стихов поэтов XVIII века написано с пропуском ударения на второй стопе (по законам «случайного ямба» их должно быть немного больше — около 30%). А в стихах Пушкина и его современников этих пропусков всего — 10, 8, 5 и даже 1—2%. Последняя, четвертая стопа в ямбе всегда находится под ударением. Поэты пушкинской поры стремятся к тому, чтобы пропускать ударение на нечетных стопах — первой и третьей, как бы создавая «симметрию ударений» — первая и третья стопа, по возможности, безударны, вторая и четвертая — ударны. Седьмая форма «трудна» для языка и редко появляется в стихах. Поэтому «симметрия ударений» достигалась поэтами пушкинской поры за счет «ущемления» и «пренебрежения» третьей формой ямба (ЯПЯЯ), которая имеет пропуск ударения на второй стопе.

Таблица 1

Эволюция русского ямба

Поэт	яаяя	ляая	япяя	яяпя	пяпя	яппя	Примечание
Ломоносов	31,6	1,4	21,5	42,9	0,8	1,8	
Капнист	48,4	4,0	14,8	30,7	1,0	1,1	
Державин	42,7	2,7	18,8	32,3	3,5	0,1	
Дмитриев	48,3	1,6	13,7	33,7	2,1	0,7	
Богданович	44,0	2,1	15,5	36,4	1,3	0,7	
Жуковский	41,8	7,1	7,7	36,3	6,8	0,3	
Пушкин, поэмы:							
«Бахчисарайский фонтан»	23,9	5,3	10,7	52,4	7,5	0,2	
«Полтава»	27,2	6,1	6,5	50,3	9,6	0,0	
«Евгений Онегин»	26,8	6,8	9,7	47,2	7,0	0,4	
«Медный всад- ник»	28,4	6,5	4,3	49,4	11,1	0,2	
Языков	27,6	6,7	1,8	49,6	14,0	0,3	

Поэт	яаяя	ляяя	япяя	дяпя	пяпя	яппя	Примечание
Баратынский	28,1	9,4	1,7	51,3	9,4	0,1	Сб. «Пепел» «Эда»
Городецкий	44,1	8,0	1,8	41,1	5,0	0,0	
Брюсов	42,5	5,7	7,4	38,8	5,6	0,0	
Вяч. Иванов	45,8	4,1	7,7	33,9	8,5	0,0	
А. Белый	12,8	8,1	36,6	28,1	10,8	3,7	
Блок	38,5	8,7	10,4	33,5	8,3	0,6	Сб. «Пепел»
Багрицкий	18,2	5,5	16,4	39,5	12,7	6,4	
Заболоцкий	20,7	5,2	4,9	61,5	6,2	1,7	
Мартынов	24,3	8,1	14,9	35,2	12,9	4,6	Сб. «Столб- цы» Сб. «Стихо- творения» 1922—1961,
Журнал «Юность»	20,5	6,5	5,0	48,5	17,0	2,5	
«Случайный ямб»	17,7	8,0	26,4	26,9	14,0	6,9	

Как видно из таблицы, третья и четвертая формы почти равноправны для их «случайного образования» в прозаической речи; они одинаково трудны для поэта, пишущего четырехстопным ямбом. Но четвертая форма употребляется Пушкиным и поэтами пушкинской поры в пять, десять, двадцать, тридцать раз чаще, чем третья! У Баратынского в «Пирах» и «Эде» третья форма занимает 1,7% всех стихов, а четвертая — 51,3%, т. е. больше, чем в 30 раз. Зато вторая и шестая формы употребляются ими в несколько раз чаще, чем поэтами XVIII века. Реформатором выступил Жуковский: именно в его произведениях впервые происходит обогащение ритмики такими звучными и красивыми формами, как вторая ПЯЯЯ и шестая ПЯПЯ:

О, Святослав, бич древних лет...
О, всемогущее вино...

(«Певец во стане
русских воинов»).

Ямб Жуковского близок к ямбам поэтов XVIII века тем, что он употреблял первую форму примерно в 40% стихов, четвертую в 35%, не пренебрегая третьей формой, как поэты пушкинской поры. Но благодаря употреблению второй и шестой форм, его стих получает своеобразное звучание, которое отличается от ямба Ломоносова, Державина и других поэтов XVIII века и в то же время отличается от ямбов поэтов пушкинской поры.

Пушкинские поэмы показывают образец богатства форм ямба и в то же самое время поразительную устойчивость употребления этих форм (см. таблицу 1).

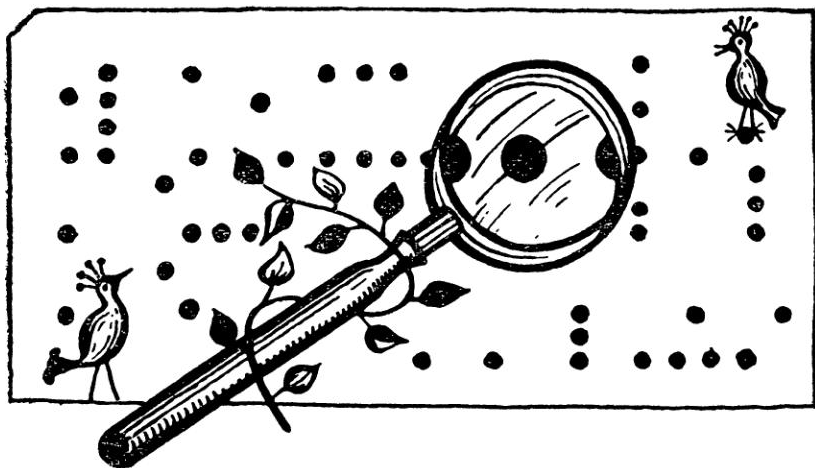
Стих поэтов XX века отличается от пушкинского стиха тем, что поэты-символисты стремятся к «четырёхударности», к правильному ямбу (т. е. к первой форме ямба), вероятно, для того, чтобы придать своему стиху весомость и торжественность. Но в то же время они оставляют за собой приобретение поэтов пушкинской поры и Жуковского — частое употребление второй и шестой форм. Ближе всех к пушкинской традиции ямб Блока. Но ямб Андрея Белого представляет совсем другую ритмическую картину: третья форма ямба, «обиженная» поэтами XVIII века и поэтами пушкинской поры (а ведь она «равноправна» для нашего языка с четвертой, самой популярной, самой употребительной формой), встречается в стихах сборника «Пепел» почти в полтора раза чаще, чем четвертая форма.

