

**Игорь Поздняков, Константин Поздняков**

**Рапануйская письменность  
и рапануйский язык:  
предварительные результаты  
статистического анализа**

Письменности острова Пасхи посвящены десятки монографий и статей. Тем не менее мы практически ничего о ней не знаем. Нет надежного каталога знаков. Неизвестны правила их модификаций и сочетаний. Неизвестно, на каком языке записаны тексты. Более того, нет убедительных доказательств того, что мы имеем дело действительно с письменностью, а не с одним из дописанных коммуникативных кодов. Письменность острова Пасхи остается недешифрованной на протяжении полутора столетий с момента ее открытия.

Эта оценка не очевидна для большинства читателей. Многие убеждены в том, что тексты письменности острова Пасхи прочтены и переведены. К этому слою относятся прежде всего сами дешифровщики, а также широкий читатель, которому популярные издания регулярно сообщают о новой сенсационной дешифровке — каждый раз «полной и окончательной».

Интересно понять, в чем секрет стойкого интереса читателя к дешифровке рапануй-

**Игорь Константинович  
Поздняков**  
Санкт-Петербург  
**Константин Игоревич  
Поздняков**  
Национальный Институт  
восточных языков и  
цивилизаций, Париж

ского письма? Вряд ли широкой публике действительно интересно само содержание текстов — на полках библиотек пылятся сводки полинезийских генеалогий, мифов и песен с неразрезанными страницами. Объем этих публикаций, практически не востребовавшихся до сегодняшнего дня, на несколько порядков превышает тот десяток страниц недешифрованных текстов, которые возможно когда-нибудь удастся прочесть. С трудом верится, что кто-либо (за исключением узких специалистов) действительно хотел бы узнать, что, например, *«вождь Таана а Хараи был сыном Хараи а Атаранга»* или что *«душа Хау Маки пришла в Пеи и дала этому месту название Пеи-а-Хау-Мака-о-Хива»*. Конечно же, причина повышенного интереса к письменности острова Пасхи в другом: даже читатель, не имеющий специальной филологической подготовки, интуитивно ощущает, что сам факт существования оригинальной письменности — это явление, которое должно быть всесторонне изучено и осмыслено. Общечеловеческий интерес представляет прежде всего сама письменность и — рискуем прямо высказать «крамольную» мысль — в меньшей степени информация, содержащаяся в текстах письменности острова Пасхи. Поэтому любая попытка представить семантическую интерпретацию текстов на основе бездоказательных «откровений» не только не убедительна, но и, как это ни парадоксально на первый взгляд, не приближает нас к дешифровке рапануйской письменности. Обостряя полемичность высказанного положения, заметим, что, по нашему мнению, появление очередной монографии с новым «переводом» корпуса текстов представляло бы существенно меньший интерес, чем появление статьи с конкретным результатом структурного анализа любого частного вопроса — например, случаев эпизодического поворота антропоморфных знаков в левую сторону.

В отличие от дешифровщиков, которые давно все прочли и перевели, профессиональные филологи и историки культуры относятся к письменности острова Пасхи с большим скепсисом. В работах по истории письма часто можно встретить мнение, согласно которому письменность острова Пасхи не является письмом в строгом смысле этого термина. Дело здесь не только в том, что поток «дешифровок» (особенно в последние годы) существенно дискредитировал эту область научных исследований. Скепсис филологов, знакомых с историей развития систем письма на Земле, вполне оправдан с типологической точки зрения: мы прекрасно знаем, что оригинальные системы письма не появлялись на затерянных островах, от которых до ближайшего берега тысячи миль и которые оставались в полной культурной изоляции на протяжении многих веков. Одна из главных задач статьи — представить конкрет-

ные аргументы, которые убеждают в том, что мы действительно имеем дело с оригинальной системой письма, а не с пиктографией, не с неким мнемоническим кодом хранения информации, не с другими видами «до-письменности».

Отвлечемся на секунду от того обстоятельства, что предлагаемые многочисленными дешифровщиками переводы текстов письменности острова Пасхи бездоказательны. Допустим, что один из предлагаемых переводов, например, «перевод», предложенный И.К. Федоровой, или же «перевод», предложенный С. Фишером, в целом верен. В обоих случаях это означает, что мы имеем дело с логофорическим письмом, в котором подавляющее большинство знаков обозначают слова. Собственно так называемые чтения Меторо (широко известная попытка уроженца острова Пасхи прочесть тексты рапануйского письма для епископа Жоссана) — это первая попытка логофорической интерпретации рапануйских знаков. В целом в подавляющем большинстве дешифровок письменность острова Пасхи вольно или невольно интерпретируется как логофорическая.

Подтверждается ли логофорический характер письма данными статистики? Чтобы ответить на этот вопрос, необходимо сопоставить прежде всего частоты слов в рапануйских текстах и частоты знаков. Такая попытка предпринималась в конце 50-х гг. группой Ю.В. Кнорозова и Вычислительным центром Академии Наук, однако эта огромная работа практически не дала результатов, которыми можно было бы воспользоваться сегодня. И дело здесь не в ограниченных технических возможностях компьютеров первого поколения — частоты нетрудно посчитать и «вручную». Основная проблема состояла в том, что в распоряжении исследователей не было надежного каталога знаков. Подсчеты производились на основе каталога, близкого к каталогу Т. Бартеля [Barthel 1958], включающего 600 знаков. При этом было известно (об этом неоднократно писал сам Бартель), что каталог содержит, наряду с отдельными знаками, многочисленные лигатуры — комбинации знаков. Однако специальных попыток составить аргументированный каталог собственно знаков не предпринималось.

Как это ни парадоксально, несмотря на появление в последующие годы целого ряда монографий, посвященных дешифровке, до сих пор нет ни одной публикации, в которой бы системно обсуждались проблемы каталогизации знаков. Практически все исследователи работают, ориентируясь на каталог Бартеля, и при этом практически все исследователи согласны с тем, что реальное число знаков существенно меньше. А насколько меньше? На 100? На 300? Не ответив на эти вопро-

сы, невозможно использовать данные статистики — очевидно, что эти данные будут разительно различаться, в зависимости от принятого инвентаря знаков. Отмеченная в свое время ленинградской группой «невозможность зафиксировать в текстах кохау ронгоронго переменные знаки, отличающиеся высокой относительной частотой, которые передавали бы артикли, предлоги, глагольные частицы и т.п. ...» [Федорова 1982: 30–31] практически ничем не аргументирована. Это важно отметить уже потому, что бытующее и сегодня мнение о «телеграфном» («аграмматическом») характере рапануйского письма основано исключительно на подсчетах, опирающихся на частоты 600 знаков Бартеля.

### 1. Каталог знаков

Прежде всего, отметим, что в нашем каталоге, который публикуется ниже, не 600 знаков, как у Бартеля, а 52. Это означает, что статистические результаты кардинальным образом отличаются.

Формат статьи не позволяет подробно представить проблемы, связанные с выделением каждого знака. Ограничимся предельно краткими комментариями, касающимися принципов построения каталога.

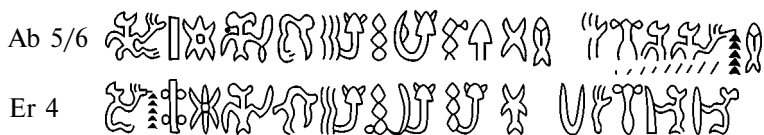
Основа для аргументированной каталогизации знаков была заложена Б. Кудрявцевым, который обнаружил, что из сохранившихся полутора десятков дощечек три дощечки содержат практически одинаковый текст с незначительными вариациями (дощечки H, P, Q<sup>1</sup>). Впоследствии он же установил, что текст K практически совпадает с тестом на лицевой стороне дощечки G. Пожалуй, это было самое важное открытие в дешифровке письменности острова Пасхи. Благодаря открытию параллельных текстов, впервые появилась реальная возможность отделять значимые различия графем от незначимых, выделять знаки и их аллографы. Позже Т. Бартель, монография которого остается и сегодня наиболее ценной работой по дешифровке письменности острова Пасхи, выделил целый ряд фрагментов (достаточно длинных), которые полностью или частично повторяются в разных текстах или же в разных строках одного текста.

На самом деле таких фрагментов значительно больше, чем в списке Бартеля — по нашим данным, даже если не считать параллели полных текстов, указанных выше, приблизительно 50% корпуса текстов состоит из фрагментов знаков (от 10 до







































---

<sup>1</sup> Здесь и ниже индексация текстов дается по классификации Т. Бартеля.

100 знаков), которые встречаются одновременно в нескольких текстах. В нашей картотеке более сотни таких фрагментов (объем статьи не позволяет привести их полностью). Приведем в качестве иллюстрации один из многих десятков таких фрагментов, не привлекавших внимание специалистов:



Запишем часть этого фрагмента знаками нашего каталога, представленного ниже:

Некоторые тексты (например, тексты N, R, H/P/Q) практически полностью состоят из таких фрагментов (сразу после того, как один фрагмент заканчивается, начинается другой, но в разных текстах эти фрагменты представлены в разной последовательности). Выделяются фрагменты, которые имеются практически в каждом из сохранившихся текстов острова Пасхи.

Отметим, что такая структура текстов (текст как свод мини-текстов, повторяющихся в разных комбинациях) свидетельствует о том, что дошедшие до нас тексты не являются цельными — каскады достаточно коротких фрагментов не позволяют, например, мифологам надеяться, что дешифровка даст им древний миф, записанный на одной из дощечек. В случае успешной дешифровки специалисты, которых интересует содержание текста, могут рассчитывать лишь на мини-тексты, по объему более всего соответствующие, к примеру, названиям фигур каикаи (аналог «игры в веревочку», предполагающей отдельный мини-текст для каждой фигуры), генеалогические (или другие) списки, краткие поэтические тексты и т.п.

Все эти параллельные фрагменты, наряду с фрагментами, обнаруженными Бартелем, и параллельными текстами, открытыми Кудрявцевым, были использованы авторами для построения каталога знаков.

Возможные принципы выделения аллографов (вариантов одного знака) обсуждались в публикации [Pozdniakov 1996]. В частности, было показано, что знаки 6 и 64 должны считаться вариантами одного знака, поскольку имеются десятки приме-

ров, в которых в параллельных текстах знаку б в одном тексте соответствует знак б4 в другом тексте. Регулярность этого соответствия не оставляет возможности для иной интерпретации. Если вслед за Федоровой интерпретировать эти знаки как разные (знак б Федорова читает как *tau* 'брат', а знак б4 — как *tonga* 'название сорта ямса' [Федорова 2001: 94, 98]), то придется объяснить, почему в одном и том же контексте, на разных дощечках, существительное «ямс» с удручающей регулярностью превращается в глагол «брат» и наоборот.

Каталог, составленный на основе анализа параллельных текстов и фрагментов, представлен в таблице 1. Знаки Бартеля, не включенные в каталог, являются либо лигатурами, либо аллографами.

