Б 74

Tatar Mədəniəte Jortьnьц əjilmi xəmətlərə. III tom.
Труды Дома Татарской Культуры. Том III.

Проф. В. А. БОГОРОДИЦКИЙ,
член-корреспондент Академии Наук СССР.

ФОНЕТИКА РУССКОГО ЯЗЫКА

В СВЕТЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ

СО МНОГИМИ РИСУНКАМИ И С ЭКСКУРСАМИ
О ТАТАРСКОЙ ОРФОГРАФИИ И ПРОИЗНОШЕНИИ

Издание Дома Татарской Культуры и Академического Центра Татнарко-прос.
КАЗАНЬ.
1930 г.

ПРОІНВЕНТАРІЗОВАНО
В 1930 році

Tatar Mədəniəte Jortьnьn qilmi əsərləre III çilt.
Труды Дома Татарской Культуры. Том III.

Проф. В. А. БОГОРОДИЦКИЙ,
член-корреспондент Академии Наук СССР.

1957

ФОНЕТИКА РУССКОГО ЯЗЫКА

В СВЕТЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ

СО МНОГИМИ РИСУНКАМИ И С ЭКСКУРСАМИ О ТАТАРСКОЙ ОРФОГРАФИИ И ПРОИЗНОШЕНИИ

ПЕРЕВІРЕНО
2005
ПЕРЕВІРЕНО
2007
Інвентарізовано
1948 р.
1939 р.
Інвентарізовано
ПЕРЕВІРЕНО
1982 р.

Издание Дома Татарской Культуры.
КАЗАНЬ.
1930 г.

Дом Татарской Культуры при Наркомпросе ТССР, включая настоящий труд известного Казанского ученого, члена-корреспондента Всесоюзной Академии Наук, проф. В. А. Богородицкого, в число своих изданий, имел в виду с одной стороны, крупное научное значение этого труда с точки зрения изучения фонетики русского языка, объединяющего народы СССР, с другой—общее методологическое значение, которое он имеет не только для изучения особенностей русского, но и языков других народностей Советского Союза.

Объективные методы, применяемые экспериментальной фонетикой, имеют особенно крупное значение для изучения тюрко-татарских языков, фонетические особенности которых по ряду причин до сих пор изучены недостаточно полно. Углубленное же изучение фонетики тюркских языков, в том числе и татарского, в настоящее время приобретает особенно большое научное и практическое значение в виду того, что мы сейчас переживаем здесь эпоху окончательного оформления как устного, так и письменного литературного языка и консолидации орфографии применительно к новой унифицированной письменности на основе латинского алфавита. Казанский кабинет экспериментальной фонетики уже приступил к углубленному изучению фонетики татарского языка и часть результатов этой работы опубликована в печати.

Издавая настоящий труд, Дом Татарской Культуры надеется, что он кроме своего основного значения в отношении освещения элементов фонетики русского языка, послужит также методологической базой для дальнейшего углубленного изучения фонетики татарского и других тюркских языков.

Дом Татарской Культуры.

Издание напечатано под наблюд. учен. секретаря ДТК П. М. Дульского.

Главлит 3077. Нар. № 6164. Тираж 1000.

Татполиграф. Казань, Казанская, 4. 1929.

Предисловие.

Интерес к экспериментальной фонетике, этой сравнительно новой научной дисциплине, сильно возростает как заграницей, так и в союзных советских республиках, о чем свидетельствует стремление к основыванию соответствующих кабинетов в их Вузах. К сожалению, научная литература по этой дисциплине у нас слишком бедна. Предлагаемым своим трудом я хотел-бы восполнить этот пробел и представить в возможно доступном изложении важнейшие результаты обширного материала по фонетике русского языка, сработанного в течение последних десятилетий в казанском кабинете экспериментальной фонетики, а также выявить достижения и других русских языковедов. Имея в виду не только научную сторону, но и популяризацию, я предпосылаю основному отделу своего труда. Введение, в котором даю краткие сведения по физиологии произношения с указанием тех приборов, которыми экспериментальная фонетика обычно пользуется при исследовании живой речи, [1]) сообщаю необходимые сведения по акустике речи и методологии экспериментальных исследований, и только после всего этого обращаюсь к изложению собственно Фонетики русского языка по экспериментальным данным. Здесь от отдельных звуков я последовательно перехожу к простейшим звукосочетаниям и словам двусложным и многосложным, обращая внимание как на временную длительность их элементов, исчисляемую в сотых долях секунды, так и на изменение при этом голосового тона по высоте и силе, на тембр

[1]) В 1909 г. я издал сочинение под заглавием „Опыт физиологии общерусского произношения в связи с экспериментально-фонетическими данными", уже давно разошедшееся и являющееся как-бы предварительным наброском настоящего труда; отсутствует в продаже и другой мой труд - первый выпуск моего Курса экспериментальной фонетики (1917 г.), что побудило меня использовать его для Введения к настоящему сочинению.

гласных звуков, в то же время везде предпосылая экспериментальному исследованию непосредственные наблюдения над произношением. Обстоятельством, благоприятствующим сравнимости экспериментального материала и, следов., повышающим его выводоспособность служит то, что материал в основной части относится к произношению *одного и того же лица*, именно—моему собственному; но для избежания односторонности я обратил внимание и на *индивидуальные различия*, для чего ставились опыты с произношением одних и тех же слов разными лицами. Так как, далее, кроме обычного спокойного произношения слова могут получать ту или иную *выразительность*, то и этот вопрос тоже затронут в исследовании, выделенный в особую главу. Но наша речь проявляется не столько отдельными словами, сколько в *фразе*; чтобы положить начало такому изучению, я даю экспериментально-графическое исследование первых строк басни „Две бочки" и сопоставляю с нотными записями, сделанными при посредстве музыкального инструмента. Соответственно тому интересу, который за последние годы привлекает к себе стихотворная *ритмика*, уже начинающая вступать в сферу экспериментального исследования, я здесь сообщаю, хотя и весьма скромные, мои начальные опыты. В своем исследовании, задуманном с довольно широкой программой, я старался применить все доступные мне экспериментальные приемы и таким образом придать ему возможную разносторонность. В тех же видах я счел не лишним присоединить главу по *патологии речи*, могущую иметь и педагогический интерес, так как педагогу приходится нередко сталкиваться с речевыми дефектами среди учащихся в школе. Везде в своем труде я ограничиваюсь „общерусским" (т. е. разговорным литературно-великорусским) произношением; [1]) что же касается экспериментального изучения многообразных народных говоров, то приходится предоставить это дело будущему, когда в распоряжении наших исследователей будет, так сказать, походный инструментарий, т. е. комплект возможно портативных приборов, которые могли-бы служить

[1]) Этот термин, примененный мною еще в 1880 г., я удерживаю и теперь в указываемом ограничительном смысле.

при диалектологических экскурсиях. Настоящий труд не мог-бы осуществиться, если-бы не большая помощь моих бывших сотрудников — покойной ассистентки Кабинета экспериментальной фонетики М. И. Берг, принимавшей живое участие в постановке опытов, производившей и самостоятельные исследования, особенно по тембру гласных, и моего бывшего слушателя, теперь профессора в Ленинграде, Н. П. Андреева, во время своего студенчества почти ежедневно уделявшего время на микроскопическое исследование график с зачерчиванием схем и диаграмм (его собственное исследование, награжденное факультетом золотою медалью, по условиям времени осталось не напечатанным и известно лишь по моей рецензии); таким образом названные лица являются соучастниками в настоящем труде. Однако я далеко не исчерпал всего обширного материала, полная проработка которого и опубликование возможны лишь в будущем в связи с необходимостью проверки микроскопических измерений. Поэтому в своем труде я везде указываю для трактуемых график время их записи и участвовавших приборов, что̀ даст возможность моим преемникам всегда найти соответствующие графики и данные микроскопического их анализа. Опубликованием настоящего труда я обязан Академическому Центру Т. Р. и Дому Татарской Культуры; позволяю себе надеяться, что этот труд послужит образцом для аналогичного труда в области татарского языка, особенно нужного при теперешнем стремлении к усовершенствованию новой татарской орфографии на основе углубленного экспериментальными приемами изучения звуковой природы татарского языка (см. два мои экскурса в конце книги).

Автор.

ОГЛАВЛЕНИЕ.

Стр.

Введение: краткая физиология звуков русского языка с указанием приемов экспериментального исследования. Экспериментальная фонетика в соотношении с физиологией звуков, 3—6; основные приборы для регистрирования произносительных работ, 6—11; части речевого аппарата и приборы для исследования их, 11—39; физико-акустическая сторона произношения, 39—43; приемы микроскопического изучения график в отношении движения голосового тона, 43—52; замечания по методологии экспериментально-графических исследований, 52—60. 3

Глава I. Звуки в отдельности. А) Гласные: по непосредственным наблюдениям, 63—72; по методу палятограмм и сродным методам, 73—83; по данным графической методы, 83—99; тембр гласных, 99—104; опыты со спирометром, 104—112. 63

Глава II. Звуки в отдельности. Б) Согласные: по данным графической методы, 113—128; палятограммы, 128—150; лингвограммы, 151—152. 113

Глава III. Простейшие звукосочетания и односложные слова: по непосредственным наблюдениям, 153—155; по данным графической методы, 155—167, 171—181; опыты со спирометром и амбушюром, 167—171; тембровая высота гласных в односложных словах, 181—204. 153

Глава IV. Слова неодносложные в их вокализме и консонантизме: по непосредственным наблюдениям, 205—215; экспериментальные данные по длительности и средней высоте голосового тона, 215—231; процентные и иные соотношения и „чередования“, 231—244. 205

Глава V. Движение голосового тона в словах неодносложных: двусложные слова, 245—261; трехсложные слова, 263—275; тембровая высота гласных, 261, 275—276; спирометрические данные, 262—263. 245

Стр.

Глава VI. Графическое исследование губной артикуляции в словах, 277—286; длительность артикуляционная и сонорная и коэффициент их, 286—288. 277

Глава VII. Индивидуальные особенности в произношении слов: особенности в длительности целых слов, 289—291; распределение длительности по элементам, 291—296; средняя высота тона ударенного и неударенного гласных, 296—298; движение высоты и силы голосового тона в слоге ударенном и неударенном, 299—309. 289

Глава VIII. Экспериментальное изучение речевой выразительности. 310

Глава IX. Стихотворная ритмика по экспериментальным данным. 320

Глава X. Из области патологии речи: выяснение сложного ассоциативного аггрегата речи, 330—334; недостатки произносительные, 334—339, и слуховые, 339—343. 330

Добавления 344

Экскурс I. Орфография яналифа в соотношении с орфографией западно-европейских народов. . . . 345

Экскурс II. Экспериментально-графическое исследование двусложных и трехсложных слов в татарском языке. 351

Замеченные опечатки и поправки. 357

ВВЕДЕНИЕ.

Экспериментальная фонетика в соотношении с физиологией звуков.

Современное языковедение главным предметом своего изучения считает *живую речь*, как она проявляется в разговоре, и от нее уже переходит к анализу и оценке явлений письменно-литературной речи. Живой или разговорный язык всегда предполагает говорящего и слушающего, при чем у *говорящего* мысль вызывает соответствующее словесное выражение, у *слушающего* же, наоборот, слова слышимой речи возбуждают мысль. *Физиология звуков* изучает природу звуков живой речи как со стороны производства их, так и со стороны слышания, и служит базисом для истолкования *фонетических* явлений каждого языка. Но обычная физиология звуков в настоящее время уже восполняется *экспериментальными* исследованиями, позволяющими вести изучение произношения при помощи особых экспериментальных средств далее того, где останавливается обычная физиология звуков.[1])

В своем кратком очерке физиологии звуков, содержащем также указания и на важнейшие экспериментально-фонетические приборы, мы будем иметь в виду лишь русский *литературный* язык в *живом произношении*, именуемый нами „общерусским“ и имеющий при своих

[1]) Еще не так давно в лингвистической литературе можно было встретить некоторые нападки на экспериментально-фонетический метод при изучении произношения. При этом главным образом подчеркивалось неудобство приборов, которые, приходя в соприкосновение с аппаратом речи, видоизменяют будто-бы произношение настолько, что оно не может уже считаться естественным. А между тем, такое утверждение основано на незнании или игнорировании употребительнейших приборов, на самом деле нисколько не влияющих на чистоту и естественность произношения; укажем наприм. губной и гортанный приборы Rosapelly и Rousselot, амбушюр, носовые капсулы, пневмограф. И что всего страннее, нападки исходили от лингвистов, совершенно не работавших с приборами, а между тем стоило им пожертвовать несколько часов, чтобы поприсутствовать при экспериментально-фонетических работах, и они изменили-бы свой взгляд.

вариациях более *однообразный* характер, чем различные народные говоры. [1]) Поэтому-то физиологическое описание звуков этого языка может служить в русской лингвистике исходным пунктом в качестве единицы сравнения при выяснении особенностей произношения простонародных говоров того же языка, а также и других родственных языков в их литературном и диалектическом употреблении.

Мы уже сказали, что физиологическое описание звуков языка имеет в виду две стороны, тесно связанные между собою—*произведение* звуков (сторона физиологическая) и их *восприятие* слухом (сторона акустическая). Каждая из этих сторон в свою очередь слагается из некоторых более частных моментов. Так, процесс *произведения* звуков представляет прежде всего импульсы, идущие из определенных двигательных центров головного мозга к соответствующим мышцам речи, затем—работы этих мышц и, наконец, мышечные и осязательные ощущения *от этих работ, получаемые сенсорными центрами.* Из этих моментов импульсы и мышечное чувство составляют внутреннюю или суб'ективную (психическую) сторону произведения звуков, а мышечные действия—внеш-

---

[1]) Как известно, в основу русского литературного языка легло московское наречие, благодаря политическому преобладанию Москвы в течении ряда столетий. Но с переходом столицы в Петербург (ныне—Ленинград), куда был перенесен и московский говор, последний не мог не видоизменяться, вследствие значительного наплыва туда других элементов, как русских, так и иноземных. Таким образом московский говор утрачивал здесь свою чистоту и оригинальность; кроме того, благодаря развитию литературы, в которой участвовали представители разных диалектов, он сближался с другими русскими наречиями, превращался в общерусский язык. Что касается разговорного языка самой Москвы, то он также подвергся изменениям вследствие тех-же причин и в настоящее время представляет значительную пестроту. Прежнее-же более чистое московское наречие, сохраняясь там и сям в городском говоре, развивало дальше свои особенности, но в этом позднейшем своем виде оно уже не может считаться образцовым (срв. напр. произношение „чисок" и т. п.), представляя собою диалектические вариации на фоне общерусского произношения. Наш труд опирается на восточно-русскую вариацию разговорного литературного языка. Для московской вариации общерусского произношения см. труды Кошутича (Граматика руског језика, Петроград, 1919,—на сербском языке) и Лунделя (Lundell, Lärobok i ryska språket, Stokholm 1911).

нюю или об'ективную, по-скольку касаются перемещения в пространстве работающих частей аппарата речи. *Слышание* также предполагает моменты внешний и внутренний: первым является колебательное состояние наружного воздуха, передающееся барабанной перепонке уха, а вторым—получаемые в мозгу слуховые ощущения.

Само собою разумеется, что в живом языке звуки и их сочетания не имеют независимого существования, всегда входя в состав слов, которые в свою очередь также не существуют в отдельности, а являются составною частью предложения. При этом каждый звук живой речи, в зависимости от того или другого своего положения в слове и в предложении, представляет необозримое разнообразие вариаций, не говоря уже о различных нюансах, получающихся от выразительности и под влиянием эмоций. При таких условиях, чрезмерно затрудняющих классификацию, исследователь вынужден в самом начале отбросить все эти вариации и принять в качестве исходного пункта основные типы звуков, представляющихся при отдельном произношении, а затем постепенно переходить к более и более сложным их аггрегатам, до связной речи включительно, в которой выявляются и все вариации отдельных звуков. Этот прием, вызываемый практическими соображениями, нисколько не грешит и против научной точности, так как отдельные звуки каждого языка произносятся не с любою произвольно придуманной артикуляцией, но исключительно с тою, к какой говорящий привык в своей родной речи, а потому произношение отдельных звуков необходимо подчиняется фонационным навыкам индивидуума и вследствие этого гармонирует с произношением соответствующих звуков в живой речи.[1]) Такие фонационные навыки в разных языках будут различны, в чем не трудно убедиться, наблюдая, например, над произношением русских звуков иностранцами, произносящими их вначале посредством тех артикуляций, которые для них

[1]) Отдельное произношение звуков встречается и в живой речи, при чем согласные произносятся с несколько большим напряжением, чем в словах, а все гласные являются ударенными; подобное произношение можно встретить напр. при орфографическом и грамматическом разборе (срв. фразу: „что писать на конце в слове „лоб"—б или п? и т. п.).

привычны по родному языку, и лишь после более или менее продолжительных упражнений овладевающими надлежащим произношением. Сказанного достаточно, чтобы оправдать то, что физиологи речи обычно принимают за исходный пункт произношение отдельных звуков, переходя затем последовательно к слоговым сочетаниям звуков, словам и целой конкретной речи.

Основные приборы для регистрирования произносительных работ.

Прежде чем приступить к изложению физиологии звуков, мы предпошлем, ради большей удопонятности последующего изложения, в общих штрихах описание *основных типов приборов*, употребляемых экспериментальною фонетикой для записи (регистрации) произношения. Приборы эти представляют собою три группы: 1) приборы, на которых отпечатлевается самая запись, 2) приборы, производящие эту запись или записывающие, и, наконец, 3) приборы, воспринимающие работы произношения и посылающие соответствующие импульсы к приборам записывающим.

К первому типу приборов относятся разные виды *кимографов*[1]), из которых мы опишем лишь один (работы французского механика Verdin'a), сравнительно не дорогой, но прекрасно выполняющий свое назначение. Этот кимограф состоит из часового механизма (A) с довольно сильной пружиной, утвержденного на одном крае металлической горизонтально лежащей рамы (B), на другом конце которой возвышается металлическая подставка (C). Со стороны часового механизма выступают три стержня (D) зубчатых колес, которые заканчиваются остриями и вращаются с различною скоростью соответственно ходу их колес; со стороны же подставки этим стержням соответствуют по высоте и месту расположения три винта (E). Между острием одного из стержней и противоположным ему винтом вставляется ось полого металлического цилиндра (F), который, благодаря сцеплению (G) со стерж-

[1]) Название „кимограф" составлено из греческих слов τὸ κῦμα „волна" и γράφω „пишу", так как этот прибор в самом начале служил для записывания на нем кривых от волн кровяного давления, но потом он стал применяться для записи также и разного рода других движений, в том числе артикуляционно-речевых.

нем, приобретает вращательное движение. Смотря по тому, с каким из стержней скреплена ось цилиндра, этот последний приобретает соответствующую скорость вращения, при чем равномерность движения, наступающая с известного оборота [1]), достигается посредством особого регу-

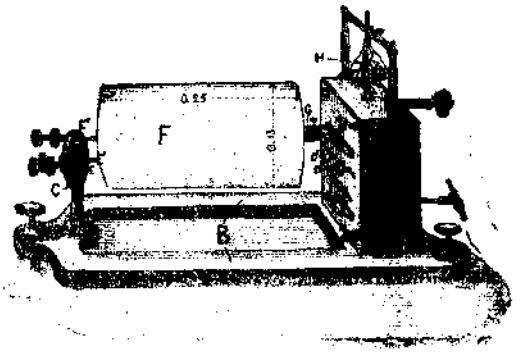


Рис. 1. Кимограф Вердэна.

