

Слоговые интонации посавских говоров: можно ли заставить ЭВМ расставлять диакритики?¹

Просодическая система староштокавских диалектов Славонии отличается большой архаичностью. В отличие от новоштокавских диалектов (один из которых — восточногерцеговинский — положен в основу сербохорватских литературных норм), они в целом сохраняют старое место ударения, претерпевая в разной степени лишь некоторые оттяжки ударения с конца слова. При этом, в отличие от других штокавских диалектов без сплошной новоштокавской оттяжки (например южночерногорских), здесь не устранён долгий новый акут, что сближает посавские говоры с некоторыми чакавскими.

В настоящей статье приводятся некоторые результаты попытки применения компьютерного анализа словесной просодии ряда посавских икавских и икавско-иекавских говоров². На ограниченном числе примеров демонстрируется работа алгоритма автоматического распознавания просодических характеристик слов.

Посавские говоры могут иметь до пяти тонов: из них (в идеальном случае) лишь три фонологичны (см. ниже), а два получаются из (в разной степени) факультативной оттяжки. Ввиду сложности этой системы определить на слух ударение отдельных слов новичку нелегко. Наша задача — имея на входе размеченную на сегменты звуковую запись слова, поставить правильный знак на ударном слоге (определив его место) и расставить долготы. Важно понять, поддаются ли вообще словесные тоны автоматической обработке.

Подробное описание посавских говоров дано в работе [Všić 1913]; современное акцентологическое описание — [Karović 2008], там же на конкретных примерах разобрано межговорное разнообразие³. Здесь мы дадим лишь краткую акцентологическую характери-

¹ Выражаю благодарность М. Каповичу, С. Лашину, М. Ухлику.

² Материалы экспедиции в октябре-ноябре 2010 г. в окрестности г. Славонский Брод (в Хорватии и Боснии). Участники экспедиции: В. А. Дыбо, М. Капович, М. В. Ослон, М. Пераич, А. В. Тер-Аванесова.

³ Настоящая статья не является экспериментально-фонетическим исследованием в строгом смысле (отсылаем читателя к работам [Ivić, Lehiste 1976], [Vlašić Duić, Pletikos Olof 2014]). Нас интересуют не сами акустические показатели, а только возможность их применения для машинного анализа.

стику посавских говоров, не вдаваясь в подробности, и осветим некоторые диахронические аспекты.

Для стадии, которую условно можно назвать праштокавской, при некотором упрощении, реконструируются три тона: краткий (ср. **rāk* — из праславянского старого акута, **nõgu* — из краткого циркумфлекса; **pàs* — из краткого нового акута⁴, **žènà*, **rūkà* — из конечного⁵) и два долгих (ср. **grâd* — из долгого циркумфлекса⁶, **korâ* — из стяжения; **krâl* — из долгого нового акута). Посавские говоры, таким образом, имеют три «старых» ударения:

краткое нисходящее:	<i>rāk, nõgu, pàs</i>
долгое нисходящее:	<i>grâd, korâ</i>
новый акут:	<i>krâl</i>

⁴ На раннем этапе краткий новый акут имел свой особый контур, отличный от старого акута. Судя по всему, он реликтивно сохранился в чакавско-кайкавском диалекте XVII в. Юрия Крижанича (он различал, например, *brâm* и *kõнь*), см. [Osłon 2012; Karović 2015: 219]. В говоре г. Кладань (Босния) сохранился особый рефлекс краткого циркумфлекса [Karović 2015: 219]. В большинстве штокавских диалектов (в т. ч. в посавском) следов этого различения нет — три кратких тона слились, устранив противопоставление по контуру на кратких слогах.

⁵ Это ударение восходит к сокращённому в конце слов старому акуту.

⁶ Для балтославянского противопоставлены «доминантные» (акут, циркумфлекс, краткое) и «рецессивные» (акут, циркумфлекс, краткое) ударения. Первые встречались в словах неподвижной акцентной парадигмы, вторые — только в подвижных. Для праславянского это же противопоставление по традиции формулируется иначе: балтославянские «доминантные» — праславянский «акут» (старый, долгий, краткий), а балтославянские «рецессивные» — праславянский «циркумфлекс» (долгий, краткий), причём эти названия употребляются по-разному, а единый набор терминов ещё не устоялся, так что получается почти неразрешимая терминологическая путаница. Например, можно справедливо (!) утверждать, что «старый циркумфлекс есть новый акут» и т. д. Неразбериха связана с многочисленными поворотами на тернистом пути славянской акцентологии XX в. Для наших целей практичнее пользоваться описательными названиями вроде «краткий нисходящий», «долгий восходящий», но это возможно только применительно к современному языку (как это и принято), тогда как для древних состояний языка те или иные контуры можно лишь предполагать. В сербохорватской диалектологии различаются долгие (восходящий, нисходящий) и краткие (восходящий, нисходящий) ударения, но эта терминология была разработана для новоштокавского. Что касается «нового акута» (называемого ещё и «посавским», «чакавским»), то общепринятого «контурного» названия у него нет, в частности, потому что сам его контур отличается сложностью и плохо изучен. Мы поэтому остановимся на термине «новый акут».

