

Е. В. Перехвальская, В. Ф. Выдрин

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ: ИНДЕКС ТОНАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ¹

Тональные языки могут значительно различаться по тому, какую функциональную нагрузку несёт тон. Карлос Гуссенховен предложил ввести понятие тональной плотности языка, однако до сих пор не предпринималось попыток сделать это понятие практически применимым.

В статье предлагается методика определения индекса тональной плотности (ИТП) языков. ИТП понимается как отношение числа тоном или маркированных тонов к числу сегментных единиц в тексте некоторой протяжённости. Ключевыми понятиями при этом являются:

— *тонема* — тональный контур, который задействован в выражении лексического или грамматического значения;

— *тональный домен* — последовательность сегментов, на которой реализуется тонема;

— *маркированный тон* — часто выделяется в языках с двухуровневыми тональными системами, в таких языках слоги или моры, не несущие маркированного тона, могут считаться бестоновыми;

— *базовая сегментная единица* — слог или мора. Как слог, так и мора может быть принят(а) в качестве базовой единицы, при этом числовые значения ИТП для моросчитающих языков будут различаться (таким образом, можно говорить о «морном ИТП» и «слоговом ИТП»). При этом важен вопрос простоты или сложности практической сегментации базовых единиц: в некоторых языках выделяют до четырёх степеней тяжести слога; иногда даже в близкородственных языках слоги идентичной структуры получают различную трактовку в отношении слогового веса, и т. п., что затрудняет подсчёт числа мор. С другой стороны, в некоторых языках вызывает трудности выделение слогов; для таких языков подсчёт «морного ИТП» был бы предпочтителен.

В качестве практической иллюстрации применения методики, «слоговой ИТП» был подсчитан для трёх разноструктурных языков. В навахо (атапасские языки, США) с маркированным высоким тоном ИТП составил 35,8. В бамана (западная ветвь манде, Зап. Африка), языке с 2-уровневой системой, оба тона которой являются релевантными, индекс составил 70. В восточном дан (южная группа манде, Зап. Африка), языке с 5 уровневыми тонами, индекс составил 105,8.

Ключевые слова: *тональная плотность, тонема, тональный домен, маркированный тон, слог, мора.*

1. Введение

Современная лингвистика признает, что наличие лингвистических тонов в языке — это не редкое и тем более не уникальное явление. По разным оценкам, от 50 % (Human, 2011a: 198) до 70 % (Yip, 2007: 229) всех языков мира тональные.

За последние полвека радикально изменились представления о природе лингвистического тона. Так, в классической работе Кеннета Пайка предлагалось считать тональным такой язык, который использует значимое изменение частоты основного тона на каждой потенциально несущей тон единице. Соответственно, тон представлялся как «лексически значимая, контрастная относительная высота звука, маркирующая каждый слог» (Pike, 1948: 43). Языки, в которых только некоторые («маркированные») сегментные единицы имеют тональные характеристики, рассматривались как языки с «музыкальным ударением» или «слоговыми акцентами». Такая позиция характерна, в частности, и для российской востоковедной традиции, которая исходила из противопоставления языков «слогового строя» языкам «фонемным», см. в частности (Касевич, 1983). При таком понимании, для «слоговых» языков постулировалось совпадение слога и морфемы (а также нечёткости границы между морфе-

¹ Исследование выполнено в рамках проекта «Тональные языки мира: база данных и атлас он-лайн», грант 20-18-00250 Российского Научного Фонда.

мой и словом), при этом каждый слог рассматривался как носитель определенного тона. Тональный характер тех языков, в которых не всякому слогу приписывался определенный тон, при таком подходе ставился под сомнение.

До сих пор не существует единого понимания того, что такое лингвистический тон, какие просодические явления следует объединять под этим термином. Впрочем, всё большее распространение получает более гибкий подход, представленный, в частности, в работах Ларри Хаймана. Хайман считает тональным такой язык, в котором «высота звука входит в лексическую реализацию по крайней мере некоторых морфем» (Human, 2009). Иначе говоря, тон рассматривается как супraseгментная единица, которая проявляется в виде изменения высоты основного тона, участвует в различении лексических и/или грамматических значений и характеризует по крайней мере некоторые слоги.

При таком менее ригористском (и, по-видимому, более реалистичном) подходе тональными оказываются как языки типа бирманского или вьетнамского, так и языки типа литовского или сербохорватского. Очевидно, что функциональная нагрузка тона в этих языках значительно различается, и этот фактор нельзя сбрасывать со счетов при изучении типологии тональных систем.²

2. Индекс тональной плотности

Для оценки «степени тональности» языка Карлос Гуссенховен предложил понятие «тональной плотности» (Gussenhoven, 2004: 34). Языки с высокой тональной плотностью используют все или почти все потенциально несущие тон единицы. Однако, как отмечает Гуссенховен (2004), «даже литературный китайский язык, где каждый слог корня несет определенный тон, имеет “нейтральные слоги”, то есть слоги без тона».

Концепция тональной плотности чрезвычайно плодотворна. Она позволяет оперировать более тонкими различиями, нежели противопоставление «тональный / нетональный», при описании языка. Введение понятия тональной плотности примиряет крайние точки зрения относительно того, какой язык может считаться тональным. Языки, которые традиционно описывались как имеющие «музыкальное ударение» или «слоговой акцент», с этой точки зрения определяются как языки с низкой тональной плотностью. Однако введённый Гуссенховеном параметр «тональная плотность» не стал точным термином, а остался импрессионистическим понятием, поскольку методика определения степени тональной плотности не была им разработана.

Чтобы сделать параметр «тональной плотности» исследовательским инструментом, необходимо разработать методику его количественного выражения, что даст возможность сравнивать фонологические системы разных идиомов.³ Для этого предлагается ввести Индекс тональной плотности (ИТП), который будет показывать соотношение между числом потенциальных тононесущих единиц в языке и числом единиц, реально несущих значимый тон. Мы предлагаем рассчитывать ИТП как количество значимых тонов на 100 сегментов, потенциальных носителей тона; подсчеты должны производиться на основе текстов фиксированной длины.