## 2. Статистика и тип письма

Мы на удивление мало знаем о письменности острова Пасхи. Для того чтобы изложить надежно установленные факты, достаточно короткого абзаца. Как уже отмечалось, мы знаем, что некоторые тексты, а также многие фрагменты текстов повторяются. Мы знаем в большинстве текстов последовательность, в которой идут строки (в некоторых текстах и она неизвестна). С большой долей вероятности можно утверждать, что фрагмент одного из текстов (фрагмент текста С) содержит календарь. Пожалуй, это все наши знания, накопленные за многие десятилетия изучения этой письменности.

В этой ситуации, когда перед исследователем стоит задача извлечь знание практически из ничего, основным ориентиром становится статистика. Статистические данные, опирающиеся на надежный каталог знаков, позволяют не только получить пусть скромные, но конкретные результаты, но и — что особенно важно — отметить многие ложные пути к дешифровке.

Прежде всего, статистический анализ, как мы попробуем показать, дает целый ряд параллельных, независимых друг от друга аргументов в пользу того, что письмо острова Пасхи является «полноценным» письмом, а не мнемоническим («телеграфным») кодом фиксации информации. Эти аргументы будут обсуждаться по мере их изложения. Во-вторых, статистические данные дают возможность вполне надежно определить тип рапануйского письма и, следовательно, изначально не позволяют принять большинство дешифровок, ориентирующихся на тип письма, не подтвержденный статистикой. Рассмотрим вопрос о типе письма подробнее.

Сопоставительный анализ параллельных текстов и повторяющихся фрагментов позволяет заключить, что рапануйское

Таблица знаков<sup>1</sup>

	1		15		47		69		380
	2		16		50		70		400
	3		22		52		71		530
	4		25		53		74		660
	5		27		59		76		700
	6		28		60		91		720
	7		34		61		95		730
	8		38		62		99		901
	9		41		63		200	?	999
	10		44		66		240		
	14		46		67		280		

письмо включает 52 знака (99,7% знаков в корпусе текстов). Редким знакам, составляющим в совокупности 0,3% знаков корпуса, был присвоен индекс «знак 999». Каталогизировать эти редкие знаки на данном этапе бессмысленно, поскольку их интерпретация не приближает нас к дешифровке. Заметим, что в полный каталог должен быть на 3–4 единицы больше, — за счет некоторых специфических знаков текста I (жезл), резко отличающегося по самым разным параметрам (в том числе и статистическим) от остальных текстов. В нашем последнем варианте статистической обработки данных, который представлен в статье, текст I (жезл) был исключен из корпуса текстов, поскольку он дает очень сильное искажение среднестатистических результатов.

Не прибегая к подсчетам, зададим себе вопрос, который, как

<sup>1</sup> Мы пользуемся случаем, чтобы выразить нашу глубокую благодарность А.И. Азарову, впервые создавшему компьютерную версию шрифта рапануйского письма.

это ни странно, никогда не обсуждался в литературе по рапануйскому письму: если в системе письма имеется пять десятков знаков, то что эти знаки могут обозначать: а) в основном слова? б) в основном слоги? в) в основном звуки?

Оставим в стороне культурологическую невероятность последнего варианта и попробуем оценить его статистически. Если ориентироваться на восточнополинезийские языки как наиболее вероятную языковую основу рапануйского письма, то сразу возникает проблема: в этих языках рекордно мало фонем. В рапануйском языке 10 согласных фонем — /p/, /t/, /k/, /ʔ/, /v/, /r/, /h/, /m/, /n/ /ŋ/ (в текстах, опубликованных в транскрипции И.К. Федоровой, глоттальный смычный не фиксируется) и 5 гласных — /i/, /u/, /e/, /o/, /a/ (долгие гласные, по-видимому, не имеют фонемного статуса и должны интерпретироваться как двухфонемные комбинации гласных). Таким образом, теоретическое число «фонемных» знаков (15) в несколько раз ниже числа знаков, выделяемых в письме, а это означает, что гипотеза о фонемном характере письма не подтверждается.

Рассмотрим гипотезу, согласно которой знаки рапануйского письма обозначают слова. Еще раз подчеркнем, что практически все предлагаемые «дешифровки», начиная с «чтений» Меторо, вольно, а скорее невольно ориентируются именно на логофорический тип письма, поэтому оценить статистическую вероятность этой гипотезы особенно важно. В корпусе из 10-ти текстов на рапануйском языке, который использовался нами в качестве контрольного материала для сопоставления со статистическими данными рапануйского письма, встретилось 335 различных слов, частота которых составляет 3 и выше употреблений (слово *te* встретилось в корпусе 665 раз), а также 710 слов с частотой употребления 1 и 2 употребления. Но 50 знаков, если они обозначают слова, могут обозначать 50 слов, а не тысячу. И с этим ничего не поделаешь, какие бы открытия ни посещали дешифровщика.

Впрочем, один выход есть. Можно читать тексты, ограничив их словарь пятьюдесятью словами. Правда, получится удручающе монотонный текст, но сверхчастые лексические повторы можно оправдать «ритуальной важностью магических слов». Приведем типичный монотонный перевод такого типа, выполненный И.К. Федоровой [Федорова 2001]:

**Текст А** (Aa8): «...срезал сахарный тростник, ямс, сахарный тростник, таро, срезал, срезал, ямс таха, срезал, сахарный тростник, ямс теа, таро, ямс кахи, вытащил, взял, срезал, сахарный тростник, ямс теа, срезал ямс таро, срезал, взял, срезал...» (с. 131) и так до бесконечности. **Текст В** (начало): «срезал сахарный тростник, срезал, много, взял таро, срезал

много, взял клубень таро, клубень взял, взял...» (с. 151) и так до конца текста, а потом то же во всех остальных текстах. Пропустим 200 страниц перевода и обратимся к последним строкам переводов в монографии И.К. Федоровой: (текст X) «...срезал батат хау, ямс, ямс, таро, таро, срезал клубень ямса, взял клубень таро, клубень, клубень, выкопал, срезал, срезал, таро, сахарный тростник тури».

На этом перевод корпуса заканчивается. Примечателен комментарий самого дешифровщика к переводу: «Так зачем же рапануйцы с упорством, достойным маньяка [выделено нами. — И.П.; К.П.], вырезали на дощечках <...> свои сложные значки? Как показала дешифровка, потребовавшая больших напряжений сил, записи <...> представляют собой магические формулы, направленные на увеличение урожая. Без сомнения, это — древние песнопения, <...> от которых зависел рост растений и хороший урожай. <...> Тексты представляют собой цепочки песнопений, состоящие из морфем — слов, часто повторяющихся на протяжении текста. <...> Тексты <...> безыскусностью стиля и содержания напоминают песни и заклинания других народов традиционных обществ» [Федорова 2001: 81].

И.К. Федорова включает в каталог приблизительно 130 знаков. Соответственно даже в результате виртуозной работы с эпизодическим подключением к переводу «омонимов», общее число сем в ее переводе составляет приблизительно 200 единиц. Это существенно больше, чем лексикон Элочки-людоедки, но существенно меньше, чем в фольклорных текстах соответствующей длины.

Типологически идентична стратегия дешифровки С. Фишера, хотя по смыслу перевод кардинально отличается от предыдущего. С. Фишер опубликовал недавно монографию, посвященную дешифровке рапануйского письма [Fischer 1997]. Облегчая работу будущим историографам, автор сам определяет свое место в истории дешифровки: последняя глава С. Фишера в разделе о дешифровке называется «С. Фишер». В ней подробно описывается, когда и при каких обстоятельствах автора посетило откровение. Суть откровения в следующем: Фишер заметил (впрочем, не он первый), что текст I имеет необычную структуру — он состоит из триад графем, отделенных друг от друга знаком 76 (по Бартелю). Одна из многочисленных триад в тексте выглядит следующим образом:



«Прорыв» Фишера (*«first scientifically veritable phonetic breakthrough»*) состоит в том, что он отождествил эту триаду с фрагментом известного рапануйского космогонического текста *Atua mata riri*, в котором каждое предложение построено с участием трех атрибутов по следующей формуле — X совокупился с Y, и они произвели на свет Z. Соответственно приведенная триада прочтена Фишером следующим образом «Все Птицы сочетались с Рыбами и родили Солнце». Далее Фишер нашел эту триаду в другом тексте, а потом во всех текстах, которые естественно приобрели космогонический характер.

Проблема в следующем: знаки 700 (рыба), 8 (звезда) и 400 (птица) в совокупности имеют относительную частоту 8,3%. В сочетании со знаком 6 (этот знак Фишер читает как *tau* 'все'), общая частота четырех знаков составляет 19,6%, то есть практически  $\frac{1}{5}$  часть всех знаков. Соответственно легко найти примеры, в которых, наоборот, «солнце совокупляется с рыбами», а иногда и с птицами. Получается чехарда, в которой все совокупаются в самых невероятных комбинациях, о чем, впрочем, Фишер не упоминает. К тому же совершенно непонятно, почему этот breakthrough определяется как *phonetic*?

Варианты чтения указанных трех знаков Фишером и Федоровой приведены в таблице:

Знаки (по Т. Бартелю)	С. Фишер	И.К. Федорова
700, 701	<i>ika</i> 'рыба'	<i>ika</i> 'растение', <i>uhi</i> 'клубень ямса' <i>puku</i> 'сорт батата' <i>ruhi</i> 'сочный'
8	<i>raa</i> 'солнце'	<i>hetu</i> 'двигаться' <i>ketu</i> 'копать'
400, 600	<i>manu</i> 'птица'	<i>turi</i> 'сахарный тростник' <i>taha</i> 'фрегат'; 'ямс'

Дело даже не в том, что там, где С. Фишер видит космогонический миф, И.К. Федорова видит аграрный ритуал, а С. Рябчиков — календарь. Дело в том, что каждое из таких решений, предполагающее логофорический тип письма, вступает в противоречие с распределением частот знаков. Отсюда и возникает с неизбежностью «маниакальная», как выражается сама

И.К. Федорова, монотонность семантики текстов. Применительно к теории дешифровки можно это положение сформулировать следующим образом: в большинстве случаев мозаика из ограниченного числа слов в дешифровке скорее всего свидетельствует о том, что тип письма определен неверно. В частности, вероятность того, что рапануйское письмо является логофорическим, ничтожна мала.

Если письмо не является логофорическим и фонемным, остается проверить третью гипотезу — о возможном силлабическом характере рапануйского письма. По нашим данным, в рапануйском письме 52 знака с относительно высокой частотой. Сколько в рапануйском языке слогов? Число слогов определяется просто, поскольку в рапануйском языке нет сочетаний согласных. В языке 10 согласных фонем и 5 гласных, следовательно, мы имеем 50 слогов структуры CV плюс 5 слогов структуры V, итого 55 слогов. Итак, уже инвентарь знаков и слогов является серьезным аргументом в пользу гипотезы о слоговом характере рапануйского письма.