Безударные слоги бывают долгими или краткими. Что касается кратких ударных слогов, то на них в этой системе нет тональных противопоставлений, поэтому называть их нисходящими (и вообще тонами) некорректно фонологически. Фонетическое же противопоставление появляется в связи с оттяжками с конечного слога, приводящими к возникновению ещё двух тонов:

краткое восходящее: $\check{z}\acute{e}na < \check{z}en\grave{a}$
 долгое восходящее: $r\acute{u}ka < r\acute{u}k\grave{a}$

При этом с долгих слогов ударение оттягивается реже, чем с кратких, ср. обычные формы с новым акутом: *gospodōm*, *dūšā* (наряду с более редкими *gospōdōm*, *dúšā*). Неначальный долгий циркумфлекс в большинстве говоров вообще не оттягивается (т.е. *korā*, *korāto* обычно не дают *kōrā*, *kōrāto*).

Итак, число фонетических тонов в посавских говорах колеблется от трёх (если совсем нет оттяжек, чего в наши дни, видимо, не бывает) до пяти (если проведены обе оттяжки с конца — как на краткий, так и на долгий предыдущий слог)⁷. Что касается фонологической значимости этих тонов, то здесь возникают некоторые сложности. Дело в том, что оттяжка с конечного слога — явление по большому счёту факультативное, зависящее как от говора, так и от фразовых факторов (ср. отсутствие оттяжки перед клитикой: *vodāje*, даже если отдельно *vodā > vōda*). Часто трудно однозначно определить место ударения, т. к. оно как бы распределено на два слога. Поэтому желательно чётко выделить критерии фонологичности для изучаемых просодических единиц во избежание мнимых противопоставлений.

Как уже было сказано, формы вроде *ženā* и *žēna* фонологически друг другу не противопоставлены, а представляют крайние точки

⁷ Для сравнения: в новоштокавском максимальное число фонетических тонов — четыре (так и в литературном языке): нисходящие — на первом слоге (т. е. на старом месте), ср. *rāk*, *grād*, *bōg*, *nōgu*, *krāl*, а восходящие также и на срединных (в любом случае на слог левее старого места), ср. *žēna*, *rūka*, *proizvod*, *otkriće*. Во всех новоштокавских говорах утрачен новый акут, ср. *krāl < *krāl*, но *krāla < *krālā*. Поэтому теоретически новоштокавскую систему можно возвести к системе вообще без тональных противопоставлений, а только с краткостью и долготой). Получившиеся после новоштокавской оттяжки тоны и долготы могут по-разному смешиваться в говорах, а также частично или полностью затухать. В новых словах нисходящий тон может стоять и не на первом слоге (с этим так или иначе борется литературная норма во всех её вариантах), ср. *Jugoslāvija* (и *Jugòslāvija*), *eksperimènt* (и *eksperiment*), *folirānti* (из арго, реже *folirant*).

диапазона реализаций одного и того же. При этом обе формы — с оттяжкой и без — вкупе противопоставлены формам типа *žèga*, т. е. контраст между формами *žèna* и *žèga* заключается не в тоне как таковом. Следовательно, нет смысла искать противопоставления именно ◡ и ◣ в отдельно взятом слоге, тем более, что конечного ◣ не бывает (в т. ч. в односложных словах)⁸. Точно так же вряд ли имеет смысл противопоставлять ◣ остальным долгим.

Итак, с некоторой долей условности можно принять, что в посавском диалекте имеются три фонологических тона (один краткий и два долгих). Если ударение стоит на последнем слоге, оно может частично или полностью оттягиваться в виде нефонологичных восходящих тонов. Идеализируя действительное положение вещей, можно утверждать, что оттяжка не приводит к утрате смыслоразличительных признаков. Так, *žèna* = *ženà*, а *rūkòm* более-менее однозначно указывает на конечный новый акут, т. е. *rūkòm*, ибо конечный циркумфлекс (обычно) не оттягивается. Безударные (по отношению к старым, т. е. фонологическим, ударениям) долготы встречаются в первом предударном слоге и любом заударном.

Возможные фонологически значимые конфигурации (т. е. ударение на единственном слоге; на первом; на последнем; на срединном) просодического облика слова можно представить в следующем виде:

◡	<i>ràk</i>	◣	<i>krāļ</i>	◡	<i>grâd</i>
◡ ◣	<i>ràka</i>	◣ ◣	<i>grāda</i>	◡ ◣	<i>grâda</i>
◡ –	<i>vîdîm</i>	◣ –	<i>mâlā</i>	◡ –	<i>krâvā</i>
◣ ◡	<i>ženà</i>	◣ ◣	<i>ženě</i>	◣ ◡	<i>kopâ</i>
– ◡	<i>rūkà</i>	– ◣	<i>rūkòm</i>	– ◡	<i>krāļêm</i>
◣ ◡ ◣	<i>lopàta</i>	◣ ◣ ◣	<i>zatrěsti</i>	◣ ◡ ◣	<i>kopâmo</i>
◣ ◡ –	<i>zavîdîm</i>	◣ ◣ –	<i>sačŭvā</i>	◣ ◡ –	<i>lopâtā</i> ⁹
– ◡ ◣	<i>kāzàli</i>	– ◣ ◣	<i>cŕnîma</i>	– ◡ ◣	<i>nārâmci</i>
– ◡ –	<i>prîlîkē</i>	– ◣ –	(нет?)	– ◡ –	(нет?)

