

БИОМЕХАНИКА ПИСЬМА

*Верно ли дружу себе
и выбору
ручки и бумаги
8/Х87*

Профессор Н. СОКОЛОВ.

Доктор химических наук Николай Николаевич Соколов, специалист по химии полимеров, одновременно интересуется вопросами рационализации письменного труда. Разработанная с учетом лингвистических и биомеханических данных, его система стенографии была в 1933 году постановлением ВЦИКа за подписью М. И. Калинина принята в основу государственной единой системы стенографии для русского языка.

Ниже печатается статья профессора Соколова о биомеханической сущности нашего обычного курсивного письма.

КАК МЫ ПИШЕМ!

Письмо — одно из величайших изобретений человечества. Оно служит средством общения людей и позволяет сохранять мысли для современников и потомства.

Письмо — один из самых распространенных трудовых процессов. Все мы пишем. Достаточно напомнить, что в Советском Союзе в 1968/69 учебном году сидят за партами 60 миллионов школьников и 8 миллионов студентов вузов и техникумов.

На протяжении тысячелетий письмо прошло длинный путь развития, изменяясь от пиктографии (рисуночного письма) первобытных народов, египетских иероглифов, ассиро-вавилонской клинописи, алфавитного письма финикийян и греков к современному курсивному письму. Русский алфавит с небольшими изменениями ведет свое происхождение от старославянской кириллицы, реформированной Петром I в гражданский шрифт.

На протяжении тысячелетий менялись орудия письма и материалы, на которых велось письмо: от камня, глины, папируса, пергамента, воска, краски, долота, заостренной палочки, гусиного пера — к современному стальному перу, карандашу, шариковой ручке и бумаге.

Не менялся только орган письма — наша рука. «Благодаря труду, благодаря приспособлению ко все новым операциям... человеческая рука достигла той высокой степени совершенства, на которой она смогла, как бы силой волшебства, вызвать к жизни картины Рафаэля, статуи Торвальдсена, музыку Паганини» (Энгельс).

В процессе длительного школьного обучения наша рука приобретает трудовые двигательные навыки, дающие ей возможность быстро наносить на бумагу сложный письменный узор. Как же рука, вооруженная пером или карандашом, выполняет свои функции при письме?

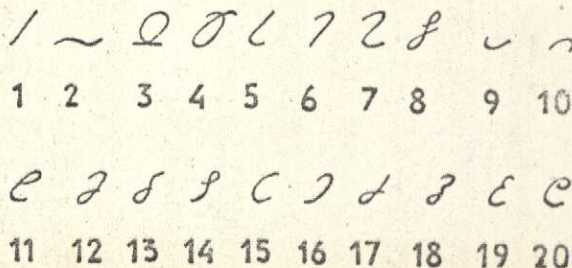
Мы пишем слева направо, составляя слова из букв, а буквы из простейших характерных элементов (рис. 1).

Здесь представлены по-

чти все элементы практического курсивного («курсивный» — значит беглый, быстрый) письма. Они характеризуются направлением «к себе» («сверху вниз») ↓ и направлением «от себя» («снизу вверх») ↑. Элементы ставятся рядом на линии письма, образуя буквы и слова. А для соединения элементов между собой применяется соединительная черта, направленная вверх ↗. Такая конструкция создает определенный ритм письма: вниз — вверх — вниз — вверх ↓↑↓↑. Этот ритм легко заметить, например, в курсивных буквах и, ш, л, т, п.

Какова скорость письма? В зависимости от тренировки руки и от характера текста можно написать 15—25 слов в минуту. Это не очень много, к сожалению... Скорость устной речи колеблется от 75 до 110 слов в минуту, а неко-

Рис. 1. Наиболее употребительные элементы букв курсивного письма. Эти элементы могут быть написаны в увеличенном или уменьшенном размере.



торые ораторы могут говорить с пулеметной скоростью — до 120—140 слов в минуту.

Письмо — результат сознательной психической деятельности, а не просто механический процесс. Однако только при медленном письме мы можем точно, аккуратно выписывать буквы и слова. Чем больше мы торопимся, чем быстрее хотим записать свои или чужие мысли, тем сильнее начинает проявляться искажение, деформация букв. Эта деформация нежелательна, так как она затрудняет чтение написанного.