2.1. Принципы подсчёта индекса тональной плотности (ИТП) и ключевые понятия

² О попытке оценить функциональную нагрузку тона в применении к обозначению тона в орфографии см. (Roberts et al., 2020).

³ Ср. высказанное Ларри Хайманом пожелание «чтобы коэффициент тональной плотности мог бы быть создан для каждого языка, в результате чего мы смогли бы расположить все языки мира в порядке её увеличения, от языков с наименьшей плотностью до языков с максимальной плотностью. <...> Но кто-то должен провести плотное исследование и посмотреть, что это даёт» (Human, 2009: 232).

Любой произнесённый гласный акустически характеризуется определённой частотой основного тона (ЧОТ), но далеко не во всех случаях воспринимаемая слухом высота звука используется для идентификации лексического смысла или передачи грамматического значения. Для определения ИТП следует установить, в каких случаях воспринимаемая высота звука оказывается значимой, а в каких — автоматической, т. е. незначимой, или определяемой на фразовом уровне (т. е. производной от интонации).

Ключевые понятия, которыми приходится оперировать при определении ИТП — тонема и тональный домен, маркированный тон, базовая сегментная единица.

2.2. Тонема и тональный домен

Тонемой считается тональный контур, который задействован в выражении лексического или грамматического значения. Не являются тонемами контуры, появление которых объясняется автоматическими правилами поверхностной реализации (специфическими для каждого языка).

Тональный домен — это последовательность сегментов, на которой реализуется тонема. Прояжённость тонального домена может варьировать от нуля (если тонема представляет плавающий тон) до нескольких слогов.

2.3. Маркированный тон

Во многих языках с двумя тональными уровнями (высоким и низким) один из уровней (чаще всего высокий тон) может быть признан маркированным. В таких языках только слоги с маркированным тоном могут рассматриваться как тононесущие и учитываться при подсчёте ИТП. В то же время, имеются и такие битональные языки, где оказывается целесообразным учитывать при подсчёте и низкотоновые, и высокотоновые слоги. Решение о той или иной трактовке принимается для каждого языка индивидуально.

По крайней мере для некоторых языков, в которых выделяется маркированный тон (а немаркированные тоны не учитываются), нет необходимости в постулировании тонального домена. По-видимому, тут может идти речь о двух принципиально разных типах тональных языков; эта гипотеза надлежит проверке на более обширном материале.

2.4. Тононесущая единица и базовая сегментная единица

Для всех языков ИТП определяется как отношение смысловоразличительных (лексических или грамматических) тональных единиц (тонем) или маркированных тонов в тексте некоторой протяжённости к числу базовых сегментных тононесущих единиц, на которых они реализуются. Ключевой вопрос при этом — какую тононесущую единицу следует принять за базовую при подсчёте ИТП.

Тононесущей единицей⁴ в языке может быть мора (при этом один слог может нести более одной тонема; см., в частности, (Yip, 2007: 236–237)) или слог. В последнем случае слог равен море, и вопрос о выборе базовой единицы не встаёт. В первом случае на роль базовой сегментной единицы может претендовать как мора, так и слог. Вопрос в том, какая из них может претендовать на бóльшую универсальность.

Отметим, что Гуссенховен, выдвигая идею тональной плотности, имел в виду в качестве базовой единицы мору: «... языки различаются в выборе тононесущих единиц: в самых “плотных” случаях, каждой море приписывается тон, а в самых “разреженных” языках тоны будут маркировать только фразовые единства» (Gussenhoven, Smelser & Baletes, 2001: 15296). Этого же мнения придерживается Хайман (Human, 2009). При таком решении в слогосчитающих языках слог приравнивается к море, и для них числовое значение ИТП будет такое же, как если бы базовой единицей считался слог. В моросчитающих языках лёгкий слог равен море, а тяжёлый слог равен двум морам.

Однако при выборе моры в качестве базовой единицы при подсчёте ИТП возникают трудности. Так, в специальной литературе всё чаще отмечается, что противопоставление по

⁴ Англ. tone-bearing unit, TBU.

слоговому весу может быть небинарным; см., в частности, (Griscom & Payne, 2017). Например, в различных диалектах пулар-фульфульде (< атлантические < семья нигер-конго) выделяют от двух до четырёх степеней тяжести слога (McLaughlin & Wiltshire, 2017).⁵ Встаёт вопрос: считать ли сверхтяжёлые слоги трёхморными, а «супертяжёлые» (если их существование подтвердится) — четырёхморными? Во-вторых, языки (даже близкородственные) могут по-разному трактовать вес одного и того типа слога, см. примеры таких расхождений в (Gordon, 2017). Даже для одного языка определение числа мор в слоге может оказаться весьма непростой задачей, примером чему может служить язык бамана, см. раздел 4.1.

Если за стандартную пан-языковую единицу принять слог, можно ожидать разного рода трудностей при подсчёте ИТП в тех языках, где функциональный вес слога может быть понижен за счёт увеличения роли моры или, напротив, стопы. В таких языках выделение слога и определение его границ может оказаться весьма непростым делом; ср. обсуждение особо сложного случая, представленного в языке гокана в (Human, 2011b), в результате которого Хайман приходит к выводу о допустимости, но небесспорности выделения слога в этом языке. Довольно частый вопрос — трактовка последовательностей CVV, которые нередко принято рассматривать как односложные биморные; соответственно, последовательность -VV считается долгим гласным или дифтонгом. Однако, как представляется, вопрос о монофонемной трактовке последовательности VV («один долгий гласный или дифтонг») или её бифонемной трактовке («сочетание двух гласных») должен решаться для каждого языка с учётом его особенностей; при бифонемной интерпретации последовательность CVV следует признавать двусложной. См. раздел 5.2, где этот вопрос обсуждается применительно к восточному дан.