⁸ В посавских говорах встречаются формы императивов типа *nòs* < *nòsi* < **nosŭ* с апокопой [Peraić 2011: 178], которые, видимо, можно рассматривать как свидетельство более или менее окончательной фонологизации восходящих ударений. В наших записях таких примеров нет.

⁹ Только в части говоров.

Данная схема отражает лишь теоретическое, идеальное состояние. На практике же в речи носителей славонских говоров встречаются оттяжки и со средних слогов, которые следует связывать с новоштокавским влиянием (почти все они теперь говорят на смеси новоштокавского и староштокавского¹⁰). Это же в некоторой степени можно сказать и о морфологии, т. е. новоштокавский влияет, например, на выбор падежных окончаний, а следовательно, и на их просодический облик, ср. старую форму род.мн. *žēn* и (скорее всего) новую *žēnā*.

Тональные противопоставления вообще редко являются абсолютными: тоны могут различаться факультативно, не во всех синтаксических окружениях, подвергаться различным нейтрализациям и т. д. Если, например, получившийся в результате оттяжки восходящий тон в *ženā* > *žēna* сливается с нисходящим, т. е. > *žēna*, то можно говорить о частичной нейтрализации противопоставления фонологически конечноударных форм типа *ženā* исконно неконечноударным формам типа *žēga* (однако в посавских говорах этого не бывает). Выявить границы различения тонов в изучаемом диалекте — одна из задач настоящей статьи.

Фонетический анализ осуществлялся в известной программе «Праат» (Praat). Эта программа работает со звуковыми отрезками (в нашем случае — отдельными словами) и автоматически рисует их спектрограммы со всеми необходимыми для анализа акустическими показателями (длительность, форманты, высота, интенсивность и т. д.). Нас интересуют только простейшие из этих показателей, а именно — длительность, частота основного тона и интенсивность (громкость) звука. «Праат» также располагает несложным сценарным языком, позволяющим производить разнообразные вычисления с этими параметрами программным путём.

Каждая спектрограмма изображает заранее известное слово. Наша работа состоит в следующем. Спектрограммы подвергаются ручной разбивке (разметке) на сегменты (отдельные фонемы): на слух ставятся разделители между сегментами и под каждым из получен-

¹⁰ В Славонии есть и экавские говоры, просодически мало чем отличающиеся от прочих староштокавских, но мы их здесь не рассматриваем, т. к. записали только икавский и икавско-иекавский материал. Города же почти полностью перешли на иекавский вариант, полностью или почти полностью новоштокавский. Местные сельские жители называют городскую манеру говорить *po gospòdcki*, а свою — *po seļāčki* или *šokāčki* ('по-шокски').

ных отрезков пишется знак фонемы (без супрасегментных сведений).

Размеченную спектрограмму (см. ниже) можно подвергать дальнейшему разбору. Для этого мы написали «сценарий», т. е. несложный алгоритм, который численно выявляет движение тона в пределах всех слононосителей (это гласные: /a/, /o/, /u/, /i/, /e/ и слоговой /r/) и отношения между слогами (по частоте основного тона и интенсивности). Алгоритм должен найти ударный слог и, исходя из различных данных, поставить правильное ударение и долготы.

Алгоритм пробегает подряд по всем слононосителям и запоминает их длительность (t) и максимальную интенсивность (a_{\max}), а также значения частоты основного тона:

f_0 :	частота в начале слога (первая точка с тоном)
f_1 :	частота в конце слога (последняя точка с тоном)
f_{\min} :	минимальная частота в слоге
f_{\max} :	максимальная частота в слоге

Общий контур слога определяется разностью $\Delta f = f_1 - f_0$. В дальнейшей работе необходимо учитывать три параметра:

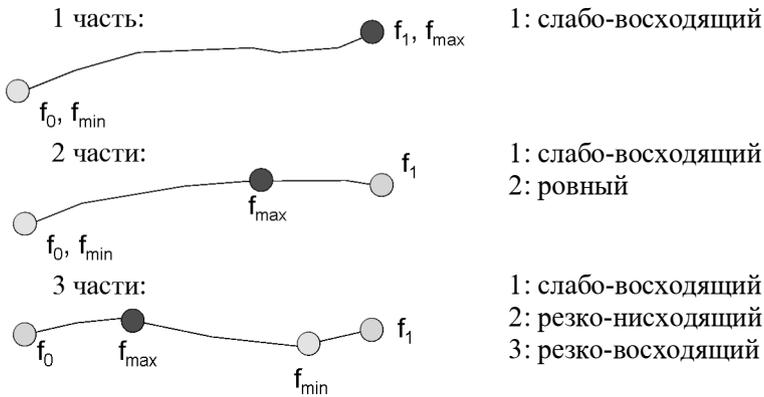
Δf_{\min} :	порог значимости перепада частоты
Δf_{\max} :	порог перехода от слабого перепада к сильному
t_{\max} :	порог долготы гласного

Эти параметры различаются у разных носителей, поэтому их надо задавать заранее (как аргументы при вызове алгоритма).

