

УДК 004

**Панасова Евгения Петровна**

канд. филол. наук, старший преподаватель  
кафедры иностранных и русского языков  
НОУВПО Гуманитарный университет  
(г. Екатеринбург)  
E-mail: eppanasova@gmail.com

**Panasova Evgeniya Petrovna**

Candidate of Philology, Senior Lecturer at Foreign Languages Chair, Liberal Arts University – University for Humanities (Ekaterinburg)

**РАЗРАБОТКА РАСКЛАДКИ  
КЛАВИАТУРЫ ПЕРЕНОСНОГО  
КОМПЬЮТЕРНОГО УСТРОЙСТВА  
КАК МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ  
ЗАДАЧА: ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ  
(НА ПРИМЕРЕ ПРОЕКТА  
«ОКТОДОН»)**

**DEVELOPING KEYBOARD  
LAYOUT FOR A LAPTOP  
COMPUTER AS AN  
INTERDISCIPLINARY  
CHALLENGE:  
INITIATING THE ISSUE  
(THE EXAMPLE OF OCTODON  
PROJECT)**

---

**Аннотация**

В статье обозначена ключевая проблема, препятствующая превращению современных мобильных устройств в полноценное рабочее место – проблема ввода текста. Описано инновационное российское устройство, решающее данную проблему – клавиатура Октодон, изобретатель А. В. Лысенко. Поставлена проблема разработки раскладки клавиатуры устройства с учетом скорости и комфорта использования, предложен вариант решения данной проблемы.

**Ключевые слова:** клавиатура; мобильные устройства; раскладка клавиатуры; Октодон.

**Abstract**

The paper outlines the key problem of today's mobile devices – the problem of text input – that poses obstacles to turning the mobile devices into the adequate workstation. The Russian innovative device to solve the problem is described – the Octodon keyboard invented by A. V. Lysenko. The author points out the troubles of the keyboard layout development in order to provide maximal typing speed and comfort, and offers solutions for the problem.

**Keywords:** keyboard; mobile devices/handhelds; keyboard layout; Octodon; Octodon keyboard.

---

В современном мире компьютерные устройства распространены повсеместно, они прочно вошли в нашу повседневную жизнь. Согласно прогнозу, количество компьютерных устройств в мире скоро превысит население Земного шара [11]. К числу компьютерных устройств относят: стационарные персональные компьютеры, ноутбуки, нетбуки, смартбуки, планшетные компьютеры, карманные компьютеры (КПК), коммуникаторы и смартфоны.

Важным вопросом является вопрос взаимодействия человека с компьютерной техникой, а именно – способы управления устройствами и способы ввода данных. Остановимся на последних, имея в виду данные символьного характера: буквенные (текстовые) и цифровые, которые в дальнейшем в рамках данной статьи будем обозначать в совокупности термином «текст» (и в этом значении, например, номер телефона – тоже текст, так как состоит из цифр).

Среди способов ввода текста в компьютерные устройства особняком стоит голосовой ввод. Отметим, что на текущем этапе развития науки и технологий он может применяться только для ввода небольших текстов, не нуждающихся в редактировании. Кроме того, последние исследования показали, что большинство людей предпочитает писать, а не говорить [9]. Эти два фактора позволяют нам за-

ключить, что в ближайшем будущем голосовой ввод вряд ли сможет полностью заменить механические способы ввода текста в компьютерные устройства.

Клавиатурой принято называть «совокупность клавишей у какого-либо механизма (пишущей машинки, счетной машины и т. п.)» [1]. В компьютерных устройствах это «набор клавиш, расположенных в определенном порядке на пульте (панели) компьютера и обеспечивающих ручной ввод текстовой и (или) числовой информации (как правило, с визуальным контролем на экране дисплея, монитора) и управление процессом ее переработки» [8. С. 421].

Раскладка клавиатуры – это принятое соответствие типографических символов (букв, цифр, знаков препинания и т. д.) письменного языка клавишам клавиатуры компьютера, пишущей машинки или другого устройства, с помощью которого вводится текст.

В рамках данной статьи мы осветим вопрос разработки оптимальной раскладки для специфичного устройства – инновационной клавиатуры для смартфонов «Октодон», разработанной недавно в Екатеринбурге [5. С. 388–392]. Так как клавиатура Октодона принципиально отличается от привычной клавиатуры компьютера, то использование существующих решений не было возможно, требовалось выработать совершенно новую раскладку клавиатуры. Но, прежде чем описать ее, приведем существующие решения, которые используются в настоящее время.