Таковы характерные особенности современного курсивного письма. Уделяя в своей жизни так много времени письму, задумывались ли вы хотя бы раз, например, в досадную минуту, когда не успели что-то записать, почему наше письмо построено так, а не иначе? Откуда появились элементы букв и рационально ли построены буквы нашего алфавита? Почему есть какой-то ритм письма? Нельзя ли вообще писать быстрее и избежать деформации при быстром письме? Существуют ли какие-либо закономерности процесса письма? Или же рука, строго подчиняясь нашему контролю при медленном письме, при быстром начинает искажать формы букв бессистемно и случайно? Каков процесс письма с биомеханической точки зрения?

ШКОЛЬНЫЕ ПАЛОЧКИ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ

Когда ребенок приходит «первый раз в первый класс», он обычно начинает освоение грамоты с самого простого элемента письма — прямых палочек I I I I I. Что же представляет собой этот простейший элемент с биомеханической точки зрения? Оказалось, что эта палочка не так проста, как кажется, а таит в себе много интересного.

Разложим процесс написания палочки ↓ (стрелка указывает направление) во времени. Для этого можно

использовать широко применяемый в научных исследованиях метод записи на движущейся бумаге. На рис. 2 показана кривая, которая получается в этих условиях при написании палочки (для ясности увеличенного размера); в начале и конце движения скорость замедленная, в середине она наибольшая.

Причина этого сейчас же выясняется, если записать на движущейся бумаге не одну палочку, а быстрые повторные движения кончика карандаша вниз—вверх ↑. Появляются ярко выраженные кривые синусоидального типа (рис. 3). Движение во времени происходит примерно так же, как и при выписывании отдельной палочки. Именно, точка (кончик карандаша) начинает движение с нулевой скорости, затем постепенно «набирает» скорость, а внизу скорость опять падает до нуля; далее весь процесс повторяется.

Напомним, что синусоидальные траектории тесно связаны с гармоническим колебательным движением точки, которому как раз и отвечает характер движения, описанный выше. Два взаимно перпендикулярные гармонические колебания дают в сумме движение по окружности, а одно вертикальное колебание ↑, развернутое по времени, — синусоиду.

Мы пришли к интереснейшему выводу: элементарное движение при письме «вниз — вверх» управляется одним из самых распро-

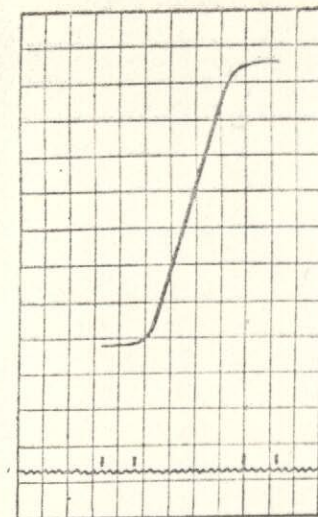


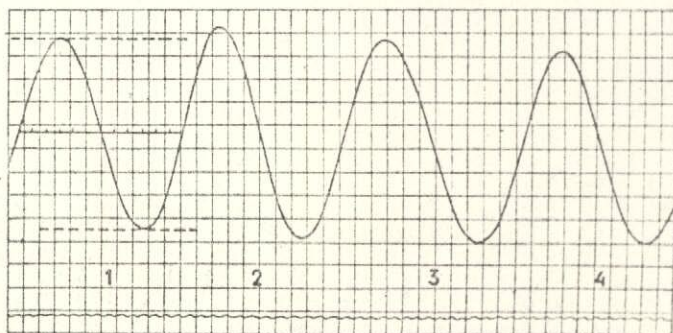
Рис. 2. Для изучения движений при письме рулон тонкой разграфленной бумаги перематывается мотором со скоростью 20—30 см в секунду с одного барабана на другой, проходя поверх гладкой металлической пластины. На ленту этой бумаги кладется листок копирки для пишущей машины, сверх нее еще лист обыкновенной бумаги, на которой и производится письмо карандашом. На рисунке воспроизведен след от единичного штриха ↓ поперек ленты (направление «к себе»). Внизу — регистрация времени: каждая волна 0,01 сек. При медленном движении или остановке карандаша на ленте остается лишь слабый след. Бумага движется влево. Все движение заняло 0,22 сек., из них замедление в начале и в конце по 0,04 сек.