лятора (H), соединенного с часовым механизмом. Поверхность цилиндра покрывают гладкою бумагою, которую затем слегка коптят (посредством свечи или газового пламени), так что каждое прикосновение к ней оставляет белый след; вполне понятно поэтому, что всякое неподвижное острие, касающееся поверхности цилиндра, будет при вращении последнего прочерчивать тонкую прямую линию, параллельную боковым краям цилиндра; всякое же отклонение острия вправо или же влево даст при вращении цилиндра некоторую кривую. Бумага с цилиндра по окончании записей снимается и фиксируется в спиртовом растворе лака; когда она высохнет, то сажа уже не стирается и рисунок сохраняется.

На какой бы скорости вращения ни был установлен цилиндр, благодаря равномерности его движения мы можем определить время, затрачиваемое на прочерчивание острием линии, занимающей известную часть окружности цилиндра. Для этого можно воспользоваться двумя спо-

---

[1]) По нашим наблюдениям, при малой скорости равномерность вращения достигается со второго оборота, при средней с третьего и при большой — с пятого оборота.

собами: одним—более грубым и другим—совершенно точным. Первый способ, применяемый при изучении сравнительно более медленных движений (напр. дыхательных, движений губ), состоит в том, что, определив окружность цилиндра в сантиметрах и время одного оборота, вычисляют по этим данным время, затрачиваемое на прочерчивание линии длиною в один сантиметр, или же миллиметр, а затем при помощи этого масштаба уже легко определяется и временная длительность любой прочерченной линии. При втором способе определения времени, необходимом при мелких измерениях (главным образом—голосовых вибраций), единицей сравнения служат вибрации камертона, делающего определенное число колебаний в секунду, напр. 100, и записанные на данной скорости. Так как эти колебания равны между собою, то можно принять длину каждой вибрации за меру времени, которая в записи камертона, делающего 100 колебаний в секунду, равна $^1/_{100}$ секунды. Так как получаемые при фонетических записях вибрации голоса очень мелки, то последние исследуют обычно с помощью микроскопа, снабженного окуляром с микрометрическими делениями, при чем определяют число делений, приходящихся на одну вибрацию камертона, а затем это число делений микрометра, точно соответствующее времени одного колебания камертона, т. е. $^1/_{100}$ секунды, прилагается уже, в качестве единицы временной меры, и при изучении микрометрическом голосовых график.

Вторую группу приборов, т. е. записывающих, составляют т. наз. *воздушные барабанчики*, утверждаемые перед цилиндром на *особом штативе*. Воздушный барабанчик (рис 2) представляет собою плоскую металлическую чашечку (A), затянутую упругою мембраной (обыкновенно резиновой).

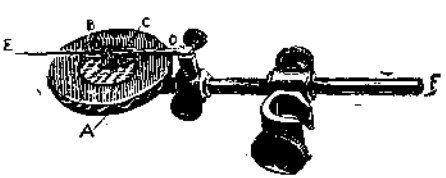


Рис. 2. Воздушный записывающий барабанчик.

В центре мембраны прикреплен стерженек (B), который служит для поддержания рычажка, один конец которого соединен шарниром (C) с неподвижной рукояткой (D) ча-

шечки, а другой свободный (E) служит для насадки какого-либо легкого и достаточно длинного острия, т. наз. перышка, касающегося цилиндра. Наконец, полость воздушного барабанчика имеет отводную металлическую трубку (F), на которую надевается каучуковая трубка и которая вместе с последнею проводит в полость барабанчика все изменения воздушной среды, происходящие от произношения. Таким образом, сгущение воздуха или разрежение его будет соответственно выпячивать или же втягивать мембрану барабанчика, а вместе с нею и двигать в ту и другую сторону записывающий рычажок, который будет повторять все движения мембраны и воспроизводить их в виде кривой на поверхности вращающегося цилиндра, значительно увеличивая при этом амплитуду или размах мембраны. Благодаря этому, даже слабые голосовые вибрации оставляют на цилиндре след, вполне доступный для наблюдения и исследования.

Что касается приборов третьей группы, т. е. непосредственно воспринимающих работы произношения, то описание их дадим в дальнейшем при ознакомлении с соответствующими работами органов произношения; предварительно же сообщим некоторые более общие *библиографические* указания как а) по физиологии звуков русского (великорусского) литературного языка, так и б) по экспериментальной фонетике.

а) по физиологии звуков р. яз.:

Бодуэн-де-Куртенэ И. Отрывки из лекций по фонетике русского языка, читанных в 1880—81 г. в Казан. ун-те. Вып. 1-й, Воронеж, 1882 г. (отд. отт. из „Филолог. Записок").

Крушевский Н. В. Очерки по языковедению. II. Антропофоника. Посмертное издание с предисловием и примечаниями проф. В. Богородицкого. Варшава, 1893 (отд. отт. из Рус. Фил. Вестн. т. XXVIII, 1892, 266—290; т. XXXI, 1894, 66—90).

Богородицкий В. Исследования, печатавшиеся в Рус. Филолог. Вестнике: 1) Гласные без ударения в русском языке, т. IV, 1880, 87—102; 2) Введение в изучение рус. вокализма, т. VII, 86—112, 282—313; 3) Курс грамматики рус. языка, т. X, 1883, 187—215; т. XV, 1886, 114—152; т. XVI, 1886, 329—350; т. XVII, 1887, 181—209, 294—307.

Богородицкий В. Гласные без ударения в общерусском языке. Казань, 1884 (с очерком литературы вопроса за предшествующее время). [1])

[1]) Из позднейших трудов того же автора назовем: Очерки по языковедению и русскому языку. (Пособие при изучении науки о языке). Казань, 1910[2]; Общий курс русской грамматики (Из университетских чтений). Казань, 1913[3].

Брок О. Очерк физиологии славянской речи. Спб., 1910 (в Энциклопедии славянской филологии, вып. 5-2) — отделы по русскому языку.

Lundell J. A. Lärobok i ryska språket. Stockholm, 1911 (со многими текстами в научно-фонетической транскрипции по московскому произношению).

Кошутич Рад. Граматика руског језика. I. Гласови. А. Општи део (Књижевни изговор). Петроград, 1912[2] Книга богата тонкими наблюдениями.

Кроме того, сведения по физиологии звуков русского языка даются в курсах по общему языковедению (напр. Томсона, Богородицкого, Ушакова и нек. др.) и русскому языкознанию (напр. Богородицкого, Шахматова, Будде и др.).

б) по экспериментальной фонетике: [1])

L'abbé *Rousselot* Principes de Phonétique expérimentale, t. I—II (1897—1908) или во втором издании (1924), повторяющем первое с исправлением в нем ошибок=Rousselot.

Scripture E. W. The Elements of Experimental Phonetics. New-York, 1904=Scripture.

Gutzmann H. Physiologie der Stimme und Sprache (1909)=Gutzm.

Poirot J. Die Phonetik. Leipzig, 1911 (в Hdb. d. physiol. Methodik, hrsg. von R. Tigerstedt, B. III, 6-te Abt.)=Poirot.

Panconcelli-Calzia G. Einführung in die angewandte Phonetik. Ein pädagogischer Versuch. Mit 118 Abbildungen im Text und 3 Lichtdrucktafeln. Berlin, 1914=Calzia[1].

Panconcelli-Calzia G. Die experimentelle Phonetik in ihrer Anwendung auf die Sprachwissenschaft. 2-te völig umgearbeitete und erweiterte Auflage. Mit 161 Abbildungen im Text und 2 Lichtdrucktafeln. Berlin, 1924=Calzia[2].

Ершов С. И. Экспериментальная фонетика. Исторический очерк; несколько опытов к вопросу о слоге; палятограммы звуков русского языка. Казань, 1904 (из Уч. Зап. Казан. Унив., 1902, декабрь)=Ершов.

Богородицкий В. А. Заметки по эксперим. фонетике, I — V, 1896—1907 (в Уч. Зап. Каз. Унив.)=Богород. Зам.

Богородицкий В. А. Опыт физиологии общерусского произношения в связи с экспериментально-фонетическими данными. С чертежами в тексте и 15 таблицами рисунков в красках. Казань. 1909 (отт. из Уч. Зап. Каз. Унив. 1909, март—июнь)=Богород. Опыт.

Богородицкий В. А. Курс экспериментальной фонетики применительно к литературному русскому произношению. Вып. I: Введение; сторона анатомо-физиологическая в произношении и способы экспериментального изучения ее. Казань, 1917 (отт. из Уч. Зап. Каз. Ун. 1917, II, стр. 1—80). Вып. II: Методология и техника экспериментально-фонетических исследований физиологич. типа. С атласом рисунков к тексту. Казань, 1922. Вып. III: Физико-акустическая сторона произношения. С рисунками в тексте. Казань, 1922=Курс I, II, III.

---

[1]) Мы приводим при названиях и сокращенное обозначение, которым будем пользоваться в дальнейшем в нашей книге.

Томсон А. И. Общее языковедение. Одесса, 1906 или (1910)[2]. В книге содержится и отдел экспериментально-фонетический.=Томс. Об. яз.

Томсон А. И. Фонетические этюды. I. Гласные в акустическом отношении. II. Русские ударенные гласные. III. Дифтонг *ы* в русском и старославянском языках (в Рус. Фил. Вестн. т. LIII, 1905 г., стр. 199—252)=Томс. Эт.

Щерба Л. В. Русские гласные в качественном и количественном отношении. Спб. 1912=Щерба.

Специальные работы будут указываться попутно при изложении соответствующих вопросов.

Из специальных журналов, посвященных разработке вопросов экспериментальной фонетики, назовем:

La Parole, éd. par *Rousselot*, т. I—V (1899—1903), VI, № 1 (1904).

Revue de Phonétique, publiée par l'Abbé *Rousselot* et *H. Pernot*, т. I сл. (1911 сл.). За смертью Rousselot журнал в настоящее время продолжается под редакцией проф. *H. Pernot*.

Vox, Internationales Zentralblatt für experimentelle Phonetik, von *H. Gutzmann* und *G. Panconcelli-Calzia*, т. I сл. (1913 сл.). За смертью Гутцмана журнал возобновлен по инициативе проф. *Panconcelli-Calzia* под заглавием: Vox Mitteilungen aus dem phonetischen Laboratorium der Universität Hamburg, с 1925 г.

Archives Néerlandaises de Phonétique expérimentale. Amsterdam (вышло два тома).

Части речевого аппарата и приборы для исследования их.

Для понимания произведения звуков речи необходимо ознакомиться с устройством *речевого* или *говорильного аппарата*. Этот аппарат состоит из следующих пяти главных частей, работою которых производятся звуки речи: 1) *Дыхательный аппарат*, посылающий выдыхательный ток воздуха, необходимый для произношения звуков речи; 2) *Гортань* с голосовыми связками, которые под напором выдыхательного тока могут приходить в быстрое колебание, сообщающееся воздушной среде и обусловливающее звук голоса; 3) *Мягкое небо*, открывающее или же закрывающее доступ произносительному току воздуха в носовую полость; 4) *Нижняя челюсть*, могущая опускаться или же подниматься к верхней, производя таким образом открывание или же закрывание рта, требующееся для произношения звуков гласных или же согласных; 5) *Органы произношения*—язык и губы, своими укладами или артикуляциями придающие звукам окончательную определенность. Рассмотрим в намеченном порядке роль перечисленных пяти частей нашего говорильного аппарата при обра-

зовании различных звуков речи (см. приложенный рисунок говорильного аппарата).

I. **Дыхательный аппарат** образуется грудною клеткою с находящимися в ней легкими. Надо различать *простое дыхание* (не во время речи) и дыхание *произносительное* или *фонационное* (служащее для речи). В первом случае фазы вдыхания и выдыхания приблизительно равны по длительности, а во втором фаза выдыхания, предшествуемая коротким и достаточно глубоким вдыханием, бывает более или менее растянута, при чем фонационный выдыхательный ток воздуха дробится на участки по отдельным словам, а в словах по слогам; необходимо еще добавить, что слоговые толчки выдыхаемого тока воздуха представляют неодинаковую силу и продолжительность в зависимости от положения слогов относительно слога с ударением, на который обычно приходится главный выдыхательный толчок. Так как строение слов со стороны ударения представляет различия по языкам (напр. в русском языке ударение может приходиться на разных слогах в словах, тогда как в татарском оно предпочтительно встречается на конечном слоге), то соответственно этому в разных языках происходит и неодинаковое регулирование выдыхательного тока при произношении. Таким образом в разных языках требуются не одни и те же навыки в распределении выдыхательного тока воздуха по слогам в словах и фразах. Отсутствие таких навыков обнаруживается при говорении неправильностями речевого ритма.

Теперь мы остановимся на рассмотрении тех средств, которыми располагает экспериментальная фонетика для исследования работ дыхательного аппарата. Прежде всего заметим, что это исследование может вестись в трех различных направлениях: 1) изучение фонационного изменения размеров грудной клетки (при помощи пневмографа), 2) исследование объемов выдыхаемого воздуха при произношении звуков и слов (посредством спирометра), 3) наблюдение над скоростью изменения силы или напора фонационного выдыхательного тока воздуха при выходе из рта (главным образом при помощи амбушюра).

Для изучения изменений в окружности грудной клетки при фонационном выдыхании служит особый прибор, т. наз. *пневмограф*, представляющий собою несколько разновид-

ВИД ГОВОРИЛЬНОГО АППАРАТА
В САГИТТАЛЬНОМ РАЗРЕЗЕ.

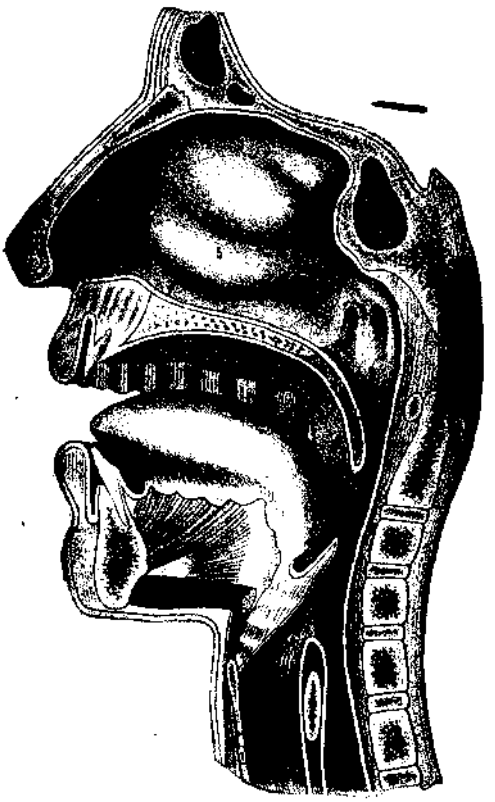


Рис. 3.

1. Правая голосовая связка.
2. Полость глотки.
3. Мягкое небо опущено.
4. Мягкое небо поднято и касается задней стенки глотки.
5. Полость носа.

ностей, из которых мы остановимся на двух—французского механика Вердэна (Ch. Verdin) и немецкого ученого Гутцмана (H. Gutzmann). Первый прибор (см. рис. 4) состоит из алюминиевой пластинки (A), слегка изогнутой соответственно передней стенке грудной клетки, и подвешивается к шее посредством тесьмы (B) на той или другой высоте; эта пластинка снабжена на концах воздушными бараланчиками (C); в центре мембраны барабанчиков описываемого пневмографа укреплено по крючку (D), которые служат для зацепления нерастяжимой тесьмы (E), опоясывающей туловище на данной высоте, а на отводные трубочки (F) барабанчиков насаживаются каучуковые трубки, которые затем при помощи Y-образной металлической трубочки или развилки (S) соединяются в одну, сообщающуюся в свою очередь с записывающим воздушным барабанчиком. Посмотрим, как происходит самая запись данным пневмографом. При *вдыхании*, когда грудная клетка расширяется, опоясывающая нерастяжимая тесьма оттягивает крючки обоих барабанчиков, а вместе с тем и резиновые мембраны последних; вследствие этого объем полости барабанчиков увеличивается и воздух разрежается как в них, так и в отходящих трубках вплоть до записывающего барабанчика, мембрана которого соответственно втягивается, отклоняя в свою сторону и пишущий рычажок. При *выдыхании* мембрана барабанчиков пневмографа постепенно возвращается к прежнему положению при соответственном уплотнении воздуха внутри прибора, а вместе с тем происходит и движение пишущего рычажка в обратную сторону.

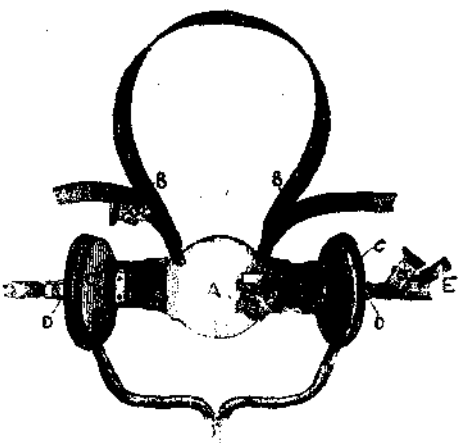


Рис. 4. Пневмограф Вэрдена.

Пневмограф Гутцмана (рис. 5) представляет более простое устройство по сравнению с только-что описанным

пневмографом. Он состоит из мягкой гуттаперчевой трубки (ок. 4 сант. в диаметре), заключенной в нерастяжимый полотняный футляр и прикладываемой горизонтально к грудной клетке; концы полотняного футляра снабжены нерастяжимой тесьмой, опоясывающей туловище сзади и удерживающей трубку пневмографа на той или другой высоте. Из середины этой трубки отходит перпендикулярно отводная гуттаперчевая трубка (малого диаметра), с которою посредством металлической трубочки соединяется трубка записывающего барабанчика. При вдыхании трубка пневмографа более и более стесняется в своем футляре, благодаря чему воздух, находящийся внутри трубки уплотняется, а это вызывает соответственное выпячивание мембраны записывающего барабанчика и отклонение в ту же сторону пишущего рычажка (при выдыхании, как и в первом приборе, *перышко двигается назад*). *Ясно, что* здесь движение рычажка по своему направлению противоположно движению рычажка в пневмографе Вердэна, потому что в последнем фазе вдыхания соответствует разрежение воздуха в записывающем барабанчике, тогда как здесь напротив—сгущение.

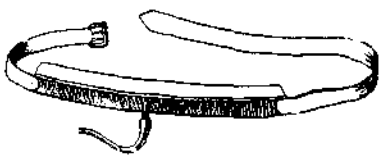


Рис. 5. Пневмограф Гутцмана.

Нижеследующие два рисунка представляют одновременную запись обоими пневмографами спокойного дыхания в его двух фазах (рис. 6) и дыхания во время речи (рис. 7)—на малой скорости вращения цилиндра.