Совпадение инвентаря знаков и слогов не свидетельствует о совпадении их относительных частот — слоги в языке и знаки в письме теоретически могут распределяться совершенно поразному, например, одни слоги могли бы быть очень частыми, а другие очень редкими, в то время как знаки могли бы иметь одинаковую частоту (по 2% каждый из 50-ти знаков). Сопоставим распределение частот знаков в корпусе из десяти основных текстов и слогов в корпусе из 10-ти контрольных текстов рапануйского языка — график 1.

Для столь разных массивов кривые поразительно совпадают. Единственное существенное отличие состоит в том, что кривая «Язык» немного «короче» — слогов меньше, чем знаков. Но это вполне естественно. Контрольный корпус текстов был составлен по транскрипции И.К. Федоровой [Федорова 1978; 1988; 1993], в которой, как отмечалось, не учитывается глоттальный смычный (слоги с глоттальным смычным не отличаются в транскрипции И.К. Федоровой от вокалических слогов), то есть в корпусе изначально не хватает пяти слогов.

Частота наиболее употребительного знака (знак б) практически совпадает с частотой наиболее употребительного слога (А). Как будет показано ниже, это далеко не единственный статистический параметр, позволяющий отождествить знак б со слогом А (кстати, не исключено, что незначительное превышение частоты слога А объясняется именно тем, что с ним был объединен слог ?А).

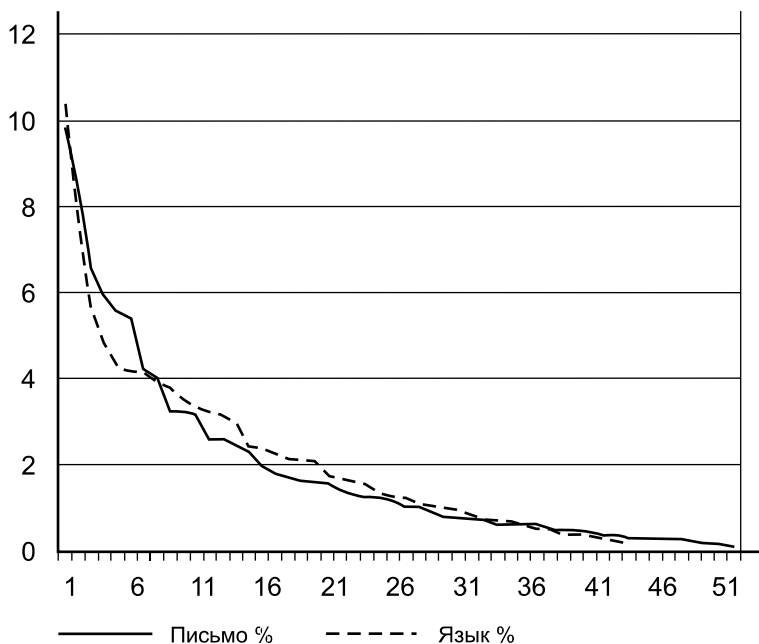


График 1. Частоты в тексте (%)

Как уже отмечалось, в 50-е гг. был сделан вывод о том, что по частоте «артикли» (прежде всего, наиболее частотные — *te* и *he*) не могут быть сопоставлены ни с одним знаком. Это не так. Слог *TE* имеет частоту 5,7%, что не препятствует его сопоставлению с целым рядом наиболее частотных знаков рапануйского письма. Частота слога *HE* составляет 3,5%, что близко к средней частоте как слогов в языковых текстах, так и знаков в письменных текстах.

Итак, совпадает количество единиц в двух сопоставляемых массивах — Язык и Письмо. Совпадает характер убывания их частот. Уже эти два критерия (а они независимы друг от друга) дают веские аргументы в пользу гипотезы о слоговом характере рапануйского письма (к тому же, другие гипотезы не подтверждаются статистическими данными).

Можно обратиться и к третьему критерию, независимому от первых двух. Если рапануйское письмо в основном слоговое, то правомерен вопрос о маркере границы между словами. Наиболее естественным таким маркером являются пробелы, разделяющие группы слитно написанных знаков. В таком случае интересно сопоставить среднюю длину слова в рапануйском тексте и среднюю длину «графического» слова в письме: если они будут резко различаться (а теоретически это вполне возможно и при полном совпадении частот), то гипо-

теза о слоговом характере письма может быть поставлена под сомнение.

Сопоставим относительную частоту односложных, двусложных трехсложных и четырехсложных слов в рапануйском корпусе текстов и в корпусе «графических» слов:

Тип слова	Язык	%	Письмо	%
1 слог	2843	42	3006	45
2 слога	2494	36	2178	32
3 слога	1026	15	1193	18
4 и более слогов	484	7	354	5
<b>Сумма</b>	<b>6847</b>	<b>100</b>	<b>6779</b>	<b>100</b>

На основе этих данных нетрудно вычислить среднюю длину слова в текстах на рапануйском языке и в письменных текстах: средняя длина слова в языке и в письме практически совпадает, составляя в языке 1,87 слога, а в письме — 1,85 слога. Это исключительно важное обстоятельство, которое говорит о многом:

— Прежде всего, это уже третий статистический параметр, который одинаково характеризует рапануйский язык, с одной стороны, и рапануйское письмо, с другой стороны, а это означает, что вероятность случайного совпадения резко уменьшается.

— Это исключительно важный аргумент в пользу гипотезы о слоговом характере письма.

— С большой вероятностью можно заключить, что пробелы между группами знаков разделяют слова. Изначально это далеко не очевидно. Более того, исследователи, которые ориентируются в дешифровке на логофорический характер письма, неслучайно обходят «трудный» вопрос о функции пробелов. Если знаки, читаемые Фишером как «птица», «рыба» и «солнце», являются словами, то почему эти знаки часто встречаются в комбинациях с другими знаками без пробелов? Если Федорова часто переводит лигатуру, включающую несколько знаков как предложение, то почему эти же знаки часто встречаются отдельно? Полное совпадение длины слова в языке и длины комбинаций знаков в письме проясняет функцию пробелов.

Средняя длина слова в двух массивах может совпадать, но

процент односложных слов в языке и в письме или/и, например, трехсложных слов может теоретически различаться. Как видно из приведенной таблицы, и по этому параметру (а точнее, по четырем параметрам — проценту односложных, двухсложных, трехсложных и многосложных слов) массивы практически совпадают. Распределение слов (в % к их общему числу) удобно посмотреть на графике 2.

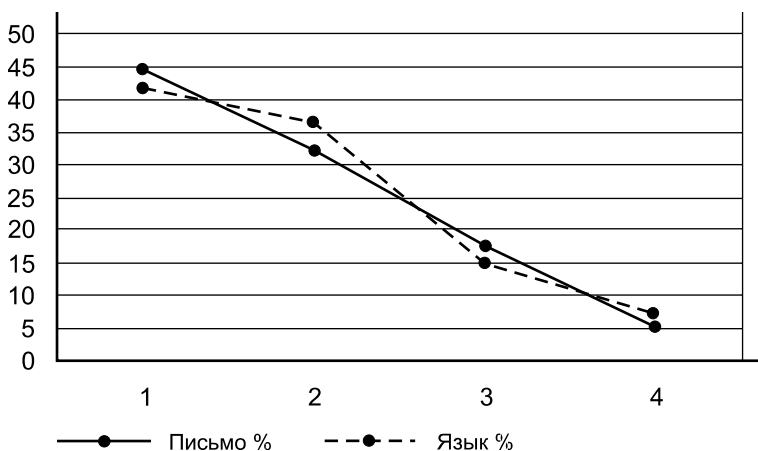


График 2. Структура слова в тексте (%)

Прежде всего, обращает на себя внимание практически прямая линия убывания частот в письме в зависимости от количества слогов в слове: чем больше слогов в слове, тем реже его частота в тексте (увеличение длины слова на один слог снижает частоту его употребления в тексте на 13%). Этот вывод интересен сам по себе, в сравнении же с распределением в языке он приобретает исключительную важность: в очередной раз мы видим практически полное совпадение двух разнородных массивов по самым общим статистическим параметрам. В языковых текстах несколько выше процент двухсложных слов, а в письменных текстах — трехсложных (и, возможно, односложных), но характер зависимости остается таким же. Еще раз подчеркнем: зависимость между длиной слова и его частотой вполне очевидна применительно к языку, но она далеко не очевидна, когда мы имеем дело с дощечками, содержащими не deciphered неизвестные тексты, знаки которых тоже неизвестны. Второе. Производя подсчеты по каталогу Бартеля, включающему 600 знаков, а не 52, мы по определению получим совершенно другие частоты графических слов: резко возрастает (приблизительно в 2 раза) процент односложных «слов» (за счет включенных в каталог Бартеля лигатур) и соответ-

ственно резко уменьшится процент многосложных слов. Это для нас принципиально важный момент, поскольку соответствие полученных результатов закону Ципфа, создает иллюзию их предсказуемости.

Существует, как известно, множество интерпретаций содержательной стороны закона Ципфа, по которому короткие слова употребляются в тексте чаще, чем длинные. Отклонения от классической кривой (в нашем случае распределение в письме представлено практически прямой линией!) зависят в том числе от грамматического строя языка: в частности, в рапануйском языке грамматические морфемы, в основном односложные (артиклы, детерминативы, предлоги), имеют исключительно высокую частоту. Но у нас есть возможность нейтрализовать этот фактор и сопоставить частоты слов в языке и частоты слов в письме по словарю, а не по текстам. Это важно уже потому, что закон Ципфа распространяется на тексты, но не на словарь. Словарные частоты являются еще одним самостоятельным параметром, по которому могут быть сопоставлены язык и письмо.

Сопоставим процентное распределение слов разной длины в «словарях» рапануйского письма и рапануйского языка. В десяти языковых текстах встретилось 1047 слов. В десяти текстах письма имеется 1461 комбинация знаков (включая комбинацию из одного знака), разделенных пробелами. Распределение рапануйских слов и «графических» слов приведено в таблице:

Тип слова	Язык	%	Письмо	%
1 слог	39	4	51	4
2 слога	416	40	511	35
3 слога	347	33	596	41
4 и более слогов	245	23	303	21
<b>Сумма</b>	<b>1047</b>	100	<b>1461</b>	100

Ниже приводится график этого распределения (график 3).