Таким образом, при любом выборе базовой единицы для подсчёта ИТП нужно быть готовым к разного рода трудностям, которые могут быть разрешены только с учётом тщательного анализа системы конкретного языка, а иногда, очевидно, путём некоторой схематизации.

В данном исследовании мы решили принять в качестве базовой сегментной единицы слог. При этом мы не считаем, что альтернативное решение было бы принципиально неверным: «морный» подсчёт ИТП также вполне допустим.⁶

В качестве примера того, как определяется ИТП и какого рода трудности при этом возникают, рассмотрим три языка — навахо, бамана и восточный дан. Для каждого языка сначала даются краткие сведения по фонологии, тонологии и морфологии, релевантные для нашей задачи, затем даётся небольшой текст и результаты подсчёта ИТП.⁷

3. Навахо

Навахо ISO 639-3 : [nav] (< апачские < атапасские < на-дене), распространён на юго-западе США (штаты Аризона, Юта, Нью-Мексико), число говорящих достигает 100 тыс. человек.

3.1. Основные сведения о языке

Навахо характеризуется сравнительной простотой именной и значительной сложностью глагольной морфологии: глагольная словоформа состоит из ряда префиксов и заканчивается корнем; глагольные префиксы подразделяются на три блока: наречные проклити-

⁵ Язык пулар-фульфульде нетональный, подсчёт ИТП для него неактуален. Однако выделение более двух степеней тяжести слога обнаруживается и в тональных языках, см. язык маа/масаи (Griscom & Payne, 2017).

⁶ Подсчёт «морного» и «слогового» ИТП для разных языков и их сравнение мог бы рассматриваться как отдельная задача. К сожалению, она не может быть решена в рамках данной статьи в виду ограниченности её объёма.

⁷ К сожалению, из-за ограничений по объёму журнальной статьи мы вынуждены дать тексты без глоссирования, перевода и грамматических комментариев.

ки, словоизменительные префиксы; основа (корень + префикс, традиционно называемый классификатор⁸).

Основной порядок слов SOV; вершинное маркирование в генитивной синтагме; прилагательное предшествует определяемому.

Консонантный инвентарь навахо весьма богат: выделяются 33 согласные фонемы. Противопоставляются 4 «базовые» гласные фонемы: /a/, /i/, /o/, /e/. Каждой из них соответствует долгая, назализованная и долгая назализованная: a, aa, ã, ãã и т.д.⁹ Фонологически долгота трактуется как сочетание двух кратких гласных на следующих основаниях: две идентичные гласные могут нести разный тон: *hagoónee* ‘до свидания’, *niil’íí* ‘мы посмотрели на это’. Если признать наличие долгих гласных, пришлось бы постулировать для навахо наличие контурных мелодий: восходящего и падающего тона, при том что такие контурные мелодии на кратких гласных отсутствуют (Hale & Honie n.d.: 85–86).

Ещё одним аргументом в пользу бифонемной трактовки долгих гласных является допустимость морфемной границы внутри долгого гласного. Так, в приведенной выше словоформе *niil’íí* ‘мы посмотрели на это’:

ní-i-l-íí

ní-0-idd-l-íí

PROCL-3SG-1DUAL-CL-смотреть.PRF

удвоенный гласный *íí* в префиксальной части представляет собой сочетание двух гласных, из которых первый — часть словообразовательного префикса *ní*, а низкотоновый *i* является репрезентацией личного показателя 1 л. дв.ч. *iid*.

3.2. Тональная система навахо

В навахо двухуровневая тональная система, модулированных тоном нет, тональная единица характеризуется сравнительной высотой звука, значимые фонации отсутствуют. Носителем тона является слог. Тон в навахо невозможно описать в терминах ударения: в одном слове может быть несколько высокотоновых слогов, и распространены они не равномерно, то есть они не связаны с иерархией слогов в слове и не несут делимитативной функции, ср. словоформу (1):

haninááhodinishniih

ha-ní-náá-ho-din(i)-ish-l-niih

INC-REV-REP-3SG.O-DUR-1SG-CL-говорить.IMP

‘Я постоянно нахожусь в ситуации, когда я снова и снова начинаю об этом говорить’.

Э. Сепир и Х. Ходжер выделяли в навахо такие типы тонов: а) INHERENT TONE; б) GRAMMATICAL TONE; в) VARYING TONE (Sapir & Hoijer, 1967).

INHERENT TONE — собственно лексический тон, характеризующий слова всех частей речи, в том числе морфемы-проклитики, ср.:

k’e- ‘отвязав, отпустив’ ~ *k’é-* ‘дружественно, мирно’.

ГРАММАТИЧЕСКИЙ ТОН характерен для системы глагола. Основные морфологические формы глагола — имперфектив, репетитив, перфектив, будущее, оптатив. Существуют парадигмы, в которых только изменение высоты маркирует образование некоторых из этих форм, ср. глагол *shood* ‘тащить живой объект’ (классификатор *-l-*), у которого формы имперфектива-оптатива и перфектива различаются только тоном.

⁸ «Классификатор», может быть представлен согласными *l*, *í*, *d* или нулем звука.

⁹ Традиционно в атапасских языках назализация гласного обозначается диакритическим знаком под гласным (а) долгий гласный обозначается удвоением соответствующей буквы. Высокий тон на гласной обозначается акутом, низкий тон не маркируются.

Таблица 1

Основные формы глагола навахо

имперфектив	репетитив	перфектив	будущее	оптатив
<i>-shood</i>	<i>-sho'</i>	<i>-shóóđ</i>	<i>-shot</i>	<i>-shood</i>

КОМПЕНСАТОРНЫЙ ТОН (VARYING TONE) связан с появлением высокотоновой единицы на месте сегмента, исчезнувшего в ходе сложных морфонологических процессов. Для навахо характерна весьма сложная морфонология. В таблице 2 в качестве примера даны формы имперфектива непереходного глагола *adi- ...-t'oh* 'стрелять стрелами' в морфемной записи и поверхностной реализации.