Чем объяснить отличие стиха Андрея Белого от стихов его современников? Ведь по тематике, по образной системе его стихи очень близки стихам Блока, Вяч. Иванова, Брюсова. Но Андрей Белый был не только поэтом — «практиком». Как мы уже говорили, ему принадлежат первые теоретические исследования стиха, и причем именно четырехстопного ямба, с применением математических методов. Конечно, это не значит, что он писал свои стихи с помощью каких-то вычислений. Но интуитивно в стихах он сумел воплотить то, что доказывали числа: возможно такое ритмическое разнообразие форм ямба, которого не было ни в стихах поэтов XVIII века, ни у поэтов пушкинской поры, ни в стихах его современников-символистов.

Действительно, поэты 20—30-х годов значительно расширяют возможности четырехстопного ямба за счет третьей, шестой и седьмой форм ямба. Так, в стихах Эдуарда Багрицкого мы видим, что седьмая форма, очень редко употреблявшаяся поэтами XVIII, XIX и начала XX века, приобретает в его ямбах права гражданства:

Простой и необыкновенный...	яппя
И силою пятызарядной...	яппя
(«Освобождение»).	
И голуби на голубятне,	яппя
И облачная глубина...	яппя
(«Голуби»).	

Интересную картину дает четырехстопный ямб Заболоцкого (сборник стихов «Столбцы»). Заболоцкий утрировал классический ямб пушкинской поры и употреблял четвертую форму почти в два с половиной раза чаще, чем этого требуют законы русского языка.



Ритмы современной поэзии

Но не только разнообразием форм ямба характерны ритмы современной поэзии. Русскому стиху XVIII—XIX веков была присуща следующая особенность: подавляющее число стихотворений было написано двумя типами ритмической организации стихов: двухсложными и трехсложными размерами. К двухсложным размерам относятся ямб и хорей; ямб требует ударности четных слогов, хорей — нечетных (хотя, как мы видели, возможны отступления от метра, которые создают ритмическое богатство стиха). Поэты пушкинской поры и сам Пушкин писали в основном этими двухсложными размерами: **кореем и ямбом.**

С середины прошлого века начинает доминировать другой тип метра: трехсложные размеры. К ним относятся дактили, амфибрахий и анапесты, которые отличаются друг от друга лишь зачином стиха (как и ямб от хорей). В амфибрахий зачин — односложный, в анапесте — двухсложный, а в дактиле зачин равен нулю слогов, т. е. стих начинается прямо с ударного слога. Промежутки между ударными слогами равны не одному слогу, как в хорее и ямбе, а двум слогам. Вот графическая схема трехстопных дактиля, амфибрахия и анапеста:

дактиль	⌄ ⌄⌄⌄ ⌄⌄⌄ ⌄⌄⌄ ⌄⌄⌄
амфибрахий	⌄ ⌄⌄⌄ ⌄ ⌄⌄⌄ ⌄ ⌄⌄⌄ ⌄
анапест	⌄⌄⌄ ⌄ ⌄⌄⌄ ⌄ ⌄⌄⌄ ⌄ ⌄⌄⌄ ⌄

Беден, нечесан Калинушка...
Отмстить неразумным хазарам
Обвежает ее ветерок...

Пиррихии в трехсложных размерах очень редки. Ведь если мы пропустим одно метрическое ударение, у нас будет не три

безударных слога подряд (как в хорее или ямбе), а пять слогов. Такой промежуток безударных слогов очень труден для русского языка. Вот почему примеры пиррихий в трехсложных размерах найти очень трудно:

Русокудрая, голубоокая
(Некрасов)

Картонажные полишинели
(Случевский)

Видимо, поэтому неудовлетворенные «монотонностью» трехсложных размеров, поэты зачастую прибегали к «стяжению»: вместо двусложного промежутка употребляли односложный.

Хор так певуч, мелодичен и ровен,
Что твой Россини! Что твой Бетховен!
(Некрасов)

Такое «стяжение» привело к рождению нового метра, называемого дольником. Примеры этого метра встречаются еще в XVIII веке, чаще других поэтов XIX века его употребляет Тютчев, но самое широкое применение дольник находит в нашем веке, где употребляется не как нарушение трехсложного размера, а как самостоятельный метр.

Дольники сохраняют требование «классических» метров: постоянное число ударений в стихе. Но в отличие от «классических» размеров дольник допускает неравное количество безударных слогов между ударными. Самый популярный и общеупотребительный вид дольника — так называемый урегулированный дольник. Если двухсложные размеры «пропускали» один безударный слог, а трехсложные — два, то урегулированный дольник «пропускает» и один, и два безударных слога (а поэтому и различных вариантов урегулированного дольника будет значительно больше, чем вариантов двухсложных или трехсложных размеров).

По числу ударений — «долей» — дольник разделяется на двух-, трех-, четырех-, пятидольник. Самым употребительным из этих видов является трех- и четырехдольник.

Молодой советский ученый М. Л. Гаспаров сделал интересную работу, посвященную эволюции трехдольника в русской и советской поэзии за последние семьдесят лет.