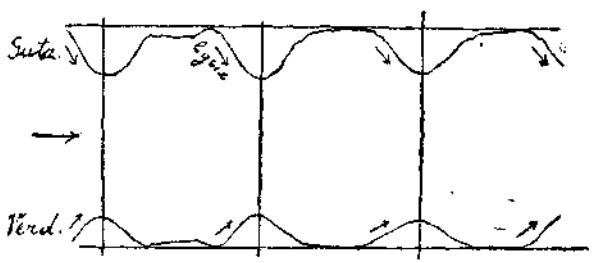


Рис. 6. Графика спокойного дыхания.

Приведенные два рисунка достаточно свидетельствуют о согласии в показаниях обоих пневмографов. На первом

рисунке вы видим равномерность спокойного дыхания, а второй рисунок показывает, как во время произношения момент вдыхания (отмеченный на рисунке стрелкою) является коротким и быстрым, тогда как выдыхание замедлено. [1])

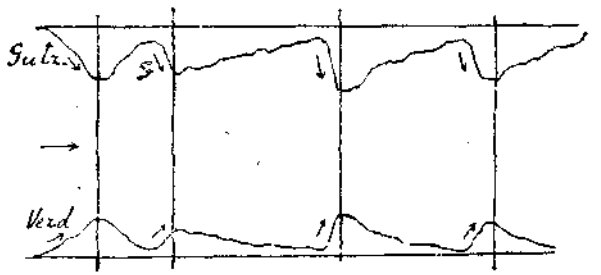


Рис. 7. Графика фонационного дыхания.

Для исследования объемов выдыхаемого воздуха при произношении пользуются специальными измерительными приборами, т. наз. *спирометрами.* Здесь мы опишем один из них—спирометр Вердэна, с помощью которого производились и наши опыты. Прибор этот (см. рис. 8) представляет собою металлический запаянный ящик с двумя отверстиями на верхнем крае и с циферблатом на передней стороне. В одно из отверстий вкладывается каучуковая трубка с амбушюром, в который и произносятся различные звуки, слоги и слова, а другое отверстие остается открытым. При произношении в амбушюр ток выдыхаемого воздуха приводит в движение механизм прибора, который в свою очередь передвигает стрелки циферблата; при этом передвижение большой стрелки на одно деление указывает на выход воздуха в объеме одного сантилитра (0,01 литра) или,

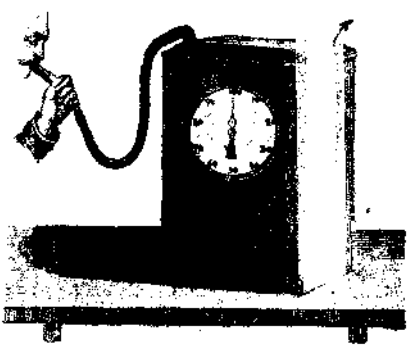


Рис. 8. Спирометр Вердэна.

[1]) Фонационная графика была получена от произношения амфибрахия „По небу полуночи ангел летел" 28/X 1923 г. (на рисунке представлены первые два стиха), тогда же—и графика спокойного дыхания.

другими словами, десяти кубических сантиметров; полный же круг в движении стрелки соответствует целому литру (=100 сантилитрам) или 1000 кубич. сантиметров. Несмотря на некоторые недостатки прибора, работа с ним, при достаточном количестве опытов, приводит к некоторым постоянным результатам, оправдывающимся и поверочными исследованиями. Так, например, при наших опытах

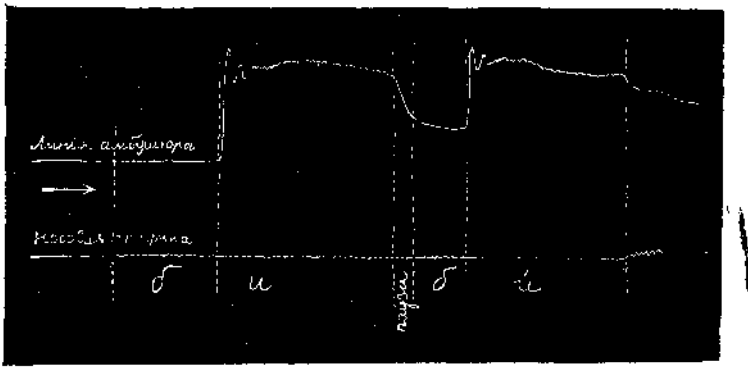


Рис. 9. Амбушюрная графика слова „биби".

над произношением сочетаний из глухого согласного с гласным всегда оказывалось, что сочетание из *придувного* согласного с гласным (напр. *ФА*) требовало значительно большего выдоха по сравнению с сочетанием из *взрывного* с гласным (напр. *ПА*) и т. п.

Что касается третьего способа изучения работы дыхательного аппарата, т. е. изучения изменений в напоре фонационного тока воздуха, то, как мы уже упоминали, таковое обыкновенно совершается при помощи *амбушюра* Амбушюр представляет собою небольшую металлическую или каучуковую воронку, приспособленную к очертанию и размерам рта, узкий конец которой соединяется каучуковою трубкой с записывающим воздушным барабанчиком, при чем оказывается значительное различие в характере показаний амбушюра в зависимости от размеров региструющего барабанчика: тогда как большие барабанчики отличают главным образом напор фонационного тока, малые воспроизводят еще и его вибрационное состояние, как это видно из прилагаемого полусхематического чер-

тежа, воспроизводящего графику от произнесенного слова „биби" где кривая двумя своими подъемами отличает напор воздуха от взрыва смычки согласного *б* при переходе к гласному *и* ударяемого и неударяемого слога, а в то же время она дает и вибрации голосового тона для тех же гласных.

II. Гортань с голосовой щелью. В гортани, через которую прежде всего проходит ток воздуха, посылаемый дыхательным аппаратом, имеется голосовая щель, образуемая двумя голосовыми связками, правою и левою. Различаются три главных уклада голосовой щели (рис 10):

а) при звучании

б) при дыхании и глухих звуках

в) при шепоте

Рис. 10. Ларингоскопический вид голосовой щели (по Чермаку).

1) *уклад при звучании* (при гласных, а также—звонких согласных, напр. *д*, *л*, *з*, и т. п.), для чего связки тесно сближены и кроме того натянуты, и выдыхательный ток, напирая на них, приводит их в звучное колебание; [1]) 2) *уклад беззвучный* (при глухих звуках, напр. *т*, *к*, *ш* и т. п.), когда голосовая щель более или менее широко

[1]) При этом чем больше голосовые связки натянуты, тем чаще они колеблются и потому получается бо́льшая *высота тона*; бо́льшая сила в напоре выдыхательного тока обусловливает больший размах в колебаниях голосовых связок и следов. бо́льшую *силу тона*.

раскрыта вследствие раздвижения друг от друга задних концов голосовых связок, так что выдыхательный ток воздуха свободно и безшумно проходит через такую раскрытую голосовую щель, шумы же *т*, *к*, *ш* и т. п. возникают не в гортани, а в полости рта от той или иной преграды выдыхательному току воздуха, производимой органами произношения (губами или языком); [1]) 3) *уклад шепотный*, являющийся как бы промежуточным между первыми двумя, при чем голосовые связки при слабом натяжении несколько сближены, так что выдыхательный ток воздуха трением о края связок производит шум шепота; при шепотной речи звонкие звуки заменяются шепотными, а глухие не меняются; так напр. в слове „*куда*" только три последних звука звонкие и потому только они получают шепотный уклад голосовой щели, тогда как глухой согласный *к* сохраняет один и тот же уклад голосовой щели как в громкой, так и в шепотной речи.

В обыкновенной громкой речи *гласные* звуки произносятся вообще только звонко, *согласные* же бывают звонкими и глухими, при чем большею частью для каждого звонкого имеется соответствующий глухой, напр. *б-п*, *д-т* и пр. (смотри приложенную табличку) и лишь согласные *м*, *н*, *л*, *р*, *j* (й) являются обычно только звонкими. Таким образом, согласные по действию гортани распределяются в пары, состоящие из звонкого звука и соответствующего глухого (*б-п* и пр.), т. е. эти парные звуки различаются по укладу гортани, но сходны по остальным работам. И вообще, чтобы получилась парность двух звуков, нужно, чтобы при сходстве было и какое-нибудь различие в артикуляции,—по этому различию и считается парность, напр. в рассматриваемом случае имеем парность по

Звонкие согласные		Глухие согласные
б	—	п
м	—	,,
в	—	ф
д	—	т
н	—	,,
з	—	с
ж	—	ш
р	—	,,

[1]) В качестве средства для распознавания звонкости и глухости того или другого звука может служить наложение пальца на гортань: при звонких звуках палец ощущает дрожание гортани, а при глухих спокойное ее состояние.

Звонкие согласные		Глухие согласные
л	—	,,
,,	—	ц
,,	—	ч
j	—	,,
г	—	к
γ [1])	—	х.

различию в укладе гортани. По поводу употребленных нами терминов „звонкие“ и „глухие“ звуки заметим, что эти общеупотребительные термины принадлежат точке зрения *слуховой*, с точки же зрения *анатомо-физиологической* звонкие звуки мы определим как звуки, которые произносятся при голосовой щели со сближенными и натянутыми голосовыми связками, а глухие как звуки, произносимые при раскрытой голосовой щели. В языках при соприкосновении звонкого согласного с глухим встречается явление *уподобления* (ассимиляция) одного звука другому, и при том напр. в русском языке обычно уподобляется первый согласный ко второму, т. е. уклад гортани второго звука сообщается первому (срв. произношение п р о̀ п к а, хотя пишется „пробка“, или *з г о́ р у* при орфографическом написании „с гору“.

Примечание. В области звонкого уклада голосовой щели различаются при гласных *два способа приступа голосовой щели к звучанию:* а) голосовая щель, предварительно совершенно замкнутая, сразу прорывается выдыхательным током, так что гласный получает *аттакированное* начало (термин, употребляющийся у певцов), как это имеет место при произношении гласных, начинающих слово, в немецком языке, а также в татарском (т. наз. „ḥamza“), в русском языке можно слышать в восклицании „эх!“, сюда же относится французское *h* „aspiré“; б) голосовая щель, предварительно раскрытая, приступает к звучанию на переходе к сомкнутию голосовых связок, благодаря чему гласный начинается не отрывисто, а исподволь, имея таким образом *мягкое* или *тихое* начало, как это обычно наблюдается при произношении начальных гласных в словах русского языка.

П р и б о р ы, служащие для *регистрации* деятельности гортани при произношении, опираются частию на том факте, что вибрации голосовых связок при звонких звуках передаются хрящам гортани и притом на-столько заметно, что легко ощущаются прижатым к гортани пальцем, в отличие от глухих звуков, при которых гортань не производит голосовых вибраций. Этим обстоятельством именно и пользуются для записывания действия гортани при произношении. К приборам, производящим

[1]) γ=*г* в слове „благо“.

запись голосовых вибриаций, мы относим прежде всего *гортанную капсулу аббата* Rousselot, которая воспринимает гортанные вибрации с передней поверхности шеи и передает их воздушному барабанчику. Кроме того, голосовые вибрации могут записываться еще иным способом—от фонационного тока воздуха; действительно, так как этот последний, благодаря вибрациям голосовых связок, приходит в соответствующее колебательное состояние, то, применив здесь *амбушюр* с надлежащим сигнальным барабанчиком, мы получим голосовую вибрационную кривую. Перейдем к более детальному описанию названных приборов и их действия.

Гортанный прибор или *гортанная капсула аббата* Rousselot (см. рис. 11) состоит из небольшой овальной металлической воронки, слегка изогнутой по краям соответственно выпуклости шеи; широкий конец этой воронки или капсулы затянут резиновой мембраной и прикрепляется посредством нерастяжимой повязки, охватывающей шею, на передней части последней у гортанных хрящей, а узкий посредством каучуковой трубки соединяется с записывающим барабанчиком. Вибрирование голосовых связок во время произношения звонких звуков, передаваясь хрящевому остову гортани, естественно приведет в такое же вибрационное состояние и мембрану капсулы, прикрепленной к гортани, а следовательно и всю заключенную внутри прибора воздушную среду вплоть до мембраны записывающего барабанчика, вибрирование же последней будет отмечаться рычажком на цилиндре (при глухих звуках линия, вычерчиваемая рычажком, конечно, уже не будет содержать вибраций).

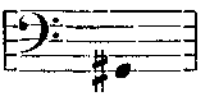
Рис. 11. Гортанная капсула Rousselot.

Что касается *амбушюры*, то описание его уже сделано нами выше (стр. 16), здесь же мы отметим лишь то обстоятельство, что этот прибор, служа одновременно для записи напора фонационного тока вообще (т. е. *степени его давления, стремительности и времени*) и его вибрационного состояния в частности, совмещает в себе

таким образом функции как бы двух регистрирующих приборов. Однако значение этого прибора (не смотря на то, что амбушюрная вибрационная графика превосходит своими тембровыми особенностями гортанную) не всегда может удовлетворить исследователя, так как нередко вибрационный след, присоединяясь к кривой от напора воздушного тока, идет не по горизонтали, а по более или менее наклонной линии, а это затрудняет исследование его; так как, далее, смычка звонких взрывных прерывает выход фонационного тока, то вибрации таких согласных остаются уже не отмеченными амбушюром и для исследования их требуется *одновременная запись другого прибора, напр. описанной выше гортанной капсулы.* [1])

Посмотрим теперь, к каким выводам могут приводить графики, получаемые от вышеописанных приборов. Прежде всего мы можем изучать *длительность* произношения как целых звукосочетаний, так и составляющих их звуков; затем, при звонких звуках мы можем определять *число вибраций, высоту и движение тона*, а вместе с тем его *силу* и *тембр*. Так как первая сторона не требует новых пояснений, то мы остановимся только на остальных.

Высота тона данного звука определяется, как известно, числом его вибраций в секунду. Имея перед собою графику вибраций камертона, дающего 100 колебаний в секунду, что приблизительно соответствует ноте



и записанную на известной скорости вращения цилиндра, мы сравниваем с нею гортанные вибрационные графики, записанные на той же скорости. Так как вибрации камертона при равномерном вращении цилиндра совершенно одинаковы по своей длительности, то мы можем принять

[1]) Особый вид амбушюра представляет т. наз. *записывающее ухо* (Oreille inscriptrice) аббата Rousselot; описание прибора и изображение см. К у р с I 41—42. Прибор этот дает вибрационную запись на совершенной горизонтали и поэтому весьма удобную для измерения и вычисления вибраций (но зато не указывает видоизменение в напоре фонационного выдыхательного тока).

любую вибрацию его или группу вибраций за единицу высоты и по ней вычислять высоту тона (т. е. число колебаний в секунду) записанных гортанных вибраций. Это вычисление весьма просто, а результат его при помощи соответствующей таблицы можно легко переводить на нотное обозначение. Поясним примером. Пусть на том протяжении, которое занято 4-мя вибрациями нашего камертона, помещается 6 вибраций гортанной графики; это значит, что число голосовых вибраций в секунду превосходит число камертонных за то же время в отношении 6:4; следов., искомое число голосовых вибраций $=100\times{}^{6}/_{4}$ $=150$. С помощью таблицы находим следующее выражение для высоты тона в 150 вибраций:

Так как голосовой тон при произношении меняется по своей высоте даже в течении одного звука, то, разбивая вибрационную гортанную графику на участки и исследуя последовательно их высоту указанным способом, мы определим и движение тона, т. е. его повышение или понижение.

Сила голосового тона выражается величиною размаха или амплитуды вибраций. Измерение этой последней дает возможность определять усиление и ослабление звука.

Что касается *тембра*, то он обнаруживается в записанных голосовых вибрациях присутствием в них вторичных неровностей; исследование последних требует уже некоторых более специальных сведений, которые будут даны нами в отделе акустики речи.

III. Полость глотки и мягкое небо. Ток воздуха, выходя из гортани, проходит через мешкообразную полость *глотки*, которая простирается вверх до самого основания черепа и имеет впереди выходы в полость рта (зев) и носа (хоаны), а в самом низу, позади гортани, она быстро суживается и переходит в канал пищеприемника. В передней стенке глотки свободно заложена *подъязычная кость*, легко нащупываемая в передней части шеи повыше гортани; кость эта имеет форму подковы, свободными концами обращенной назад. Будучи соединена связками и мышцами с гортанью, она служит верхним прикрепле-

нием последней, а кроме того еще и местом прикрепления заднего мышечного корня языка, а также мышц, идущих от нее к нижней челюсти и образующих дно полости рта. Таким образом, под'язычная кость служит для поднятия гортани, участвует в движении языка, а также и в акте раскрытия рта, оставаясь при этом в своем свободном положении и фиксируясь лишь соответствующими мышечными силами. Во время произношения под'язычная кость совершает некоторые перемещения, легко подмечаемые при наложении на нее пальцев. Механизму этих перемещений под'язычной кости некоторые русские исследователи приписывают даже главную роль в произведении ударений слов и ритма речи. [1])

Особенно важное фонационное значение в рто-глоточной полости имеет *мягкое небо*, которое, совершая артикуляции от заднего отдела языка к задней стенке глотки и обратно, является—так сказать—привратником по отношению к носовой полости: если мягкое небо приподнято к задней стенке глотки, то выдыхательный ток воздуха не имеет доступа в носовую полость и направляется в полость рта, где и образуются звуки без носового оттенка (*неносовые* или чистые, называемые также ртовыми), звонкие или же глухие в зависимости от уклада при этом голосовой щели; если же мягкое небо опущено, то ток воздуха, обычно звучащий (т. е. при звонком укладе голосовой щели) проходит в полость носа и приобретает носовой оттенок,—звуки получаются *носовые*, называемые также рто-носовыми по причине участия при их произношении обеих полостей—ртовой и носовой. В русском языке к носовым звукам принадлежат согласные *м* и *н*, все же прочие звуки—неносовые. [2]) Носовой согласный *м* соответствует ртовому *б*, а носовой *н*—ртовому *д*. Таким образом, эти взаимно соответствующие звуки являются *парными по действию мягкого неба*, так как различаются

---

[1]) Л. Н. Скородумов устроил прибор (по принципу гортанной капсулы Rousselot) для записи перемещений под'язычной кости; с этим прибором между прочим работает профессор З. И. Чучмарев в Харькове (см. в конце книги главу о стихотворной ритмике).

[2]) Во французском языке встречаются и носовые гласные, напр. в словах *cent* «сто» (произносится с ą), *quand* (произн. к ą,) *pension* (произн. п ą с i ǫ) и. т. п.

между собою только по укладу *мягкого неба* (*при б, д* мягкое небо поднято, при *м, н* опущено), будучи сходны в остальных артикуляционных работах. Прибавим, что термины „носовые" и „неносовые", звуки относятся к стороне *слуховой*, с точки же зрения *анатомо-физиологической* или артикуляционной носовые звуки суть звуки, произносимые при опущенном мягком небе, а неносовыми считаются звуки, произносимые при поднятом мягком небе. В русской речи, благодаря отсутствию носовых гласных, преобладание поднятого положения мягкого неба более значительно по сравнению с французским. [1]) Из явлений *ассимиляции* укажем на произношение в северных русских говорах *оммáн* вм. „обман" или „сты́нно вм. „стыдно", где *б* уподобилось следующему *м*, а *д*—следующему *н*.