В современных компьютерных устройствах повсеместно распространена раскладка QWERTY (названная так по порядку расположения букв латиницы в верхнем ряду слева направо; по этому же принципу название с точки зрения русской раскладки выглядело бы как ЙЦУКЕН) (рис. 1).

~	!	@	#	\$	%	^	&	*	(	)	-	=	←
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	=	←	Backspace
Tab	Q	W	E	R	T	Y	U	I	O	P	{	}	
↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	[	]	\
Caps Lock	A	S	D	F	G	H	J	K	L	:	"	↵	Enter
↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	;	'	↵
Shift	Z	X	C	V	B	N	M	<	>	?	↵	Shift	↵
↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↵
Ctrl	Win Key	Alt								Alt	Win Key	Menu	Ctrl

Рис. 1. Раскладка клавиатуры QWERTY (для английского языка)

Обратимся к истории вопроса, чтобы понять, насколько актуальной является заявленная проблема – проблема разработки новой раскладки клавиатуры.

Раскладка QWERTY пришла к нам из пишущих машинок. По легенде, при быстром последовательном нажатии на буквы, расположенные рядом, молоточки с литерами застревали, вынуждая останавливать работу и руками разгребать затор [2]. Эта раскладка была унаследована персональными компьютерами и изменилась незначительно (в основном за счет дополнительных функциональных клавиш), окончательно установившись около 20 лет тому назад.

С развитием науки и техники проблема «залипания» клавиш отпала, и уже для электрических пишущих машинок, а впоследствии – для компьютеров стали разрабатывать другие раскладки клавиатуры, призванные увеличить скорость набора текста на устройстве и снизить усталость рук пользователя.

Самыми известными альтернативными раскладками клавиатуры для английского языка являются раскладки Дворака (Dvorak simplified keyboard, запатентованная в 1936 г. профессором Вашингтонского университета Августом Двораком)

[9, 10] и созданная совсем недавно, в 2006 году, раскладка Шая Коулмана – т. н. Colemak [14].

Сейчас большинство операционных систем (например, GNU/Linux, Mac OS и Microsoft Windows) имеет встроенную поддержку всех версий клавиатуры Дворак, несмотря на то что, по некоторой информации, данные по эффективности этой раскладки клавиатуры были сфальсифицированы в ходе испытаний, проведенных в США в середине прошлого столетия.

Несмотря на повсеместную распространенность, представляется ошибочным считать, что раскладка QWERTY является оптимальной для ввода текста в компьютерные устройства [8. С. 421]. 50 % всех нажатий на QWERTY производится указательными пальцами, причем часто несколько нажатий подряд производит один из них, также значительная нагрузка приходится на правый мизинец [7]. На сайте «Carpalx. Keyboard Layout Optimizer», посвященном оптимизации раскладок клавиатур для компьютеров, есть статья об альтернативных раскладках клавиатур [14]. Сравнение – не в пользу QWERTY (рис. 2).

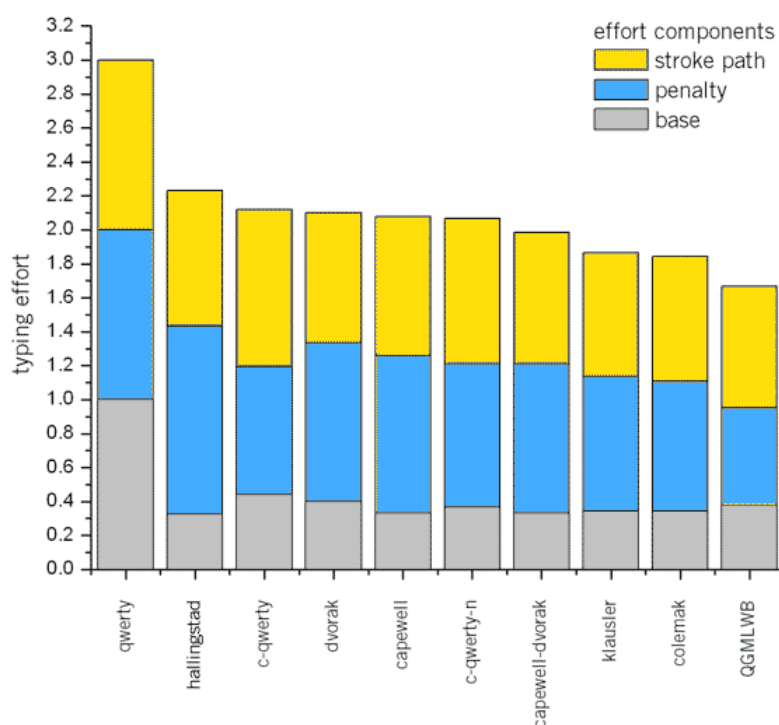


Рис. 2. Сравнение раскладок клавиатур для компьютерных устройств (английский язык).  
(По вертикали – усилия, прикладываемые при печатании.)