Далее можно выделить несколько типов элементарных контуров:

ровный:		$ \Delta f < \Delta f_{\min}$
слабо-восходящий:	$\Delta f > 0$;	$\Delta f_{\min} < \Delta f < \Delta f_{\max}$
резко-восходящий:	$\Delta f > 0$;	$ \Delta f > \Delta f_{\max}$
слабо-нисходящий:	$\Delta f < 0$;	$\Delta f_{\min} < \Delta f < \Delta f_{\max}$
резко-нисходящий:	$\Delta f < 0$;	$ \Delta f > \Delta f_{\max}$

В вырожденном случае частота имеет максимальное и минимальное значение в начале и в конце слога соответственно, или наоборот, т. е. $f_0 = f_{\min}$, $f_1 = f_{\max}$ (восходящий контур) или $f_0 = f_{\max}$, $f_1 = f_{\min}$ (нисходящий контур). В прочих случаях эти точки могут не совпадать, что соответствует более сложной тональной кривой, которая, таким образом, может разбиваться на две или три части. Примеры:

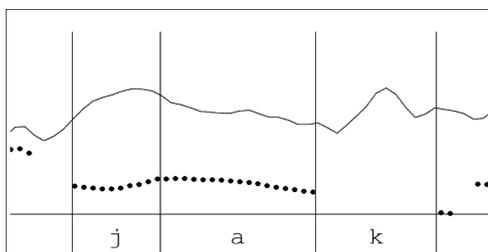


Руководствуясь данными определениями, алгоритм приписывает каждому слогу общий тип контура, а также разбивает слог на части и приписывает тип контура каждой части.

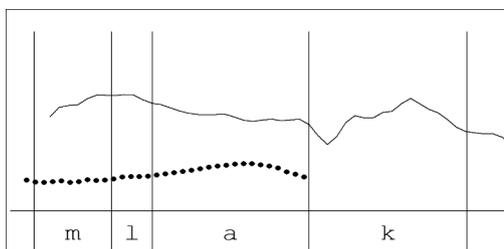
На первом этапе наша задача состоит не в определении тонов в неизвестных словах, а в выделении минимальных признаков тональных противопоставлений в словах, чья просодия известна. Исследователь сербохорватской акцентологии знает, где какой тон «должен» быть, а если в чьей-то речи представлены отклонения, то, особенно будучи сам носителем какого-либо тонального сербохорватского диалекта, он их в большинстве случаев «слышит» (чего не скажешь об авторе этой статьи). Поэтому мы возьмём некоторую контрольную группу слов (от одного носителя — с. Слободница, с высоким качеством записи, с нейтральной фразовой интонацией), в которых опытный акцентолог-носитель (Мате Капович) расставил диакритики, и постараемся подогнать наш алгоритм под как можно большее число правильных результатов. Лишь после этого можно будет применять его более-менее уверенно и к другому материалу. Далее даём упрощённые спектрограммы (частота основного тона — нижняя точечная линия, интенсивность — верхняя сплошная) и выдачу нашей программы по каждому слогу. Начнём с односложных слов.

В односложных словах краткое нисходящее ударение противопоставлено остальным только долготой ($t < t_{\max}$).

Для долгих гласных определяющее значение имеет именно контур. Мы видим, что в данном случае новый акут представляет собой «шапку», т. е. восходяще-нисходящий тон (начало и конец — примерно на одном уровне), ср. *jāk, mlāk*:



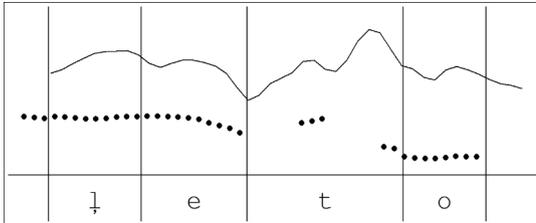
[a]
t: 0,169 с (долгий)
*a*_{max}: 86,133 дБ
*f*₀: 156,242 Гц
*f*_{max}: 157,440 Гц на 0,023 с
*f*_{min}: 125,863 Гц на 0,167 с
*f*₁: 125,863 Гц
 контур: резко-нисходящий
 (ровный, резко-нисходящий)



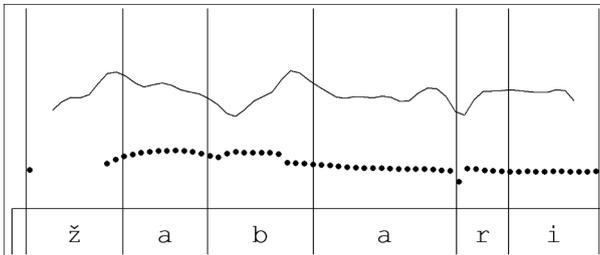
[a]
t: 0,180 с (долгий)
*a*_{max}: 84,015 дБ
*f*₀: 157,527 Гц
*f*_{max}: 186,109 Гц на 0,109 с
*f*_{min}: 154,181 Гц на 0,175 с
*f*₁: 157,642 Гц
 контур: ровный
 (слабо-восходящий, резко-нисходящий)

В неодносложных словах один из слогов выделяется большей интенсивностью. Именно он, по-видимому, воспринимается ударным. Однако дальнейший анализ сопряжён с рядом трудностей, ибо исходить только из контура ударного слога уже не получается. Начнём с кратких.