Как и в тексте, в словаре наблюдается некоторое превышение двухсложных слов в языке и трехсложных слов в письме, но в целом кривые имеют очень близкую конфигурацию: 35–40% составляют двух- и трехсложные слова, чуть более 20% — слова, имеющие четыре и более слогов; односложных же слов в словаре крайне мало, что вполне естественно, если учесть,

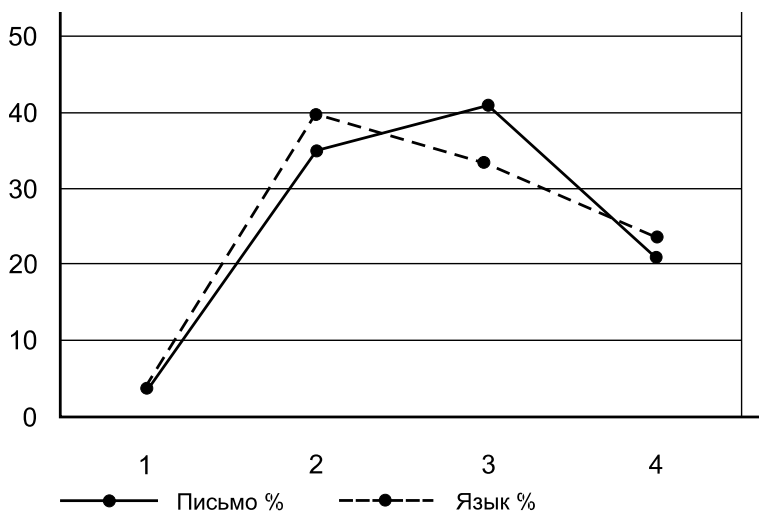


График 3. Структура слова в словаре (%)

что в языке мало слогов. Итак, еще один параметр дает явное сходство двух массивов.

Длина же слова в словаре рапануйского языка, с одной стороны, и в словаре комбинаций знаков рапануйского письма, с другой, абсолютно идентична и составляет 2,8 слога. Подчеркнем, что эта характеристика тоже независима — она не выводится из предыдущих. Длина слова в тексте совершенно иная: в тексте, как в письме, так и в языке, она составляет 1,9 слога, — в тексте «среднее» слово короче, за счет очень частых односложных слов.

Таким образом, по всем наиболее общим статистическим параметрам (а их более десятка) рапануйский язык и рапануйское письмо совпадают. Вероятность случайного совпадения по столь разноплановым характеристикам близка к нулю. Остается сделать следующие выводы:

- а) мы имеем дело с полноценным письмом;
- б) языковой основой этого письма является рапануйский язык (или другой язык с близкими статистическими характеристиками, например, другой восточнополинезийский язык);
- с) это письмо преимущественно слоговое.

Вместе с тем статистический анализ текстов рапануйского языка показывает, что по своим статистическим параметрам некоторые знаки рапануйского письма могут обозначать не слоги, а слова. Дело в том, что частота некоторых неодносложных слов в тексте вполне сопоставима с частотой слогов, а

иногда и превышает последнюю. В корпусе из 10-ти языковых текстов, который был использован в качестве контрольного материала, в список таких высокочастотных слов входят, в частности, такие слова, как *mai, oho, ariki, ai, hau, tuu, maka, ana, kuhane, tau, nei, ingoa, nape, noho, kiroto, hiva, era, matua, uta, kainga, atua, matua, vaka, vai, rau, hotu, rua*. Их частота колеблется от 1,7% до 0,4%, а это диапазон, в котором находится частота приблизительно 20-ти рапануйских слогов. Например, частота слога TU в тексте составляет 0,2% от общего числа слогов, а это меньше, чем частота каждого из приведенных слов. С учетом приведенных характеристик нет никаких оснований полагать, что такие, например, слова, как *ariki* 'вождь', *ingoa* 'имя', *rua* 'два' не могут обозначаться особыми знаками. К тому же, как было отмечено, в письме выделяется и два десятка редких знаков, которые не могут по своим статистическим характеристикам обозначать слоги (напомним, что эти знаки объединены в каталоге под индексом 999). Ничего мы не можем сказать и о возможном присутствии в текстах детерминативов и фонетических комплементов, не имея информации об их возможной частоте.

Таким образом, общий вывод относительно типа письма может быть сформулирован следующим образом: с высокой вероятностью знаки рапануйского письма обозначают слоги, а также, возможно, и некоторые высокочастотные слова.

### 3. Статистика и перспективы идентификации знаков

Попытка использовать статистику для дешифровки знаков рапануйского письма вполне естественна уже потому, что в распоряжении исследователя практически нет никаких других эффективных стратегий дешифровки. Перспективы использования статистики в этой области казались нам в начале этой работы вполне обнадеживающими, тем более что именно статистика выявила, как было показано выше, принципиальную однородность двух массивов (язык и письмо). Вместе с тем очевидно, что получаемые в ходе статистического анализа результаты могут кардинальным образом меняться в зависимости от: а) каталога знаков; б) методик статистического анализа.

Рассмотрим предварительные результаты, полученные на основе приведенного выше каталога знаков. Некоторые результаты открывают, на наш взгляд, конкретные перспективы в дешифровке рапануйского письма. Другие результаты, напротив, позволяют предметно сформулировать трудности, возникающие при попытке соотнести знаки с теми или иными слогами.

### 3.1. Критерий относительной частоты

Критерий частоты — это один из наиболее очевидных критериев в статистической стратегии дешифровки. Насколько реально им воспользоваться применительно к рапануйскому письму и какие сложности возникают в ходе его использования?

Первая проблема в том, что частоты знаков нестабильны от текста к тексту. Ряд знаков, имеющих высокую частоту в одном тексте, вообще не встречается в других текстах. Особенно характерен в этом плане пример текста на жезле (текст I), знаковая специфика которого настолько ярко выражена, что его пришлось временно исключить из корпуса текстов, на основе которых проводился статистический анализ. Но и без текста I нестабильность знаковых частот очень высока. Так, например, на лицевой стороне текста G (текст Gr) каждый седьмой знак — это знак 1 (частота 14,1%), а в тексте B его частота составляет всего 3,4 %. То есть разница максимальной и минимальной частот составляет 10,7% при средней частоте 5,6%. Знак 200 в тексте B имеет частоту 10,8%, а в тексте C — 4,5%. Знак 41 (с его аллографом 42) в тексте C имеет частоту 5,8%, а в Gr практически не встречается (частота 0,5%). Соответственно возникает принципиальная проблема при использовании частот этих знаков для сопоставления со слогами.

Как оценить факт нестабильности частот знаков? Она может определяться самыми разноплановыми факторами — от жанровой специфики конкретного текста до ошибок при составлении каталога знаков. Посмотрим, насколько стабильны частоты слогов в рапануйском языке. Не приводя всех цифр (эти цифры нетрудно получить), отметим главное: нестабильность слогов в нашем корпусе рапануйских текстов ничуть не меньше, чем нестабильность знаков в письме. Разница максимальной и минимальной частот по текстам составляет 8,5% для слога KI, 6,2% для слогов RA и HE, 6,1% для слогов E и A.

В целом и по этому параметру письмо и язык поразительно похожи: 12 слогов и 12 знаков имеют расхождение максимальной и минимальной частот по текстам 4% и выше; 13 слогов и 11 знаков имеют расхождение 2–4%.

Причина нестабильности слоговых частот по текстам выявляется просто: в подавляющем большинстве случаев за ней стоит частый повтор одного или нескольких слов. Так, например, в известном тексте *Atua mata riri*, который послужил базой для дешифровки С. Фишера, практически в каждой фразе (по 41 разу) повторяются слова *kiroto* и *kapute*, поскольку весь текст имеет однородную структуру: каждая фраза означает — «Х

совокупился (*ki ai kirotō*) с *Y* и на свет появился (*ka pu te*) *Z*». Конечно же, частота слогов KI, RO, TO, KA, PU, TE оказывается существенно выше, чем в других текстах.

Естественно предположить, что в письме, обнаруживающем полное сходство с языком по степени варьирования частот, проявляется тот же фактор. Но именно это и не позволяет опираться на текстовые частоты при сопоставлении конкретных знаков со слогами: у нас нет никаких оснований полагать, что часто повторяющиеся слова в каком-либо из обработанных рапануйских текстов — это те же слова, что и в дошедших до нас текстах рапануйского письма.

Для сопоставления знаков и слогов более эффективно использовать их словарные частоты. Упорядоченные по словарным частотам слоги и знаки представлены на графике 4.

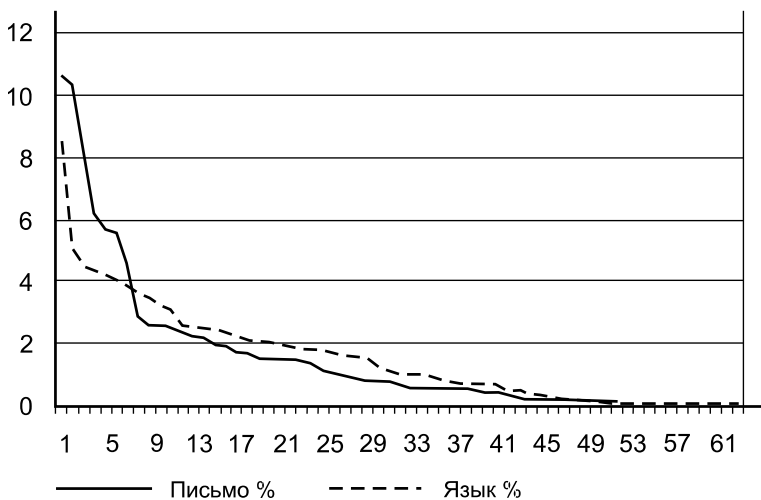


График 4. Словарные частоты знаков и слогов (%)

Как видно на графике, это первый из рассмотренных нами параметров, по которому рапануйский язык и рапануйское письмо обнаруживают существенное расхождение; 6 наиболее употребительных знаков в «словаре» письменных текстов имеют более высокую частоту, чем наиболее употребительные слоги. За счет этого относительная частота всех остальных знаков оказывается ниже, чем частота слогов. Подчеркнем, что в данном случае фактор частотности слов в тексте не влияет на распределение частот: речь идет о том, что наиболее частотные слоги/знаки входят в наибольшее количество слов/графических слов. В частности, словарная частота знака 200 составляет 10,7 %, то есть в словаре, куда вошли все комбинации знаков, разделяемые пробелами, приблизительно каждая десятая ком-

бинация включает знак 200 (на самом деле число таких комбинаций несколько меньше, поскольку отдельные графические слова содержат более одного знака 200). Другими высокочастотными знаками словаря (в порядке убывания частот) являются знаки 6, 10, 3, 62, 400, 61.

Расхождение письма и словаря, особенно заметное в двух наиболее частотных знаках, компенсируется тем, что высокочастотных слогов (с частотой, превышающей 3 %) больше, чем высокочастотных знаков. В итоге и в языке, и в письме (округляя до 5%): слоги/знаки с частотой 3 и выше употреблений составляют 50%; с частотой от 2 до 3 употреблений — 20%, а остальные 30% представлены низкочастотными слогами/знаками.

Очередное подтверждение сходства статистических характеристик слогов языка и знаков письма уже не должно удивлять — это сходство по самым разноплановым параметрам настолько велико, что оно не может объясняться случайными факторами. Это и дает нам основание акцентировать стратегию дешифровки на поиске соответствий (статистических, структурных, графических) между знаками и слогами, пока не будут представлены конкретные контраргументы, противоречащие гипотезе о слоговом характере рапануйского письма. Ориентируясь на приведенные выше факты, мы планировали оценить каждый слог в языке и каждый знак в письме по максимальному количеству статистических параметров, чтобы, сопоставляя их детальные статистические «паспорта», попытаться определить фонетическое значение хотя бы некоторых знаков.