Экспериментальное исследование движений мягкого неба при произношении сводится главным образом к наблюдению над состоянием воздушной среды в полости носа, именно—обнаруживаются ли здесь поступательный напор выдыхательного тока (что бывает при опущенном мягком небе), или же таковой отсутствует (в случае приподнятого положения мягкого неба). С этой целью обычно применяются так называемые „оливы", соединяемые резиновою трубкою с записывающим барабанчиком и представляющие собою полые кругловатые наконечники из твердого каучука, по размерам соответствующие отверстию ноздри: такая капсула вводится в одну из ноздрей и передает изменения в давлении воздушной среды носовой полости записывающему воздушному барабанчику.

IV. Нижняя челюсть. Опусканием нижней челюсти производится раскрытие рта, нужное в особенности для произнесения гласных звуков, обратным же движением в направлении смыкания характеризуются согласные звуки. Таким образом, с точки зрения *анатомо-физиологической* гласные звуки могут быть названы рто-раскрывателями, а согласные рто-смыкателями. Из гласных звук *а* произносится при широком раскрытии рта, *э* (ä) и *о*—при

---

[1]) В обоих языках значительно преобладает поднятое положение мягкого неба, но в русском языке на 100 звуков приходится всего 8,2% носовых звуков, именно—носовых согласных, а во французском—5,2% носовых согласных и сверх того 7,5% носовых гласных.

среднем, *и*, *у*, *ы*—при узком; согласные произносятся при узком растворе рта, но с преобладанием момента закрытия. В неударяемых положениях раствор рта при среднеширокихъ гласных склонен к уменьшению по сравнению с соответствующими гласными в положении под ударением.

За отсутствием надежных приборов для исследования изменений ртовой раскрытости при произношении приходится производить непосредственные измерения с помощью миллиметрового масштаба.

V. Органы произношения. Органы произношения, от действия которых получают свою окончательную определенность звуки речи, распадаются на две пары—*губную* и *язычно-небную*. Необходимость именно пары органов обусловливается тем, что для артикуляции звуков кроме активного или действующего органа требуется еще наличность другого органа, вполне или же только сравнительно более пассивного, по отношению к которому происходит артикуляция первого.

Губные артикуляции совершаются или обеими губами, или же одной нижней. С помощью обеих губ производятся согласные *п*, *б*, *м* и гласные *о* и *у*, при чем для первых губы по всей своей длине сжимаются между собою, а для вторых выпячиваются вперед, образуя с'ужение приблизительно овальной формы, что называется лябиализацией. [1]) С помощью одной нижней губы произносятся звуки *в* и *ф*, для произношения которых нижняя губа приближается к верхним зубам, слегка касаясь их.

В *язычно-небной* паре действующим или активным органом является язык, а пассивным небо, преимущественно переднее или твердое, как совершенно неподвижное, тогда как заднее или мягкое небо способно совершать артикуляции по направлению к задней стенке глотки или же к корню языка. Язык неодинаково подвижен в своих частях, он необыкновенно подвижен в своей передней части, чем и объясняется большое разнообразие передне-язычных артикуляций, тогда как в своей задней части гораздо менее подвижен. Передняя часть языка может действовать относительно *верхних зубов* (при „зубных"

---

[1]) От лат. *labium* „губа".

согласных, напр. *т, н, с*) и относительно твердого неба несколько далее назад, именно у *альвеол* [1]) верхних зубов (при „альвеолярных" *ш, ж, р*). Действие з а д н е й части языка различается *более глубокое*. (при гласных *о* и *у*) и *менее глубокое* (напр. при гласном *ы* и согласных *к, х*). Что касается с р е д н е й части языка, то, приподнимаясь к соответствующим частям переднего неба, она служит для образования гласных *э* [2]) и *и* и согласного *j* (й). Участие средней части языка кроме того может присоединяться к артикуляциям переднеязычным и заднеязычным, и тогда получаются т. наз. „мягкие" разновидности соответствующих звуков, имено—артикуляции *средне-передние* (напр. *т', н', с'*) и *средне-задние* (напр. *к' х'*). [3]) Таким образом, в зависимости от отсутствия или же присутствия работы средней части языка получаются пары „твердых" и соответствующих „мягких" звуков (напр. согласные *п* ‖ *п'*, *т* ‖ *т'* или т. п. являются парными между собою по твердости и мягкости; подобным образом в области гласных: *а* ‖ *ä, о* ‖ *ö, у* ‖ *ÿ*). Названия „твердый" и „мягкий" звук относятся к *слуховой* стороне и притом являются метафорическими, т. е. употребленными в переносном значении, так как звук, строго говоря, не может иметь твердости или мягкости в прямом смысле; с точки же зрения *анатомо-физиологической* твердые звуки будут те, которые произносятся без участия средней части языка, а мягкие—звуки, произносимые при участии средней части языка (мягкие звуки называются также *палятальными* от латинского слова palatum „твердое небо", в пределах которого лежат их артикуляции).

---

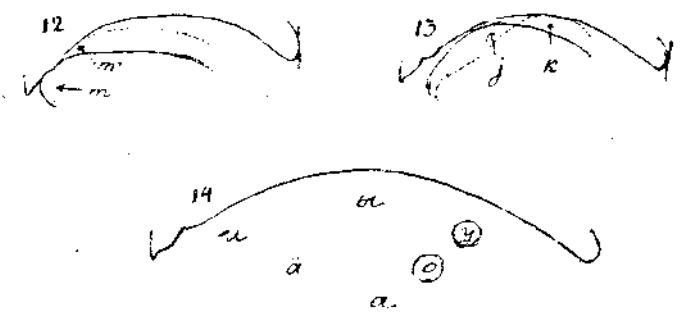
[1]) Альвеолы—это луночки или ячейки челюсти, вмещающие корни зубов и одетые десной.

[2]) В отдельном произношении гласный *э* обычно слышится широким или, иначе говоря, открытым (в научной транскрипции обозначается через ä или æ), но в сочетаниях и словах он встречается еще и в узкой или закрытой разновидности (є), именно перед следующими *мягкими* согласными, срв. «пет» ‖ «петь», при чем узкая разновидность получается при меньшем раскрытии рта и большем приближении средне-передней части языка к твердому небу. Эти разновидности в детской речи развиваются не из одного и того же гласного, но первая из *'а*, а вторая из *и*.

[3]) Знак ' служит для обозначения мягкости согласных.

Вполне понятно, что облик или конфигурация языка видоизменяется при движении к разным местам неба (срв. рис. 12, 13).

Изучая работы органов произношения (губ и языка) при производстве звуков речи, нужно обращать внимание кроме уже рассмотренных нами *мест* артикуляций еще на *способ* артикуляций, который находится в связи с движениями нижней челюсти. Так, мы видим, что при *гласных звуках* различаются три главных степени открытости по положению нижней челюсти: широкое раскрытие рта (при *а*), среднее (*э, о*) и узкое (*и, ы, у*); в связи с этим и артикулирующий бугор языка при этих гласных находится соответственно в неодинаковом отстоянии от неба: наиболее удаленное положение или низкое—при *а*, среднее—при *э* (*ä*) и *о* и наиболее близкое к небу или высокое—при *и, ы, у* [1]) (при чем уклады языка при *о* и *у* соединены с одновременною лабиализацией, как это отмечено на рисунке 14). [2])



В противоположность гласным или рто-раскрывателям, *согласные звуки* нуждаются в полном или неполном смыкании органов произношения при одновременном приближении нижней челюсти к верхней; отсюда получается деление согласных по способу произношения на две основных категории: при неполном смыкании органов

---

[1]) В неударяемых положениях челюстная и артикуляционная открытость средне-широких гласных обычно бывает более или менее уменьшена.

[2]) На рисунке кружками обозначена лабиализованность соответствующих гласных.

произношения, когда остается щель для выхода воздуха, произносятся *придувные* или *щелинные* (напр. *ф, с, ш, х*), а при полном смыкании с последующим взрывом—*смычные* или *взрывные* (напр. *п, т, ч, к*). [1]) Придувные согласные называются также *длительными*, а взрывные—*мгновенными*, так как первые слышатся во все время прохождения выдыхательного тока чрез с'ужение, а вторые только в момент взрыва; но эта разница, устанавливаемая слухом, стушевывается при рассмотрении тех же звуков с точки зрения анатомо-физиологической, так как при взрывных согласных должен быть принят во внимание кроме момента взрыва еще и предшествующий момент смычки, во время которой при глухих взрывных слух не воспринимает никакого звука, а при звонких взрывных может восприниматься лишь звук гула. К категории взрывных согласных относятся также согласные ц=т͡с, ч=т͡ш, носящие название *слитных*, так как состоят из слитного произношения взрывного согласного с придувным; они причисляются к взрывным потому, что сохраняют в полности свой звук лишь в момент взрыва, а если стараться их продолжить, то получится уже не данный цельный звук, а один второй компонент. От различия по способу произношения при сходстве прочих работ получаются *парные согласные по способу артикуляции:* п ‖ ф, б ‖ в, ц (или т) ‖ с, ч ‖ ш, д ‖ з, к ‖ х, г ‖ *γ*. В качестве примеров аккоммодации согласных по способу произношения (артикуляции) укажем на русское произношение *хто* вм. *кто*, где вместо двух взрывных *к+т* получилось *хт*, т. е. придувной с взрывным (такое изменение называется *расподоблением* или *диссимиляцией*, так как вместо одинаковости в способе произношения соприкасающихся двух взрывных согласных получилась неодинаковость); подобным же путем возникло произношение *што* вм. *что* и т. п.

---

[1]) Вместо терминов „придувные» согласные и „взрывные" применяются также однозначащие латинские; первые называются *спирантами*, а вторые—*эксплозивными;* кроме того, для обозначения придувных согласных пользуются еще другим латинским термином и называют их *фрикативными* (от глагола fricare «тереть"), т. е. звуками, происходящими от шума трения при проходе воздуха сквозь щелинное отверстие.

Особое место по способу артикуляции занимают согласные *л*, *р*, *м* и *н*. При произношении согласного *л* хотя конец языка плотно прижат к верхним зубам и их деснам, но боковые края опущены, так что фонационный ток воздуха может свободно выходить по бокам языка (иногда индивидуально только с одной стороны); таким образом этот согласный, называемый обычно *боковым*, может считаться смычно-длительным. Смычно-длительными являются также согласные *м* и *н*, при которых смычка производится губами (при *м*) или концом языка (при *н*), но тем не менее фонационный ток воздуха имеет свободный выход через носовую полость. Наконец, при произношении *р* происходит периодическое прижатие и отрывание кончика языка относительно альвеол верхних зубов, иначе говоря—дрожание, почему этот согласный называется *дрожащим*. Самое дрожание кончика языка вызывается так: задняя часть языка опирается на верхние коренные зубы и ток воздуха легко приводит в дрожание свободный конец языка (на подобие гребня у воздушнаго змея).

Мы рассмотрели работы отдельных частей аппарата речи при произношении; к этому нужно добавить, что все эти работы предполагают соответствующие импульсы из центров головного мозга, идущие к мышцам по нервам, и для произношения каждого звука требуется как-бы целый аккорд нервных импульсов к соответствующим частям говорильного аппарата. [1])

Для изучения артикуляционных движений служат т. наз. *ампулы* (рис. 15), широко применявшиеся Rousselot. Ампулы

---

[1]) При этом мышечные работы сопровождаются *мышечным чувством* большей или меньшей определенности, указывающим на степень напряжения и направление в движении работающих при произношении мышечных групп, хотя обыкновенно мы уже не сознаем мышечных ощущений во время речи, так как произношение звуков роднаго языка стало для нас прочной привычкой. Но стоит попробовать произнести какой-нибудь необычный для нас иностранный звук, и мы получим при этом определенное мышечное ощущение от непривычнаго уклада органов произношения. Из сказанного следует, что у детей мышечное чувство от произношения еще сознается в большей или меньшей степени, а именно посредством этого чувства вырабатываются и закрепляются у детей артикуляции перенимаемых звуков. См. мою статью „Наблюдения посредством мышечного чувства над произношением звуков русского языка" в Рус. Фил. Вестн. LVII, 1907 г., стр. 122—130

представляют собою небольшие резиновые полости варирующей формы с отходящею от них трубочкой, которая служит для соединения их с регистрирующим барабанчиком; будучи помещены в полости рта между языком и небом на месте артикуляции, ампулы, испытывая надавливание со стороны артикулирующего языка, вызывают соответствующее движение пишущего рычажка.

Рис. 15. Ампула.

Большую важность для изучения артикуляций языка представляет *метода окрашивания*, на которой мы остановимся поэтому несколько подробнее. Эта метода первоначально служила исключительно для определения мест на небе, относительно которых артикулирует язык при произношении тех или других звуков и звукосочетаний, а в последнее время стала применяться и для определения соответствующих мест языка, которыми он касается неба: в первом случае получаются палятограммы, а во втором—лингвограммы. Сначала скажем *о палятограммах*, которые могут получаться или без помощи искусственного неба, или при посредстве последнего. Для получения с неба *непосредственных* палятограмм язык покрывается с помощью кисточки густо разведенною тушью, после чего произносится тот или другой звук или звукосочетание; при этом те места неба, которых коснулся язык, закрасятся тушью. Эти места затем легко может видеть и то лицо, которое производит над собою опыты, если будет держать перед раскрытым после опыта ртом туалетное зеркало; а чтобы видеть места на небе, примыкающие к верхним зубам, вводится в рот тонкое зеркальце, обращенное к этим участкам своею лицевою стороною и при том под надлежащим наклоном, так, чтобы изображение могло отразиться с него на туалетное зеркало. Теперь остается лишь зарисовать след отпечатка на одном из заранее заготовленных в достаточном количестве

шаблонов. Способ получения палятограмм при посредстве *искусственного неба* значительно проще: приготовляется с помощью зубного врача по мерке искусственное небо черного цвета из тонкого и легкого вещества (напр. из алюминия, каучука, бумаги, пропитанной особым составом или т. п.), пудрится, вводится в рот и прикладывается к небу. При произношении того или другого звука язык слизывает пудру с неба на тех местах, к которым он прикоснулся, так что заметно выделяется их чернота; после этого небо осторожно вынимается и следы отпечатка зарисовываются на приготовленном заранее шаблоне. Заметим, что искусственное небо для опытов должно быть достаточно тонким, иначе отпечатки на нем могут не вполне соответствовать истинным местам касания языка к натуральному небу. Недовольство искусственным небом обыкновенно происходит от неумелого изготовлении его. [1])

---

[1]) Так как зубные техники, изготовляющие искусственные зубы для пациентов, обычно не знакомы со способом приготовления искусственного неба для целей экспериментально-фонетических, будет не лишне познакомить читателя со способом, применяющимся в казанском кабинете экспериментальной фонетики и дающим вполне удовлетворительное искусственное небо, т. е. достаточно легкое, тонкое и прочное (по указанному способу легко приготовит такое небо каждый зубной техник). Получив стенсовый отпечаток с твердого неба и верхних зубов, представляющий род негатива по отношению к натуральному небу, с углублениями от верхних зубов, его заливают гипсом, разведенным в холодной воде до степени густой сметаны, и таким образом получают точную модель твердого неба с зубами. Для приготовления самого искусственного неба нужно предварительно изготовить к этой модели и тоже из гипса соответствующую контр-модель, которая бы точно вкладывалась в первую. Затем между моделью и контр-моделью, хорошо смазанными жиром, зажимается кусок тонкой ткани, напр. батиста, смоченный раствором целлулоида в ацетоне, при чем ткань кладется так, чтобы нитки ткани приходились наискось, а не поперек, потому что таким образом удобнее ее вытянуть и не дать образоваться складкам. Когда ткань высохнет, она будет иметь форму неба, но еще не будет достаточно тверда, а потому полученное искусственное небо приходится еще несколько раз смазывать тем же раствором с обеих сторон и зажимать гипсовыми формами. Полученное таким образом искусственное небо, принявшее в точности форму твердого неба и зубов, покрывается черным лаком, что даст ему еще бо́льшую крепость и надлежащий цвет, а затем обрезают ножницами все излишки ткани при самом основании зубов. Чтобы небо лучше сохраняло свою форму оно вне опытов держится вложенным между моделью и контр-моделью. Хорошее искусственное небо приготовляется еще гальванопластическим путем из металла алюминия.

Прилагаемый рисунок (рис. 16) представляет фотографическое изображение в натуральную величину с гипсового снимка твердого неба, с вложенным искусственным небом; на последнем видны пять крестообразно расположенных отверстий, сделанных для облегчения более точного срисовывания отпечатков на соответствующие шаблоны того же размера; такой способ еще более гарантирует точную перерисовку контура отпечатков, ибо приходится срисовывать спешно, так как увлажненные прикосновением языка места на искусственном небе скоро высыхают и теряют отчетливость границ. [1]) Что касается *лингвограмм*, то они получаются без применения искусственного неба, при чем тушью покрывается уже не язык, а натуральное небо; от произношения того или другого звука на поверхности языка получаются черные пятна в тех местах, которыми язык касался неба; получаемые артикуляционные отпечатки на языке затем или фотографируются, или зарисовываются на шаблонах, изображающих язык. Однако при полной осведомленности об артикуляциях языка далеко еще недостаточно знать места соприкосновения языка с небом, а следовало бы тем или иным способом определить всю конфигурацию языка в соотношении с твердым и мягким небом при произношении различных звуков, о чем будем иметь случай говорить в другом месте нашего труда.

Главный прибор, которым пользуются для изучения работы губ—*губной прибор* Rosapelly (рис. 17). Прибор этот состоит из двух рычагов *a* и *b*, соединенных между собою перемычкою *c* и заканчивающихся изогнутыми металлическими пластинками (*d*) для принятия губ; верхний рычаг (*a*), предназначенный для сравнительно мало подвижной верхней губы, неподвижно укреплен на перемычке, тогда как нижний рычаг, изогнутая пластинка которого должна касаться более подвижной нижней губы, соединен с перемычкой посредством шарнира, благодаря которому он может свободно поворачиваться вверх и вниз. Противоположные пластинкам концы рычагов стягивает каучуковое колечко (*e*); вследствие этого пласгинки прибора держатся

[1]) Исторические сведения по развитию метода палатограмм даются в статье проф. *С. К. Булича* „Стоматоскопический метод в фонетике" (Энцикл. Словарь Брогк. и Ефрона, 62-й полутом).

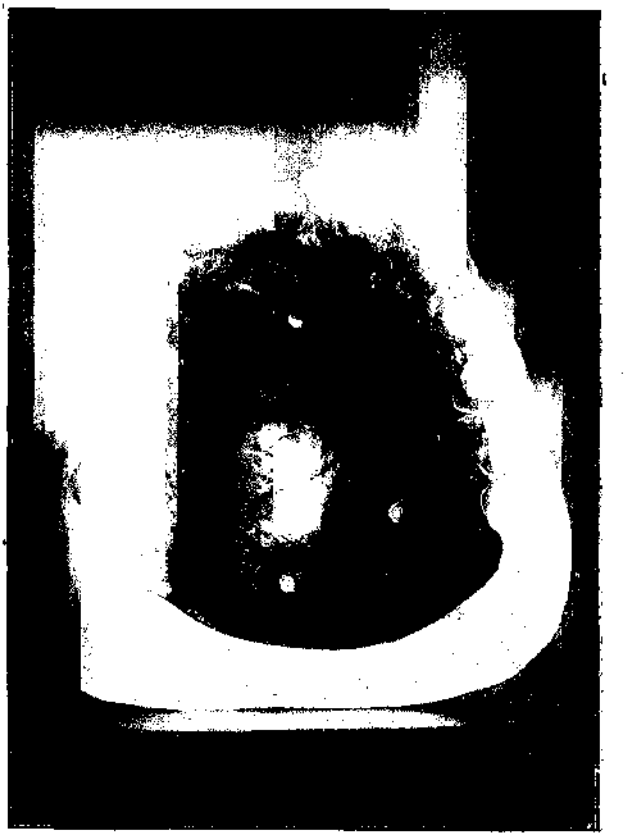


Рис. 16.
Гипсовый снимок неба с искусственным небом (в натуральную величину).