страненных в природе законов — гармоническим колебательным движением:

$$x = A \cos(\omega t + \varphi_1)$$

$$y = A \sin(\omega t + \varphi_2)$$

Рис. 3. Синусоиды, полученные на движущейся ленте при повторении движений вниз — вверх ↑. Расчет по формулам гармонического колебания дает почти точное совпадение экспериментальных и вычисленных точек.



Этому закону подчиняются электромагнитные волны, переменные электрические токи, рентгеновские лучи, световые и акустические волны, движения маятника при малых размахах, колебания струн, мембран, камертонов, пружин и многие другие природные и технические процессы движения.

Таким образом, в основе биомеханизма письма заложен не какой-либо новый принцип, а использован один из универсальных законов природы. Как это могло произойти?

Мышцы человеческого организма относятся к довольно упругим, растяжимым телам. Большинство же упругих тел подчиняется закону Гука: напряжение пропорционально удлинению, то есть чем дальше от центра отклоняется точка, тем с большей силой она притягивается к центру. В механике доказывается, что как раз подобные упругие силы и вызывают гармонические колебательные движения (в данном случае так называемые «вынужденные», в отличие от «свободных»).

Сгибание и разгибание пальцев при письме происходит под действием мышечных антагонистов: сгибателей (флексоры) и разгибателей (экстензоры). Эти мышцы попеременно действуют в действие. Управление их быстропеременными движениями осуществляет механизм так называемой реципрокной (сопряженной) иннервации: когда одна мышца работает, другая (антагонист) готовится к работе.

Выдающийся советский физиолог Н. А. Бернштейн считал несомненным, что такие движения, как *vibrato* на пианино, движения крыльев многих птиц и насекомых при полете, скорописное письмо и многие другие протекают как вынужденные упругие колебания.

В частности, он полагает, что «вибрация при скорописи очень ритмична и протекает как упругое колебание по почти чистой синусоиде — элементарнейшей из

всех кривых колебательного движения».

По Н. А. Бернштейну, управление движениями осуществляется различными «этажами», или «уровнями», мозга. Эти уровни создаются постепенно, в процессе развития живых организмов. Палеокинетический, самый древний по происхождению и самый примитивный уровень А является у человека полусознательным. Он является исходным «фоном» для произвольных движений, осуществляя быстрые ритмические колебания. Следующие уровни В, С, Д обеспечивают высокую слаженность мышечных движений, а высший уровень Е координирует смысловые действия, например, речь, письмо, музыкальное, театральное, хореографическое исполнение и т. п.

Итак, в основе письма лежат ритмические колебания типа ϕ . Количество их (считая вниз — вверх за одно) в обычном курсивном письме составляет 4—5, а для тренированной руки доходит до 6—7 в секунду. По-видимому, такое количество является рабочим пределом для руки; например, предел *vibrato* на пианино таковы составляет 7 ударов в секунду. У мелких животных организмов этот предел значительно выше; например, крылышки комара совершают в одну секунду около 400 колебаний.

Ритмические колебания свойственны только сравнительно быстрому письму. Они автоматизированы, то есть происходят в значительной степени без участия сознания пишущего. Благодаря этому сознание разгружается для необходимой смысловой работы во время письма. Только благодаря такой координации в структуре движений и возможно беглое курсивное письмо.

В одну минуту можно сделать 300—350 элементарных движений типа

* Н. А. Бернштейн. «О построении движений». Стр. 207. 1947 г. См. также «Наука и жизнь» №№ 2, 3, 5, 6, 7. 1968 г. «Вопросы философии» № 10. 1965 г. и др.

вниз—вверх. Однако на практике рука человека при письме делает не больше 250 движений, так как в буквы входят и более сложные элементы, чем простая палочка. Каждое слово в среднем состоит примерно из 12 элементов. Сопоставляя количество движений в одну минуту (250) и количество элементов в слове (12), получим скорость курсивного письма в 15—25 слов в минуту, в зависимости от текста и навыка в беглом письме.

Таков физиологический «потолок» скорости письма. Можно задать вопрос: а как же стенографы записывают 75, 100 и даже 140 слов в минуту? Дело в том, что при стенографической записи рука движется не быстрее, чем при обычном письме; высокая же скорость письма достигается за счет краткого начертания отдельных букв и за счет различных других методов сокращенного написания слов.