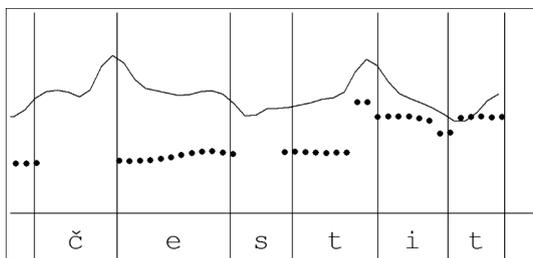
Как отличить, скажем, старое ударение на первом слоге: | ˘ | ˘ | от оттянутого | ˘ | ˘ | ? По самому тону в ударном слоге это сделать, видимо, невозможно, ибо большинство реализаций обоих ударений попадают в общий диапазон (слабо нисходящий — ровный — слабо восходящий), ср. *řeto, žăbāri, kōni, bolēsna*:



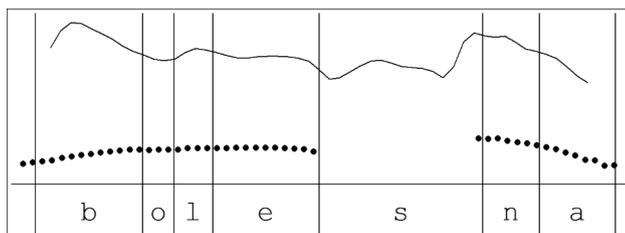
	[e]		[o]
	<i>t</i> : 0,103 с (краткий)		0,080 с (краткий)
	a_{\max} : 82,625 дБ		81,352 дБ
	f_0 : 194,715 Гц		113,881 Гц
	f_{\max} : 195,057 Гц на 0,011 с		113,881 Гц на 0 с
	f_{\min} : 161,154 Гц на 0,096 с		107,457 Гц на 0,023 с
	f_i : 164,025 Гц		111,251 Гц
	контур: резко-нисходящий		слабо-нисходящий (слабо-нисходящий, слабо-восходящий)



	[a]	[a]	[i]
	<i>t</i> : 0,103 с (краткий)	0,167 с (долгий)	0,105 с (краткий)
	a_{\max} : 85,667 дБ	83,644 дБ	83,235 дБ
	f_0 : 178,177 Гц	164,434 Гц	149,517 Гц
	f_{\max} : 193,074 Гц на 0,063 с	164,434 Гц на 0 с	150,661 Гц на 0,058 с
	f_{\min} : 178,177 Гц на 0 с	135,995 Гц на 0,167 с	149,285 Гц на 0,003 с
	f_i : 182,735 Гц	135,995 Гц	150,117 Гц
	контур: слабо-восходящий (слабо-восходящий, слабо-нисходящий)	слабо-нисходящий	ровный (слабо-восходящий, ровный)

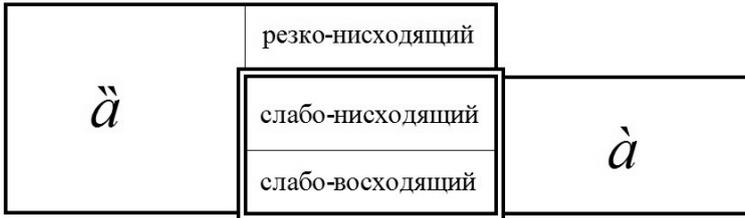


[e]	[i]
t : 0,110 с (краткий)	0,068 с (краткий)
a_{\max} : 88,454 дБ	84,222 дБ
f_0 : 176,564 Гц	262,920 Гц
f_{\max} : 194,871 Гц на 0,090 с	262,920 Гц на 0 с
f_{\min} : 175,837 Гц на 0,013 с	226,714 Гц на 0,065 с
f_i : 190,337 Гц	230,448 Гц
контур: слабо-восходящий	резко-нисходящий



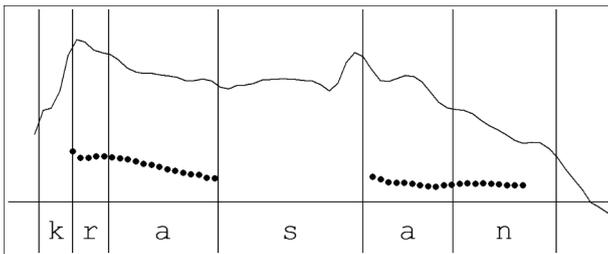
[o]	[e]	[a]
t : 0,032 с (краткий)	0,110 с (краткий)	0,079 с (краткий)
a_{\max} : 83,081 дБ	83,555 дБ	83,535 дБ
f_0 : 139,082 Гц	142,287 Гц	147,178 Гц
f_{\max} : 139,219 Гц на 0,032 с	142,906 Гц на 0,052 с	147,178 Гц на 0 с
f_{\min} : 138,395 Гц на 0,008 с	136,114 Гц на 0,105 с	108,175 Гц на 0,072 с
f_i : 139,219 Гц	138,303 Гц	109,488 Гц
контур: ровный	слабо-нисходящий (ровный, слабо-нисходящий)	резко-нисходящий