несколько удаленными друг от друга, сходясь между собою лишь при давлении на них губ; они следуют таким образом за всеми движениями губ при произношении. [1]) Что касается передачи движения для регистрации на вращающемся цилиндре, то для этого приспособлен воздушный барабанчик (*t*), мембрана которого соединена с подвижным рычагом губного прибора; полость этого барабанчика соединяется каучуковой трубкой (*t*) с другим воздушным

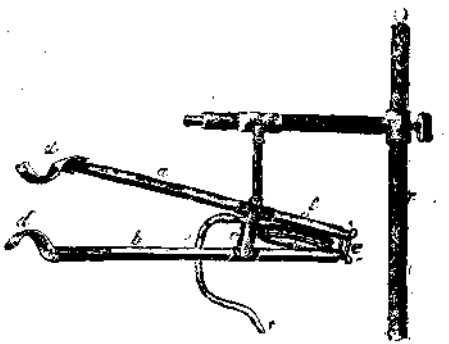


Рис. 17. Губной прибор Rosapelly.

барабанчиком, предназначенным для записывания. Понятно, что движения нижней губы будут передаваться мембране барабанчика в приборе, а чрез это должна соответственно изменяться и плотность воздуха во всем замкнутом пространстве между обоими барабанчиками, занимающем полости барабанчиков и соединяющей их трубки; отсюда

[1]) Необходимо заметить, что стягивающая сила колечка должна быть приноровлена к движению губ, будучи ни излишнею, ни недостаточною. В первом случае пластинки прибора, служащие для принятия губ, будут слишком надавливать на губы и, следовательно, входящие в состав губ мускулы будут при произношении излишне напрягаться по сравнению с нормальным их усилием, а потому графики будут выражением не вполне естественного движения губ при произношении, особенно для неударяемых гласных, артикуляция которых более слаба. Во втором случае расхождение ножек прибора, будучи слишком малым, не может следовать за более широким раскрытием губ, вследствие чего полученная кривая уже не будет служить выражением действительного движения губ. Подобрать надлежащей силы стягивающее каучуковое колечко не трудно, прилаживая к прибору колечки с разным натяжением.

мембрана второго барабанчика будет соответственно отвечать движению мембраны первого, а регистрирующее перышко будет чертить соответствующую кривую.

Нужно однако оговориться, что описанный прибор приспособлен не для всех артикуляционных движений губ. Так, он не отмечает *движения губ вперед*, свойственного гласным *о* и *у* (более того, при регистрации этих гласных перемещение губ в изогнутых пластинках прибора вызывает некоторые неровности на кривых). [1]) Точно также не отмечается *степень напряжения губ* при сжатии, а одно лишь смыкание; между тем в задачу исследователя произношения звуков речи должно входить также изучение и этой стороны. [2])

Нелишне пояснить здесь физиологическое значение *высот* получаемых губных кривых и их *длин*. Различия кривых по высоте указывают на различия в степени раскрытия губ при произношении (при этом высоты не могут считаться равными ширине губного раскрытия, так как высоты кривых варируют в зависимости от особенностей воздушных барабанчиков; поэтому здесь имеется лишь равенство отношений между высотами кривых с отношениями между степенями раскрытия губ), а различия длин по абсциссе обозначают различия по времени совершаемых губами движений и не меняются от перемены записывающего барабанчика, а только от скорости вращения цилиндра (таким образом те и другие величины являются разнородными, будучи одни пространственного характера, а другие—временного).

Теперь мы в виде итога ко всему изложенному дадим *таблицу классификации звуков речи*, наглядно указывающую с одной стороны—из каких работ слагается произношение каждого отдельного звука, а с другой стороны—какие звуки являются сходными по той или другой артикуляции, объединяясь в соответствующую особую группу. Правильная классификация звуков важна для понимания фонетических изменений языка, ибо таковые совершаются

[1]) Для исследования степени выпячивания губ Rousselot пользуется шаровидной ампулой, вкладываемой в воронку амбушюра и соединенной с регистрирующим барабанчиком.

[2]) Решению этой задачи может способствовать между прочим применение надлежащих ампул.

не случайно, а в зависимомсти от артикуляционной природы звуков, в чем мы уже достаточно могли убедиться из рассмотрения явлений ассимиляции и диссимиляции звуков; вообще звуки каждого языка представляют собою особую связную систему, объединяемую единством говорящего аппарата. [1])

По действию нижней челюсти	По способу произнош.		По органу произношения: Губные — Губно-губные	Губные — Губно-зубные	Язычные — Передние — Зубные	Передние — Альвеол.	Средний	Задние — Неглуб.	Задние — Глубок.	По действию гортани	По действию мягк. неба
Рто-смыкатели (согласные)	Смычно-взрывные	Смычные	п	—	т, ц	ч	—	к	—	Глухие	Чистые
			б	—	д	—	—	г	—	Звонкие	
		Полусмыч.	—	—	л	—	—	—	—		
			м	—	н	—	—	—	—		Носовые
	Придувные	Собств. придув.	—	ф	с	ш	—	х	—	Глухие	Чистые
			—	в	з	ж	j	γ	—	Звонкие	
		Дрожащий	—	—	—	р	—	—	—		
Рто-раскрыватели (гласные)	Узкие		i ы у							Звонкие	Чистые
	Средние		э о								
	Широкие		а								

[1]) Для простоты мы не ввели в прилагаемую таблицу категорию мягких согласных; более полную таблицу читатель найдет в моем со-

Заканчивая свою классификацию, мы бросим еще общий взгляд на *все звуки*—как гласные, так и согласные—со стороны *степени их звучности* или *сонорности* и происходящей отсюда слышности. Как оказывается, наибольшая степень сонорности принадлежит тем звукам, которые произносятся при звучащем укладе гортани и в то же время при наибольшей открытости резонансовых полостей, лежащих над гортанью. Соответственно этому, наиболее сонорными звуками являются *гласные*, удовлетворяющие обоим условиям в наибольшей степени, а за ними следуют согласные *носовые* и *плавные*, также обладающие помимо звучания гортани достаточно обширным и свободным резонансовым пространством, каковым *при носовых служит полость носа, а при л — пространство ртовой полости*, прилегающее к опущенным боковым краям языка; что касается *р*, то его звучность объясняется тем, что к гласности резонанса присоединяется характерное дрожание звучащего тока, вызываемое ритмическими ударами кончика языка. Меньшею сонорностью обладают те звуки, которые произносятся хотя и с звучанием гортани, но при меньшем и более закрытом резонансовом пространстве (в связи с сближением органов произношения, обусловливающим характерные шумы согласных); сюда относятся прежде всего согласные *звонкие придувные*, а затем *звонкие смычно-взрывные*, при которых в момент смычки звучание переходит в замкнутый гул. Наконец, наименее сонорными являются согласные *глухие* (придувные и взрывные), при которых уже совершенно отсутствует звучание гортани и сонорность которых зависит лишь от резонанса соответствующих шумов. Таким образом, все звуки распределяются в следующие группы по степени убывающей сонорности: 1) гласные; 2) плавные и носовые; 3) звонкие придувные; 4) звонкие взрывные; 5) глухие придувные и 6) глухие взрывные.[1]) Мы должны однако оговориться, что приведенная группировка не является общепринятою; обычно физиологи речи делят все звуки лишь на две категории: 1) *сонорные*, к которым относят гласные, а также

чинении „Общий курс русской грамматики" (*из унив. чтений*), 1913[4], стр. 28, при чем в таблице указываются параллельно категории как анатомо-физиологические, так и слуховые. В настоящей таблице мы провели, хотя и не вполне, точку зрения анатомо-физиологическую; для более полного ее проведения нужно заменить в двух правых вертикальных столбцах акустические термины соответствующими анатомо-физиологическими: вм. „звонкие" и „глухие" нужно поставить „звуки произносимые при суженной голосовой щели и расширенной", а вм. „чистые" и „носовые" поставить „звуки произносимые при поднятом и опущенном мягком небе".

[1]) По этому принципу располагает звуки датский лингвист *Есперсен* (см. Jespersen Lehrbuch der Phonetik, übers. von H. Davidsen, 1904, § 192; так же поступил одновременно и я в своем Общем курсе русской грамматики, 1904, стр. 19—20=1913[4], стр. 31—32. Но *Есперсен* подразделяет и гласные по степени сонорности; в настоящее время и я считаю узкие гласные менее сонорными сравнительно с средне-широкими, основываясь на объективном моменте — на наблюдениях над ослышками, более частыми при узких гласных в словах, нежели при гласных средне-широких.

согласные плавные и носовые, и 2) *шумные*—все прочие согласные, которые, как мы указали, могут быть в свою очередь также подразделены по степени убывающей сонорности.[1])

Когда звуки входят в состав сочетаний и слов, то произношение их, в отличие от отдельного произношения тех же звуков, становится *связным*. Чтобы понять это, нужно знать, что отдельное произношение каждого звука с точки зрения анатомо-физиологической слагается из трех моментов—экскурсии, средней части и рекурсии: во время *экскурсии* (выхода на работу) соответствующие части говорильного аппарата из своего индифферентного или спокойного положения двигаются к положению, нужному для произнесения данного звука; достигнув этого положения, они удерживаются в нем некоторое время, что составляет *средний момент*; наконец, во время *рекурсии* артикулирующие части снова переходят в индифферентное положение или рекурсируют (возвращаются с работы). Но если требуется произнести слог из согласного с следующим гласным, то в этом случае рекурсия согласного совершается не к индифферентному положению, а сливается в один общий момент с экскурсиею следующего гласного, так что все сочетание вместо шести моментов содержит только пять, при чем—как не трудно подметить—установка губ и языка для гласного подготовляется при укладе предшествующего согласного (срв. *по*, *ту* и т. п.); равным образом при произношении сочетаний из гласного с согласным рекурсия гласного сливается в один момент с экскурсией последующего согласного[2]), вследствие чего один и тот же гласный при различии следующего согласного является не одинаковым по своему концу. Срв. для примера произношение—*мат* (=орф. мат) : *мат'* (=орф. мать), кон : *кон'*, *дул* : *дул'*; можно даже слышать, как гласный при последующем мягком согласном

[1]) К русским гласным применяется еще, по примеру английских фонетиков, различение по *напряженности* и *ненапряженности* артикулирующего органа; несостоятельность этого учения по отношению к гласным русского языка разъяснена в моих Лекциях по общему языковедению (1915)², стр. 48—50.

[2]) Со стороны *слуховой*, в сочетаниях гласного с предшествующим согласным наше ухо способно улавливать звук не только средней части гласного, представляющий наибольшую определенность, но и „переходные" оттенки экскурсии и рекурсии.

приобретает в своем конце легкий палятальный оттенок (окраску гласного i) — ма'т', ко'н' и пр.[1]) Всего резче слышится палятальный оттенок гласного в тех случаях, когда мягкий согласный не только следует за гласным, но и предшествует ему, отчего мягкостью затрогивается и конец, и начало гласного, напр. м'ат' (=орф. мять), с'ат' (=орф. сядь), пл'ун' (=орф. плюнь). Но не следует думать, что при этом средняя часть гласного остается без изменения, на самом деле и она более или менее затронута, в особенности в случае положения гласного между двумя мягкими согласными, так что напр. гласный *а* в этих последних условиях приближается к *ӓ*.[2])

Все слова при произношении представляют части или слоги, которые бывают *открытые* или заканчивающиеся гласным (можем их обозначить формулою CV, где C= Consonans или согласный и V=Vocalis или гласный) и *закрытые* или заканчивающиеся согласным; последние представляют две разновидности, в зависимости от того, начинаются-ли они гласным (т. е. VC), или же согласным (CVC).[3]) Среди слогов, составляющих слово, один выделяется наибольшею силою, высотою и длительностью, а также наибольшим мышечным напряжением артикулирующих органов, прочие же уступают ему в этом отношении,—первый называют *ударяемым*, последние же *неударяемыми*; в свою очередь и неударяемые слоги различаются друг от друга по силе, высоте и длительности, при чем это различие зависит от положения их относительно ударяемого слога; так, в слове „годово́му", по общерусскому выговору, соотношение силы и длительности слогов при произношении можно приблизительно выразить цифрами: 1—2—3—1(2); в других наречиях русского языка, а также в других языках, соотношение будет более или менее иное. Кроме того, в одних языках в ударении преобладает момент *экспираторный* или сила вы-

---

[1]) Срв. еще стр. 26 (в сноске) — о двух разновидностях гласного *Э*.

[2]) Срв. мои наблюдения над оттенками гласного *а* в указанных разных условиях, приведенные в моем сочинении „Курс грамматики русского языка", часть 1-ая: Фонетика. Варшава (1887), § 52, стр. 124—128=Рус. Фил. Вестн. XV (1886) стр. 136—140.

[3]) Вполне понятно, что слова односложные в рассматриваемом отношении представляют один из перечисленных слоговых типов

дыхания (напр. в русском языке), тогда как в других (напр. в сербском)—*тонический* или высота тона. Наиболее рельефно выступает тонический характер ударения в языках с самостоятельной долготой и краткостью гласных и притом именно на долгих гласных. [1])

Наконец, произношение слов модифицируется положением их в *связной речи*. Выражая свою мысль в фразе, мы произносим слова этой фразы по возможности общим выдыханием, разделяя последнее на части соответственно отдельным словам или их сочетаниям. При этом подобно тому, как в отдельном слове выделяется по силе, высоте и длительности ударенный слог, так и в целой фразе выделяется по тем же качествам то слово, на которое говорящий обращает главное внимание и на которое—как говорят—падает логическое ударение. Прочие слова той же фразы, составляя с этим словом одно целое, так или иначе приспособляются к нему, а также образуют некоторые более частные группы, в которых слова теснее сплочены между собою.

Физико-акустическая сторона произношения.

Мы должны остановиться еще на стороне *физико-акустической* нашего произношения, [2]) представляющей весьма сложное колебание воздуха, которое, вызываясь действием органов произношения, приводит в соответствующее колебание барабанную перепонку уха, чем в свою очередь возбуждается слуховой нерв. Не следует думать, что при этом частицы воздуха летят от произносящего к слушающему; в действительности, колебания передаются от частицы к частице, все дальше и дальше во все стороны, при чем самые частицы совершают лишь небольшие колебания на своих местах. Следовательно, мы воспринимаем звуки говорящего не непосредственно от его органов произношения, а уже от колеблющихся ча-

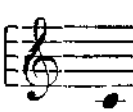
---

[1]) Однако и в языках с экспираторным типом ударение слов содержит тонический момент, но только этот последний не имеет самостоятельного значения, а лишь сопутствует экспираторному ударению.

[2]) Для более подробного ознакомления с этим отделом см. Курс III, а также Томсон А. И. Общее языковедение, Одесса (1906) или (1910)[2], стр. 105 сл.

стиц воздуха, прилегающих к барабанной перепонке уха, и лишь относим получаемые впечатления к говорящему, как источнику их. Чтобы колебания воздушных частиц могли возбудить ощущение звука, они должны быть достаточно часты и при ощущении сливаться, так чтобы у слушающего впечатление от следующего колебания получалось, когда еще не успело исчезнуть в мозгу впечатление предшествующего колебания. Колебания (вибрации) частиц воздуха различаются правильные или периодические—при музыкальных *тонах* и неправильные—при *шумах;* первые получаются в нашей речи напр. при звучании *гласных*, а вторые при шумах всех согласных, при чем в *звонких согласных* шумы соединяются с звучанием или голосовым тоном гортани, так что получаются тоношумы, тогда как *глухие согласные* содержат только шумы от органов произношения без звучания гортани.

В музыкальных тонах, к которым среди речевых звуков относятся гласные звуки и звонкие согласные, различается *высота* тона и *сила* тона. Высота тона зависит от частоты колебаний воздушных частиц, а сила—от размаха или амплитуды колебаний. Чем чаще совершаются колебания, тем выше тон, и, наоборот, уменьшение частоты колебаний ведет к понижению тона, при чем высота тона расчитывается по числу колебаний в секунду; так напр. для тона do



в научно-физических исследованиях принимается 256 колебаний в секунду, соответствующий же тон октавой выше содержит вдвое большее число вибраций, т. е. $256 \times 2 = 512$, промежуточные же тоны и полутоны занимают и промежуточное положение по числу колебаний в секунду. Таким образом, если тянуть напр. гласный *а*, начавши высоким тоном и постепенно понижая, то с точки зрения физико-акустической это значит, что частота колебаний постепенно уменьшается. Если вместо нисходящего движения тона имеем, наоборот, восходящее, то это показывает, что частота колебаний возрастает. Тот же гласный *а* мы можем протянуть, не меняя тона (т. е. при одной и той же частоте колебаний), но изменяя силу звука: если мы будем усиливать звук, то с точки зрения физико-акустической это будет значить, что амплитуда или размах колебаний частиц воздуха увеличивается, и

наоборот—при ослаблении звука амплитуда уменьшается В словах нашей речи ударяемые гласные произносятся сильнее и выше по сравнению с неударенными; это значит, что при гласных с ударением голосовые связки колеблются с бо́льшим размахом и чаще, нежели при неударенных, чем обусловливается соответствующая разница и в колебаниях частиц воздуха.

Однако при одной и той же высоте тона и одной и той-же силе мы можем произнести разные гласные, откуда следует, что разное качество *гласных* не зависит ни от высоты, ни от силы голосового тона. Разное качество гласных зависит от того, что к голосовому тону гортани присоединяется *резонанс (резонансовые тоны) полости рта*, принимающей разные размеры и форму при разных гласных, почему и резонансовые тоны меняются; при этом у каждого гласного своя определенная резонансовая высота тона. Соединение голосового тона гортани с ртовым резонансовым тоном определенной высоты и создает тот или другой гласный звук определенного *качества* или *тембра*. Если гласные разных языков представляют известные отличия по нюансу, то это обусловливается отличием ртового резонансового тона (в зависимости от особенностей в артикуляционном укладе рта). Резонансовый тон ртовой полости присущ и согласным.