Таблица 2

Спряжение глагола *adi- ...-t'oh* 'стрелять (стрелами)'

	ед. ч.	дв. ч. ¹⁰
1 л.	<i>adsht'oh < adi-sh-t'oh</i>	<i>adiilt'oh < adi-iid-t'oh</i>
2 л.	<i>adilt'oh < adi-ni-t'oh</i>	<i>adolt'oh < adi-oh-t'oh</i>
3 л.	<i>adilt'oh < adi-Ø-t'oh</i>	

В представленных формах между наречной проклитикой *adi-* и классификатором *-t*, за которым следует корень *-t'oh*, вставляется личный префикс: *sh* 1 л. ед. ч.; *ni* 2 л. ед. ч.; 3 л. обоих чисел представлено нулем; *iid* 1 л. дв. ч.; *oh* 2 л. дв. ч. В форме 3 л. нет морфонологических изменений; в формах лиц-локуторов произошло взаимодействие личных суффиксов с классификатором по сложным правилам. В результате поверхностные репрезентации отличаются от внутреннего морфемного состава, а форма 2 л. ед. ч. получает высокий тон как заместитель исчезнувшего показателя 2 л. *ni*. Таким образом, она отличается от формы 3 лица только высоким тоном: 2 л. ед. ч. *adilt'oh ~ adilt'oh*.

Появление высокого тона в качестве замещения сегмента приводит к выводу о том, что в навахо высокий тон является маркированным. Это подтверждается также тем фактом, что словоизменяемые префиксы (входящие во второй блок) являются низкотоновыми и могут получить высокий тон только в результате морфонологических процессов. К такому же выводу приходит и Джойс МакДона (McDonough, 1999: 508).

3.3. Подсчет индекса тональной плотности для навахо

ИТП в навахо отражает число вхождений маркированного (высокого) тона. Таким образом, в приведенной словоформе *haninááhodinis/níih* (2) 9 гласных, потенциальных носителей тона (и, соответственно, 9 слогов), из них высокотоновых — 3.

Подсчет по тексту (Yazzie & Speas, 2007: 303–304).

Diné náás daazlí'ígíí 'éi 'ádaanii leh, Naaheehó jíłĩigo doo "livestock" ha'níi da, háálá nihilíí t'áá hak'éí danilí nahalingo nihaa 'adahalyá. Ayóo nihaa dajooba'.

T'áá nihitah dahólóógo hahoolzhiizh dóó kóó hoolzhish. Nihilíí 'éi nihik'idahałtxa'. Diné daniidlíngíí dibé bighaa' binahjí' danihi'éé' dahólóógo nahashzhiizh.

134 гласных/слогов, из них 48 несут высокий тон. ИТП = 35,8.

4. Бамана

Бамана (бамбара) ISO 639-3: [bam] (< манден < западные манде < манде < нигер-конго), распространён главным образом в Мали (Западная Африка), число говорящих оценивается в 15–16 миллионов, см. (Выдрин, 2017а).

¹⁰ В навахо нет особых форм множественного числа.

4.1. Слог и стопа в бамана

В бамана допустимы два типа слогов: V и CV. Помимо слога, важной ритмической единицей является признаковая стопа, которая может быть односложной или двусложной. Стопа выделяется на основании сегментных признаков:

— инвентарь согласных второго слога существенно редуцирован по сравнению с инвентарём согласных первого слога, при этом /r/ допустим только во втором слоге, но не в первом;

— правила аллофонического варьирования согласных в срединной и в начальной позициях в стопе различаются;

— имеются многочисленные ограничения на сочетания гласных первого и второго слога стопы;

— противопоставление гласных по долготе релевантно только в первом слоге двусложной стопы. Двусложные стопы с долгим гласным первого слога будут называться «тяжёлыми» (например, *míiri* ‘думать’, *báara* ‘работа’), стопы с кратким первым гласным — «лёгкими» (например, *sìgi* ‘садиться’, *bára* ‘любимая жена’);

— в лёгких стопах гласный первого слога может подвергаться редукции или даже элизии (*fila* [filà ~ flà] ‘два’). Такой редукции/элизии способствует сегментное окружение, в первую очередь характер согласного первого слога и характер согласного второго слога, а также типы гласных, см. подробнее (Vydrin, 2020a). В медленной речи такие стопы могут всегда произноситься без элизии гласных, поэтому при подсчёте ИТП все лёгкие стопы будут учитываться как двусложные (иначе говоря, элизия первого гласного не будет приниматься во внимание). Что касается гласной второго слога лёгкой стопы, то для неё противопоставление по долготе/краткости оказывается фонологически нерелевантным; чаще всего она реализуется как долгая, но в некоторых контекстах может сокращаться.¹¹

Стопа в бамана может быть меньше морфемы или равной ей. Иначе говоря, внутри стопы не может проходить морфемная граница (по крайней мере, в синхронии).

Членение слов на стопы оказывается значимым для поверхностной реализации тонов. Подробнее о стопе в бамана см. (Vydrin, 2020b).

4.2. Тональная система бамана

В бамана выделяются две уровневые **тонемы**, высокая и низкая.

На поверхностном уровне оказываются допустимы и модулированные тоны на одном слоге, однако они рассматриваются как комбинации уровневых тонов. Таким образом, тононесущей единицей в бамана оказывается мора.

Сегмент, на котором реализуется одна тонема, мы будем называть, вслед за (Vydrin, 2016; Выдрин, 2017a), **тональным доменом**. Тональный домен может быть нулевым (если тонема представлена плавающим низким тоном), одно- или многосложным. В дефолтном случае домен равен слову, однако:

— имеется некоторое количество слов, сегментируемых на два домена: все глаголы-компози́ты и префиксные глаголы; 5–10 % существительных; некоторые типы наречий;

— имеются регулярные модели тональной инкорпорации: существительное + производное прилагательное, зависимое существительное (генитивное определение) + главное существительное, предглагольное наречие + глагол. В таких структурах происходит распространение первого тонального домена до правой границы всего комплекса, который может, в принципе, рассматриваться как одно сложное слово;

¹¹ Такая особенность второго слога лёгкой стопы создала бы серьёзные трудности при определении ИТП, если бы за стандартную сегментную единицу была принята мора, а не слог. Отметим, что односложная стопа в бамана может трактоваться, по-видимому, как трёхморная: например, тональный контур на низкотоновом существительном с тональным артиклем — восходяще-нисходящий, *so* [soóó] ‘лошадь-ART’, а гласный реализуется как сверхдолгий. Неясно, впрочем, должна ли эта стопа считаться трёхморной в других контекстах, где она реализуется с ровным тоном и кратким гласным.