Таким образом, общая схема кратких ударений такова:

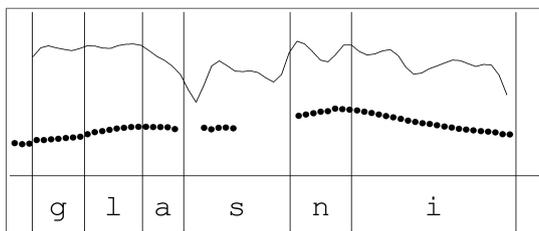


Как видно, в большинстве реализаций ударные краткие слоги сами по себе не имеют характерной интонации: только при резко нисходящем контуре (что бывает, кажется, только при тщательном произнесении) можно однозначно определить тон.

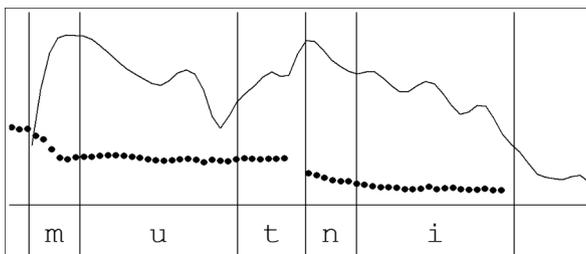
Перейдём к долгим. Как уже было сказано, имеются два старых долгих тона: долгий нисходящий (примеры: *krâsan*, *glasnî*), новый акут (*mîtnî*, *prâznî*) — и один оттянутый (*mûtan*, *vîno*):



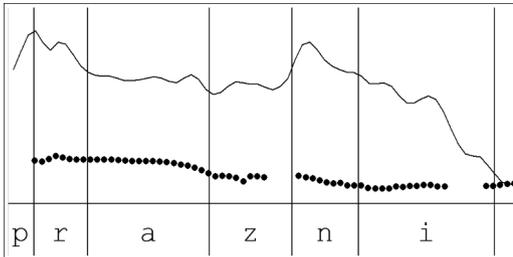
[a]	[a]
<i>t</i> : 0,139 с (долгий)	0,105 с (краткий)
<i>a</i> _{max} : 85,953 дБ	83,961 дБ
<i>f</i> ₀ : 157,582 Гц	121,155 Гц
<i>f</i> _{max} : 157,582 Гц на 0 с	121,155 Гц на 0,105 с
<i>f</i> _{min} : 118,039 Гц на 0,135 с	102,296 Гц на 0,089 с
<i>f</i> _i : 118,039 Гц	106,225 Гц
контур: резко-нисходящий	слабо-нисходящий



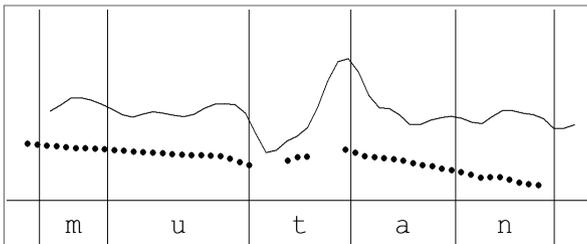
	[a]	[i]
<i>t</i> :	0,065 с (краткий)	0,238 с (долгий)
<i>a</i> _{max} :	84,551 дБ	84,839 дБ
<i>f</i> ₀ :	156,656 Гц	189,719 Гц
<i>f</i> _{max} :	159,221 Гц на 0,031 с	189,719 Гц на 0 с
<i>f</i> _{min} :	156,656 Гц на 0 с	145,608 Гц на 0,232 с
<i>f</i> _i :	157,849 Гц	145,822 Гц
контур:	ровный (слабо-восходящий, слабо-нисходящий)	резко-нисходящий



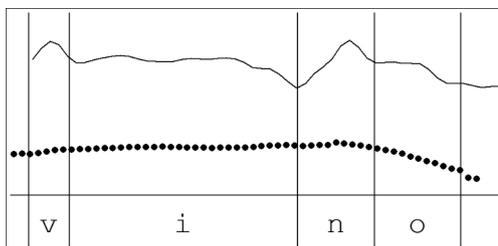
	[u]	[i]
<i>t</i> :	0,196 с (долгий)	0,196 с (долгий)
<i>a</i> _{max} :	89,502 дБ	83,593 дБ
<i>f</i> ₀ :	162,876 Гц	113,664 Гц
<i>f</i> _{max} :	166,693 Гц на 0,043 с	113,664 Гц на 0 с
<i>f</i> _{min} :	153,739 Гц на 0,155 с	101,457 Гц на 0,181 с
<i>f</i> _i :	158,819 Гц	101,562 Гц
контур:	слабо-нисходящий (слабо-восходящий, слабо-нисходящий, слабо-восходящий)	слабо-нисходящий