Сколько вариантов урегулированного трехдольника допускается метром? Произвести расчет нетрудно: поскольку «решетка» дольника разрешает и односложные, и двухсложные промежутки, значит, возможны четыре различных варианта (без учета зачина, который может быть равен и 0 слогов, как в дактиле, и 1 слогу, как в амфибрахии, и 2 слогам, как в анапесте):

$\underline{1} \cup \cup \underline{1} \cup \underline{1} \cup$
 $\underline{1} \cup \cup \underline{1} \cup \cup \underline{1}$
 $\underline{1} \cup \underline{1} \cup \cup \underline{1}$
 $\underline{1} \cup \underline{1} \cup \underline{1}$

Грубым дается радость — третья форма
 Нежным дается печаль — первая форма
 Бич, мечтателей меч — вторая форма
 Рядом с нами вы — четвертая форма

Если во второй или третьей форме пропустить одно ударение, положенное по схеме, то образуется еще одна, пятая форма дольника: $\underline{1} \cup \cup \cup \cup \underline{1}$ («Ахнувший Соломон»).

Вот каким образом распределились эти пять основных форм урегулированного трехдольника по годам:

Т а б л и ц а 2

№ формы	1890— 1910	1910— 1920	1920— 1930	1930— 1940	1940— 1950	1950— 1960	«Случай- ный дольник»
1	32,0	19,6	32,5	17,5	15,5	9,2	17,1
2	33,1	23,2	9,6	15,4	12,2	14,8	13,0
3	29,2	44,4	43,6	45,4	52,9	51,5	12,3
4	4,3	2,4	1,3	0,4	0,3	0,2	45,7
5	0,7	5,6	8,4	21,0	18,2	24,1	11,9
Прочие	0,5	4,8	4,4	0,4	0,8	0,3	—

Как видно из таблицы, поэты всячески избегают употреблять первую и особенно четвертую форму дольника. Ведь первая форма — это трехсложный размер, а четвертая — ямб и хорей, «включенные» в схему урегулированного дольника (Гаспаров причислил к этой форме и все варианты с пиррихем, т. е. формы $\underline{1} \cup \cup \cup \underline{1}$ и $\underline{1} \cup \cup \cup \cup \underline{1}$).

Вполне понятно, что поэты стремились не смешивать эти два метра (ведь схема $\underline{1} \cup \underline{1} \cup \underline{1}$ пригодна и для двухсложных размеров и для дольника). Вот почему четвертой формой написано меньше одного процента всех стихов (начиная с 30-х годов), в то время как «автоматически» эта форма должна возникать почти столь же часто, как и все остальные формы дольника, вместе взятые.

Любопытно отметить и такую деталь: вторая и третья формы почти «равноправны», и такое равноправие действительно наблюдается в годы рождения дольника. Однако затем третья форма начинает преобладать над второй, и в современной поэзии она употребляется почти в три с половиной раза чаще! Интересно сравнить русский дольник с немецким. Вот как распределяются в процентах различные формы дольника у Гейне: первая — 20,3; вторая — 18,2; третья — 25,3; четвертая — 35,4; пятая — 0,8. Как видите, картина совсем иная, чем у русских поэтов. Гейне не избегает «ямбической» четвертой формы, а третья у него почти равноправна со второй.

Не только новый тип метра — дольник — характерен для ритмики современной поэзии. Одно из важных отличий поэзии нашего века — переплетение метров в одном произведении, своего рода ритмическая полифония. Различные стихотворные размеры встречались в одном произведении и в классической поэзии. Вспомним «Песню девушек» из пушкинского «Евгения Онегина», которая написана хореем, в то время как вся остальная поэма — четырехстопный ямб. Но «Песня девушек» печатается Пушкиным с отступом, ее строфы занумерованы. Автор как бы предупреждает читателя заранее о предстоящей смене метра, графически, зрительно сигнализирует о ней.

Совсем не так в поэзии XX века.

Правда, Блок в своей поэме «Двенадцать» (где переплетается несколько метров — классические четырехстопный ямб, четырехстопный хорей, хорей с разным числом стоп, с одной стороны, и «вольный» стих — с другой) выделяет эту смену метров средствами графики: недаром он лично следил за типографским оформлением своей поэмы!

Но большинство поэтов нашего века не использует графические средства для того, чтобы подать сигнал читателю о смене метров или просто сознательном перебое метра, перебое, который бы в классической поэзии воспринимался как неправильность, которая возникла в результате неумения автора. Например, в стихах Леонида Мартынова:

Вот так борец, почти поборот,
Оказывается наверху
(перебой четырех-
стопного ямба),

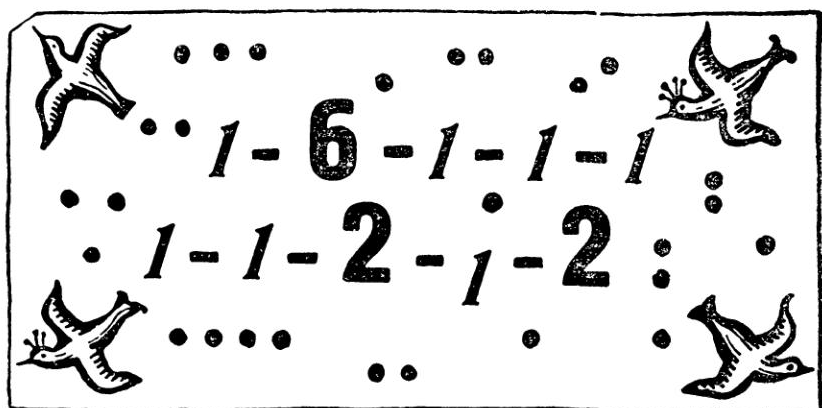
или — еще более явно — в стихах Николая Заболоцкого:

...где было сказано: убыток (четырёхстопный ямб)
несут трехполные труды » »
Мужик гладил конец бороды (перебой).