Помимо этой общей линии дешифровки, заслуживает внимания каждый параметр в отдельности, поскольку анализ «частных» характеристик (в том числе анализ частоты) дает нам новые знания не только о письме, но иногда и о языке. Выше уже рассматривалась ниспадающая прямая линия, характеризующая в рапануйском языке крайне любопытную зависимость частоты слов в тексте от его длины. Приведем еще один «побочный» лингвистический результат, который тоже, насколько нам известно, не привлекал внимания лингвистов. Тот факт, что повышенной частотой в рапануйском словаре характеризуются слоги структуры V, вполне очевиден для специалистов. Менее очевидно, что наряду с вокалическими слогами системно высокую частоту имеют слоги структуры CV, включающие фонему /a/. К числу слогов, имеющих частоту более 3%, относятся 11 слогов. Приведем их список: а) I, E, A, O, U; б) TA, RA, KA, HA, MA; в) RI. Столь ярко акцентированное присутствие слогов структуры Ca в группе наиболее употребительных слогов (при том, что слог A имеет частоту,

существенно превышающую частоту других вокалических слогов) побуждает системно рассмотреть статистическое распределение слогов с различными гласными в словаре. Доля слогов в словаре (%), включающих 5 различных гласных, приведена в следующей таблице:

i, Ci	u, Cu	e, Ce	o, Co	a, Ca
16 %	15 %	13 %	18 %	38 %













Доля слогов, включающих гласные одной из трех степеней раствора, является в рапануйском языке относительно стабильной величиной: закрытые гласные (i, u) — 31%, средние гласные (e, o) — 31%, открытый гласный (a) — 38%. Но и при объединении частот закрытых или средних гласных превышение частоты /a/ вполне заметно.

Для дешифровки имеет значение следующий вывод: с высокой вероятностью наиболее частые знаки (в словаре) могут обозначать либо гласные, либо слоги, включающие фонему /a/.

Находит ли этот вывод подтверждение в ходе анализа знаков письма, и каким в принципе могло бы быть это подтверждение? В частности, какого типа знаки могут обозначать вокалические слоги, которые все оказываются высокочастотными (в сумме вокалические слоги составляют в словаре 25%, при этом 3 наиболее частотных слога рапануйского словаря представлены гласными основного треугольника — /a/, /u/, /i/). Обратим внимание на графические особенности частотных знаков: в группе из 6-ти знаков, частота которых, как и у гласных в языке, превышает 3 %, оказываются 4 знака (а всего их 5–6), представляющих различное изображение руки:

¶(6), ¶(10), ¶(61), ¶(62).

Тот факт, что эти знаки изображают руку, можно проиллюстрировать некоторыми однотипными комбинациями этих знаков (приводимые ниже лигатуры интерпретируются в каталоге Т. Бартеля как самостоятельные знаки — с номерами, которые приведены в таблице):

					
326	324	325	321	322	323
					
406	404	405	401	402	403

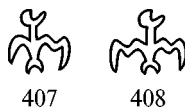
Комментарий к схеме:

— Рука, приведенная в лигатурах 326 и 406, представляет собой аллограф знака б. Конкретные аргументы в пользу объединения этих графем, приведены в публикации [Pozdniakov 1996].

— На схеме указан также знак  $\text{f}$  (63), частота которого несколько ниже — 2,4%. Далеко не все специалисты согласятся с тем, что позиционно тождественный элемент в лигатурах 323 и 403 изображает руку. Начиная с Меторо, принято считать, что он изображает церемониальный топор (*hoki*, как считал его Меторо и как читает его И.К. Федорова). Впрочем, знакам б и б1 также приписываются иногда другие референты.

Итак, частотной группе из пяти вокалических слогов графически соответствует группа частотных знаков, в которую входит четыре знака (притом, что всего имеется шесть частотных знаков). Это достаточно серьезное совпадение, чтобы не обратить на него внимание. Фонетический и графический параллелизм в данном случае настолько ярко выражен, что дает основание для формулировки следующей рабочей гипотезы: **знаки, прототипом которых является рука, обозначают вокалические слоги**. Естественно, это гипотеза должна быть проверена по всем остальным параметрам, прежде чем ее можно будет принять.

В таком случае, уместно будет сразу добавить к указанной группе еще один знак —  $\text{y}$  (901). Этот знак, изображающий крыло (плавник? руку?), представляет собой единственный знак нашего каталога (кроме «технического» знака 999), который вообще не выделяется исследователями, в том числе и Т. Бартелем (проблема с каталогом Бартеля в том, что там слишком много знаков, а не в том, что знаки не выделены). Речь идет не о крыле, которое в качестве левого элемента присутствует, например, в лигатурах 406, 404, 405 и др. (см. таблицу выше), а о крыле особой формы, которое у Бартеля входит, в частности, в состав знаков 407 и 408:



Гипотеза, высказанная на основе анализа частот, находит серьезное подтверждение в статистических данных по критерию «позиционность» и по другим критериям, которые будут рассмотрены ниже.

Анализ частот позволяет сделать выводы, имеющие вероятностный характер, относительно каждого знака: с большей вероятностью частые знаки обозначают частые слоги; маловероят-

но, что относительно редкие знаки (например, знак 16) обозначают частые слоги (например, слог МА).

Если же знак совпадает (или не совпадает) со слогом не только по частоте, но и по другим статистическим критериям, то вероятность отождествления знака с соответствующим слогом усиливается многократно. Можно смоделировать обобщенный вероятностный критерий идентификации каждого знака, в котором возможность его слогового прочтения будет представлена как шкала вероятностей. Такая обобщенная вероятностная оценка для каждого знака будет обсуждаться ниже. Прежде чем перейти к ней, рассмотрим другие статистические критерии, которые наряду с критерием частоты могут быть использованы для фонетического прочтения знаков рапануйского письма.

### 3.2. Критерий позиционности

Поскольку с большой степенью вероятности установлено, что пробелы в письме разделяют графические слова, открывается возможность сопоставить характеристики позиционности каждого знака и каждого слога: какие-то знаки/слоги чаще, чем другие, встречаются в начале слова, какие-то — в конце, какие-то — в медиальной позиции. Какие-то знаки/слоги бывают отдельными, какие-то нет. Слог в отдельной позиции — это односложное слово, но тот же слог имеет определенную частоту употребления в каждой из трех возможных позиций (начальная, конечная, медиальная) в многосложных словах. Появляется, таким образом, возможность сопоставить знаки/слоги не только по их частоте, но и по четырем характеристикам позиционности: а) начальность; б) конечность; в) медиальность; г) отдельность.

В позиционном распределении знаков общее количество начальных и конечных знаков принципиально одинаково (при этом каждый конкретный знак может быть или в основном начальный, или в основном конечный). Сопоставление частот знаков/слов по четырем основным позициям в текстах (отдельность, начальность/конечность, медиальность) представлено на графике 5.

Распределение по позициям слогов в языке и знаков в письме практически совпадает, за исключением несколько более заметной доли отдельных знаков в письме, что вполне может объясняться наличием в письме детерминативов. Это еще один серьезный аргумент в пользу гипотезы о слоговом характере рапануйского письма.

Рассмотрим кратко данные по каждой из позиций.

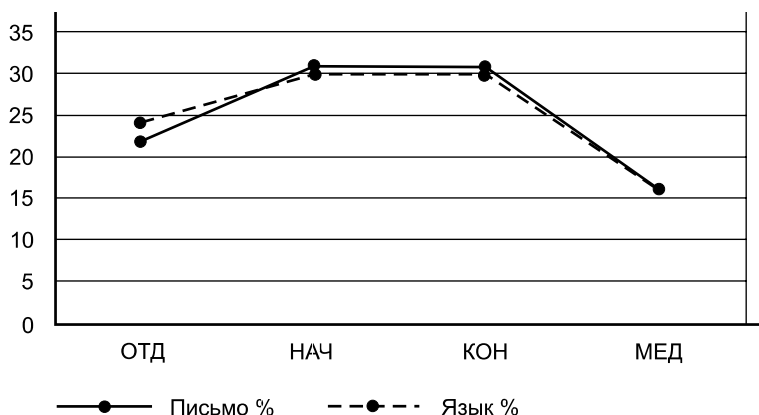


График 5. Распределение знаков/слов по позициям (%)

### 3.2.1. Отдельность

Частота того или иного слога в отдельной позиции в тексте прямо связана с частотой односложных слов: ряд односложных морфем имеет исключительно высокую частоту (например, слог ТЕ, он же односложный глагольный маркер), некоторые слоги не являются словами и соответственно в отдельной позиции не употребляются (например, слог RU).

По этому параметру слоги и знаки обнаруживают, пожалуй, наиболее сильные расхождения:

— Практически все знаки (кроме знака 901) могут употребляться отдельно, в языке же лишь 30 слогов встречаются в качестве односложных слов.

— В тексте частота наиболее частотных слогов (= отдельных слов) существенно выше, чем частота наиболее частотных отдельных знаков.

Имеются и другие различия, к которым мы вернемся ниже.

Упорядоченные по частоте знаки и слоги в отдельной позиции представлены на графике 6.

Первое различие скорее обнадеживает, чем огорчает. Как было показано выше, распределение частот позволяет предположить, что наряду со слоговыми знаками, а также с морфемными знаками в рапануйском письме существует, по-видимому, развитая система детерминативов. В таком случае тот факт, что кривая отдельных знаков «длиннее», чем кривая отдельных слогов, получает вполне естественное объяснение. Более того, было бы значительно труднее объяснить в данном случае полное совпадение кривых — это бы означало, что гипотеза о

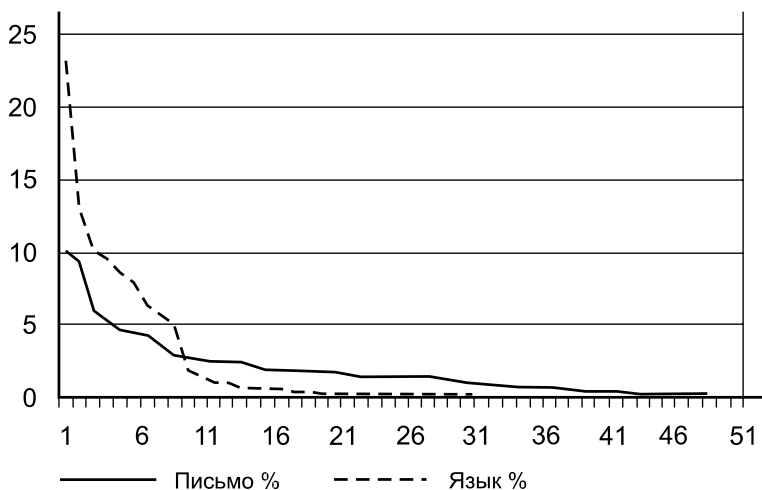


График 6. Частоты отдельных знаков и слогов (%)

наличии в письме детерминативов не получила подтверждения.