[a]	[i]
<i>t</i> : 0,175 с (долгий)	0,196 с (долгий)
<i>a</i> _{max} : 82,457 дБ	81,948 дБ
<i>f</i> ₀ : 153,965 Гц	107,013 Гц
<i>f</i> _{max} : 154,501 Гц на 0,015 с	108,311 Гц на 0,102 с
<i>f</i> _{min} : 128,714 Гц на 0,175 с	101,427 Гц на 0,040 с
<i>f</i> ₁ : 128,714 Гц	106,173 Гц
контур: слабо-нисходящий	ровный (слабо-нисходящий, слабо-восходящий, слабо-нисходящий)

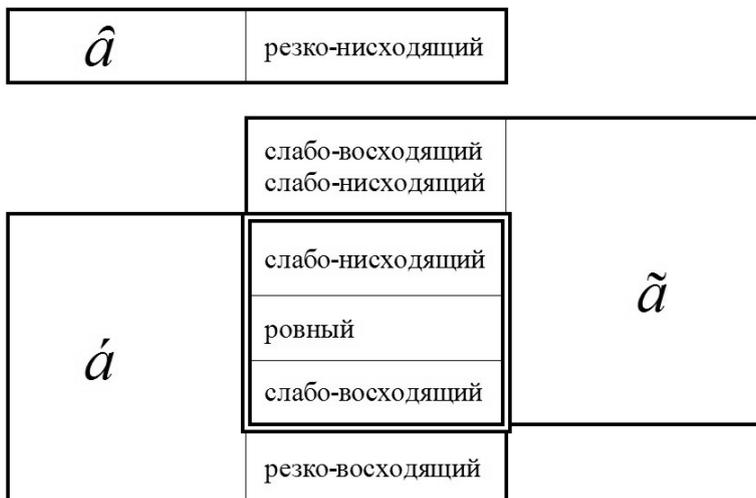


[u]	[a]
<i>t</i> : 0,138 с (долгий)	0,093 с (краткий)
<i>a</i> _{max} : 83,708 дБ	83,317 дБ
<i>f</i> ₀ : 187,899 Гц	172,730 Гц
<i>f</i> _{max} : 187,899 Гц на 0 с	172,730 Гц на 0 с
<i>f</i> _{min} : 158,952 Гц на 0,138 с	139,632 Гц на 0,093 с
<i>f</i> ₁ : 158,952 Гц	139,632 Гц
контур: слабо-нисходящий	резко-нисходящий



[i]	[o]
<i>t</i> : 0,276 с (долгий)	0,104 с (краткий)
<i>a</i> _{max} : 84,262 дБ	83,201 дБ
<i>f</i> ₀ : 158,175 Гц	160,709 Гц
<i>f</i> _{max} : 166,391 Гц на 0,262 с	160,709 Гц на 0 с
<i>f</i> _{min} : 158,175 Гц на 0 с	118,935 Гц на 0,104 с
<i>f</i> ₁ : 165,353 Гц	118,935 Гц
контур: слабо-восходящий	резко-нисходящий

Как видно, контур ударного долгого слога не всегда является решающим для определения фонологической интонации. Точнее — лишь по контуру можно отличить от остальных долгий нисходящий, но не долгий восходящий от нового акута:



Итак, наш алгоритм определения ударения принимает следующий вид (для наглядности ставим диакритики в несколько этапов):

А. Постановка фонетического ударения:

1) расставить элементарные контуры, учитывая долготу, на всех слогах (нисходящие, если контур нисходящий, иначе восходящие);

2) выделить самый громкий слог — этому слогу приписать фонетическое ударение (на прочих слогах или снять знак ударения, или заменить его безударной долготой, но запомнить контур для п. 5);

3) учесть контур ударного слога: если он резко-нисходящий, оставить знак нисходящего ударения; если он восходяще-нисходящий, заменить ударение на новый акут; иначе — заменить на восходящее;

4) учесть максимальную частоту следующего слога: если он не ниже, то нисходящее ударение ударного слога заменить на восходящее.

Б. Постановка фонологического ударения:

5) если ударение восходящее, то перенести его на следующий слог (какое там было в п. 1).

В итоге мы имеем пять строк выдачи, соответствующих пяти приведённым пунктам. Первые три строки — промежуточные; они приводятся здесь лишь для иллюстрации последовательности шагов работы нашего алгоритма. Четвёртая строка — фонетическое ударение (именно так записал бы его исследователь-диалектолог). Пятая строка — ударение со снятием отяжки на предыдущий слог (в т. ч. учитывается отяжка с последнего слога, типа новоштокавской).

Оказывается, что в большом количестве случаев можно с немалой долей достоверности правильно «угадать» тон и место ударения. Конечно, в более сложных случаях — прежде всего, при взаимодействии фразовой и словесной интонаций — наш алгоритм ожидаемым образом даёт сбой, но это не значит, что он не может быть усовершенствован. Возможно, в будущем удастся написать такой анализатор, который сам будет оценивать просодический инвентарь представленного каким-либо материалом языка.