В заключение скажем несколько слов о способах исследования *тембра* гласных звуков. Разнообразные приемы изучения тембра гласных могут быть подразделены на две группы—способы *об'ективные* и *суб'ективные*. Первые, как известно, заключаются в том, что произношение с его тембровыми особенностями фиксируется помощью воздушной, электрической или же световой сигнализации; затем, полученные таким образом записи исследуются, при чем для большей точности применяются математические методы. Суб'ективные способы исследования тембра произносимых звуков опираются во всяком случае на непосредственной оценке слухом и представляют собою исследование резонансового тона полости рта, принявшей уклад того или другого гласного. Это исследование до сих пор производилось следующими способами: 1) заслушиваются тембровые тоны произносимых гласных с помощью резонаторов, 2) определяется на-

стройка полости рта при данном укладе с помощью звучащих камертонов и, наконец, 3) определяется характерный резонансовый тон полости рта при звуке, произведенном слабым шепотом. Первые два приема требуют наличности больших коллекций резонаторов и камертонов и, кроме того, обладают тем неудобством, что, при под'искании вполне подходящего прибора, звук или же уклад речи во время опытов может незаметно меняться, а это мешает точности исследования. Что касается шепотного (а также и глухого, т. е. простым выдыханием) произношения гласных звуков, то этот способ предпочтительнее по своей доступности, хотя, с другой стороны, он представляет большие трудности, так как здесь требуется исключительная тонкость слуха, чтобы уловить в самом слабом шепоте чуть слышный тембровый тон и определить его музыкальную высоту. В виду всех этих затруднений при суб'ективных исследованиях речевого тембра, мы с своей стороны рекомендуем следующий довольно простой способ, делающий восприятие тембрового тона полости рта доступным почти всякому нормально развитому музыкальному слуху. Способ этот опирается на том акустическом факте, что если дуть над отверстием какого-нибудь сосуда, то получится определенный музыкальный тон, соответствующий данной резонансовой полости. Очевидно, что если мимо раскрытого рта с укладом того или другого звука мы пропустим струю воздуха, то последняя должна вызвать резонансовый тон, свойственный данному укладу. Каждый легко может на себе проверить это явление на прогулке, когда боковой ветер дает струю воздуха достаточной силы, чтобы вызывать не только резонансовые тоны различных гласных при меняющемся укладе рта, но даже по желанию исполнять одним изменением ртовой полости целые мелодии. Для того, чтобы поставить эти опыты на научную почву, нужно иметь в распоряжении прибор, посылающий необходимую струю воздуха, и музыкальный инструмент, который поможет определить данный тон. В своих опытах мы производили струю воздуха посредством прибора, известного под названием «фён», механизм которого посылает довольно сильную струю воздуха с помощью заключенных в нем четырех крыльев, приводимых во вра-

щение электрическим током; для того, чтобы сконцентрировать струю воздуха, мы насаживали на трубку прибора более узкую и уже таким образом сжатую струю воздуха направляли мимо отверстия рта. Получаемый звук, не смотря на шум работающего механизма, оказывается настолько явственным, что может контролироваться одновременно целым рядом лиц, находящихся в той же комнате. При этих опытах всякое малейшее изменение в укладе полости рта выдает себя заметным повышением или понижением тона.

Приемы микроскопического изучения график в отношении движения голосового тона.

Наше ухо обычно схватывает лишь общую высоту гласного в слоге, экспериментальная же фонетика с совершенной наглядностью показывает, что в действительности в каждом речевом звуке высота тона не остается неизменною, но определенным образом меняется, и хотя это явление не ускользает и от тонкого музыкального слуха, но экспериментальная фонетика позволяет в этом случае определять при помощи специального мерительного микроскопа весь ход изменения высоты голосового тона по вибрациям на основании полученных график. *Приемы вычисления* при этом довольно просты.

Предварительно укажем, что физико-акустическое исследование с точностью установило число вибраций в секунду, приходящееся на каждую ноту гаммы. При этом различается гамма *научно-физическая*, проводящая разницу по высоте между диезами и бемолями, и гамма *темперированная* или упрощенная, в которой диезы и бемоли совпадают между собою, а промежутки между тонами, а также между полутонами, уравнены. [1])

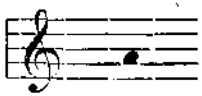
Так как мы будем придерживаться темперированной гаммы при определении тонической стороны произношения, то дадим необходимые разъяснения по отношению к этой гамме. [2])

---

[1]) Подробнее см. К у р с II, стр. 30—38, III, стр. 14—22.

[2]) В первых моих работах я пользовался научно-фивическою гаммою, но затем перешел к темперированной, которая представляет следующие преимущества: 1) удобство сравнения высоты, опреде-

В темперированой гамме исходною нотою взята нота a_1 (la_3) [1]), для которой было принято 435 вибраций в секунду. От этой ноты идут полутоны в ту и другую сторону—вверх и



вниз: каждый полутон вверх происходит от умножения числа колебаний предшествующей ноты на единицу с малою иррациональною дробью, именно 1,0594 $\left(=\sqrt[12]{2}\right)$, полуноты вниз —от деления числа колебаний последующей ноты на то же самое иррациональное число; для повышения на целый тон множителем будет 1,1225$\left(=\sqrt[6]{2}\right)$. Так, напр., чтобы получить число колебаний следующей за la_3 ноты si_3, мы должны умножить 435×1,1225, откуда получим 487,287 (в действительности 487,271; небольшая разница получилась вследствие того, что множитель принят нами усеченный с прибавкою единицы к последней цифре); и т. д. Следовательно, числа вибраций темперированной гаммы представляют геометрическую прогрессию. Следующая нотная транскрипция выражает темперированную гамму с диезами в пределах одной октавы от do_2 до do_3 с обозначением под каждою нотою усеченного числа колебаний, при чем присоединяем еще два ряда чисел, определяющие временную длительность и микрометрическую длину (последнее— для нашего микроскопа Nachet при средней скорости вращения цилиндра) отдельной вибрации соответствующего тона гаммы: [2])

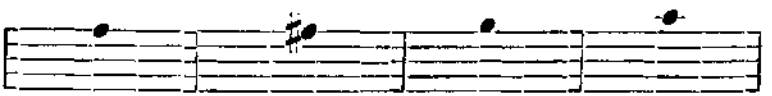
ляемой непосредственно слухом с высотою, определяемой с помощью рояля или другого музыкального инструмента; 2) удобство в определении интервалов, зависящее от совершенной равномерности в ходе тонов и полутонов темперированной гаммы; 3) тоны обеих гамм настолько близки между собою, что, пользуясь темперированной гаммой, мы не рискуем скольнибудь существенно разойтись с научно-физическою.

[1]) Для названия нот гаммы французы пользуются слогами—*ut* или *do*, *re*, *mi* и т. д., тогда как немцы буквами—*c*, *d*..., при чем разница и в обозначении октав, напр. франц. la_3=нем a_1 (в немецком обозначении цифра на две единицы меньше сравнительно с французским).

[2]) Само собою разумеется, что при ином микроскопе, а также и ином цилиндре микрометрические длины для нот выразятся уже иными числами.

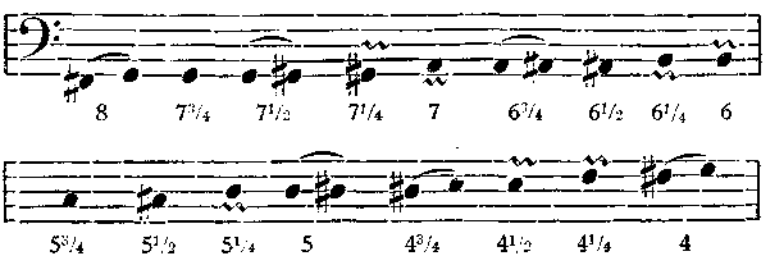
*do*² или *c*	*do* ♯ или *cis*	*re* или *d*	*re* ♯ или *dis*
129,3 v.	137 v.	145,2 v.	153,8 v.
0,0077″	0,0073″	0,0069″	0,0065″
5,80 м.	5,47 б.	5,17 м.	4,88 м.

mi или *e*	*fa* или *f*	*fa* ♯ или *fis*	*sol* или *g*	*sol* ♯ или *gis*
163 v.	172,6 v.	182,9 v.	193,8 v.	205,3 v.
0,0061″	0,0058″	0,0055″	0,0052″	0,0049″
4,60 б.	4,34 б.	4,10	3,87	3,65 б.



la или *a*	*la* ♯ или *ais*	*si* или *h*	*do*³ или *c*¹
217,5 v.	230,4 v.	244,1 v.	258,7 v.
0,0046″	0,0043″	0,004″	0,0039″
3,45 м.	3,25 б.	3,07 м.	2,90 м.

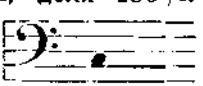
Можно еще иначе составить нотную таблицу для перехода от микрометрических чисел длины вибраций к нотам, указывая нотные знаки в соответствии последовательному ряду микрометрических чисел, стоящих под нотами: [1])



[1]) Знак ⌒ помещенный над или под нотою показывает, что тон несколько выше или ниже, знак соединения ⁀ служит для обозначения промежуточного тона между двумя нотами.

В качестве примера мы рассмотрим звучание голосового тона по одной из наших гортанных график, напр. гласного A_4 (12/XI 1913), для чего в дальнейшем дадим самую таблицу полученных микрометрических чисел от измерения голосовых вибраций по графике нашего гласного, а предварительно скажем об относящихся сюда вычислениях.

а) Если мы определим в голосовой графике с помощью микроскопа число микрометрических делений, приходящихся на звучание гласного, а также число вибраций, то разделив первое число на второе, получим среднюю микрометрическую длину одной вибрации звучания, которая с помощью вышеприведенной таблицы может быть переложена на музыкальную высоту. Все звучание рассматриваемого гласного занимает $156^1/_2\mu$ при 27v, откуда находим среднюю микрометричскую длину вибраций, деля $156^1/_2$: $27=5{,}8\mu$, соответствующую ноте *c*. Мы могли бы предварительно микрометрическое число всего звучания гласного, т. е. $156^1/_2\mu$,



перевести на время, и полученную временную длительность ($0{,}21''$) разделить на число вибраций, т. е. $0{,}21'' : 27=0{,}077''$, а это число, согласно таблице, соответствует той же самой ноте.

Таким образом к определению средней высоты голосового тона звонкого звука мы можем приходить двояким путем: исходя непосредственно от микрометрического числа делений, или же предварительно переводя это число на время (о переводе на время см. далее в примечании). Очевидно, первый путь предпочтительнее, так как короче. Но если требуется знать не высоту тона, а время всего звучания звонкого звука, в таком случае—очевидно—число микрометрических делений необходимо переводить на время; напр. по отношению к нашему гласному $156^1/_2=0{,}21''$ или 21^σ.

Примечание. Перевод микрометрических делений на время делается при помощи наперед составленной таблицы, в которой за основание принята длина одной камертонной вибрации у нас $7^1/_2\mu$ сотенного камертона при средней скорости вращения цилиндра, и затем по этому основанию составляется таблица от 1μ до 100μ в роде следующей:

Числа делений микрометра	Соответствующая временная длительность	Числа делений микрометра	Соответствующая временная длительность	Числа делений микрометра	Соответствующая временная длительность
1	0,001(3)″	10	0,01(3)″	20	0,02(6)″
2	0,002(6)	11	0,014(6)	21	0,028
3	0,004	12	0,016	22	0,029(3)
4	0,005(3)	13	0,017(3)	23	0,030(6)
5	0,00 (6)	14	0,018(6)	24	0,032
6	0,008	15	0,02	25	0,0(3)
7	0,009(3)	16	0,021(3)	26	0,034(6)
7½	0,01	16	0,022(6)	27	0,036
8	0,010(6)	18	0,024	28	0,037(3)
9	0,012	19	0,025(3)	29	0,038(6)

б) Но речевой сонорный звук тянется не на одной и той же высоте от начала до конца, высота его тона, как говорилось, меняется, а потому нельзя ограничиваться указанием одной только средней высоты тона. В самом деле, при одной и той же средней высоте голосового тона его движение может быть весьма разнообразным, как можно видеть из следующего схематического рисунка:

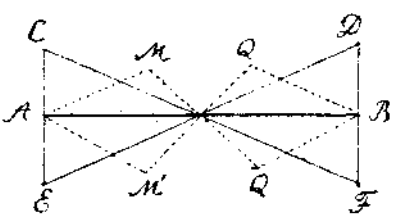


Рис. 18.

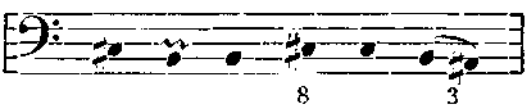
Будет ли ход движения голосового тона выражаться линиями CF или ED, AMQB или AM′Q′B и т. п., средняя высота тона одинаково изобразится во всех четырех случаях линией AB. Но мы составим себе довольно правильное (в первом приближении) представление о движении голосового тона в данном звуке, исследуя высоту тона по группам, напр. в четыре вибрации каждая, и определяя среднюю высоту тона каждой группы совершенно так, как определяется средняя высота

тона всего звучания, т. е. деля микрометрическую длину каждой группы на число вибраций в группе, в нашем случае на 4, и мы получим мелодию звука из высот среднего тона групп. Но и в пределах одной группы высота звучания может изменяться; это приводит к возможности изучать движение голосового тона по отдельным вибрациям, при чем можем обратить внимание и на амплитуду отдельных вибраций, которая тоже не остается без изменения.

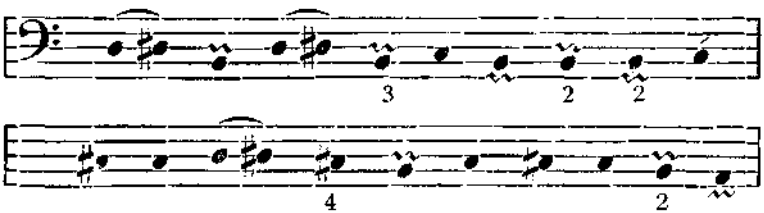
Прежде чем представить в нотах движение тона по группам и по отдельным вибрациям, мы приведем в таблице полученный числовой материал от микрометрического измерения графики избранного звука (*A*); см. стр. 49.

Приведенные в таблице числовые данные микрометрического измерения длины вибраций по группам и отдельным вибрациям получают следующий вид в переводе на ноты на основании ранее указанной нотной таблицы: [1])

по группам:



по отдельным вибрациям:



Но кроме этого способа можно непосредственно микрометрические данные переводить на координатную бумагу, взяв по вертикали сверху вниз последовательный ряд основных микрометрических делений (напр. 4, 4½, 5 и т. д.), или же ряд тонов и полутонов гаммы, по гори-

[1]) В виду того, что микроскопическое измерение голосовых график дело далеко не легкое, а между тем некоторые графики могут получиться неудовлетворительными по отчетливости вибраций или т. п. и анализ их не даст надежных выводов, то, ради экономии труда, необходимо предварительно произвести отбор график и только удачные подвергнуть микроскопическому изучению.

Таблица

микрометрических измерений графики A_4 (12/XI 1913).

Микрометрическая длина вибраций				Амплитуда по микрометрическим данным	
Группы		Отдельные вибрации		Отдельные вибрации	Средние данные для групп
Микрометрическая длина целой группы	Средняя длина одной вибрации в группе	Порядок вибраций	Микрометрические данные		
22 *дел.*	5 1/2 *дел.*	1	5 *дел.*	7/8 *дел.*	15/16
		2	6	1	1 3/4
		3	5	2 1/8	2 9/16
		4	6	3	
24	6	5	6	3 7/8	3 27/32
		6	6	3 7/8	
		7	5 1/4	3 7/8	
		8	6 1/4	3 3/4	
24 1/2	6 1/8	9	6	3 1/2	3 1/4
		10	6	3 1/2	
		11	6 1/4	3	
		12	6 1/4	3	
22	5 1/2	13	5 3/4	2 7/8	2 1/2
		14	5 1/2	2 3/4	
		15	5 3/4	2 1/4	
		16	5	2 1/8	
22	5 1/2	17	5 1/2	2	1 7/8
		18	5 1/2	1 3/4	
		19	5 1/2	1 7/8	
		20	5 1/2	1 7/8	
23	5 3/4	21	6	1 7/8	1 7/8
		22	5 3/4	2	
		23	5 1/2	1 7/8	
		24	5 3/4	1 3/4	
19	6 1/3	25	6	1 1/4	1 1/8
		26	6	1 1/8	
		27	7	1	

зонтали же отсчитывается в обоих случаях последовательный порядок отдельных вибраций или их групп. Следовательно, диаграммы могут строиться двояким способом, как это представляют прилагаемые две диаграммы для нашего гласного.

Диаграмма первая

(по микрометрическим данным).

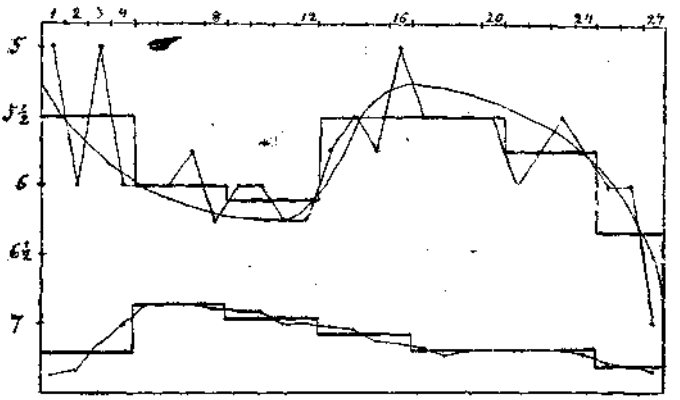


Рис. 19.

Диаграмма опирается на микрометрические числа и представляет движение тона по *группам* (горизонтальными толстыми линиями), по *отдельным вибрациям* (тонкими линиями по точкам) и *идеальную кривую* движения тона, а внизу—ход *амплитуды* по группам и отдельным вибрациям.

Другая диаграмма (рис. 20) построена по отдельным вибрациям с переводом делений микрометра, приходящихся на последовательный ряд вибраций, на то место в ней, которое им принадлежит по гамме. Полученное построение оказывается *аналогичным* предшествующей диаграмме, построенной непосредственно по микрометрическим числам. [1])

---

[1]) Детальный анализ соотношения диаграмм того и другого типа выходит за пределы настоящего труда, заметим лишь следующее. Мы взяли для той и другой диаграммы предельные пункты верхний и нижний совпадающими и подразделили расстояние между этими пунк-

Диаграмма вторая
(по тонам и полутонам гаммы).

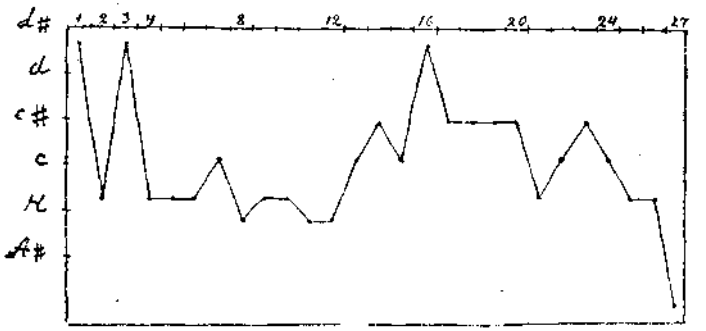


Рис. 20.

И то, и другое построение, взятое по отдельным вибрациям, обнаруживает не плавное движение тона, а перебои высот в этом движении (изучение движения тона по группам, как не трудно было заметить, стирает перебои и потому делает яснее картину этого движения).