В стихах Хлебникова очень часто плавное течение четырехстопного ямба без всякого предупреждения перебивается хореем или каким-либо трехсложным размером:

Бросайтесь, рвитесь точно звери (четырёхстопный ямб)
С мечом воюя босиком! » »
Ведь весна и нет мороза. (четырёхстопный хорей)
Сумасшедший месит сласти » »
Но колеса паровоза » »
Сокрушают наше счастье. » »
Мы дети веселой долины (амфибрахий)
Она отдана нам в надел »
Мы, восставшие скотины (четырёхстопный хорей)
Против грузных манных тел! » »

В произведениях Маяковского один метр сменяется другим также без всякого графического предупреждения.



„Гул-ритм“ и математическая статистика

«Стих Маяковского ждет своего исследователя», — писал Томашевский. Действительно, о художественном мастерстве Маяковского написано много книг, и тем не менее, многие вопросы остаются не только не выясненными, а по существу вообще недоказанными и спорными. И один из таких спорных вопросов, имеющих едва ли не главное значение в анализе творчества Маяковского, вопрос о его ритмике, вопрос о том, что нового внес Маяковский в систему русского стихосложения.

Одни литературоведы утверждали, что Маяковский является подлинным «преобразователем русского стиха», создателем принципиально новой, коренным образом отличающейся от классической системы стихосложения. Другие придерживались совершенно противоположной точки зрения. Они утверждали, что Маяковский писал слегка деформированным классическим стихом.

Ни та, ни другая спорящая сторона не приводили никаких доказательств, кроме отдельных цитат из произведений Маяковского, которые подтверждали ту или иную точку зрения. Но ведь не мог же Маяковский одновременно быть и «реформатором русского стихосложения» и «писать классическим стихом»! Необходимо было привести более существенные доказательства той или иной точки зрения, чем подбор нескольких цитат.

В 1958 году в журнале «Вопросы литературы» появилась статья В. А. Никонова «Ритмика Маяковского», первая ласточка в трудном деле объективного изучения стиха великого поэта. Никонов рассматривал стих Маяковского как тониче-

3. Третьим типом ритмической организации стиха Маяковского является дольник, о котором мы уже рассказывали в предыдущей главе.

4. Наконец, четвертый тип ритма — акцентный стих, который подчинен как законам классического стиха (чередование ударных и безударных слогов), так и законам акцентного стиха.

Какой тип характерен для стиха Маяковского? Показать это помогли детальные исследования с привлечением статистики и теории вероятностей.

Ранние стихи поэта, пресловутые «футуристические» стихи оказались написанными чистой воды ямбами, хореем, амфибрахиями и другими стопроцентными классическими размерами.

Угрюмый дождь скосил глаза
А за
решеткой
четкой

даже такие необычные строки на поверку оказываются классическим ямбом, маскируемым необычной рифмовкой.

Затем, в 1914—1915 годах, начинается «акцентизация» стиха. Маяковский начинает писать своим специфическим стихом, который действительно звучит:

весомо,
грубо,
зримо.

Он применяет этот новый тип стиха (в нашей классификации — второй тип) в поэмах «Облако в штанах», «Флейта-позвоночник», «Война и мир», «Человек». Впрочем, в поэме «Человек» этот акцентный стих перебивается четверостишиями четырехстопного ямба:

Глазами взмыла ввысь стрелу.
Улыбку убери твою!
А сердце рвется к выстрелу,
А горло бредит бритвою.

Интересно отметить, что в поэме «Про это», которая перекликается тематически с поэмой «Человек», появляются точно такие же «ямбические» четверостишия!

Вершиной акцентного стиха явилась поэма «150 000 000». А затем начинается новый этап в ритмике Маяковского: синтезирование классического стиха с новым, свободным. Так, в известном стихотворении «Товарищу Нетте — пароходу и человеку» все сорок стихов написаны классическим хореем. Стихотворение «Сергею Есенину» почти на 90% хорей (любопытно, что в своей статье «Как делать стихи», в ос-

новном посвященной этому стихотворению, Маяковский утверждает, что в его произведениях не найти и 3% «классических» стихов). Многие главы поэмы «Хорошо!», стихотворение «Юбилейное», начало поэмы «Владимир Ильич Ленин», вступление в поэму «Во весь голос» написаны также классическими ямбами и хореем. Но все же мы отнесем эти стихи не к первому типу (чисто «классический» стих), а к четвертому типу нашей классификации. Ибо они подчиняются закономерностям акцентного стиха, только не в чередовании ударных и безударных слогов (оно здесь урегулированное, «классическое»), а в манере чтения стихов, в различении ударений по силе и в других особенностях ораторского, рассчитанного на чтение вслух стиха Маяковского.

Типом третьим — дольник — написан целый ряд стихов; кроме того, одна из поэм Маяковского — «Люблю» также почти целиком написана этим типом метра, причем характерная особенность дольника Маяковского состоит в том, что его стих несколько «замедлен» к концу, в отличие от дольников Багрицкого, Есенина, Ахматовой. Вы помните, что урегулированный дольник «разрешает» как односложные, так и двухсложные безударные промежутки между двумя ударными слогами. Дольники большинства поэтов 20—30-х годов несколько «убыстрены» к концу, безударный промежуток в один слог у них встречается во много раз чаще, чем двухсложный. Маяковский же, наоборот, предпочитает двухсложный промежуток. Это придает его стиху «весомость» и «торжественность».

Урегулированным дольником Маяковский писал не только отдельные произведения. Метр дольника зачастую употребляется им как один из метров, входящих в произведение. Например, он занимает большое место в поэме «Про это» и особенно в поэме «Владимир Ильич Ленин», где он эффектно контрастирует с двумя другими метрами: вольным хореем и акцентным стихом, причем хореем, как правило, написаны стихи о Ленине, дольником ведется повествование, а акцентный стих употребляется для «маршевых», «лозунговых» и «митинговых» тем.