Однако, несмотря на нерациональность именно такого расположения букв на клавиатуре, QWERTY в персональных компьютерах, скорее всего, закрепилась навсегда – в силу привычки.

В силу все той же привычки мы используем раскладку QWERTY в переносных компьютерных устройствах – планшетных компьютерах и смартфонах [9], – хотя для этих устройств принцип организации данной раскладки (проблема «залипания» клавиш уже не выпускаемых в мире пишущих машинок) не имеет никакого смысла. И все же большинство портативных устройств, предназначенных для активной работы с текстом, оснащают уменьшенной копией полноразмерной QWERTY-клавиатуры, набор на которой осуществляется, как правило, подушечками больших пальцев обеих рук (т. е. двумя пальцами или даже одним), в то время как остальные пальцы удерживают устройство с задней стороны.

Для любого пользователя смартфона очевидно, что QWERTY не отвечает требованиям современных компьютерных устройств, которые отличает карманный

размер. Необходимость разместить на небольшом сенсорном экране устройства более 30 клавиш ввода текста приводит к тому, что, во-первых, половина и без того небольшого экрана устройства занята клавиатурой, а во-вторых – клавиши при этом очень малы, очень нелегко точно попасть по ним пальцем, который существенно больше каждой клавиши. В результате мы имеем огромное количество опечаток при наборе текстов на смартфонах и планшетных компьютерах. И как следствие – отказ от использования мобильных устройств для работы с текстом (отметим, что последнее также связано с неудобством редактирования текстов на мобильном устройстве), хотя современные смартфоны и планшетные компьютеры обладают требуемой вычислительной мощностью для решения самого широкого круга задач, а их дисплеи имеют достаточный размер и разрешение для отображения большого объема информации.

Для решения проблемы работы с текстом на мобильных устройствах сначала были разработаны методы ввода, поддерживающие корректировку введенного текста с помощью словаря (T9, Swype), а затем и голосовой ввод (о нем мы уже говорили выше). Однако ни один из существующих методов не является достаточно эффективным, разработки ведутся всеми ведущими компаниями мира, и в последние годы постоянно появляются всё новые методы, призванные решить стоящую так остро проблему ввода текста в карманные компьютерные устройства.

Одним из перспективных путей ускорения ввода текста в мобильные устройства представляется вовлечение большего количества пальцев оператора в процесс набора. В рамках проекта «Октодон» [12, 13] было предложено отказаться от большого количества клавиш на сенсорном экране и использовать для набора текста механическую 10-пальцевую клавиатуру, расположенную на задней стороне устройства (backtyping device). Российский изобретатель А. В. Лысенко предложил клавиатуру, которая является аксессуаром к смартфону (или планшету) и, не выводя его из ранга карманных устройств, обеспечивает высокую скорость ввода текста и комфортное редактирование [3, 4].

Клавиатура Октодон (рис. 3) имеет на задней стороне восемь 4-позиционных джойстиков, используемых собственно для набора букв естественного языка, и два 5-позиционных джойстика на передней стороне устройства (под большими пальцами) для переключения режимов, ввода основных пунктуационных знаков и специальных функций редактирования и ввода текста («Shift», «Enter», «Space», «Backspace»).



Рис. 3. Клавиатура Октодон. Вид сзади (слева) и спереди (справа) в разложенном состоянии, предназначенном для ввода текста

Понятно, что с технической точки зрения восемь 4-позиционных джойстиков обеспечивают ввод  $(8 \times 4) = 32$  символов, и этого достаточно для ввода букв индоевропейских языков (для русского – без буквы «ё»).

Разработка клавиатуры для такого устройства является междисциплинарной задачей прикладного характера, и при составлении раскладки клавиатуры необходимо учитывать факторы технического характера (особенности самого устройства), факторы биологического характера (характеристики пальцев человека) и, не в последнюю очередь, – факторы лингвистические (раскладка должна иметь в своей основе логику, основанную на языковых закономерностях).