Синусоиды не являются идеально точными: период T и амплитуда A в некоторых пределах изменяются. Такие разбросы (или допуски, выражаясь техническим языком) обусловлены биомеханическими особенностями живых организмов вообще и человека в частности. Они свойственны всем нашим трудовым движениям и особенно заметны в спортивных упражнениях. Одно невольное неточное движение спортсмена при стрельбе в цель или в гимнастическом упражнении наказывается судьями снижением очков. А вспомните футбол. Сколько возмущения и криков вызывает порой неточный удар! Вероятно, многие виды спорта потеряли бы свою остроту и привлекательность, если бы каждый спортсмен мог быть математически точен в своих движениях. Так и с карандашом: чтобы начертить точную окружность, мы применяем циркуль, а чтобы провести прямую линию, барем линейку.

Проблема управления движениями организма очень сложна и находится еще на пути к разрешению.

Разработку вопросов биологической кибернетики начали в своих трудах советские исследователи Н. А. Бернштейн, П. К. Анохин и другие.

Принцип рефлекторной дуги дополняется принципом рефлекторного кольца и сенсорных коррекций. Появились идеи о биологической активности, о моделях движений, о заранее выработанных рабочих матрицах, о поисковом разбросе и другие гипотезы и теории, которые, с одной стороны, смогут объяснить наблюдаемые явления, а с другой стороны — наметить принципы построения наиболее точных движений. Пока же, согласно Н. А. Бернштейну, приходится ограничиваться впечатлением, что организму в каких-то пределах «все равно», будет ли очередное движение реализовано так или на доли сантиметра либо секунды иначе...

Математически построенные кривые движений руки являются лишь моделями этих движений, с большим или меньшим успехом воспроизводимыми нашей рукой. Тем не менее биомеханические основы и закономерности этих движений в практически достаточном диапазоне точности остаются очевидными.

ГАРМОНИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПИСЬМА

До сих пор мы ознакомились только с одним элементом письма — № 1 — прямой палочкой, которая выписывается сгибанием пальцев и встречается в начале букв *к, р, н, п, т, ю*. Обратите внимание на то, что в этих буквах вслед за палочкой идет соединительная черта, так что в целом имитируется колебание вверх — вниз \updownarrow . Какие же еще элементы биомеханически удобны для руки?

Совершая вертикальные колебания вверх — вниз, рука одновременно может передвигаться равномерно вправо \rightarrow , кистью или (правильнее) предплечьем. В результате получается траектория синусоиды. Синусоида сама является эле-

ментом письма; такова, например, волнообразная линия в середине курсивных букв *н* и *ю*, а также сверху буквы *б*.

Далее, рука может совершать горизонтальные колебания, независимо от вертикальных, с помощью кисти или локтя. Сложение этих двух колебаний дает окружность, которая является элементом письма и может быть левого (против часовой стрелки, элемент 3 рис. 1) или правого (по часовой стрелке, элемент 4) оборотов в зависимости от разности фаз колебаний. Легко проследить эти взаимно перпендикулярные колебания при быстром выписывании на одном и том же месте повторных витков — окружностей. Окружности различного размера встречаются в буквах *д, р, я, а, ф*. Вообще правый оборот, при котором указательный палец несколько стесняется кистью, менее удобен для письма и гораздо реже встречается, чем левый.

Вариантом движения по окружности является элемент № 8 — цифра 8; ино-

гда в письме так же получается буква *з* (рис. 4). Этот элемент представляет собой одну из так называемых фигур Лиссажу.

Переходим к элементам 5 и 6, наиболее часто встречающимся при письме. Они входят составной частью в буквы *а, и, й, л, м, н, у, ш, щ, ч, ц, б, в, ъ, ѓ, я* (элемент 5 левого оборота), *п, т* (элемент 6 правого оборота). Эти элементы происходят опять-таки от палочки-выручалочки \downarrow . Дело в том, что если эти палочки ставить рядом, с соединительной чертой между ними, то сверху или снизу получаются углы (рис. 4). Углы же неудобны для быстрого письма: они тормозят ритм движения и этим срываю-т гармонию колебаний (см. далее). Это неудобство легко исправимо округлением палочки вниз (элемент 5) или вверх (элемент 6). Теперь все в порядке: последовательное выписывание элементов 5 или 6 состоит из гармонических колебаний \updownarrow с периодом T , при одновременном передвижении руки по горизонтали \rightarrow также с пе-