«Ритм — основа всякой поэтической вещи, проходящая через нее гулом. Постепенно из этого начинаешь вытаскивать отдельные слова. Откуда приходит этот основной гул-ритм — неизвестно. Для меня это всякое повторение во мне звука, шума, покачивания или даже вообще всякое повторение каждого явления, которое я выделяю звуком. Ритм может быть один во многих стихах, даже во всей работе поэта, и это не делает работу однообразной, так как ритм может быть до того сложен и трудно оформляем, что до него не добраться и несколькими большими поэмами», — писал Маяковский.

С помощью чисел, с помощью статистики ученым удалось

описать этот гул-ритм математически, найти закономерности, которыми интуитивно руководствовался поэт. А о том, насколько богата была эта «ритмическая интуиция», очень эффективно может свидетельствовать следующий красивый пример, приводимый А. Н. Колмогоровым.

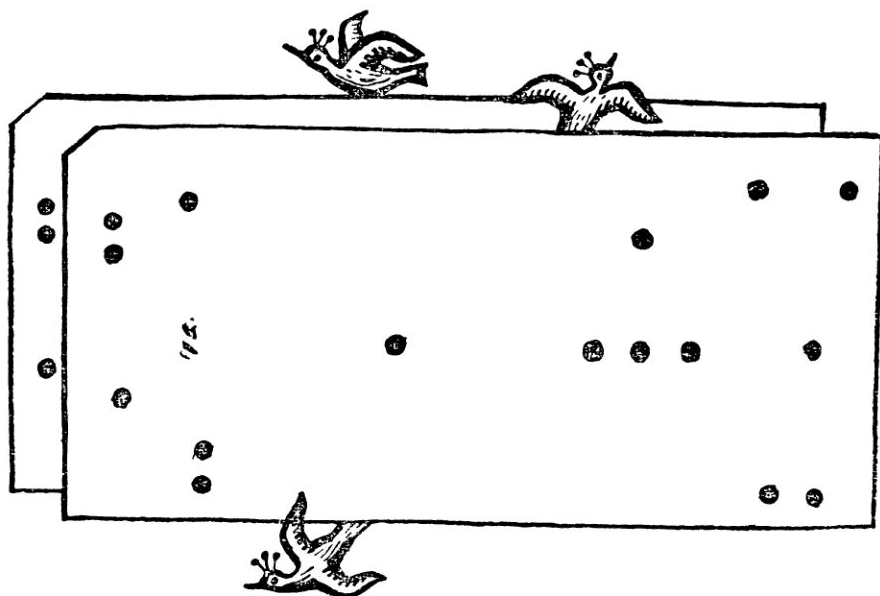
И в печати, и в своих устных выступлениях Маяковский утверждал, что он не знал и до сих пор не знает правил ямба и других классических размеров. В одной из глав поэмы «Хорошо!» пародируется знаменитый разговор Татьяны с няней из «Евгения Онегина». Известно, что Маяковский помнил наизусть эту поэму чуть ли не целиком. Возникает вопрос: насколько же хорошо сумел он интуитивно почувствовать пушкинский стих, насколько хорошо сумел подражать этому стиху в своей пародийной главке? Удалось ли ему имитировать ритмические особенности «Евгения Онегина» или же он написал свою пародию «ямбом вообще»? Обыкновенным четырехстопным ямбом, который возникает «автоматически», в силу закономерностей русского языка?

Мы уже рассказывали в предыдущих главах о различных ритмических вариантах и формах четырехстопного ямба. Вот как выглядит в числах (в процентах) ямб «Евгения Онегина», ямб Маяковского — главка из поэмы «Хорошо!», «случайный» ямб и для сравнения стих Баратынского, поэта пушкинской поры, стих Андрея Белого и Багрицкого, современников Маяковского.

Т а б л и ц а 3

Поэты	яаяя	паяя	япяя	яяпя	пяпя	яппя
Пушкин						
«Евгений Онегин»	26,8	6,8	9,7	47,2	7,0	0,4
Маяковский	34,0	8,0	2,0	48,0	8,0	0,0
Баратынский	28,1	9,4	1,7	51,3	9,4	0,1
Багрицкий	18,2	5,5	16,4	39,5	12,7	6,4
Белый	12,8	8,1	36,6	28,1	10,8	3,7
«Случайный ямб»	17,7	8,0	26,4	26,9	14,0	6,9

Как видите, Маяковский сумел справиться со своей задачей весьма успешно. Он симитировал именно «пушкинский ямб», а не «ямб вообще» или ямб современных ему поэтов, причем «неуважение» к третьей форме ямба оказалось более сильным, чем у Пушкина. Но это и понятно: ведь у поэтов пушкинской поры, у поэтов пушкинской традиции третья форма находилась именно в таком «неуважении»! (см. таблицу 1).



Информация, стих, новаторство

Изучение ритмики современных поэтов ставит интереснейший вопрос: помогает ли поэту новаторство нести большее количество информации, делает ли оно язык поэзии более емким?

Поясним это конкретнее. Вы могли убедиться сами, что «решетка» современных методов является гораздо более свободной, чем «решетка» классических стихотворных размеров. Акцентный стих допускает и один, и два, и пять, и семь безударных промежутков между ударениями. Возможно и столкновение двух и даже трех ударных слогов подряд: например, в стихотворении «Наш марш» Маяковского:

Дней
бык
пег...

Анализ ритмики показывает, что если выписать подряд безударные промежутки в акцентном стихе, то их последовательность ничем существенно не будет отличаться от последовательности безударных промежутков в прозаической речи (сравните это с «маловероятным» возникновением в прозе ямбической строки, о котором мы писали ранее). Значит, требования ритма в акцентном стихе минимальны, что позво-

ляет поэту быть более свободным в выражении своих мыслей (что создает большую неопределенность), а значит, и стиху нести большую информацию. Но так ли это? Не слишком ли поспешен такой вывод?