Примечание: Указанное явление перебоев до сих пор не имеет установленного объяснения и мы можем высказать по поводу его следующее двойное предположение: 1) Колебания *мембраны записывающего барабанчика*, вызываемые весьма быстрыми вибрациями

тами соответственно особым требованиям каждой; если теперь наложим одну диаграмму на другую, то оказывается, что пункты рисунка той и другой диаграммы по направлению сверху к средине и снизу к средине постепенно раздвигаются между собою при общем *сходстве в направлении линий, соединяющих эти пункты;* это объясняется тем, что хотя оба масштаба следуют арифметической прогрессии, но эта последняя в том и другом случае находится не в одном и том же соотношении к геометрической прогрессии вибрационных чисел гаммы. Если же мы возьмем совпадающим у той и другой диаграммы только один предельный пункт—верхний, деления же того и другого масштаба выберем независимо, то при наложении одной диаграммы на другую пункты высот их по направлению книзу будут все более и более раздвигаться, хотя *ход линий, соединяющих эти пункты, будет и здесь вполне согласен по направлению и выводы вполне аналогичными.* Сделанное замечание не лишне иметь в виду, так как исследователи строят свои диаграммы или по тому, или же по другому из этих способов. Может быть еще один способ построения диаграмм—по масштабу соответственно числам вибраций в секунду.

голосовых связок, имеют стремление сопровождаться каждое последующими „затухающими" колебаниями, но эти последние подавляются всякий раз новым вибрационным импульсом, идущим от вибрирующих голосовых связок, но подавляются не бесследно этою борьбою упругости мембраны, имеющей собственный тон, с воздушными импульсами вибрирующих голосовых связок, отчего и вызываются перебои колебаний мембраны, а также изменение фазы;[1]) если это так, то присутствие перебоев и изменений фазы нужно ожидать в особенности при переменах в периоде колебаний голосового тона, т. е. при снижениях или повышении голосового тона, что действительно и оказывается часто на графиках, тогда как задержка тона на некоторой высоте дает обычно графику однородных вибраций и без перебоев; 2) можно допустить нечто подобное одновременно и в отношении самих *голосовых связок*, вибрирование которых вызывается напором на них воздушного тока и на которые сверх того воздействуют при этом еще колебания собственного тона ртовой надставной трубы, как резонатора.

Замечания по методологии экспериментально-графических исследований.

Мы закончим свое Введение замечаниями по *методологии* экспериментальных исследований, которая обнимает не только техническую сторону постановки опытов, но должна содержать еще и указания по существу самого исследования. Здесь мы дадим несколько таких указаний, которые считаем более существенными. [2])

1) Прежде чем приниматься за экспериментальное записывание, необходимо обсудить, что записывать и какими приборами, так как один прибор будет отмечать один момент, а другой или другие—иные моменты. Что касается самого подбора примеров, то нужно руководствоваться принципом—*восходить от простейшего к более сложному*, при чем конечно *подбор материала* будет разнообразиться, смотря по намеченному для исследования вопросу. Так, напр., в одной серии опытов мы взяли для начала слоги, содержащие из гласных *А*, а из согласных *П* (*ПА, АП, ПАП*) и могущие быть записанными комбинацией приборов „Губы—Гортань", а затем перешли к словам в два слога и более с аналогичным же звуковым составом; такая однородность материала позволяет легче

[1]) Срв. подобный род борьбы между ударяющей по мячу рукой и движущимся к руке мячом, отскакивающим от полу.

[2]) См. также Курс II, посвященный как раз этому отделу экспериментальной фонетики.

усмотреть те перемены, какие вызываются увеличением числа слогов в словах и перенесением в них места ударения. Другие вопросы потребуют подбора иного материала, напр.: длительность простых и „двойных" согласных, или взрывных и придувных и т. п., в положении между гласными при том или ином ударении, и т. д.

2) Далее мы должны указать на значение *планомерности* в исследовании соответственно тому основному методологическому правилу в экспериментальных науках, чтобы *не менять в изучаемом вопросе за раз несколько условий, а только одно*. Остановимся на примере, взятом нами в пункте 1-ом: исследование начинается тут с звуков *а* и *п* в отдельности; затем переходим к слогам из тех же звуков, при чем имеем случаи: согласный предшествует гласному — *па* (открытый слог), следует за ним — *ап* (простой закрытый слог) и, наконец, гласный окружен согласными — *пап* (двусторонне закрытый слог); изучив эти слоги, обращаемся к двусложным словам с теми-же звуками, напр. *па́па*, *папа́* и т. п., после чего можем перейти к словам трехсложным и пр. Если же мы поведем исследование без определенного порядка, взяв напр. сразу такие разнородные слоги, как *па*, *оф*, *бух* (в первом случае взят глухой губной взрывной согласный с гласным *а*, во втором — уже другой гласный со спирантом, а в третьем — звонкий губной согласный с иным гласным и со спирантом другого органа произношения в конце), то мы не придем на основании их к обобщению.

3) Важное значение при экспериментальных исследованиях имеет соблюдение принципа *соотносительности* или *сравнимости* график. Так как произношение индивидуума в разное время бывает неодинаково в отношении темпа (нормальное по длительности, замедленное, ускоренное), энергии и т. п., то при изучении график необходимо в выводах обращать внимание на эти различия. Собственно говоря, только графики *одного и того же сеанса*, записанные одними и теми же *регистрирующими приборами*, могут считаться достаточно однородными, но и в этом случае при некоторых дополнительных условиях [1]).

[1]) Так, напр., последовательное произношение ряда отдельных слов невольно и легко подчиняется влиянию ритмического момента, а излишне большое количество записываемого за один сеанс обыкновенно сопровождается постепенным ускорением произношения к концу сеанса.

Если же при этом приходится сравнивать записи *не одних и тех же* звукосочетаний, которые кроме того могут принадлежать к разным сеансам, то нужно, чтобы сопоставляемые ряды имели *общие члены*, которые, указывая тип произношения для того и другого ряда, сделают эти ряды соотносительными и сравнимыми; если же такие общие члены отсутствуют, то нужно дополнить исследование, записав произношение нескольких членов из того и другого ряда, чем и установится связь между этими рядами, которые станут соотносительными. Наконец, если графики получены от произношения разных лиц, то они будут отражать *индивидуальные особенности* и должны изучаться особо для каждого лица.

4) При соблюдении принципа соотносительности и наличности общих членов у рядов может однако оказаться *случайное отсутствие какого-либо члена в одном из рядов*, могущего все-таки быть предположительно-восстановленным, благодаря данному принципу, посредством геометрической пропорции. Для иллюстрации сказанного воспользуемся конкретным примером *сонорной длительности гласных* в отдельном произношении и в односложных звукосочетаниях, напр. *А—ПА—АП—ПАП*. Следующая таблица представляет сонорную длительность гласного *А* в этих условиях по записям трех разновременных сеансов (1/III 1913; 21/IX 1915; 12/XI 1916), при чем кавычки указывают на отсутствие того или другого звена в данном ряде (буквы *б* и *м* при цифрах обозначают: „больше“ и „меньше“).

	А	*ПА*	*АП*	*ПАП*
I	23[3]	22	17	»
II	»	14	10	10
III	24	23	18(б)	18(м)

Таблица показывает, что при почти полной одинаковости рядов I-го и III-го, ряд II-ой резко от них отличается своими сравнительно весьма малыми цифрами. Очевидно, ряд этот представляет более скорое произношение, но при всем том временная длительность членов этого

ряда пропорциональна с соответствующими членами двух других рядов. Основываясь на этом, мы можем восстановить (род интерполяции) недостающий член (*ПАП*) в первом ряде и недостающий член (*А*) во втором ряде путем решения пропорций:

$$(АП : ПАП) \qquad 18\,(б) : 18\,(м) = 17 : x$$
$$x = 17\,(м)$$
$$(ПА : А) \qquad 23 : 24 = 14 : x$$
$$x = 15\,(м).$$

Таким образом мы предположительно восстанавливаем, что *А* в ПАП первого ряда должно бы равняться 17^{σ}(м), а простое *А* во втором ряде $= 15^{\sigma}$(м).

5) Так как экспериментальные выводы опираются на *средние данные*, то будет не лишне высказать и по этому вопросу некоторые положения. Прежде всего нужно стараться, чтобы при постановке опытов каждый случай опирался на *одинаковое число повторений*; в этом случае средние числа будут иметь одинаковую мощность и потому наиболее сравнимы. В случае *неодинакового* числа повторений в разных сеансах можно получить „взвешенное" среднее, для чего складываем средние величины отдельных сеансов, умноженные каждая на число произношений, и полученную сумму делим на сумму числа произношений. [1])

Примечание. Формулируя выводы на основании средних данных, не следует придавать существенное значение малым числовым различиям, а только более значительным. Поэтому при получении средних выводов, когда приходится делить сумму на число случаев и деление не получается без остатка, не следует увлекаться продолжением действия деления, но ограничиться ближайшими числовыми знаками, напр. сотыми долями секунды и не далее тысячных, имея в виду некоторые несовершенства приборов и техники, а также и то, что главная суть не в абсолютных числах, а в числовых отношениях. [2])

6) Мы должны еще указать на то, что кроме представления выводов в действительных величинах, например, в сотых секунды, можно представлять выводы в процен-

[1]) Срв. Лодж Легкая математика (1909), стр. 420—425, где указанная операция выражается формулой:

$$X' = \frac{\Sigma\, n\, x}{\Sigma\, n}$$

[2]) Срв. по этому поводу Перри Практическая математика (1909), стр. 15—16.

тах, приравнивая одно из сравниваемых звеньев к числу 100. Этот прием очень удобен для сравнения рядов, хотя бы они были произнесены и не в одном и том же темпе, или с некоторыми другими особенностями. Так, вышеприведенные данные для гласного *А* мы можем представить именно таким способом, приняв напр. за 100 сонорную длительность *А* в отдельном произношении:

	А	*ПА*	*АП*	*ПАП*
I	100	96	73	71
II	100	93	67	67
III	100	94	76	74

7) Производя самую графическую запись произносимых в опыте звукосочетаний или слов, *необходимо одновременно,* при участии присутствующих, *внимательно следить за звуковыми нюансами произносимого* и отмечать их, пользуясь для этого не только фонетической

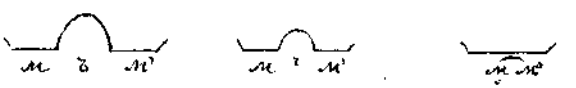


Рис. 21.

транскрипцией, но и дополнительными к ней примечаниями; этим путем, т. е. изучая графики параллельно с соответствующими акустическими оттенками, мы получим возможность при новых графиках судить о качестве представляемых ими звуков. С тою же целью можно рекомендовать изучать до экспериментальных опытов предварительно путем непосредственного наблюдения, а также и измерений миллиметровым масштабом, *артикуляционную сторону* слов, предположенных для экспериментальной записи. Все это необходимо в виду того, что само произношение может представлять те или другие вариации, которые соответственно отразятся и на графиках. Возьмем

для примера слово ра́м^{ъ}м'ь и ра́мм'ь (при обычном и скором произношении); эти вариации запишутся не одинаково губным прибором (см. рис. 21).

Присоединю ряд примеров, в научно-фонетической транскрипции, и их вариантов в произношении (сначала приводится орфографическая передача, а затем варианты произношения в фонетической транскрипции): [1])

староста: ста́ръстă, ста́р^{ъ}стă, ста́рстă (р не долгое перед группой *ст*). [2])

полноте: по́лнът'ь, по́лн^{ъ}т'ь, по́лнт'ь.

памятник: па́м'ът'н'ък, па́м'^{ъ}т'н'к, па́м'т'н'ък (м' не долгое).

комната: ко́мнътă, ко́мн^{ъ}тă, ко́мнтă, комтă.

Иванович: ива́нъч, ива́н^{ъ}ч, ива́нч (н не долгое; здесь прямо взят суф. *-ыч*; *-о́вич* только с ударяемым *о́* от имен 4-го типа: Петро́вич, Льво́вич).

Петр Иваныч: п'о́трван^{ъ}ч, п'о́трванч, п'отрыва́нъч (главное ударение приходится чаще на имени, напр. при обращении; реже, в других условиях,—на отчестве, и тогда удерживается *ы* между *р* и *в*).

Петр Петрович: п'о́т п'етро́в'ъч.

Сергей Павлович: с'ɛр'г'ĕj па^{w}лч, па́лч (полная утрата слабого *в*).

Марья Павловна: ма́р'ьпа́лнă, ма́р'^{ъ}па́лнă, мар'па́лнă.

---

[1]) См. мои наблюдения в работе „Введение в изучение русского вокализма", вып. I, 1882 г., стр. 38—59 (=Рус. Фил. Вестн., т. VII, стр. 292—313); там, между прочим, я впервые констатировал на ряде примеров в общерусском языке слогообразующие согласные в слабых неударяемых положениях и притом не только плавные и носовые, но и прочие согласные при известных условиях (стр. 57—58); более обстоятельно говорится в последующем сочинении „Гласные без ударения в общерусском языке" (1884), § 67.

[2]) Здесь и далее в ряде примеров видим колебание между сонорным согласным +ъ и сонорным слогообразующим, обозначаемым кружечком под буквою.

Марья Ивановна: ма́р'ьва́н̄н̄ă, мар'ьва́н̄н̄ă, мар'ва́н̄н̄ă.

в самом деле: фса́мъмд'є́л'ь, фса́м̄д'є́л'ь (м̄м), самд'є́л'ь.

здравствуй: здра́ствӯј, здра́стӯј (из двух слабых *в* слабейшим оказывается перед группой согласных; во 2 мн. редукция или ослабление доходит до вида здра̀с̄т'ь).

города, голода: го́р̄дă, гол̄дă (р̄ менее длительно сравнительно с л̄, вероятно в зависимости от дрожания, которое не благоприятствует длительности не сильного *р*; конечно, возможно произношение в данных словах ръ, лъ, рь, ль).

волока, волка: во́л̄кă, во́лкă (разница в *л* по длительности в том и другом слове, а также и *о́* в первом слове длительнее, чем во втором).

город: го́рът, го́рьт, го́р̄т.

на́-корму: на́кърмӯ, на́кьрмӯ, на́кр̄мӯ (р̄ краткое).

мамами: ма́мъм'ь, ма́мьм'ь, ма́м̄м'ь.

нового: но́въвă, но́вьвă, но́в̄вă (в̄ более слабо, а следующее *в* более заметно, получается впечатление как-бы но́ывă),

тут-хоть: ту́тхът' (ъ может произноситься глухо, без звучания).

хвастать: хва́стът', хва́стьт', хва́ст̄' (т̄' в своем начале твердовато: -стт').

тысяча: ты́с'ьчă, ты́с'ьчă, ты́ш'чă.

счастливый: ш'ч'ас'л'і'въј, ш'ч'єсл'івъј, ш'ш'єс'л'івъј.

честный: чǽснъј (при книжном влиянии—чǽстнъј).

праздник: пра́з'н'ьк (при книжном влиянии—пра́здн'ьк).

молочник: ма̄ло́шн'ьк (при книжном влиянии — ма̄ло́чн'ьк). [1])

---

[1]) При книжном влиянии произношение и предшествующих слов может встретиться в большем соответствии с их орфографическим видом.

В качестве дополнения к приведенным примерам научно-фонетической транскрипции сделаем несколько общих замечаний о принципах последней. Здесь главную роль играет слуховое восприятие слышимых слов и, следов., тонкость слуха, при отсутствии каковой будут крайне затруднены слуховые наблюдения над оттенками речи и передача их буквенными символами транскрипции. Но и при тонкости слуха необходимы упражнения в заслушивании оттенков или нюансов произношения, чтобы воспитать в себе слуховую чуткость к восприятию их. Упражнения можно начать наблюдениями над собственным произношением, взяв какой-либо небольшой текст и стараясь передать звуковые нюансы входящих в него слов подходящими буквенными начертаниями и одновременно следя с помощью зеркала за артикуляционной стороной произношения; затем можно перейти к заслушиванию и транскипции того же текста в произношении других. При этом предполагается, что у наблюдающего уже имеется общая фонетическая подготовка, именно: в вокализме особенную важность представляет знакомство с системой неударенных гласных, а в консонантизме—знакомство с явлениями ассимиляции и диссимиляции согласных. Так, напр., в слове „вода“ в восточно-русском литературном произношении на месте *о* слышится гласный *а* с легким наклоном к *о*, а потому можно при транскрипции воспользоваться начертанием *а* с присоединением маленькой надстрочной буквы *о* : в$\overset{\circ}{а}$д$\acute{а}$; в московском говоре то же слово произносится с неударенным *а* и напишется в виде в*а*д$\grave{а}$. Подобным образом поступаем и по отношению к согласным; напр. знак c''' будет обозначать шепелеватое *с*, т. е. *с* с несколько шипящим оттенком. Можно пользоваться и особыми начертаниями без дополнительных значков, срв. γ для передачи спирантного *г*. Верности фонетической транскрипции может мешать *привычка к орфографическому виду* слов, вызывая слуховой обман (напр. произнесено м$\acute{о}$и с с$\breve{а}$, а слух может невольно подставить м$\acute{о}$и ш с$\breve{а}$ или м$\acute{о}$ишс'$\breve{а}$ = орф. „моешься“), а также *предвзятые доктрины* (напр. некоторые фонетики считают обязательным при соприкосновении слов конечный глухой смычный согласный перед начальным звонким взрывным следующего слова сменять в транскрипции на звонкий, хотя это не

всегда бывает так). Русская лингвистика богата фонетическими записями и следует пожелать появления обстоятельного критического их обзора.

В заключение прилагается рисунок, знакомящий с самою постановкою экспериментальных записей произношения:

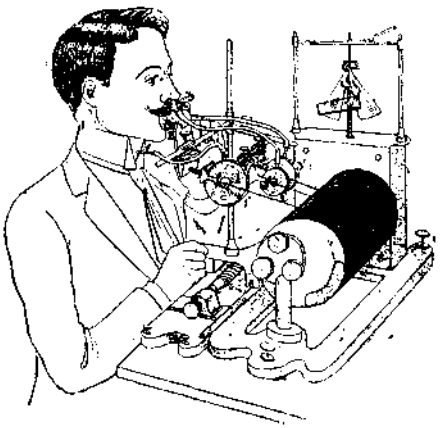


Рис. 22. Экспериментальная запись произношения

Рисунок представляет одновременную запись тремя приборами: гортанною капсулою (1), амбушюром (2) и носовою оливою (3) при помощи трех соответствующих регистрирующих барабанчиков, обозначенных теми же цифрами со значком.

ФОНЕТИКА.

Глава I.

Звуки в отдельности. А) Гласные: по непосредственным наблюдениям; по методу палятограмм и сродным методам; по данным графической методы; тембр гласных; опыты со спирометром.

Изложение фонетики мы начнем с отдельных звуков, чтобы затем постепенно переходить к более и более сложным комбинациям—слогам и односложным словам, а далее —к словам двусложным и многосложным и, наконец, фразам. Последующее изложение покажет, насколько сложен артикуляторный механизм звуков даже в отдельном произношении и как экспериментальная фонетика тем не менее позволяет проникать в этот механизм, открывая в нем взаимную связь и обусловленность между артикуляторными элементами, из которых слагается произношение отдельных звуков, а это в свою очередь подтверждает правильность указанной методологической точки зрения, ибо именно при указываемом способе изучения удастся констатировать те изменения, какие артикуляторные элементы последовательно претерпевают с переходом от отдельных звуков к более сложным комбинациям —слогам, словам и фразам.