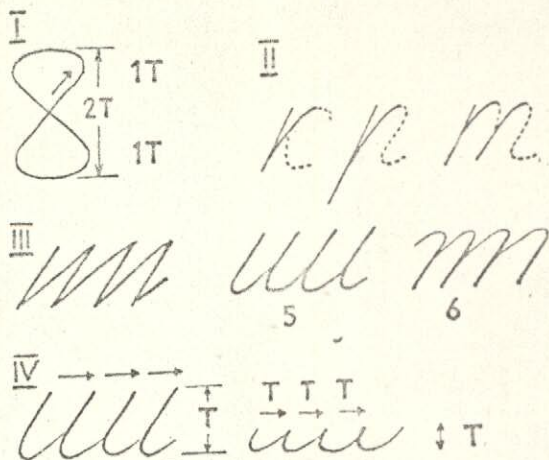


Рис. 4. I. Фигура Лиссажу, получающаяся при сложении взаимно перпендикулярных колебаний с разными частотами. Здесь частота по горизонтали вдвое больше, чем по вертикали. II. Элемент 1 (палочка \downarrow) укладывается в ритм гармонического колебания с периодом T только тогда, когда после него идет соединительная черта вверх, как в буквах *к, р, т*. III. При постановке палочек рядом образуются углы, нарушающие ритм колебаний. Поэтому более удобны элементы 5 и 6. IV. Схема колебательных движений для элементов 5 и 6.

риодом T при каждом передвижении.

По аналогичному, естественному для руки механизму выписываются элементы 9 (в начале букв л, м, я) и 10 (второй элемент буквы к).

Часто в письме встречаются эллипсы, которые также можно представить как результат сложения колебаний вверх — вниз и вправо — влево, причем период T одинаков, но вертикальная ось больше горизонтальной. Если карандаш описывает эллипсы пальцами и кистью и одновременно равномерно передвигается предплечьем вправо, получается суммарное движение кончика карандаша по уравнениям движущегося эллипса. На рис. 5 показаны результирующие кривые правого (А, В) и левого (С) оборотов. Эти элементы встречаются в буквах е, в.

Итак, можно наметить около 10 основных элементов письма, производных от гармонических колебательных движений. Эти элементы легко и быстро повторяются по горизонтали, они не нарушают ритма письма.

Сложение взаимно перпендикулярных колебаний встречается в некоторых природных явлениях и в деталях машин. Например, в асинхронных моторах переменного тока два взаимно перпендикулярных магнитных поля, изменяющихся по величине, складываются в результирующее поле с равномерным вращением. Но примеров такой оригинальной и многообразной комбинаторики движений, которую охватывает наша рука, нет в природе и технике. Не будет преувеличением сказать, что рука человека представляет собой исключительный по совершенству биомеханизм. Она использовала для целей беглого письма принцип гармонических колебаний, модифицировала эти колебания различными передвижениями по горизонтали (рис. 6) и в результате получила в свое распоряжение ряд удобных фигур-элементов, которые могут быть описа-

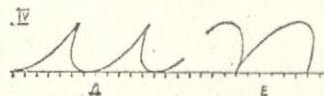
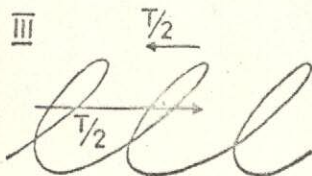
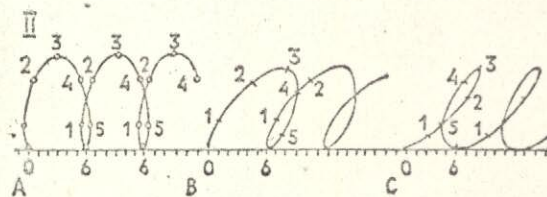
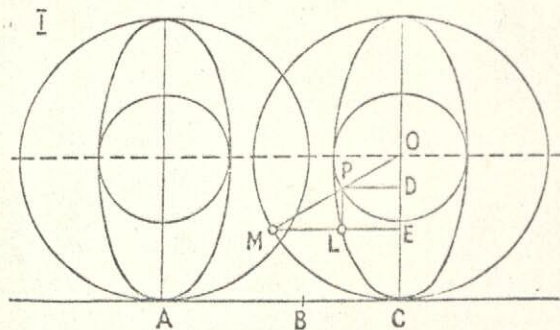