— некоторые односложные служебные слова не ассоциируются с какой-либо тонемой и являются т. о. «бестоновыми» на глубинном уровне: большинство «предикативных показателей» (служебных слов, выражающих ТАМ и полярность в глагольных предложениях), союз/предлог *ni* ‘и/с’, связка *ka* в посессивной именной конструкции, плюральное слово *u*. Они включаются в предшествующий тональный домен.

Тонема распространяется на весь свой домен; можно считать, что тон лексически приписывается первому слогу или море домена, и этот тон продвигается вправо до границы домена. Однако применительно к низкой тоне это правило имеет ограничение: низкий тон распространяется до правой границы домена в том случае, если за ним следует пауза или высокотоновый домен; если же последующий домен низкотоновый, то вступает в действие правило обязательного тонального контура (OCR, Obligatory Contour Rule): конечный сегмент первого низкотонового домена (мора, слог, стопа, слово — в зависимости от протяжённости этого домена) получает автоматический высокий тон.

Плавающий низкий тон чаще всего представлен артиклем (который реконструируется для праязыкового состояния как *ò, но утратил в бамана свою сегментную составляющую; таким образом мы имеем здесь то, что в автосегментной фонологии называют «эффектом стабильности» (Human, 2011a: 210)). Кроме того, плавающий низкий тон входит в лексический контур некоторых слов, например, *jón* ‘кто?’, *mín* (релятивизатор), *bí* ‘десяток’ (в составе сложных числительных), и т. д.

Плавающий низкий тон имеет четыре способа реализации:

— если за ним следует низкотоновый домен, плавающий низкий тон нейтрализуется: *dén`nà-na* [dɛ́ nàná] <ребёнок-ART приходить-PFV.INTR> ‘ребёнок пришёл’;

— если за ним следует высокотоновый домен, плавающий низкий тон реализуется как даунстеп последующего высокого тона *dén`táar-ra* [dɛ́ ʔáará] <ребёнок-ART уходить-PFV.INTR> ‘ребёнок ушёл’;

— если за ним следует бестоновое служебное слово (предикативный показатель, плюральное слово и т. д.), это служебное слово входит в домен плавающего тона (фактически выступает как финальный сегмент такого домена); *dén`ma ná* [dɛ́ ʔmá ná] <ребёнок-ART PFV.NEG приходить> ‘ребёнок не пришёл’;

— перед паузой он реализуется на последней море предшествующего домена, тон конечного слога которого становится модулированным: *mùso`* [mùsòò] <женщина-ART>.

4.3. Подсчёт ИТП для бамана

Если исходить из представленной выше модели тональной системы бамана, ИТП можно определить как отношение количества тоном (или тональных доменов, считая и домены нулевой протяжённости, т. е. плавающие тоны) к количеству слогов.

Подсчёт был произведён на произвольно взятом фрагменте естественного текста. Результат: на 100 слогов приходится 70 тональных доменов. Соответственно, ИТП бамана равен 70.

Ò ya'à sòrɔ ntóolen` sìgilen b'`à ka só à bá` sú` kórɔ kà Nfána` màkòɔ. Tile` bàna fó kà tilesun` bìn. Ò dùguseje ù lábánna kà tága sú` dòn kà à sòrɔ Nfána` ma yé. Tile wólonwùla séra Nfána` ma sé kà sí sòrɔ kà n`ò dí à térike Ntóolen` mà; À tóra kúngo kolon` kónɔ múnunusaalo` lá.

Sú kore beɛ banna Ntolen wulila ka Nfana yɔrɔ jini.

5. Восточный дан

Восточный дан входит в макроязык дан [dnj] (< южные манде < юго-восточные манде < манде < нигер-конго), на котором говорят 1,6 миллиона человек в Кот д’Ивуаре и Либерии, см. (Выдрин 2017b).¹²

¹² В рамках восточного дан выделяется два десятка диалектов. Здесь будут рассматриваться данные диалекта гуэта, который взят за основу письменной нормы восточного дан.

5.1. Инвентарь гласных

В восточном дан выделяют 12 носовых (i, e, ε, æ, ш, ɣ, л, а, u, o, ə, v; гласные ш, ɣ, л — задние неогубленные) и 9 носовых гласных (ĩ, ð̃, ð̃, ð̃, ð̃, ð̃, ð̃, ð̃, ð̃). Под сверхвысоким тоном среднезакрытые гласные /e, ɣ, o/ реализуются в виде своих более закрытых аллофонов [i, ʏ, u]. В некоторых восточнотанских диалектах, по-видимому, произошла фонологизация этих аллофонов.

Особый статус имеет гласная η. Для неё характерна специфическая дистрибуция: она допустима только в неприкрытых слогах (структуры V); она не участвует в гармонии по назальности, характерной для остальных гласных языка. Отнесение её к числу гласных основывается на том, что η, во-первых, является слононосителем, и во-вторых, невозможна в исходе прикрытого слога (структуры CV, CCV).

5.2. Слог и стопа

В восточном дан возможны 3 типа слога: V, CV, CCV. В слогах типа V допустимы все гласные, в двух других типах невозможна гласная η. В слоге CCV вторым согласным может быть только /l/, поэтому его структура может быть представлена как CIV.