Акцентный стих мы не воспринимаем как прозу. Почему? Да потому, что его организует рифма, это по преимуществу рифменный стих — вспомните слова Маяковского о том, какую большую роль в его творчестве играют поиски глубоких и неожиданных рифм. Ритм классической поэзии был более труден, чем ритм акцентного стиха. Но зато поиск рифм был гораздо легче. Поэт мог употреблять и отглагольные рифмы, вроде «глядеть — сидеть», и тривиальные, вроде «розы — угрозы». Вряд ли кто из пишущих свободным акцентным стихом будет делать это! Сняв одни ограничения — ритмические, поэты налагают другие ограничения — в области рифмовки.

Мы говорили о том, что одна буква поэтической речи несет информацию порядка полутора битов. Сколько же информации затрачивается на ритм, на рифму, звуковую «инструментовку» стиха и т. д.?

Если это поэзия классическая, то, как показывают опыты, на соблюдение правил метра, допустим, правил четырехстопного ямба, тратится 15% информации, а на «индивидуальные» отличия и другие ритмические тонкости примерно еще столько же. Итого 30—35% информации идет на ритм. А в современной поэзии? Наверное, гораздо меньше. Зато на звуковую организацию стиха, на рифму у классической поэзии уходит всего-навсего 20—27%, в то время как в современной поэзии, быть может, весь запас информации, «сэкономленной» на ритме, уйдет на то, чтобы организовать стих звуково: подобрать глубокие и редкие рифмы и т. п.

В итоге получится, что и классическая, и современная поэзия затрачивает 50—60% информации на правила ритма и звуковой организации, а остальные 50—40% идут на передачу смысла. Новаторство, бесспорно, является «снятием ограничений», которые налагает тот или иной метр, та или иная школа на язык, — материал, из которого поэт строит свои произведения. Но, возможно, эти ограничения снимаются не потому, чтобы увеличить «информационную емкость» поэзии, а потому, что одна поэтическая форма, поэтический метр автоматизировались, стали своего рода «клише», общими местами. Ведь «широкое распространение клише не является случайностью, а внутренне присуще природе информации. Даже в великих классических произведениях искусства и литературы большая часть информации, имевшей явную ценность, исключена из них вследствие того факта, что общество познакомилось с их содержанием,—пишет Норберт Винер.—Информация является скорее делом процесса, чем хранения».

Во все времена поэты стремились творчески и максимально использовать те возможности, которые предоставлял им их родной язык. Поэтому и стих Державина, и стих Пушкина, и стих Некрасова, и стих Блока, и стих Маяковского несет примерно одинаковое количество информации на букву; дело лишь во внутреннем «распределении» этой информации, в соотношении рифмы, ритма, звуковой инструментовки и т. д. Общее же количество смысловой информации будет постоянным.

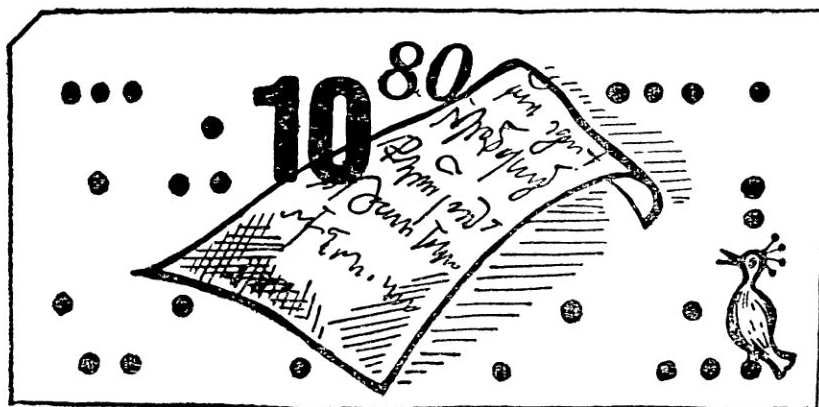
(Сделаем сразу же одну важную оговорку: речь идет о количестве информации — величине, измеряемой объективно и математически, а не о ее ценности. Ценность же информации на современном уровне развития науки — как психологии и литературоведения, так и теории информации, объективно изучаться, а тем более измеряться не может.)

С помощью аппарата математической статистики, теории вероятностей и теории информации точно изучен пока что самый «нижний» этаж поэзии: ритм, чередование ударных и безударных слогов в стихе. Сделаны первые попытки изучить следующий «этаж» — наполнение этой последовательности ударных и безударных слогов конкретными звуками, т. е. изучение инструментовки стиха и рифмы.

Например, с помощью статистики удалось найти «степень трудности» для того или иного типа рифмы и соотнести ее с «трудностью ритма». Метры современной поэзии — дольник, ударник — примерно в 10—100 раз «легче» классических метров. Зато современные неточные рифмы, сдвинутые в глубь слова (рифмуют не окончания, а корни слов, например, «череп — через», «романтик — прикарманьте»), примерно в 10—100 раз труднее для языка (т. е. для их «автоматического» возникновения в прозе), чем классические, где обилие рифм возможно благодаря совпадению суффиксов и флексий.

Мы сравнивали ритм с нижним этажом поэзии; далее следует более высокий этаж: звуковая инструментовка стиха, наполнение «решетки» звуками. Но ведь это тоже один из низших этажей: поэт пишет не звуками, а словами. Выбор слов — это еще более высокий «этаж» поэтического творчества. Но далеко не самый верхний. Слова сочетаются в предложения — еще один этаж, «синтаксический», если предыдущий можно было назвать «лексическим». На еще более высоких этажах происходит рождение поэтических образов, сюжета, общей эмоциональной окраски, формируется поэтическая мысль, идея произведения в целом. Наконец, самый верхний этаж — это осознание поэтом окружающей действительности, или, говоря языком кибернетики, «модель мира», которую имеет в своем сознании поэт (и, конечно, в создании этой «модели» принимают участие самые различные социальные, психологические и исторические факторы).