Рис. 5. I. Эллипс с полуосями a и b перемещается из А в С, причем $AB = a$. Движение по эллипсу согласовано со скоростью проекции точки М на большую ось, и переход точки из С в Л соответствует повороту радиуса ОС на $\varphi = 60^\circ$, как для точки М окружности. Поэтому:

$$x = AC - PD = an \frac{\varphi}{60} - b \sin \varphi$$

$$y = OC - OE = a(1 - \cos \varphi)$$

II. По уравнению движущегося эллипса построена траектория А при $a = 15$ мм, $b = 4,5$ мм и $n = 0,2$. Траектории движущегося наклонного на 30° эллипса В и С построены геометрически. Из бумаги вырезается эллипс и перемещается по оси абсцисс так, чтобы поворот на 60° соответствовал перемещению эллипса на расстояние $an = 3,0$ мм. III. Движе-

ны известными формулами и которые составляют основу курсивного письма.

АВАРИЯ БУКВЫ Г

Чем быстрее мы пишем, тем больше деформируются элементы, буквы, слова. Контроль за формами линий все больше уходит от нашего сознания. Разброс букв по высоте, ширине, наклону, слияние одних букв с другими, недописы-

ние эллипса вправо может происходить не только равномерно, но и своеобразным гармоническим колебанием, в котором чередуются колебания \rightarrow и \leftarrow , составляющие в сумме (по времени) T . IV. Если скорость движения эллипса вправо увеличить вдвое ($an = 6$ мм), получают траектории Д и Е, соответствующие элементам письма 5 и 6.

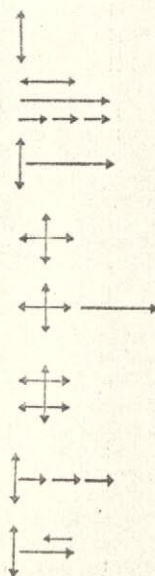


Рис. 6. Десять типов движений руки при письме.

вание отдельных элементов, индивидуальные особенности в формах букв создают бесконечное разнообразие почерков. У каждого человека свой почерк, так же, как свой узор отпечатков пальцев, свои уши, свой голос, свое лицо.

Но оказывается, что при всем разнообразии указанных случайных отклонений почерка есть такие элементы письма, которые обязательно деформируются у каждого пишущего при мало-мальски быстром письме. К их числу относится прежде всего элемент *г*, являющийся одновременно буквой *г* и входящий в состав букв *п*, *р*, *т*.

Перед нами (рис. 7) незабываемые строки из «Евгения Онегина», написанные рукой А. С. Пушкина. Не останавливаясь на многочисленных отклонениях от правильных форм букв, обратите внимание, как систематически деформируется элемент *г* — срезается округление вверху или внизу. Нельзя заметить особой торпливости и в почерке В. Маяковского (рис. 8), который о себе говорил, что «в грамм добыча, в год труды». Однако налицо та же характерная деформация элемента *г*. А вот пример письма современных школьников (рис. 10). Впрочем, вполне достаточно примеров, так как и вы, читатель, несомненно, найдете этот тип деформации в вашем собственном письме.

Может быть, деформация *г* свойственна только русскому курсивному шрифту? Но вот фотокопия письма Фрильофа Хансена (рис. 9), написанного на английском языке. На протяжении нескольких строк письма элемент *г* терпит аварию 48 раз — столько раз, сколько он встречается.

Закономерность? Да, и объясняется она просто. Каждый гармонический элемент требует для передвижения по горизонтали столько же времени, сколько и по вертикали (T). Для элемента *г* это равносильно требованию сделать по горизонтали два последовательных движения, каждое за время $T/2$, так как в середине этого элемента про-

Письма
Матильды из Онегина

Я знаю, пишу — говорю тебе,
 что ~~я знаю~~ ^{я знаю} ~~тебе~~ ^{тебе} сказать?
 Милый, я знаю, я знаю, вот
 тебе пишу, тебе пишу, тебе пишу,
 но ты не мой, ты не мой, ты не мой,
 ты не мой, ты не мой, ты не мой,
 ты не мой, ты не мой, ты не мой.

Рис. 7. Фотокопия автографа А. Пушкина. Заголовок письма и первая строка написаны медленно и более или менее точно. Далее элемент *г* деформируется (отмечено стрелками). Обратите также внимание на деформацию буквы *з* после элементов левого оборота (я знаю, сказать, наказать).

Милый, пишу тебе
 что ты не мой!
 ты не мой!
 ты не мой!
 ты не мой!
 ты не мой!
 ты не мой!
 ты не мой!