Выделяются следующие типы стоп: V, CV, CVV, CVVV, CIV, CIVV, CIVVV. В зависимости от количества слогов, выделяются лёгкие стопы (V, CV, CIV), тяжёлые стопы (CVV, CIVV) и сверхтяжёлые стопы (CVVV, CIVVV). Гласная η допустима только в конечной позиции в стопе. Стопа в дан является признаковой (featural foot): будучи ритмической единицей языка, она выделяется на основе сегментных и супrasegmentных признаков:

— в пределах стопы действует назальная гармония. Все гласные стопы должны быть или назальными (*dǝǝ* ‘паук’, *piǝ* ‘сказка’), или оральными (*lǝǝ* ‘лев’, *kpiǝǝ* ‘шимпанзе’), сочетание тех и других в одной стопе недопустимо (**kǝǝ*, **tǝǝ*). Имплотивные согласные и глайды в назальных стопах представлены своими носовыми аллофонами: /bǝ/ — [mǝ], /dǝ/ — [nǝ], /yǝ/ — [ɣǝ ~ ɣǝ], /wǝ/ — [wǝ];

— в стопе действуют многочисленные ограничения на сочетаемость гласных: допустимы, почти без исключений, сочетания одинаковых гласных; если в первом слоге стопы мы имеем *i, u*, то во втором слоге допустимы задние неогубленные гласные, и т.п. В целом количество недопустимых сочетаний (например, *Слε, *Сйũ, *Сооо...) существенно превышает количество разрешённых;

— в стопе действуют многочисленные ограничения на сочетаемость тонов. Общая тенденция может быть сформулирована так: (1) допустимы все сочетания идентичных тонов; (2) при конечном ультранизком тоне допустим любой тон первого слога; (3) при среднем тоне первого слога, тон второго слога может быть любым. Сочетания тонов в пределах стопы, не подпадающие под эти правила, или невозможны, или крайне редки.

Ключевой для нашего исследования вопрос — следует ли считать структуры CVV, CVVV, CIVV, CIVVV в восточном дан стопами или полиморфными слогами? Аргументы против их «слоговой» интерпретации следующие:

— если признать эти структуры слогами, то следует постулировать существование в восточном дан долгих и сверхдолгих гласных фонем, а также многочисленных (более 40) дифтонгов и трифтонгов, в т.ч. крайне редких. Такое чрезмерное увеличение фонемного инвентаря представляется неоправданным;

— восточнотанские стопы допускают, в некоторых случаях, наличие морфемных границ между своими элементами. Например, в слове *yǝlǝkǝ* ‘выдра’ выделяются две стопы, *yǝl* и *kǝ*. Стопа *yǝl* является результатом стяжения *yǝ* ‘вода’ и *gǝ* ‘в’ (и составной характер этой стопы ощущается носителями языка). Другой пример: некоторые прилагательные в исходной форме имеют двустопную структуру CVVCVV. От этой формы при помощи трансфикса *-k-k-* образуется форма интенсива: *fǝǝfǝǝ* ‘лёгкий’ → *fǝkǝfǝkǝ* ‘очень лёгкий’, что, на наш взгляд, однозначно доказывает двухфонемный характер последовательностей *ɣɣ* и двусложный характер стопы типа CVV.

5.3. Тональная система восточного дан

В восточном дан выделяется 5 уровневых тонов (сверхвысокий *ǎ*, высокий *á*, средний *ā*, низкий *à*, ультранизкий *ǎ̃*) и три контурных (высоко-падающий *á̃*, а также очень редкие средне-падающий и сверхвысоко-падающий). Тоны участвуют в выражении лексических и грамматических значений (Vydrin, 2016), причём некоторые грамматические тонемы оказываются замещающими (т. е. вытесняющими лексический тон), другие — аддитивными. Аддитивных тональных морфемы две: (1) инфинитив образуется присоединением справа к основе глагола аддитивного ультранизкого тона, в результате чего тон последнего слога этой основы реализуется как падающий, *glǎ̃* ‘расти’; (2) несубъектное местоимение 2 лица единственного числа *ǎ̃* имеет свободный алломорф в виде ультранизкого тона без сегментной опоры; он присоединяется к конечному слогу предшествующего слова аналогично показателю инфинитива.

По умолчанию, одна тонема в восточном дан ассоциируется с одним слогом. Наблюдаются следующие отклонения от этого принципа:

— сверхтяжёлая (трёхсложная) стопа не может нести более двух разных тонов.¹³ Из этого следует, что на каждую такую стопу приходится только 2 тонемы;

— замещающие грамматические тоны (ультранизкий на глаголе, показатель нейтрального вида; ультранизкий на глагольной основе, показатель фразовой номинализации; ультранизкий на существительном, показатель статуса конструктуса; средний, низкий или ультранизкий на глагольной основе, показатель сопряжённого состояния) реализуются на всей стопе. Соответственно, если замещающий грамматический тон приходится на тяжёлую стопу, то следует считать, что одна тонема ассоциируется с двумя слогами, а если на сверхтяжёлую стопу — то с тремя;

— аддитивные грамматические тоны ассоциируются с предшествующим слогом (см. выше), при этом на один слог приходится две тонемы.

5.4. Подсчёт ИТП для восточного дан

Подсчёт был осуществлён на фрагменте¹⁴ текста протяжённостью в 100 слов, взятого из книги сказок: *Kēbhōñ Bābá Sēbāsīèn* (Tiémoko Baba Sebastien). *Wón dhǎ. Kwèzlāan sáldhēbè* (Livre de contes dans la langue dan de l'Est). Édité par Gué Nestor, Vydrin Valentin, Zeh Enmanuel. Pābhēnbhābhēn — EDILIS, 2019.

Dhó wó' wō, wó lòo bhūn bhā kǎ dhōnbǎ bhā' dā yà sǎo zǎ, yǎn í sǎo yà kǎ, à síbhán yáa dhǎ. À gblúú wó' bhō, à wō í' dhán yà' wō pēñ tà bhā, à yǎn' zūn-sǎ wě vèññ! vèññ! vèññdhǎ, dhōnbǎ bhā bhláanbǎ í dhūn bhā pǎ, zūǎ dǎ kǎ í' gǎ, à síbhán yáa dhǎ.