Мы перечислили этот ряд «этажей» (далеко не все!) в порядке их трудности — трудности для анализа. Наука разлагает явления на целый ряд составляющих это явление факторов и анализирует каждый из них (как мы уже говорили, пока что изучен самый нижний и самый доступный для математического анализа этаж — ритм и начато изучение следующего — «звукового» этажа). Но вслед за анализом следует синтез. Ведь никто из поэтов не пишет стихи таким образом: сначала выбирает стихотворный размер, затем «наполняет» его звуками, потом — словами, потом сочетает эти слова в предложения и образы и т. д. Поэтическая мысль рождается вместе с поэтической формой. Ученый, анализируя искусство, разделяет форму и содержание. Поэт же этого не делает — форма и содержание рождаются одновременно.



Роботы и поэты

У наук, вступающих на путь математизации, есть бесценный помощник — электронные вычислительные машины. С их помощью сложные математические расчеты, кропотливые вычисления, которые раньше требовали многих месяцев, а то и лет труда, могут быть выполнены за несколько минут. Машины-математики оказывают помощь биологам, экономистам, историкам. Помогают они и науке об искусстве. Прежде всего в составлении так называемых «словарей языка писателя» и «частотных» словарей.

В «словарь языка писателя» входят все разные слова, которые употребил тот или иной писатель в своих произведениях. «Частотный» словарь указывает, сколько раз употребляется то или иное слово в тексте. И тот и другой вид словаря имеет большое значение для литературоведческой стилистики. Составив «словарь языка» писателя, мы можем сравнивать его с «общелитературным» словарем, а также со словарем языка той эпохи, к которой принадлежал писатель. В результате мы получим объективные и точные характеристики стиля. Числа убедительно покажут, в чем состоит стилистическое отличие анализируемого нами писателя от стиля его эпохи и «общелитературного» языка. Конечно, это лишь одна из сторон стилистики, и все стилистические задачи нельзя решить простым количественным подсчетом «частот слов». Но составление «словаря языка Пушкина» показало, что даже анализ одного «словаря поэта» (без сравнения со «словарем пушкинской эпохи» и «среднелитературным» языком — таких словарей пока что еще нет) весьма плодотворен для стилистики. Например, интересен следующий факт.

В пушкинских текстах употреблялось около 22 тысяч различных слов. Больше 16 тысяч из них Пушкин употребил один раз. Можно ли найти более убедительное и наглядное доказательство богатства языка писателя!

Впрочем, вычислительные машины могут помочь не только литературоведам-стилистам». Помогут они и определять авторство того или иного произведения искусства, или, как говорят искусствоведы, делать «атрибуцию». Каждый автор, будь это композитор, писатель, художник, имеет свои излюбленные формальные приемы, свои характерные художественные особенности. Сейчас искусствоведы определяют авторство безымянных произведений, опираясь на свою интуицию. Но уже в наши дни делаются попытки — и весьма плодотворные! — привлечь к этому делу «электронных экспертов». Совсем недавно в научной прессе появилось следующее сообщение. Электронная вычислительная машина смогла установить авторство «Илиады»! Текст «Илиады» был набит на перфокарту, а затем машина тщательно проанализировала, верней, пересчитала все ритмические особенности каждой главы великого эпоса. Подсчеты машины неопровержимо показали: автором поэмы мог быть только один человек. Все главы «Илиады» сохраняют общее ритмическое единство.

Итак, помощь кибернетики науке об искусстве неоспорима. Ну, а практика? Практике поэтов, художников, композиторов? «В связи с вторжением математики во «владения» гуманитарных наук естественно возникает вопрос о творческих возможностях электронных машин, — пишет академик С. Л. Соболев. — Некоторые поручения вспомогательного характера электронные машины, вероятно, окажутся в ближайшее время способными выполнять».

Пока мы слишком мало знаем о работе мозга, слишком мало изучен поэтический язык, слишком «тупы» современные кибернетические машины, пусть даже и «умные», чтобы помочь поэту. А в будущем? Железная логика науки требует, чтобы сказав А, допустив, что стихи пишет мозг, а не музы, мы сказали и Б. Всякий материальный процесс поддается точному исследованию, и на основании точных знаний мы можем поручить машине очень многое.

Вот пример возможной помощи кибернетики поэтам. Еще за много десятилетий до кибернетики существовали «римарии» — словари рифм, которыми не брезговали пользоваться поэты. Правда, современная рифмовка отличается от классической, и эти словари рифм не удовлетворяют наших поэтов. Но ведь каким бы гениальным ни был поэт, ему все равно не придумать других рифм, кроме тех, которые «разрешает» ему русский язык. И если наши знания в области звуковой организации стиха продвинулись дальше, если мы сумеем дать структурную классификацию рифм по «точности», с помощью

вычислительной техники можно будет составить «универсальный» словарь рифм самой разной степени точности, на самые разные поэтические вкусы — от таких, как «розы — морозы» до таких, как «розы — угрозыск». Ведь даже сейчас в электронной памяти одной из современных машин-переводчиков хранится ни много, ни мало — пять миллионов русских слов!

Конечно, слов в нашем языке меньше. Но в памяти машины хранятся слова в разных падежах, наклонениях, числах, (сделано это для того, чтобы не обучать машину-переводчика тонкостям грамматики). Используя этот запас в пять миллионов слов, машина сумеет составить исчерпывающий словарь русских рифм. Не станут же стихи хуже от того, что все рифмы русского языка будут учтены!

Впрочем, трудно сейчас, на заре кибернетики, предвидеть все возможности той помощи, которую могут оказать человеку машины будущего. Быть может, они смогут не только помогать поэтам, но и писать «самостоятельные» стихи. Правда, сейчас эта идея выглядит весьма фантастично. Ведь единственный путь творчества, который доступен современным машинам, это слепой перебор вариантов по методу «проб и ошибок». А при таком переборе мы можем прождать миллион лет, пока машина сочинит что-либо путное. «Вполне возможно, — пишет А. Н. Колмогоров, — что автомат, способный писать стихи на уровне больших поэтов, нельзя построить проще, чем промоделировав все развитие культурной жизни того общества, в котором поэты реально развиваются».