Рис. 8. Фото автографа В. Маяковского. Деформация элемента *г* отмечена стрелками.

исходит перегиб и остановка движения по горизонтали (рис. 11). Наша рука выполнить указанное требование в ритмическом быстром письме не в состоянии. Анализ на аппарате (рис. 11) показывает, что каждое последовательное движение может быть выполнено только за время T . Следовательно, элемент *г* может быть написан только за время $2T$, то есть вдвое медленнее, чем нормальные гармонические элемен-

ты. Ввиду этого нарушается ритм колебательного движения: чтобы выписать точно *г*, необходимо резко замедлить движение. Рука «протестует» против такой ситуации. Она исправляет по-своему этот срыв нормального колебания, срезает одно из округлений элемента *г* и восстанавливает налаженный ритм. Этот тип деформации «перегиб кривой» встречается и в других случаях, вообще тогда, когда движение левого или

St. Petersburg, 20 July 1878.

Dear Sir

Please convey to the Imperial Academy of Sciences of St. Petersburg my most sincere thanks for the great honour which has been shown me, by my being elected an honorary member of this distinguished Institution. It is an honour which I value very highly.

Yours very truly

Fridtjof Nansen

Рис. 9. Это письмо написано знаменитым полярным исследователем Фриттьофом Нансеном на имя постоянного секретаря Российской Академии наук с просьбой передать благодарность за избрание почетным членом. В латинском курсивном шрифте элемент г тоже входит в состав многих букв. Деформация отмечена стрелками.

правого оборота меняется на противоположное. Углы также нарушают ритм колебаний, требуя 2Г при передвижении вправо. Практически все случаи деформации могут быть объяснены из законов гармонических колебаний руки. Примеры направления деформации:

z → z z
 n → n → u
 m → m → u → u
 p → p
 u → u
 raz → raz

По этим причинам элементы 1—6 и 8—12 гармонического типа более удобны для письма, чем элементы 7 и 13—20, которые не укладываются в ритм гармонических колебаний и легко деформируются. Так, рука человека, тренированная им как великолепный инструмент гармонических колебаний, старается выдержать ритм этих колебаний за счет деформации некоторых неудобных элементов, которые подсовывает ей человек для письма. Рука реагирует по-своему, когда на полном ходу ей ставят подножку или вставляют палку в непрерывно катящееся колесо гармонических колебаний.

Приведем данные хронометража некоторых букв. Для опыта были использованы электрические часы, фиксирующие время напи-

сания с точностью до 0,002 сек. Буква пишется на металлической пластинке карандашом. Часы отмечают время контакта карандаша с пластинкой в течение времени написания буквы.

Буква	Как часто она встречается на 1000 букв	Время написания (в секундах)
а	80	0,45
г	11	0,24
ж	10	0,70
и	70	0,32
к	26	0,50
л	25	0,32
м	34	0,47
н	72	0,47
о	105	0,28
т	62	0,62
ц	5	0,50
ь	3	0,80
	17	0,29

Конечно, наш алфавит сложился исторически, и в нем имеются недостатки. Например, т встречается более чем в два раза чаще, чем л, а пишется в два раза медленнее; г пишется также медленнее ш, хотя встречается в 12 раз чаще; время написания букв щ, ж приближается почти к целой секунде. Отсюда понятны все попытки упрощения и видоизменения букв, которые почти у каждого встречаются при письме. Фактически сейчас нет единой стандартизованной формы курсивных букв.

НЕКОТОРЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ

В настоящее время не стоит вопрос о радикальном изменении букв курсивного письма, хотя таких проектов было предложено много. На примере недавней попытки внести некоторые изменения в орфографию видно, как трудно провести в жизнь такого рода изменения, затрагивающие большие массы населения. Однако в отношении курсивного письма, фактически не стандартного и не связанного с пе-