Перечислим факторы технического характера, заложенные в самой концепции инновационной клавиатуры [3, 4]:

1. Джойстики, с помощью которых вводится текст, – 8 (так как ввод символов естественного языка должен осуществляться единообразно, а пальцев, расположенных на задней стороне устройства – 8).

2. Каждый палец (кроме больших) отвечает за 1 джойстик и ввод 4 символов (пальцы не должны перемещаться на задней стороне устройства, так как это делает невозможным слепой ввод, усложняет обучение и уменьшает скорость набора текста).

3. На символы естественного языка отведено 32 «клавиши».

Это, разумеется, только основные факторы, которые необходимо учесть при разработке раскладки клавиатуры, в самом устройстве гораздо больше технических условий, решений и ограничений.

Факторы биологического характера:

1. Каждый джойстик может иметь только 4 направления отклонения (вверх, вниз, влево и вправо). Это фактор именно биологического характера, так как большее количество отклонений может регистрироваться технически, однако человеку сложно точно и быстро осуществить отклонения под конкретным углом (например, если сделать 8 отклонений, добавив также отклонения под углом  $45^\circ$ ).

2. Пальцы рук имеют различную подвижность – так, указательный и средний пальцы более подвижны, чем безымянные и мизинцы.

3. Различные направления (вверх, вниз, влево и вправо) также осуществляются на разных пальцах с разной степенью легкости и удобства: так, направления «влево» и «вправо» на всех пальцах легче, чем направления «вверх» и «вниз», а направления «вверх» и «вниз» легче осуществляются указательными пальцами и очень тяжело – безымянными, etc.

4. Желательно при наборе как можно чаще чередовать руки (чтобы снизить усталость и увеличить скорость набора) [7].

Факторы лингвистического характера:

1. Более частотные буквы набирать должно быть легче, чем редкие.

2. Более частотные сочетания букв должны набираться легко и не приходиться на один и тот же палец (сделать быстро одним пальцем движения в разных направлениях сложнее, чем сделать движения двумя соседними пальцами одной руки или разными пальцами разных рук).

3. Известно, что в русском языке (и, вероятно, во многих европейских тоже) чередование гласных и согласных встречается гораздо чаще, чем комбинации гласная-гласная и согласная-согласная [Там же].

Для начала была разработана раскладка клавиатуры Октодон для английского языка.

Для решения этой комплексной задачи был проведен математико-лингвистический анализ частотности букв (рис. 4) и буквосочетаний.

Буква	Частотность, %	Буква	Частотность, %
e	12,73	m	2,75
t	9,01	c	2,34
a	7,87	g	2,25
o	7,32	y	2,22
i	7,07	f	1,91
n	6,35	b	1,57
s	6,14	p	1,47
h	6,13	k	1,11
r	5,45	v	0,81
d	4,84	j	0,25
l	4,31	x	0,13
u	3,02	z	0,09
w	2,77	q	0,07

Рис. 4. Частотность букв английского языка, на которую опирались разработчики раскладки клавиатуры Октодон

С помощью специально написанного в рамках решений данной задачи программного обеспечения был проанализирован обширный массив английских текстов. Следует оговориться, что были выбраны тексты современные (не ранее второй половины XX века), художественного и публицистического стиля. Известно, что тексты разных стилей могут существенно отличаться лексически, и, как следствие, может отличаться частотность тех или иных букв и буквосочетаний в текстах разных стилей. Скорее всего, в рамках дальнейшего развития данного исследования придется проанализировать характер текстов, набираемых на мобильных устройствах, и включить в него тексты деловой переписки и тексты, имеющие признаки разговорного стиля (частотные в программах-мессенджерах).

Таким образом, были составлены две матрицы – матрица удобства отклонений клавиш клавиатуры Октодон и матрица частотности буквосочетаний для английского языка, в результате наложения которых и была разработана следующая раскладка клавиатуры (рис. 5):

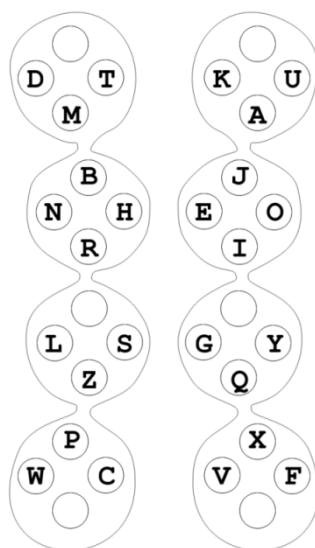


Рис. 5. Раскладка клавиатуры Октодон для английского языка

Как можно видеть из рис. 5, некоторые клавиши оставлены пустыми. Это вызвано тем, что букв английского языка – 26, а на данном устройстве есть возмож-

ность ввода 32 символов. Поэтому наименее удобные направления оставлены пустыми, на этих направлениях предложено разместить пунктуационные знаки – как специфичные для английского языка (апостроф), так и общие (кавычки, тире).