Впрочем, главным изъяном нашего метода является неполная строгость в выделении сегментов. Мы это делали вручную — в большой степени на слух. Поэтому в пограничных случаях может иметь место произвольная подгонка под ожидаемый результат, во

избежание какой-либо следует брать только наиболее «рельефные» примеры. Эту процедуру в будущем необходимо улучшить. Тогда можно будет ставить вопрос о разных порогах долгот (t_{\max}) для разных тонов (кажется, восходящие имеют тенденцию быть дольше). Тем не менее, можно сказать, что принципиально наш метод себя оправдал.

Приведём примеры выдачи нашей программки (в т. ч. слов, приведённых выше):

все слоги:	rät	möžëmö	ļëtö	žābārī
самый громкий слог:	rät	möžemo	ļëto	žābārī
с учётом контура:	rät	möžemo	ļëto	žābārī
с учётом следующего:	<i>rät</i>	<i>möžemo</i>	<i>ļëto</i>	<i>žābārī</i>
без оттяжки:	<i>rät</i>	<i>möžemo</i>	<i>ļëto</i>	<i>žābārī</i>

все слоги:	jāk	krāsān	slāvnā	glāsni
самый громкий слог:	jāk	krāsan	slāvna	glasni
с учётом контура:	jāk	krāsan	slāvna	glasni
с учётом следующего:	<i>jāk</i>	<i>krāsan</i>	<i>slāvna</i>	<i>glasni</i>
без оттяжки:	<i>jāk</i>	<i>krāsan</i>	<i>slāvna</i>	<i>glasni</i>

все слоги:	kõņi	čëstît	böļësnā	ũskö
самый громкий слог:	kõņi	čëstit	bolëсна	ũsko
с учётом контура:	kõņi	čëstit	bolëсна	ũsko
с учётом следующего:	<i>kõņi</i>	<i>čëstit</i>	<i>bolëсна</i>	<i>ũsko</i>
без оттяжки:	<i>kõņi</i>	<i>čëstit</i>	<i>bolëсна</i>	<i>ũsko</i>

все слоги:	mûtān	dītē	vīnō	mlīkō
самый громкий слог:	mûtān	dītē	vīno	mlīkō
с учётом контура:	mûtān	dītē	vīno	mlīkō
с учётом следующего:	<i>mûtān</i>	<i>dītē</i>	<i>vīno</i>	<i>mlīkō</i>
без оттяжки:	<i>mûtān</i>	<i>dītē</i>	<i>vīnō</i>	<i>mlīkō</i>

все слоги:	mlāk	mūtnī	prāznī	kāžū
самый громкий слог:	mlāk	mūtnī	prāznī	kāžū
с учётом контура:	mlāk	mūtnī	prāznī	kāžū
с учётом следующего:	<i>mlāk</i>	<i>mūtnī</i>	<i>prāznī</i>	<i>kāžū</i>
без оттяжки:	<i>mlāk</i>	<i>mūtnī</i>	<i>prāznī</i>	<i>kāžū</i>

Итак, помимо теоретических выводов о возможностях автоматического распознавания слоговых тонов, проделанная работа приводит к следующим наблюдениям касательно посавских тонов:

1. Среди долгих ударений «новый акут» сам по себе фонетически противопоставлен только «долгому нисходящему» (который всегда резко нисходящий).

2. От «долгого [ново]восходящего» «новый акут» отличается только более низким следующим слогом.

3. Только при особо ясном произношении «новый акут» выделяется слабовосходяще-слабонисходящим контуром.

Литература

- Ivić, Lehiste 1976 — *Ivić P., Lehiste I.* Fonetska analiza jedne slavonske akcentuacije // Naučni sastanak slavista u Vukove dane, 1976, VI. S. 63–78.
- Ivšić 1913 — *Ivšić S.* Današnji posavski govor // Rad JAZU, 1913, 196 (I). S. 124–254. 197 (II). S. 9–138.
- Kapović 2008 — *Kapović M.* O naglasku u staroštokavskom slavonskom dijalektu // Croatica et Slavica Iadertina, 2008, IV. S. 115–147.
- Kapović 2015 — *Kapović M.* Povijest hrvatske akcentuacije. Fonetika. Zagreb, 2015.
- Oslon 2012 — *Oslon M.* Über den Silbenakzent in Juraj Križanićs Dialekt // Slověne, 2012, 2. S. 66–80.
- Peraić 2011 — *Peraić M.* Verb Accent in the Local Dialect of Bosanski Svilaj // Baltistica, 2011, VII priedas. S. 171–196.
- Vlašić Duić, Pletikos Olof 2014 — *Vlašić Duić J., Pletikos Olof E.* Akustičke posebnosti akuta u čakavskom, kajkavskom i staroštokavskom govoru // Sarajevski filološki susreti II: Zbornik radova. Knjiga I. Sarajevo, 2014. S. 21–44.

М. В. Ослон: neoakut@gmail.com