По результатам подсчёта, этот отрывок содержит 138 слогов, на которые приходится 146 тонем. Таким образом, ИТП восточного дан равен 105,8.

Литература:

Выдрин В. Ф. 2017а. Бамана язык. / В. Ф. Выдрин, Ю. В. Мазурова, А. А. Кибрик, Маркус Е. Б. (ред.). Языки мира: Языки манде. Санкт-Петербург: Нестор-История, 2017. С. 46–143.

Выдрин В. Ф. 2017b. Дан язык. / В. Ф. Выдрин, Ю. В. Мазурова, А. А. Кибрик, Маркус Е. Б. (ред.). Языки мира: Языки манде. Санкт-Петербург: Нестор-История, 2017. С. 469–583.

Касевич В. Б. Фонологические проблемы общего и восточного языкознания. М.: Наука. Главная редакция восточной литературы, 1983.

Gordon, Matthew J. 2017. Syllable weight: A typological and theoretical overview. In *Syllable weight in African languages*, 27–48. Amsterdam: John Benjamins.

Griscom, Richard & Doris Payne. 2017. Non-uniform syllable weight in Southern Kenyan Maa (Maasai). In Paul Newman (ed.), *Syllable weight in African languages*, 143–160. Amsterdam: John Benjamins.

¹³ Единственное обнаруженное исключение — слово *gbáúú* ‘кухня’, недавнее заимствование из языков манден.

¹⁴ Фрагмент дан в транскрипции.

- Gussenhoven, Carlos.** 2004. The phonology of tone and intonation. Cambridge University Press.
- Gussenhoven, Carlos, N.J. Smelser & Paul B. Baletes.** 2001. Suprasegmentals. International Encyclopedia of the Social and the Behavioural Sciences. Oxford.
- Hale, Ken & Lorraine Honie.** n.d. An introduction to the sound system of Navajo. Part one: Articulatory phonetics. MIT.
- Hyman, Larry M. 2009. How (not) to do phonological typology: the case of pitch-accent. *Language Sciences* 31. 213–238.
- Hyman, Larry M.** 2011a. Tone: Is it different? In John A. Goldsmith, Jason Riggle & Alan Yu (eds.), *The Handbook of Phonological Theory*, 197–239. 2nd edn. Blackwell.
- Hyman, Larry M.** 2011b. Does Gokana really have no syllables? Or: What's so great about being universal? *Phonology* 28. 55–85.
- McDonough, Joyce M.** 1999. Tone in Navajo. *Anthropological linguistics* 41(4). 503–540.
- McLaughlin, Fiona & Caroline Wiltshire.** 2017. Syllable weight in the phonology of Pulaar. In Paul Newman (ed.), *Syllable weight in African languages*, 161–176. Amsterdam: John Benjamins.
- Pike, Kenneth Lee.** 1948. *Tone Languages: A Technique for Determining the Number and Type of Pitch Contrasts*. Language, with studies in tonemic substitution and fusion (University of Michigan Publications. Linguistics 4). Ann Arbor.
- Roberts, David, Ginger Boyd, Johannes Merz & Valentin Vydrine.** 2020. Quantifying written ambiguities in tone languages: a comparative study of Elip, Mbelime and Eastern Dan. *Language Documentation and Conservation* 14. 108–138.
- Sapir, Edward & Harry Hoijer.** 1967. *The phonology and morphology of the Navajo language* (University of California Publications in Linguistics 4). Berkeley: University of California.
- Vydrin, Valentin.** 2016. Tonal inflection in Mande languages: The cases of Bamana and Dan-Gwæstaa. In Enrique L. Palancar & Jean Léo Léonard (eds.), *Tone and Inflection: New facts and new perspectives* (Trends in Linguistics Studies and Monographs 296), 83–105. De Gruyter — Mouton.
- Vydrin, Valentin.** 2020a. Vowel elision and reduction in Bambara. *Italian Journal of Linguistics* 32(1). 103–124. <https://doi.org/10.26346/1120-2726-150>.
- Vydrin, Valentin.** 2020b. Featural foot in Bambara. *Journal of African Languages and Linguistics* 41(2). 265–300. <https://doi.org/10.1515/jall-2020-2012>.
- Yazzie, Evangeline P. & Margaret Speas.** 2007. *Diné bizaad bináhoóaaah. An introduction to the Navajo language*. Flagstaff, AZ: Salina Bookshelf.
- Yip, Moira.** 2007. Tone. In *The Cambridge Handbook on Phonology*, 229–251. Cambridge University Press. Paul de Lancy.

Перехвальская Елена Всеволодовна, доктор филологических наук, профессор, ведущий научный сотрудник.

Институт лингвистических исследований РАН.

Пер. Тучков, д. 9, г. Санкт-Петербург, 199053.

E-mail: elenap96@gmail.com

Выдрин Валентин Феодосьевич, доктор филологических наук, профессор, участник проекта.

Институт лингвистических исследований РАН.

Пер. Тучков, д. 9, г. Санкт-Петербург, 199053.

E-mail: vydrine@gmail.com

Материал поступил в редакцию 07 июля 2021 г.

Perekhvalskaya E. V., Vydrin V. F.

QUANTITATIVE CHARACTERISTICS OF TONAL SYSTEMS: TONAL DENSITY INDEX

Tonal languages may differ considerably with respect to the functional load of the tone. Carlos Gussenhoven suggested the notion of tonal density of a language, however, to our knowledge, there have been no attempts to apply it in practice.