Поскольку в основе раскладки лежат принципы частотности букв и буквосочетаний, то очевидно, что для каждого естественного языка придется разрабатывать собственную раскладку клавиатуры, даже если в языке используется латиница без добавления особых символов.

### **Литература**

1. Большая советская энциклопедия : в 30 т. – М. : Советская энциклопедия, 1969–1978.
2. Волошин О. История появления мышек и клавиатур [Электронный ресурс] // Компьютера. – 2009. – 1 июля. – URL: <http://old.computerra.ru/terralab/peripheral/438379/>
3. Лысенко А. В. Октодон: Какой должна быть удобная клавиатура для смартфонов. [Электронный ресурс]. – URL: <http://habrahabr.ru/company/octodon/blog/210956/>
4. Лысенко А. В. Устройство для набора и ввода символов в портативные средства коммуникации : заявка на изобретение № 2010131174 // Банк патентов. Новые изобретения российских авторов : информационный портал российских изобретателей. – URL: <http://bankpatentov.ru/node/195054>
5. Панасова Е. П. Российская разработка инновационной скоростной клавиатуры для смартфонов // Современный город: социальность, культуры, жизнь людей : материалы XVII Международной научно-практической конференции Гуманитарного ун-та (14–15 апреля 2014 г.) : доклады / редкол. Л. А. Закс и др. – Екатеринбург : Гуманитарный ун-т, 2014. – Т. 2. – С. 388–392.
6. Письменный А. Великие клавиатуры прошлого [Электронный ресурс] // Компьютера. – 2008. – 4 мая. – URL: <http://old.computerra.ru/online/356337/>
7. Титов П. О вопросах сравнения и оптимизации клавиатурных раскладок [Электронный ресурс]. – URL: <http://habrahabr.ru/post/210826/>
8. Техника : энциклопедия. – М. : Росмэн, 2006.
9. Baker N. Why do we all use Qwerty keyboards? [Электронный ресурс] // BBC News. – 2010. – 11 августа. – URL: <http://www.bbc.co.uk/news/technology-10925456>
10. Dvorak A. et al. Typewriter keyboard : patent № US002040248 // United States Patent and Trademark Office. – URL: <http://pdfpiw.uspto.gov/piw? Docid= 02040248>
11. Число мобильных устройств в мире до конца 2013 года превысит население Земли [Электронный ресурс] // Forbes. – 2013. – 12 апреля. – URL: <http://www.forbes.ru/news/237324-chislo-podklyuchennyh-k-seti-mobilnyi-ustroistv-v-2013-godu-prevysit-naselenie-zemli>
12. Octodon [Электронный ресурс]. – URL: <http://octodon.mobi>
13. Сайт ООО «Октодон» [Электронный ресурс]. – URL: <http://octodon.ru>
14. Popular Alternatives [Электронный ресурс] // CarPalx. Keyboard Layout Optimizer. – URL: [http://mkweb.bcgsc.ca/carpalx/?popular\\_alternatives](http://mkweb.bcgsc.ca/carpalx/?popular_alternatives)