Второе различие никак не связано с первым. Кривая убывания частоты слогов «круче», чем кривая знаков. При этом нет таких отдельных знаков, которые имеют столь же высокие частоты в тексте, как первые два слога. Почти каждый четвертый отдельный слог (23,2%) — это морфема ТЕ (доля морфемы НЕ — 12,9%). Процент наиболее частого отдельного знака (знак 2) составляет 10,2%. В частности, это вроде бы означает, что в письме нет ни одного знака, который мог бы быть отождествлен по этой характеристике с морфемой ТЕ. Но это не совсем так. Здесь следует учитывать одно обстоятельство: анализ распределения отдельных слогов по текстам (а отдельные слоги это в основном грамматические морфемы и прежде всего «артиклы») показывает, что их частота значительно менее стабильна, чем частота «неморфемных» слогов. Чтобы убедиться в этом, достаточно посмотреть текст Араі: артикль НЕ в этом тексте не встречается ни одного (!) раза, тогда как, например, в приблизительно равном по объему тексте *Notu Matua* он встречается 119 раз! С одной стороны, это позволяет «списать» относительно низкую частоту отдельных знаков на «специфику текстов» рапануйского письма — именно специфика текста Араі и к тому же его безусловная архаичность объясняют полное отсутствие в нем морфемы ТЕ. С другой стороны, этот ставит под сомнение возможность использования данного критерия для дешифровки — коль скоро частота отдельного слога варьирует по текстам от 0 до 30%, можно сопоставить с этим слогом любой из знаков.

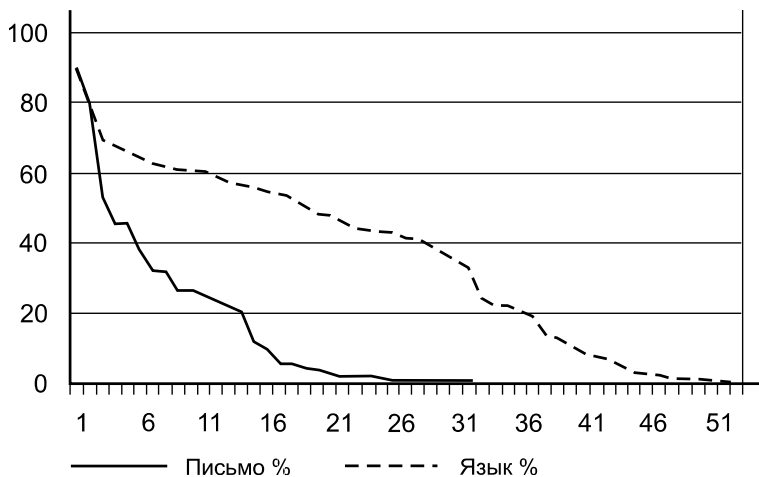


График 7. Индекс отдельности знаков и слогов (%)

Отметим, что данная характеристика построена следующим образом: она показывает, какую долю (%) составляет данный отдельный слог/знак в общем количестве отдельных слогов/знаков. Так, например, в среднем отдельный слог КИ составляет 10,2% от общего количества отдельных слогов, т.е. каждое десятое односложное слово в рапануйских текстах это слово *ki*.

Рассмотрим другой аспект критерия «отдельность». Относя количество употреблений слога в отдельной позиции к сумме употреблений данного слога во всех четырех позициях (отдельность, начальность, конечность, медиальность), мы получаем индекс отдельности слога. Имеются слоги (прежде всего грамматические морфемы), которые встречаются в тексте в основном в отдельной позиции (слог ТЕ на 90,1% отдельный, в то время как индекс отдельности слога ТИ — 3,2%). Индексы отдельности в языке и в письме сопоставлены на графике 7.

Наблюдается разительное расхождение двух массивов по данному параметру. Это первое и, по нашим данным, одно из очень немногих принципиальных различий статистических характеристик рапануйского языка и рапануйского письма. Как видно на графике, в письме большинство знаков имеют индекс отдельности более 25%, а в языке, за исключением слогов ТЕ, НЕ и КИ, индекс отдельности слога никогда не превышает 50%. Реально это означает, что принятая (на основе анализа распределения частот) гипотеза о слоговом характере рапануйского письма должна быть существенно скорректирована: наряду со слоговой функцией, знаки в отдельной позиции (по крайней мере, многие из них) имеют какую-то другую функцию, которую предстоит выявить. Воз-

можно, высокий индекс отдельности в письме отражает наличие развитой системы детерминативов.

Эта гипотеза подтверждается и характером распределения отдельных знаков в письме, с одной стороны, и отдельных слогов в языке, с другой. Чтобы не перегружать статью статистическими данными, представим лишь основной результат. По нашим данным получается, что в языке односложные и многосложные морфемы достаточно равномерно чередуются. Этот факт вполне предсказуем: естественно, например, что рядом с односложным артиклем стоит определяемое им существительное (часто многосложное). В письме же распределение односложных знаков имеет иной характер: если в письменном тексте встречается отдельный знак, то с большой вероятностью можно ожидать, что рядом с ним мы встретим несколько других (или таких же) односложных знаков. Иными словами, концентрация односложных единиц в письме существенно выше, чем в языке. При этом выделяются вполне определенные устойчивые группы отдельных знаков. Что представляют собой эти группы, состоящие из знаков, которые едва ли обозначают слоги? Это могли бы быть сложные детерминативы, то есть комплексные знаки, которые ориентируют на определенное значение (возможно, фонетическое) других знаков.

Важным представляется подчеркнуть следующее: у нас недостаточно данных, чтобы аргументировать эту гипотезу, но, опираясь на сравнительный статистический анализ, мы можем, по крайней мере, акцентировать вопрос о расхождении письма и языка по критерию отдельности. Ни в одной же из многочисленных логофорических версий дешифровки этот вопрос даже не ставится. А между тем хотелось бы получить от авторов дешифровок ответ на следующий вопрос, имеющий принципиальное значение: если знаки письма обозначают слова, то почему иногда эти слова записаны отдельно (группы отдельных знаков), а иногда слитно (группы не-отдельных знаков в лигатурах)?

Остановимся еще на одном (неожиданном) результате, который может быть интересен не только специалистам, изучающим рапануйское письмо, но и исследователям, работающим в области полинезийской лингвистики. Как было отмечено, частота наиболее употребительной односложной морфемы рапануйского языка, морфемы *te*, крайне нестабильна — она существенно варьирует от текста к тексту. Это относится и к другим грамматическим односложным морфемам в рапануйском языке и прежде всего к морфемам *he*, *ki*, *ka*, *ko*, а также ко всем без исключения морфемам, представленным гласной фонемой — *i*, *e*, *a*, *o* (морфемы *u* в рапануйском нет). При этом обна-

руживается, что при крайне неравномерном распределении каждой указанной отдельной морфемы по текстам суммарная частота по двум морфемам обнаруживает в некоторых случаях исключительную стабильность. Так, например, можно предсказать заранее, что, если в определенном тексте глагольный маркер *te* имеет высокую частоту, то именной артикль *e* практически не встречается, и, наоборот, высокая частота морфемы *e* предполагает низкую частоту *te*. Более того, не только в отдельной позиции, но и в целом, суммарная частота слогов ТЕ и Е является стабильной величиной, составляя в любом тексте 8–11 % от общего числа слогов. Судя по статистическим данным, эта зависимость настолько ярко выражена, что практически исключает случайность. При этом трудно предложить внятную лингвистическую интерпретацию этой зависимости. Статистическое распределение в данном случае выглядит так, будто бы в рапануйском тексте существует определенный «баланс частот» артиклей и глагольных маркеров. Текст может быть «глагольным» («Подурнела, пошла, обернулась, // Воротилась, чего-то ждала...»), «именным» («Ни кремлей, ни чудес, ни святынь, // Ни миражей, ни слез, ни улыбки...»), текст может быть составлен в основном из имен собственных (телефонная книга, генеалогия), но доля артиклей в нем остается, как показывает статистика, постоянной. В целях дешифровки представляется в таком случае перспективным исследование соотношения в тексте грамматических морфем и служебных.

Наиболее общий вывод, который можно сделать на основе критерия «отдельности», следующий: распределение отдельных слогов (односложных морфем) в языке и отдельных знаков в письме скорее всего отражает не одно, а два принципиальных расхождения рапануйского языка и рапануйского письма:

1) распределенные достаточно равномерно артикли рапануйского языка не передаются на письме отдельными знаками: либо они не обозначаются совсем, либо (что еще более вероятно) они обозначаются знаками в составе графического слова (вполне возможно, например, что знак 200 в составе многосложных слов обозначает артикль);

2) с другой стороны, группы отдельных знаков в письме не являются фонетическими знаками и возможно представляют собой сложные детерминативы.

В практическом плане это означает, что для того, чтобы попытаться найти фонетическое значение знаков письма, имеет смысл сосредоточиться на комбинациях не-отдельных знаков; устойчивые же группы отдельных знаков как потенциальные составные детерминативы следует изучать отдельно.

### 3.2.2. Позиции в многосложных словах

Несмотря на практически полное совпадение процента начальных/конечных и медиальных слогов/знаков в языке и в письме, распределение частот теоретически может радикально отличаться в двух массивах. Например, все слоги в языке могли бы иметь приблизительно одинаковую частоту в медиальной позиции, а знаки в той же позиции могли бы распределяться неравномерно. Характер убывания частот слогов/знаков в начальной позиции также мог бы существенно различаться. Но и по этому параметру данные языка и письма практически полностью совпадают, что предельно четко видно на графиках 8 и 9.

Распределение частот в медиальной позиции существенно отличается как в языке, так и в письме от распределений в начальной и в конечных позициях. Лишь несколько слогов/знаков могут быть охарактеризованы как единицы, встречающиеся преимущественно в середине слова. Индекс же медиальности большинства знаков не превышает 25%.

Распределения частот в начальной, а также в конечной позиции, в языке и в письме практически идентичны. Десяток слогов/знаков являются преимущественно начальными, десяток — преимущественно конечными.

Еще раз подчеркнем: что на графиках 8 и 9 сопоставляются абсолютно разнородные массивы — слоги рапануйского языка и знаки недешифрованной письменности. Вероятность случайного совпадения статистических параметров в данном случае столь ничтожна, что ее приходится отбросить. Идентичность слогов и знаков по целому комплексу независимых друг от друга статистических параметров однозначно указывает на слоговой характер рапануйского письма, языковой базой которого является рапануйский язык. Принятие любой другой гипотезы вступает в резкое противоречие со статистическими данными.

Преимущественно начальными (индекс от 90 до 50 %) являются следующие слоги и знаки (в порядке убывания индекса):

MA, ME, MO, NA, NO, PO, PI, TA, HE, KU, O;  
60, 380, 4, 91, 67, 200, 15, 99, 22, 720, 41, 45, 25, 700, 50.

Практически не являются начальными (индекс от 10 до 3 %) следующие слоги и знаки:

NGA, NGO, NGI  
9, 76, 74, 52.