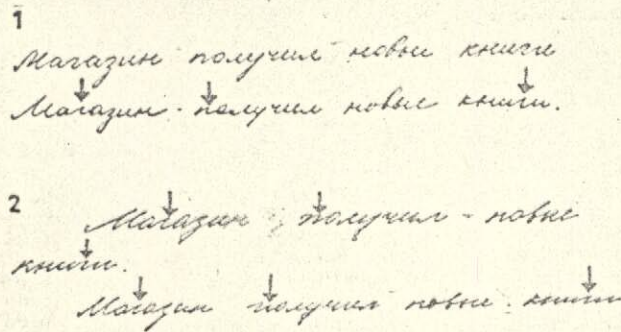
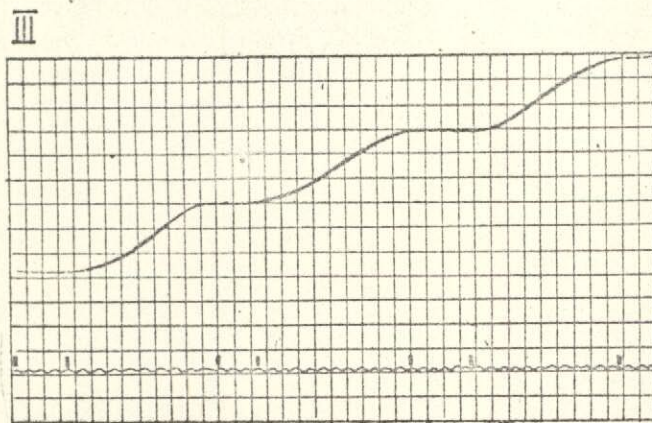
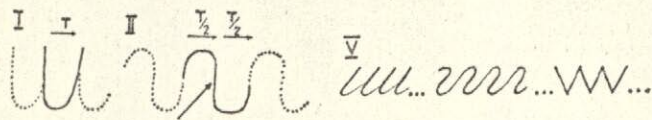


Рис. 10. Школьникам было дано задание написать одну и ту же фразу сначала медленно, затем быстро. Деформация отмечена стрелками. Во втором примере — деформация элемента г даже в медленном письме.

Рис. 11. I. Нормальные гармонические колебания происходят здесь при I. Т по горизонтали. II. Элемент г требует двух движений по горизонтали, каждое со временем $T/2$, чтобы уложиться в ритм колебаний. Стрелкой указана остановка движения по горизонтали в середине элемента. III. Как показывает запись на аппарате, рука может делать последовательные движения — только со временем Т каждое, а не $T/2$. Замедление объясняется необходимостью остановки после каждого движения. На рисунке дана траектория трех последовательных движений (перпендикулярно движущейся ленте). Остановки движения карандаша видны как пробы по 0,04—0,05 сек. Каждый штрих пишется в этом случае в два раза медленнее, чем в условиях гармонического

колебания. Ввиду этого элемент г также пишется в два раза медленнее других элементов и движение терлет характер гармонического колебания. IV. Те же закономерности деформации характеризуют написание углов, например, прямого угла. V. Попробуйте написать быстро, не отрывая руки от бумаги, каждый из трех показанных элементов в течение 5 или 10 секунд. Вы убедитесь, что первый элемент пишется примерно в два раза быстрее, чем каждый из двух последующих.



чатным шрифтом полным единством формы, можно было бы в ближайшем будущем поставить вопрос о его хотя бы частичном улучшении и упрощении. Сейчас уже, например, поставлен вопрос о некотором упрощении прописных букв курсивного письма, которые своими ненужными, каллиграфическими завитушками тормозят скорость. Почему, в самом деле, не писать прописные буквы П, Н, Т, Р так просто и коротко, как писал их Пушкин? А может быть, следует ввести и то упрощенное начертание для буквы Т, которое применяли Пушкин, Л. Толстой и которое стоит очень близко к печатной форме этой буквы?

Научные работники в области структурной и прикладной лингвистики проводят большую работу по изучению содержания письма (языка). Было бы целесообразно сделать некоторый «задел» и в отношении формы этого письма, возможностей его усовершенствования. Приоритет в изучении биомеханики письма принадлежит нашей стране. В последние годы эту проблему начали разрабатывать и в зарубежных странах. Изучение вопросов биомеханики письма важно и для письма стенографического, которое ввиду большой краткости начертаний особенно нуждается в гарантии от деформации. Теория стенографии накопила большой опыт в области техники краткописи, и не учитывать этот опыт нельзя. Возможно, будущее письмо представит собой нечто среднее между обычным курсивным и стенографическим.

Происходящая в настоящее время научно-техническая революция должна, несомненно, коснуться и техники письма. Слишком велик разрыв между медленным темпом курсивного письма и тем большим количеством письменной работы, которую приходится выполнять повседневно многим миллионам трудящихся в их служебной, общественной деятельности и личной жизни.