	a, %	b, %	c, %	d, %	e, %	f, %	g, %	h, %	i, %	j, %	k, %	l, %	m, %	n, %	o, %	p, %	q, %	r, %	s, %	t, %	u, %	v, %	w, %	x, %	y, %	z, %
a		0,21	0,48	0,30	0,45	0,14	0,19	0,73	0,27	0,08	0,11	0,59	0,32	0,91	0,02	0,19	0,00	0,78	0,78	0,84	0,09	0,14	0,69	0,01	0,18	0,04
b	0,21		0,00	0,00	0,37	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,12	0,03	0,00	0,17	0,00	0,00	0,08	0,01	0,01	0,14	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00
c	0,48	0,00		0,00	0,41	0,00	0,00	0,24	0,23	0,00	0,16	0,07	0,00	0,11	0,36	0,00	0,00	0,09	0,04	0,13	0,13	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00
d	0,30	0,00	0,00		1,30	0,00	0,01	0,00	0,42	0,00	0,00	0,29	0,00	0,70	0,24	0,00	0,00	0,23	0,06	0,00	0,05	0,00	0,10	0,00	0,04	0,00
e	0,45	0,37	0,41	1,30		0,21	0,19	1,82	0,23	0,01	0,28	0,77	0,67	1,00	0,03	0,26	0,00	1,89	0,86	0,71	0,05	0,50	0,33	0,08	0,22	0,03
f	0,14	0,00	0,00	0,00	0,21		0,00	0,00	0,22	0,00	0,00	0,09	0,00	0,01	0,51	0,00	0,00	0,13	0,00	0,05	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
g	0,19	0,00	0,00	0,01	0,19	0,00		0,25	0,22	0,00	0,00	0,04	0,00	0,71	0,13	0,00	0,00	0,09	0,02	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
h	0,73	0,00	0,24	0,00	1,82	0,00	0,25		0,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	0,02	0,00	0,07	0,30	1,94	0,07	0,00	0,23	0,00	0,02	0,00
i	0,27	0,06	0,23	0,42	0,23	0,22	0,22	0,57		0,00	0,18	0,62	0,31	1,34	0,23	0,11	0,00	0,42	0,67	0,85	0,05	0,12	0,19	0,01	0,03	0,02
j	0,08	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
k	0,11	0,00	0,16	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00		0,04	0,00	0,14	0,10	0,00	0,00	0,03	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
l	0,59	0,12	0,07	0,29	0,77	0,09	0,04	0,00	0,62	0,00	0,04		0,02	0,04	0,36	0,09	0,00	0,10	0,11	0,13	0,31	0,02	0,03	0,00	0,28	0,00
m	0,32	0,03	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	0,02		0,00	0,41	0,07	0,00	0,07	0,12	0,01	0,13	0,00	0,00	0,00	0,26	0,00
n	0,91	0,00	0,11	0,70	1,00	0,01	0,71	0,00	1,34	0,01	0,14	0,04	0,00		0,94	0,00	0,00	0,06	0,19	0,33	0,21	0,01	0,05	0,00	0,08	0,00
o	0,02	0,17	0,36	0,24	0,03	0,51	0,13	0,27	0,23	0,01	0,10	0,36	0,41	0,94		0,13	0,00	0,84	0,33	0,93	0,87	0,13	0,47	0,00	0,26	0,01
p	0,19	0,00	0,00	0,00	0,26	0,00	0,00	0,02	0,11	0,00	0,00	0,09	0,07	0,00	0,13		0,00	0,13	0,13	0,03	0,12	0,00	0,00	0,03	0,01	0,00
q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
r	0,78	0,08	0,09	0,23	1,89	0,13	0,09	0,07	0,42	0,00	0,03	0,10	0,07	0,06	0,84	0,13	0,00		0,15	0,27	0,32	0,01	0,03	0,00	0,12	0,00
s	0,78	0,01	0,04	0,06	0,86	0,00	0,02	0,30	0,67	0,00	0,07	0,11	0,12	0,19	0,33	0,13	0,00	0,15		0,58	0,35	0,00	0,04	0,00	0,05	0,00
t	0,84	0,01	0,13	0,00	0,71	0,05	0,00	1,94	0,85	0,00	0,00	0,13	0,01	0,33	0,93	0,03	0,00	0,27	0,58		0,38	0,00	0,04	0,01	0,07	0,00
u	0,09	0,14	0,13	0,05	0,05	0,06	0,18	0,07	0,05	0,06	0,00	0,31	0,13	0,21	0,87	0,12	0,05	0,32	0,35	0,38		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
v	0,14	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,02	0,00	0,01	0,13	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00
w	0,69	0,00	0,00	0,10	0,33	0,00	0,00	0,23	0,19	0,00	0,00	0,03	0,00	0,05	0,47	0,00	0,00	0,03	0,04	0,04	0,00	0,00		0,00	0,01	0,00
x	0,01	0,00	0,01	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00
y	0,18	0,05	0,01	0,04	0,22	0,00	0,00	0,02	0,03	0,00	0,01	0,28	0,26	0,08	0,26	0,01	0,00	0,12	0,05	0,07	0,00	0,00	0,01	0,00		0,00
z	0,04	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00

Рис. 6. Частотность буквосочетаний для английского языка