In this paper, a method of calculation of the Tonal Density Index (TDI) is proposed. Under TDI we understand the ratio of the number of tonemes or marked tones to the number of segmental units in a text. The key notions related to the TDI are the following:

— toneme i.e. a tonal contour which is relevant for the expression of a lexical or grammatical meaning;

— tonal domain, i.e. a sequence of segments to which a toneme is associated;

— marked tone, which is often postulated in languages with two-level tonal systems. In such languages, syllables or morae which do not carry the marked tone can be considered toneless;

— a basic segmental unit may be a syllable or a mora. Consequently, two kinds of TDI can be calculated, the “moraic TDI” and the “syllabic TDI”. The key question is the applicability of segmentation into these units. Some languages distinguish up to four degrees of the syllable weight; sometimes syllables of identical structures are interpreted differently in what concerns their syllabic weight, even in closely related languages; such factors may considerably complicate the count of moras. On the other hand, in other languages, identification of syllables may be problematic; in such languages, the “moraic TDI” would be easier to calculate.

Three languages of different types have been taken to exemplify the method of calculation of the “syllabic TDI”. In Navajo (Southern Athabascan group, USA), a language with a marked high tone, the TDI equals 35.8. In Bambara (Western Mande, Mali), a two-level language with tonal domains, the TDI equals 70. In Eastern Dan (South Mande group, Côte d’Ivoire), a language with 5 level tones, the TDI equals 105.8.

Keywords: *tonal density, toneme, tonal domain, marked tone, syllable, mora.*

References:

- Gordon, Matthew J.** 2017. Syllable weight: A typological and theoretical overview. In *Syllable weight in African languages*, 27–48. Amsterdam: John Benjamins.
- Griscom, Richard & Doris Payne.** 2017. Non-uniform syllable weight in Southern Kenyan Maa (Maasai). In Paul Newman (ed.), *Syllable weight in African languages*, 143–160. Amsterdam: John Benjamins.
- Gussenhoven, Carlos.** 2004. *The phonology of tone and intonation*. Cambridge University Press.
- Gussenhoven, Carlos, N.J. Smelser & Paul B. Baletes.** 2001. *Suprasegmentals*. International Encyclopedia of the Social and the Behavioural Sciences. Oxford.
- Hale, Ken & Lorraine Honie.** n.d. An introduction to the sound system of Navajo. Part one: Articulatory phonetics. MIT.
- Hyman, Larry M.** 2009. How (not) to do phonological typology: the case of pitch-accent. *Language Sciences* 31. 213–238.
- Hyman, Larry M.** 2011a. Tone: Is it different? In John A. Goldsmith, Jason Riggle & Alan Yu (eds.), *The Handbook of Phonological Theory*, 197–239. 2nd edn. Blackwell.
- Hyman, Larry M.** 2011b. Does Gokana really have no syllables? Or: What’s so great about being universal? *Phonology* 28. 55–85.
- Kasevich, Vadim B.** 1983. *Fonologicheskiye problemy obschego I vostochnogo jazykoznanija* [Phonological topics in the general and oriental linguistics]. Moscow: Nauka. Glavnaja redaktsija vostochnoj literatury.
- McDonough, Joyce M.** 1999. Tone in Navajo. *Anthropological linguistics* 41(4). 503–540.
- McLaughlin, Fiona & Caroline Wiltshire.** 2017. Syllable weight in the phonology of Pulaar. In Paul Newman (ed.), *Syllable weight in African languages*, 161–176. Amsterdam: John Benjamins.
- Pike, Kenneth Lee.** 1948. *Tone Languages: A Technique for Determining the Number and Type of Pitch Contrasts*. Language, with studies in tonemic substitution and fusion (University of Michigan Publications. Linguistics 4). Ann Arbor.
- Roberts, David, Ginger Boyd, Johannes Merz & Valentin Vydrine.** 2020. Quantifying written ambiguities in tone languages: a comparative study of Elip, Mbelime and Eastern Dan. *Language Documentation and Conservation* 14. 108–138.
- Sapir, Edward & Harry Hoijer.** 1967. *The phonology and morphology of the Navajo language* (University of California Publications in Linguistics 4). Berkeley: University of California.
- Vydrin, Valentin.** 2016. Tonal inflection in Mande languages: The cases of Bamana and Dan-Gwæetaa. In Enrique L. Palancar & Jean Léo Léonard (eds.), *Tone and Inflection: New facts and new perspectives* (Trends in Linguistics Studies and Monographs 296), 83–105. De Gruyter — Mouton.

Vydrin, Valentin. 2017a. Bamana jazyk [Bamana language]. In Valentin Vydrine, Yulia Mazurova, Andrej Kibrik & Elena Markus (eds.), *Jazyki mira: Jazyki mande* [Languages of the world: Mande languages], 46–143. St. Petersburg: Nestor-Historia.

Vydrin, Valentin. 2017b. Dan jazyk [Dan language]. In Valentin Vydrin, Yulia Mazurova, Andrej Kibrik & Elena Markus (eds.), *Jazyki mira: Jazyki mande* [Languages of the world: Mande languages], 469–583. St. Petersburg: Nestor-Historia.

Vydrin, Valentin. 2020a. Vowel elision and reduction in Bambara. *Italian Journal of Linguistics* 32(1). 103–124. <https://doi.org/10.26346/1120-2726-150>.

Vydrin, Valentin. 2020b. Featural foot in Bambara. *Journal of African Languages and Linguistics* 41(2). 265–300. <https://doi.org/10.1515/jall-2020-2012>.

Yazzie, Evangeline P. & Margaret Speas. 2007. *Diné bizaad bináhoóaaah. An introduction to the Navajo language.* Flagstaff, AZ: Salina Bookshelf.

Yip, Moira. 2007. Tone. In *The Cambridge Handbook on Phonology*, 229–251. Cambridge University Press. Paul de Lancy.

Perekhval'skaya Elena Vsevolodovna, doctor of science (philology), professor, leading research fellow.

RAS, Institute for linguistic studies.

9 Tuchkov lane, St. Petersburg, Russia, 199053.

E-mail: elenap96@gmail.com

Vydrin Valentin Feodosievich, doctor of science (philology), professor, project member.

RAS, Institute for linguistic studies.

9 Tuchkov lane, St. Petersburg, Russia, 199053.

E-mail: vydrine@gmail.com