Говоря иначе, чтобы стать поэтом, робот должен стать... человеком со всеми его эмоциями, культурой, «моделью мира», которую он отчасти создал сам, отчасти получил от общества. А для того чтобы выразить эту модель на строгом языке автоматики и кибернетики, нужно, чтобы и эстетика, и наука об искусстве, и история культуры, и психология творчества, и психология восприятия, и целый ряд других «гуманитарных» и описательных наук перешли в разряд точных. Такой переход начался, но до полной математизации наших знаний о человеке пройдет, быть может, не одно столетие.

Однако кибернетики могут избрать другой путь — не подражания живым поэтам, которые и без помощи электронных машин справляются со своей задачей, а наоборот, создания самостоятельных поэтов-роботов. Ведь уже в настоящее время одной из самых важных задач кибернетики является создание машин, которые бы выбирали программу своих действий самостоятельно. Ставится всерьез и вопрос о создании таких автоматов, которые бы реагировали на воздействия окружающей среды эмоционально. Принципиально эта задача разрешима, и ученые пытаются сделать реальные «эмоциональные» кибернетические автоматы. Но ведь в бу-

душем, когда будут созданы автоматы, обладающие многочисленными (и даже несвойственными человеку!) эмоциями, мы сможем заставить их рассказать о впечатлениях, которые им доставляет мир, на языке поэзии.

Автоматы будут отражать свое «кибернетическое» восприятие мира в стихах. Качество этих стихов будет зависеть от того, насколько хорошо мы сумеем сформулировать наши эстетические требования к стихам (эта формулировка по мере развития науки об искусстве становится все более точной!), а также от «личных» качеств автомата, от его словарного запаса, объема памяти, глубины восприятия, полноты модели мира и т. п. Мы знаем, что в основе кибернетики лежит мысль о сходстве кибернетических устройств и живых существ: и те и другие воспринимают информацию из внешнего мира и обрабатывают ее по определенным правилам.

Поэзия — своеобразный и удивительный язык, созданный людьми для общения друг с другом. Человек, быть может, сумеет научить кибернетические машины разговаривать с ним на этом языке. Перестанут ли тогда писать стихи люди? Хватит ли стихов на всех — на людей и на роботов?

Давайте подсчитаем вместе с вами количество всех возможных стихов. Возьмем 16 строк четырехстопного ямба, зарифмованных особым способом, так называемую онегинскую строфу. Сколько таких онегинских строф имеет поэт в своем распоряжении, когда он желает выражать свои мысли именно в этой форме? Тысячу? Миллион? Сто миллионов? Не будем гадать. В онегинской строфе 16 строк, в каждой строке в среднем 25 букв:

$25 \text{ букв} \times 16 = 400 \text{ буквам онегинской строфы.}$

32 буквы нашего алфавита можно расположить в пределах этих «заданных» 400 букв примерно 10^{600} способами (все возможные сочетания по 400 из 32 различных букв). Число это — сверхастрономическое, фантастически большое. Но ведь не все сочетания букв образуют русские слова, не все сочетания слов образуют предложения, не все грамматически правильные предложения имеют смысл. Языковые требования значительно сокращают число возможных текстов длиной в 400 букв (вспомните, буква несет не пять, а один бит информации). Значит, число осмысленных текстов будет равно не 10^{600} , а во много миллиардов меньше — 10^{120} . Но и это число чудовищно, невероятно велико.

Но ведь оно показывает число возможных осмысленных текстов и только! А поэт должен писать стихами и причем онегинской строфой со всеми ее особенностями. Эти требования ограничивают число возможных текстов и сокращают его на колоссальное количество — 10^{40} непущинских текстов.

Произведем последний расчет. 10^{120} осмысленных текстов: 10^{40} запрещенных правилами стихосложения текстов =

= 10^{80} возможных вариантов онегинской строфы. 10^{80} — таким числом оценивают физики количество всех элементарных частиц в видимой нами части Вселенной. Никакой самой быстроедействующей машине не перебрать этого чудовищного количества стихотворений. Человечеству за многие миллионы и миллиарды лет не исчерпать и ничтожной доли всех вариантов онегинской строфы, а сколько других стихотворных размеров, более свободных, чем онегинская строфа, предоставляет поэту его родной язык!

Кибернетический анализ не убивает и не принижает поэзию, он показывает ее богатство и неисчерпаемость. «Поэт может вложить в сообщение из 400 букв (сообщение чисто «цифровой природы», несущее информацию порядка тысячи битов, т. е. количественно ничтожную с точки зрения современной техники), — пишет академик Колмогоров, — целый мир чувств, который справедливо признается не поддающимся формализации в понятиях, и создать с такими скромными средствами «канал связи» непосредственного общения со своими современниками и потомками, раскрывающий, разрывая ограничения пространства и времени, его неповторимую индивидуальность».

Автор
Александр Михайлович Кондратов

Редактор С. М. Иванов
Художественный редактор
Р. А. Варшамов
Техн. редактор И. Т. Ракитин
Корректор Э. А. Шехтман
Обложка художника Н. Е. Попова

Сдано в набор 21.IX 1962 г. Подписано к печати 27.X 1962 г. Изд. № 331
Формат бум. $60 \times 92^{1/16}$. Бум. л. 1,5. Печ. л. 3,0. Уч.-изд. л. 2,65.
А 10702. Цена 9 коп. Тираж 29.000 экз. Заказ 2986.
Издательство «Знание». Москва, Центр, Новая пл., д. 3/4.

Типография изд-ва «Знание». Москва, Центр, Новая пл., д. 3/4.

9 коп.