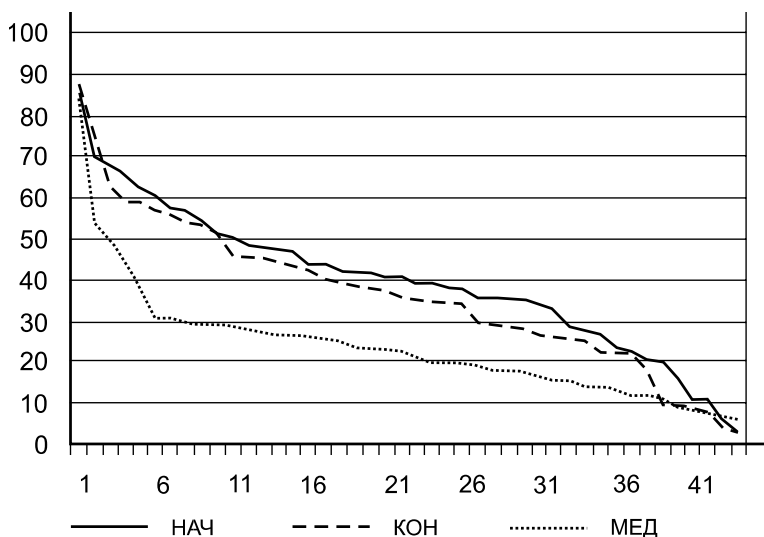


График 8. Распределение позиционных частот в языке (%)

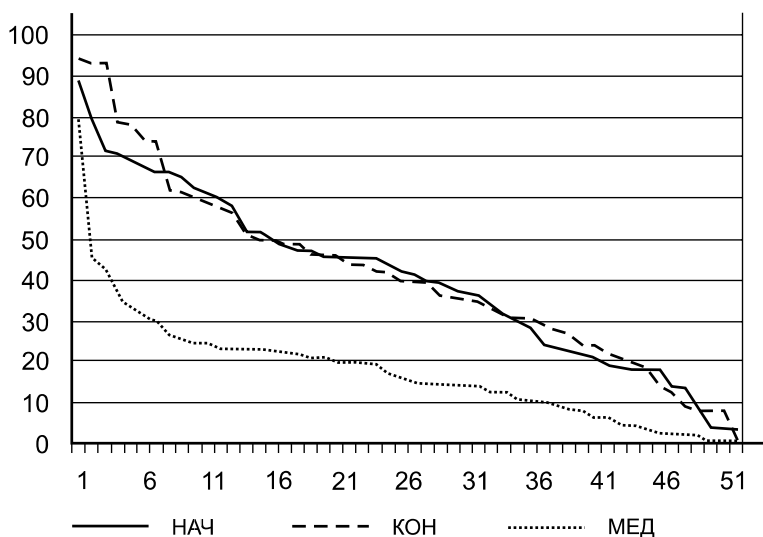


График 9. Распределение позиционных частот в письме (%)

Отметим, что это распределение показывает, что в рапануйском языке прослеживается безусловная корреляция между качеством согласного и его частотой в начальной позиции: три самых частых и три самых редких начальных слога включают носовой согласный, причем все самые частые начальные слоги включают /m/, а все самые редкие /ŋ/.

Преимущественно конечными (индекс от 95 до 45%) являются следующие слоги и знаки (в порядке убывания индекса):

NGI, NGA, I, PE, NA, U, NE, KE, KI, HO, E, A, TI, HU, VA, RE, TO;

74, 76, 52, 53, 71, 3, 9, 63, 901, 16, 7, 48, 70, 660, 27, 69, 59, 44, 2, 6, 10/2, 61, 10.

Высокая частотность в конечной позиции — это еще одна характеристика, которая системно объединяет вокалические слоги, с одной стороны, и знаки «рук» — с другой. Таким образом, гипотеза об их соответствии подтверждается позиционными частотами.

Практически не встречаются в конечной позиции (индекс от 10 до 1 %) следующие слоги и знаки:

PO, NGO, HA, MA, PI, ME;

200, 99, 60, 380, 240.

Наиболее высокий индекс медиальности (от 84 до 40%) отмечен для следующих слогов и знаков:

NGO, NI, RI, RO;

240, 38, 61.

Наиболее низкий индекс медиальности (от 10 до 0%) — по убыванию:

NGI, NE, NO, KI, MA;

16, 2, 700, 4, 3, 45, 27, 7, 52, 67, 60, 76, 74, 53, 71.

Отметим заметное расхождение языка и письма: редких в медиальной позиции знаков существенно больше, чем слогов.

### 3.3. Повторяемость одинаковых слогов/знаков.

3.3.1. Считается, что в рапануйском языке, как и в других полинезийских языках, повышенную частоту в словаре имеют слова с повторяющимся слогом типа *haha* ‘рот’, *tamari* ‘яйцо’, *hehehehe* ‘земля’, *hiji* ‘бровь’, *hohonu* ‘глубокий’, *rarara* ‘осуждать’. В целом это так. Одинаковые слоги встречаются рядом в рапануйском словаре приблизительно в 1,5 раза чаще, чем следовало бы ожидать в соответствии с нормой распределения по случайному закону. Так, например, комбинация RA—RA отмечена в словаре анализируемого корпуса рапануйских текстов шесть раз (в словах *rara*, *rarama*, *raraku*, *ngarara*, *pararara*), а не 3 раза, как мы ожидали бы в соответствии с частотой слога RA.

Заметим, что в словаре графических слов рапануйского письма количество одинаковых знаков, стоящих рядом, очень близко

к рассчитанной норме, превышая ее лишь на 8%. Иными словами, по этому критерию язык и письмо существенно расходятся при том, что доля комбинаций одинаковых слогов/знаков от общего числа их парных комбинаций абсолютно одинакова в языке и в письме и составляет 5,3%.

В развитие высказанной выше гипотезы о возможном соответствии знаков, изображающих руки, вокалическим слогам важно отметить следующее. В противоположность большинству слогов, которые следуют подряд в словаре чаще, чем предполагает норма, четыре слога повторяются существенно реже, чем предполагает их частота. Это слоги I, A, U, MA. Так, в словаре (напомним, что речь идет не о полном словаре рапануйского языка, а о словаре, составленном по 10-ти текстам, включенным в корпус) ожидали бы 4 комбинации слогов I–I. Между тем, в словаре нет ни одной такой комбинации. Комбинация A–A отмечена 6 раз вместо ожидаемых 14-ти. В словаре графических слов (письмо) существенно меньше нормы встречаются комбинации только трех одинаковых знаков:

$$\text{I}(6), \text{A}(10), \text{U}(63).$$

Например, комбинация слогов б–б встречается 15 раз вместо 29-ти по норме.

Таким образом, еще раз мы сталкиваемся с корреляцией статистических характеристик гласных, с одной стороны (по крайней мере, гласных основного треугольника), и знаков, изображающих руки различной формы — с другой.

3.3.2. Наряду с непосредственно соседствующими одинаковыми слогами, резко повышенную частоту в словаре имеют слова, в которых один и тот же слог разделен другим слогом (слова типа *ro-ngo-ro-ngo*, *ka-i-ka-i*, *a-ku-a-ku* и т.п.). В подавляющем большинстве случаев такая структура слова предопределена функционально маркированной редупликацией слов структуры CVCV (этот вывод, полученный на основе анализа состава слов рапануйского словаря, позволяет, в частности, полагать, что слова типа *hehehehe* ‘земля’ также имеет смысл интерпретировать как редупликацию корня структуры CVCV — *hehe-hehe*).

Статистический анализ показывает, что структура слова CV<sup>1</sup>–CV<sup>2</sup>–CV<sup>1</sup>–CV<sup>2</sup> (далее — критерий «интервал 2») еще более характерна для рапануйского языка, чем структура CV<sup>1</sup>–CV<sup>1</sup> (далее — критерий «интервал 1»), причем она характерна не только для языка, но и для рапануйского письма. В рапануйском словаре доля слов структуры CV<sup>1</sup>–CV<sup>2</sup>–CV<sup>1</sup>–CV<sup>2</sup> исключительно высока и составляет 756% (!) от рассчитанной нормы: по норме ожидали бы в нашем корпусе 30 таких комбинаций, а их в словаре 227.

По критерию «интервал 2» (как и по большинству других статистических критериев) рапануйский язык и рапануйское письмо обнаруживают очевидное сходство. В письме (в нашем корпусе) отмечено 137 комбинаций  $\text{знак}^1\text{—знак}^2\text{—знак}^1\text{—знак}^2$  (по норме ожидали бы 64 комбинации), то есть 214 % от нормы.

Вместе с тем эта характеристика в языке акцентирована значительно сильнее, чем в письме: частота слов структуры  $\text{CV}^1\text{—CV}^2\text{—CV}^1\text{—CV}^2$  не просто высокая, а исключительно высокая. В отличие от «интервала 1» существенно выше в языке и процент таких слов от общего числа четырехсложных комбинаций: в письме они составляют 10,6 %, а в языке 27,1 %. Это очень существенное расхождение массивов. Возможно, оно отражает структурные особенности рапануйского языка. Выскажем рабочую гипотезу, заслуживающую проверки: существенно более низкий процент редуцированных графических слов в письме может указывать на наличие специального знака редупликации. В таком случае слова структуры  $\text{CV}^1\text{—CV}^1$  (интервал 1) и  $\text{CV}^1\text{—CV}^2\text{—CV}^1\text{—CV}^2$  (интервал 2) фиксируются в письме формулой « $\text{знак}^1 + \text{редупликатор}$ » и « $\text{знак}^1 - \text{знак}^2 + \text{редупликатор}$ » соответственно. По своим статистическим характеристикам, такими знаками редупликаторами могли бы быть, в частности, знаки  $3 \uparrow$  (в постпозиции) или  $200 \uparrow$  (в препозиции), которые по ряду важных параметров резко отличаются от потенциально слоговых знаков.

Результаты структурного анализа вариантов знаков показывают, что редупликация корня в принципе могла бы обозначаться не специальным знаком, а, например, его ориентацией в тексте. Так, например, нам неизвестно, какую функцию выполняет зеркальная ориентация знаков (в частности, повернутая влево голова антропоморфных знаков, в то время как в большинстве примеров она повернута вправо). Не исключено, что такого рода структурные элементы и используются для обозначения редупликации.

Напомним, что по критерию «интервал 1» характеристики вокалических слогов, с одной стороны, и знаков-рук, с другой стороны, совпадают: именно они встречаются наиболее редко в соседней позиции. Сопоставление этих групп по критерию «интервал 2» вновь обнаруживает их системное совпадение — в словаре, в интервале 2 комбинации одинаковых вокалических слогов и комбинации одинаковых знаков, изображающих руки, имеют наиболее высокую частоту. Слог А входит в 23 комбинации при норме 8, слог О в 12 комбинаций при норме 1, слог U — в 13 комбинаций при норме 3, и это самые высокие отклонения во всем массиве. В письме наиболее

высокие отклонения от нормы зафиксированы для следующих уже хорошо нам знакомых знаков:

$$\Upsilon (6), \text{J} (10), \text{J} (61), \text{J} (62), \text{J} (901).$$

Так, например, знак 6 входит в 29 комбинаций при норме 14 (отклонение +15, абсолютно соответствующее отклонению слога А, при том, что в языке и письме это максимальные отклонения). Знак 10 входит в 22 комбинации при норме 9, знак 61 — в 15 комбинаций при норме 3, знак 62 — в 14 комбинаций (норма 4), знак 901 — в 5 комбинаций (норма 0). При этом практически никакие другие знаки, кроме знаков, обозначающих руки, не сопоставимы по этому критерию с вокалическими слогами.

#### 4. Перспектива интерпретации знаков на основе статистических критериев

Тексты, а также словарь рапануйского письма, с одной стороны, и рапануйского языка — с другой, были системно сопоставлены по десятку статистических критериев, некоторые из которых (например, критерий сочетаемости знаков/слогов) остались за рамками данной статьи. Каждый знак и каждый слог охарактеризован по всей совокупности статистических параметров, что дает реальные аргументы (а также контр-аргументы) для предлагаемых дешифровок. Так, например, достаточно высока вероятность того, что знак  $\text{J} (7)$  читается как PU, MO или TO, не исключена вероятность того, что он читается как RE, но все его статистические параметры совершенно не совпадают с параметрами таких слогов, как, в частности, TA и RI.

Как многократно отмечалось выше, характеристики гласных, особенно кардинальных гласных I, U, A, практически совпадают с характеристиками знаков, изображающих руки. И те, и другие высокочастотны; и те, и другие чаще занимают конечную позицию в слове, редко сочетаются сами с собой, часто повторяются в комбинациях, в которых два одинаковых знака/слога разделены другим знаков/слогом. При этом наиболее высока вероятность того, что знак  $\Upsilon (6)$  читается как A, а знак  $\text{J} (10)$  — как I.

Конечно же, для определения фонетического чтения знаков статистических критериев недостаточно. Основные трудности, с которыми мы столкнулись в статистической стратегии дешифровки рапануйского письма, состоят в следующем:

— Некоторые знаки по своим статистическим параметрам могут быть сопоставлены с двадцатью и более слогами, что не позволяет (даже в качестве осторожной гипотезы) приписать знаку определенное фонетическое значение. Некоторые знаки

не совпадают по своим статистическим характеристикам ни с одним из слогов.

— Ряд знаков совпадает по своим характеристикам не только со слогами, но и с некоторыми неоднословными словами.

— Любое системное «отклонение» письма от фонетического принципа (например, использование особого знака редупликации вместо повторения слоговых знаков) резко понижает возможность статистической идентификации знака и соответствующего ему слога.

— Статистические характеристики слогов существенно различаются в разных текстах рапануйского языка. Это непреодолимое препятствие для надежной интерпретации знаков на основе статистики. Допустим, характеристика знака совпала с характеристикой слога только в одном из десяти обработанных текстов рапануйского языка. Означает ли это, что у нас появляется уверенность в том, что мы не можем отождествить знак с данным слогом? Скорее, нет. Ведь мы не знаем, какие тексты были записаны на дошедших до нас памятниках рапануйского письма. Возможно, что все они по своему жанру и соответствуют тому единственному рапануйскому тексту, с которым выявлено совпадение знака и слога по статистическим характеристикам. Более того, коль скоро статистические характеристики слогов так сильно зависят от семантики текста, существует высокая вероятность того, что характеристики знака и слога не совпадут ни в одном тексте только потому, что на дощечках могут быть записаны тексты, по своей семантике резко отличающиеся от обработанных текстов рапануйского языка.

— На протяжении нашей многолетней работы каталог знаков менялся, и менялся существенно. Соответственно менялись и статистические характеристики знаков, а следовательно и их вероятные фонетические значения. Следует подчеркнуть, что у нас нет достаточных оснований утверждать, что опубликованный в данной статье каталог не содержит грубых ошибок.

Мы считаем необходимым это подчеркнуть, чтобы гипотезы, высказанные в данной статье относительно интерпретации рапануйских знаков, не воспринимались читателем как еще одна претензия на дешифровку, которых и так много. Вместе с тем, опыт нашей работы позволяет нам надеяться, что эти сложности преодолимы:

— Если один знак соответствует по своим характеристикам большинству слогов, это плохо. Но ведь есть и другие знаки, «статистическая специфика» которых проявляется очень ярко. Если удастся идентифицировать фонетическое значение пяти знаков, это будет несомненный прорыв в дешифровке.

— Некоторые знаки не соответствуют по своим статистическим параметрам ни одному слогу. Но, может быть, это и есть критерий, который позволяет выделить в рапануйском письме детерминативы и другие «служебные» знаки?

— Какие-то знаки совпадают по статистическим параметрам не со слогами (или не только со слогами), но и со словами. А почему нет? Наивно было бы рассчитывать, что мы обнаружим на острове Пасхи чисто слоговую письменность.






— Конечно, если в письме есть особый «служебный» знак, обозначающий редупликацию корня, это поменяет статистические характеристики каждого знака. Но именно статистические критерии и позволяют предположить наличие таких служебных знаков. В частности, гипотеза (вполне вероятная) о знаках-редупликаторах появилась именно потому, что по критерию «интервал 1» и особенно «интервал 2» массивы текстов рапануйского письма и рапануйского языка резко различаются, при том что по всем остальным статистическим параметрам они совпадают.

— Сильное варьирование статистических характеристик слогов по текстам в зависимости от жанра текста, а конкретнее, в зависимости от того, какие слова (а значит, и входящие в них слоги) в данном тексте имеют высокую частотность. Но мы можем, как неоднократно отмечалось выше, попытаться нейтрализовать этот фактор, обращаясь к статистике словаря, а не текстов. Другой вопрос, что в этом случае: а) для некоторых критериев статистической выборки не хватает; б) мы лишаемся возможности посмотреть, в каком количестве текстов характеристики письма и языка совпадают.

— Да, ошибки, допущенные при составлении каталога, резко снижают возможность идентификации знаков. Но именно статистика позволяет вскрыть аномалии в статистических характеристиках некоторых знаков, которые указывают на то, что знак выделен неверно и каталог надо исправить.

Рассмотрим один теоретический пример. Предположим, мы пытаемся дешифровать латинское письмо. Структурный анализ знаков (а нам неизвестно, как эти знаки выделять!) вскрывает нам следующую графическую пропорцию:  $O : Q = P : R$ . Выделяем 3 знака: знаки **O**, **P** и знак косой черты, которая присутствует в «лигатурах» **Q** и **R** (учитывая, что все чаще, особенно в Интернете, встречается «слэш» в отдельной позиции: \). Как наша несомненная ошибка отразится на статистике? По критерию «сочетаемость», знак «косая черта» обнаружит исключительно высокую частоту комбинаций со знаками **O** и **P**. Но ведь именно ненормальная (сверхдопустимая)

встречаемость этих «знаков» при отсутствии встречаемости знака косой черты с другими знаками и позволит, вероятно, нам прийти к выводу, что мы совершили ошибку, выделив «слэш» в качестве самостоятельного знака.

Это искусственный пример достаточно адекватно отражает проблемы, возникающие при составлении каталога знаков рапануйского письма. Является ли, например, знак  (99) самостоятельным знаком или представляет собой комбинацию двух знаков, например, знаков  (14) и  (95) или  и  (200)? В нашей предыдущей версии каталога знак 99 интерпретировался как комбинация двух знаков: 14 + 95. Статистический анализ показал, что индекс сочетаемости этих двух знаков аномально высок, а это указывает скорее на ошибку, допущенную при составлении каталога знаков.

В целом, разрабатывая статистическую линию дешифровки, мы исходили из того, что исследование незнакомой письменности имеет смысл ориентировать не только на поиск «разрешений» (их начальном этапе итак более, чем достаточно — собственно, исследователю разрешено все то, что не запрещено), но и на выявление максимального количества «запретов», которые позволяют выявить и отбросить решения, вероятность которых исключительно низка и, в частности, отказаться от «логофорических» дешифровок, вступающих в противоречие со всей совокупностью статистических данных. Статистические результаты (наряду с результатами структурного анализа, оставшимися за рамками статьи) открывают возможность свести интерпретацию большинства знаков к нескольким конкретным вариантам, с конкретными аргументами в пользу каждого из них и контраргументами, мешающими их принять. Накопление такого рода конкретных фактов представляется нам и сегодня наиболее приоритетной задачей в кропотливой работе по созданию надежной базы для дешифровки рапануйского письма.

Наша концепция дешифровки рапануйской письменности была впервые опубликована 10 лет назад [Pozdniakov 1996]. В одном из критических откликов на нее в Интернете [Sproat 2003] формулируется вполне законный вопрос: если статистические данные по слогам рапануйского языка и знакам рапануйского письма так замечательно совпадают, то что же мешает прочесть тексты?

В связи с этим подчеркнем следующее: проблема не только в том, что авторы не могут предложить чтения текстов, но и в том, что мы сегодня, по-видимому, единственные, кто не может этого сделать (по крайней мере, если судить по публикациям последних лет).

Это означает, что сегодня конструктивная полемика в области дешифровки рапануйской письменности невозможна, и исследования в этой области остаются уделом одиночек. В этом плане контекст изучения рапануйской письменности существенно хуже, чем он был полвека назад, в период, когда интенсивные исследования велись одновременно в нескольких научных центрах мира.

Сегодня единственным оазисом, где на профессиональном уровне собираются и классифицируются материалы по рапануйской письменности, является уникальный сайт [<http://www.rongorongo.org>] Розетты Стоунс. На знакомство с Розеттой Стоунс дешифровщикам письменности острова Пасхи, в отличие от египтологов, рассчитывать, увы, не приходится.

### Библиография

- Федорова И.К.* Мифы, предания и легенды острова Пасхи. М.: Наука. 1978.
- Федорова И.К.* Исследование рапануйских текстов // Забытые системы письма. Отв. ред. Ю.В. Кнорозов. М.: Наука. 1982. С. 23–98.
- Федорова И.К.* Мифы и легенды острова Пасхи. Л.: Наука. 1988.
- Федорова И.К.* Остров Пасхи: очерки культуры XVIII–XIX вв. СПб.: Наука. 1993.
- Федорова И.К.* «Говорящие дощечки» с острова Пасхи. СПб.: МАЭ РАН. 2001.
- Barthel T.S.* Grundlagen zur Entzifferung der Osterinselschrift. Hamburg: Cram, de Gruyter. 1958.
- Fischer S.R.* Rongorongo, the Easter Island Script: History, Traditions, Texts. Oxford Studies in Anthropological Linguistics 14. Oxford and New York: Oxford University Press. 1997.
- Pozdniakov K.* Les bases du déchiffrement de l'écriture de l'île de Pâques // Journal de la Société des Océanistes, Vol.103, 1996, No. 2. P. 289–303.
- Sproat R.* Approximate String Matches in the *rongorongo* Corpus. <http://serrano.ai.uiuc.edu/rws/ror>