Исследованию речевых явлений с помощью приборов должно предшествовать изучение тех же явлений путем непосредственного наблюдения, как помогающее уяснению экспериментальных данных. Поэтому мы предварительно приведем некоторые данные непосредственного наблюдения над артикуляциями гласных, пополняющие сообщенные во Введении сведения о гласных звуках, после чего уже перейдем к данным экспериментальным. [1])

---

[1]) Для лучшего знакомства с речевыми укладами органов произношения можно рекомендовать начать наблюдения над движениями речевых органов независимо от произношения, напр. наблюдение за вытянутым вперед языком при открытом рте, или наоборот над втягиванием языка вглубь и т. п. В первом случае, вытягивая язык вперед за зубы, обнаруживаем два главных концевых уклада: а) язык передней своею частью вытягивается вперед плоско или с легким накло-

Гласные в отдельном произношении мы разобьем на три группы: 1) ряд *А—Э—И*, 2) ряд *А—О—У*, 3) *Ы*. Непосредственные наблюдения над артикуляциями языка при этих гласных мы начнем с гласного *А*, произносящегося почти без особого для него движения языка лишь при условии достаточно широкого раскрытия рта, и от этого гласного будем переходить в сторону *И* через посредствующую ступень *Э* и в сторону *У* через посредствующую ступень *О*, после чего охарактеризуем уклад гласного *Ы*.

1) Ряд *А—Э—И*. При гласном *А*, в зависимости от значительного осаждения нижней челюсти и происходящего отсюда широкого раствора рта, тело языка несколько отступает от нижних резцов кзади, так что конец языка приходится у переднего угла треугольника, образуемого двумя расходящимися назад подъязычными склад-

ном вниз, при чем замечается на его верхней поверхности продольная легкая желобковатость, б) язык своим кончиком и прилегающими ближайшими частями загибается кверху, и тогда наблюдается значительное углубление на его передней поверхности в форме ковша, более глубокое впереди, а назад к среднему району языка становящееся более плоским. За этими двумя типами укладов можем далее следить, убирая язык вглубь за зубы. Втягивая при несколько раскрытом рте язык вглубь, как это происходит напр. при произношении ы или х, при сохранении языком его уже выпуклой формы, мы при наибольшем усилии кончик языка можем удалить от нижних резцов вглубь лишь до больших коренных или даже до предпоследнего коренного зуба (у меня от 3 до 3½ сант.). Но мы можем придать языку и другую форму, загибая его назад по своду неба, и в этом случае кончик языка может переходить даже за границу твердого неба; если загнутый кончик будет там артикулировать вперед, скользя по твердому небу, то получается слуховое впечатление звука к (здесь мы знакомимся с значением при произношении места преграды, чем-бы она не производилась—задней частью языка или же загнутым назад кончиком языка, и вместе с тем получаем идею о возможности полиморфизма звуков, т. е. образования сходных звуков разными способами, а это случается и в действительности у лиц, не могущих правильно выговаривать некоторые звуки и подменяющих их несколько сходными, пользуясь иным артикуляционным укладом, напр. вм. л произносящих губной спирант w—w о ш к а вм. лошка (орфогр. „ложка") и т. п. Такого рода непосредственные наблюдения над артикуляциями нужно производить, пользуясь впечатлениями зрительными, мышечно-осязательными, слуховыми и т д., стараясь уловить явление возможно полным образом; наблюдательность к известному кругу явлений не дана наперед, а должна быть развита в себе самим лицом, желающим производить наблюдения.

ками; само тело языка при этом кзади постепенно расширяется и утолщается, его спинка или верхняя поверхность образует назади чуть заметную выпуклость, переходящую в легкое углубление или ложбинку на передней части языка [1]). С переходом к произношению *Э* тело языка при уменьшенном растворе рта продвигается вперед, расширяясь и утолщаясь здесь с образованием приподнятости у первых коренных зубов и чуть заметного продольного вдавления в передней части с загибом конца языка вниз у нижних резцов. При переходе к гласному *И* язык при дальнейшем уменьшении раскрытости рта еще более подвигается вперед, расширяясь и утолщаясь здесь, а его загибающийся книзу кончик, прилегает к нижним резцам, касаясь их у альвеолярной покрытой десною части их, но не у шейки, так как здесь приходится на поверхности языка средина продольного желобка или втянутости. При обратном переходе от *И* к *Э* мы заметим некоторое отхождение назад языкового бугра при меньшей его выпуклости, при чем и кончик языка уже менее прилегает к нижним резцам. Соответственно указанным артикуляциям мышечное чувство языка при *Э* и *И*, более ясно получаемое при шепотном произношении *И*, сосредоточивается под передней частью языка, давая чувствовать, как этот отдел подтягивается к средине нижней челюсти с внутренней стороны рта, что вместе с тем указывает на работу определенного отдела мышцы подбородочно-язычн-

---

[1]) Этого углубления нет при простом раскрытии рта, но оно тотчас же появляется с переходом к произношению *А*, откуда следует, что этот гласный нельзя считать вполне *нейтральным*, т. е. как бы не требующим никакой работы органов произношения и произносимом при простом открытии рта, он всё-же требует некоторого участия, хотя и минимального, органов произношения; кроме того, при нем, как гласном не-носовом, мягкое небо вместе с язычком поднимается кверху, в связи с чем несколько растягиваются и передние небные дуги. Что гласному *А* свойственно не индифферентное положение языка, а некоторый особый уклад, можно убедиться также при помощи *мышечного чувства* следующим образом: если мы при закрытом рте будем придавать языку уклады разных гласных, то заметим, что и гласный *А* требует для себя не безразличного положения языка. В некоторых европейских языках гласный *А* произносится или при более переднем участии языка (срв. франц. *quatre*, *madame*), или же более заднем (срв. англ. *large*), так что русское *А* занимает среднее положение между ними.

ной. На первый взгляд *губы* при произнесении ряда гласных *А—Э—И* представляются индифферентными, но в действительности и они не остаются вполне пассивными; так, мышечное чувство нижней губы указывает на приближение ее верхнего отдела по середине к нижним резцам (с их наружной стороны) при произношении *Э* и особенно *И*; следовательно в уменьшении ртового переднего резонансового пространства при *Э* и *И* участвует не только перемещение языкового бугра вперед, но и обратное по направлению подтягивание нижней губы. Перемещение вперед языковой приподнятости в ряде *А—Э—И* с загибом кончика языка за нижние резцы обусловливает направление переднего ртового канала, проводящего наружу произносительный сонорный ток, который с выходом изо рта, быть может одновременно еще и в связи с указанною особенностью в укладе нижней губы, склоняется книзу, так что при *И* направляется вниз в сторону подбородка по наружной поверхности нижней значительно приблизившейся к нижним резцам губы, при чем как-бы продолжается направление, принятое струей в передней части ртового канала; преимущественно шепотное произношение позволяет определить направление струи воздуха при выходе из полости рта, если подносить и перемещать палец у отверстия рта: при некоторых своих положениях поднесенный палец ощущает струю выдыхаемого воздуха, при других же такого ощущения не получается; с этим наблюдением гармонирует и наблюдение над громким произношением того-же гласного: вибрационное ощущение получается только нижней губой, ее передне-верхнею частью. Указанное последовательное уменьшение переднертового пространства в ряде *А—Э—И* сопровождается соответственно возрастающим повышением передне-ртового р е з о н а н с о в о г о т о н а в данном ряде гласных.

2) Ряд *А—О—У* является противоположным к предшествующему по ходу передвижения языка. За этим передвижением можем следить, введя палец в рот до соприкосновения с концом языка при произнесении *А* и следя тем-же пальцем далее за перемещением конца языка вглубь с переходом к произношению *О* при среднем раскрытии рта и к *У* при узком. Данный опыт показывает, что с переходом от *А* к *О* палец уходит глубже в полость рта и

еще глубже при *У*. Кроме того, пальцем можно следить и за конфигурацией спинки языка, передвигая его по поверхности спинки спереди назад при произношении гласных данного ряда: если при *А* язык представляет лишь самую легкую приподнятость кзади своей спинки, то приподнятость эта возрастает вместе с расширением и утолщением кзади тела языка одновременно с переходом к произношению *О* и еще более при *У*. Мы уже из Введения знаем, что при этом последовательном переходе от *А* к *О* и *У* губы не остаются безразличными, но принимают род суженного округления приблизительно в форме растянутого в стороны пятиугольника, выпячиваясь в то же время вперед (это сужение и выпячивание вперед при *У* происходит в большей степени сравнительно с *О*). Одно удаление языка вглубь при удержании губами индифферентного уклада не даст вполне определенных гласных данного ряда, будут звучать лишь несколько похожие с наклоном к *А—Ы*; чтобы получить гласные *О—У*, необходимо соучастие лябиализации, именно ей главным образом обязано самое существование этих гласных, которые обыкновенно и именуются губными по этой столь существенно необходимой для них работе (в соединении с глубоким действием задней части языка). [1]) Резонансовый тон, оказывающийся наиболее низким именно при этих гласных, особенно при *У*, зависит не только от увеличения передне-ртовой полости взад и вперед и суженного выходного отверстия, но еще и от того, что стенки именно этого увеличения мягкие.

3) Гласный *Ы*. Этот гласный, чуждый западно-европейским языкам [2]), требует задне-язычной артикуляции, но без лябиализации, чем и объясняется то, что действие задней части языка при нем является не-глубоким, совершающимся приблизительно в зоне согласных *К*, *Х* и при узком растворе рта. Будучи не-лябиализованным, этот гласный может считаться параллельным к передне-язычному и тоже узкому по раствору рта гласному *И*,

---

[1]) Выдвижение губ вперед при произнесении *О* и *У* вызывает легкое вбирание щек во время раскрывания рта для этих гласных.

[2]) Из языков не-ариоевропейских он известен в диалектах тюрко-татарских.

являясь как-бы задне-язычным твердым *и*; однако раствор рта при нем обычно не столь узок, как при *и*, что может зависеть именно от задне-язычной артикуляции, естественно сопровождающейся несколько бо́льшим раскрытием рта, подобно заднеязычным согласным *к*, *х* по сравнению с передне-язычными *т* или *с*. Вместе с тем оказывается еще и разница в положении губ при *Ы* и *И*: при *И* мы констатировали подтянутость нижней губы к нижним резцам, при переходе-же от *И* к *Ы* нижняя губа, слегка приопускаясь с увеличением раскрытости рта, в то же время несколько отходит от нижних резцов. Переход от *Ы* к другому передне-палятальному гласному, именно к *Э*, отличается тем, что здесь требуется дальнейшее опущение нижней челюсти сравнительно с *Ы*, но в то же время легкое придвижение края нижней губы к нижним резцам, хотя и в меньшей степени, чем при *и*.[1]) И в слуховом отношении гласный *Ы* является параллельным к *И*, что наглядно подтверждается стихотворными рифмами, напр.

гран*ит* || зар*ыт*

у Лермонтова („Воздушный корабль"). В зависимости от особенности в укладе языка и губ при *Ы* сравнительно с *И*, а вместе с тем в направлении ртового канала, и направление выдыхательного сонорного тока иное: при *Ы* направление струи при выходе изо рта более горизонтальное. С другой стороны гласный *Ы* по задне-язычной артикуляции можно сближать с другим узким гласным *У*, язычная артикуляция которого, однако, лежит глубже, связанная с округлением и выпячиванием губ (т. е. лябиализацией), но тоже обусловливает некоторое увеличение раствора рта.[2]) В некоторых великорусских народных го-

[1]) В малорусском имеется гласный средний между *ы* и *и*, т. е. как-бы $\frac{ы+и}{2}$, слышащийся с оттенком *э* и, следовательно, представляющий уже несколько особое соотношение уклада языка с положением губ.

[2]) Подобным образом при задне-язычном среднем гласном *О* межзубная открытость рта нередко больше, чем при передне-палятальном среднем гласном *Э*, т. е. по степени раскрытия рта *О*>*Э*, тогда как срединное расстояние между верхнею и нижнею губою представляет обратное отношение: *Э*>*О*. Таким образом, место язычо-

ворах в слабых неударяемых положениях в словах краткое слабое *у* уже теряет лябиализацию, сменяясь на краткое слабое *ы*, напр. в говоре села Байтерякова, Лаишев. кантона ТР—г о́ л ъ п' („голубь"), п а́ ш ъ т („пашут") и т. п.[1])

Наблюдения, подобные вышеприведенным, могут сопровождаться для большей точности измерениями посредством миллиметрового масштаба. В виде образца приведу измерения над выходным ртовым отверстием при моем произношении гласных, при чем измерялась длина и ширина губного отверстия в соотношении со степенью раскрытия челюстей или раствором рта; конечно, все гласные выговаривались с равною по возможности интенсивностью. Измерения я начинал с индифферентного уклада губ, после чего переходил к отдельным гласным; длину губ при индифферентном укладе я измерял по расстоянию между углами губ, при гласных звуках нелябиализованных я принимал в расчет лишь длину самого губного отверстия, так как расстояние между углами губ при них остается довольно однообразным, но при гласных *О* и *У* измерялось и расстояние между углами губ (в прилагаемой на стр. 70 таблице оно указывается в скобках).

Рассматривая цифры первых двух вертикальных столбцов, характеризующих размеры губного отверстия, мы прежде всего замечаем, что по отношению к *длине* губного отверстия все гласные распа́даются на две категории: 1) гласные без губного округления (не-лябиализованные)—*А, Э, И, Ы* и 2) гласные с губным округлением (лябиализованные)—*О* и *У*; гласные первой группы или не-лябиализованные различаются между собою по длине губного отверстия лишь незначительно и близко подходят

ных артикуляций влияет непосредственно на ширину раствора рта (межчелюстного угла), но, с другой стороны, имеет место и обратное влияние лябиализации на ширину раствора рта, именно—при губных гласных *О* и *У* расширяющее влияние задне-язычной артикуляции на ртовый раствор ограничивается необходимою для соответствующего гласного оттенка степенью губного сужения, при чем вообще при губных гласных расстояние между верхними и нижними резцами больше по сравнению с соответствующим расстоянием между губами.

[1]) См. А л е к с а н д р о в „Особенности говора села Байтерякова", в Рус. Фил. Вестн. т. XII, 1884 г., стр. 188—199.

к длине индифферентного уклада; во второй группе гласных (*О* и *У*) длина губного отверстия, особенно при *У*, уже значительно меньше расстояния между углами губ при индифферентном укладе. Что касается *ширины* губного отверстия, то измерения ее, как и степени раствора рта, подтверждают деление гласных по открытости на широкие, средние и узкие; при этом однако степень раствора рта и степень удаления одной губы от другой изменяются не в полном соответствии между собою: одни гласные, именно губные, представляют значительно большее сближение губ, нежели челюстей (*О*, *У*), тогда как при других гласных требуется большее сближение челюстей, нежели губ (*И*, *Ы*), или то и другое расстояние мало различаются одно от другого (*А*, *Э*).

	Длина губного отверстия	Расстояние между срединами верхней и нижней губы		Расстояние между верхним и нижним рядом зубов
Индиф. уклад	50	—		1
А	54½	23	Гласные без губного округления	21
Э	53½	12½		13½
І	49	7		4
Ы	506.	8		4
О	32 (48)	8	Гласные с губным округлен.	12
Х	13½ (45)	2¾		5¼

Чтобы придать бо́льшую наглядность вышеприведенным числовым данным, мы представим теперь уменьшенные изображения их, в которых овальная линия будет изображать губное отверстие, пунктир же служит для указания расстояния между верхним и нижним рядом резцов, а вместе с тем и положения последних относительно губ, именно: пунктир, расположенный внутри овала, показывает, что зубы выступают из-за губ, а пунктир, помещен-

ный выше и ниже овальной линии, указывает на то, что зубы при таком укладе губ не видны и что, следовательно, расстояние между зубами больше, чем между срединами губ.

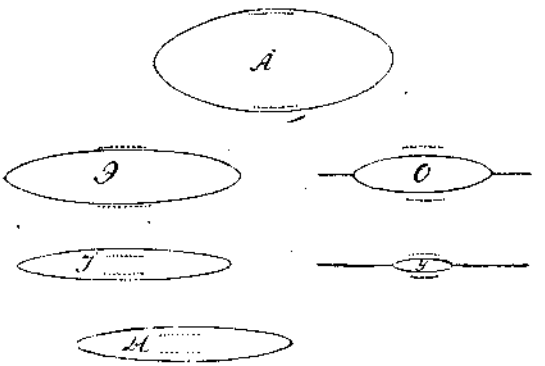


Рис. 23.

У других лиц соотношения могут быть иные, напр.: у некоторых нижние зубы вровень с нижнею губой, так что выступают верхние зубы, у других же наоборот— верхние зубы прикрыты верхней губой и видны нижние; у одних, как у меня верхний ряд резцов при сближении челюстей падает на нижний (у меня остается еще некоторое расстояние приблизительно в 1 мм.), тогда как у других выдвинут вперед сравнительно с нижним и может даже прикрывать собою верхнюю часть нижних резцов; значительные разницы в длине индифферентного уклада губ. При таких различиях измерения тех же величин могут дать иные результаты, как видно из следующих двух таблиц, полученных от измерений над лицами (жен.) с малою длиною индифферентного уклада губ и с заходом верхних резцов за нижние (стр. 72).

Из таблицы видно, что взаимные отношения гласных по *длине губного отверстия* в общем соответствуют моему произношению, но с тою существенною разницею, что длина индифферентного уклада, значительно меньшая, чем у меня, не занимает среднего места в ряду гласных, но превосходит все остальные величины; по отношению к *ширине губного отверстия* средне-широкие гласные

представляют сравнительно с моим произношением слишком малое раскрытие губ, между тем как узкие гласные имеют не меньшую, чем у меня, ширину губного отверстия и даже (гласный У) несколько бо́льшую, и таким образом у этих лиц разница по ширине губного отверстия между широкими и узкими гласными оказывается незначительною; в отношении *расстояния между верхними и нижними резцами* особенность заключается в том, что в то время, как при гласных не-лябиализованных это расстояние значительно меньше чем у меня, при гласных лябиализованных оно не представляет особенной разницы с моими гласными и вместе с немалой шириной губного отверстия как-бы компенсирует захождение при индифферентном укладе верхних резцов за нижние (у второго лица они находили иа нижние даже на 4 мм.).

	I			II		
	Длина губного отверстия	Расст. м. верхн. и нижней губой	Расст. м. верхн. и нижн. зубами	Длина губного отверстия	Расст. м. верхн. и нижней губой	Расст. м. верхн. и нижн. зубами
Индиф. укл.	43—45	—		42—44	—	—
А	39 (42)	12	8	36 (41)	8½	5
Э	38 (45)	10	4½	34 (42)	8	3
И	35 (44)	8½	0	30 (40)	5½	1
Ы	34 (45)	8	½	31 (41)	6½	2
О	26 (41)	9½	6	25 (39)	6	7½
У	18 (37)	5	5½	13 (38)	3½	6½

Точный вид ртового отверстия гласных звуков можно получить путем фотографии; именно таким образом составилась прилагаемая таблица артикуляций губ при произношении гласных.

АРТИКУЛЯЦИИ ГУБ ПРИ ПРОИЗНОШЕНИИ ГЛАСНЫХ И НЕКОТОРЫХ СОГЛАСНЫХ РУССКОГО ЯЗЫКА.

ГЛАСНЫЕ ЗВУКИ:

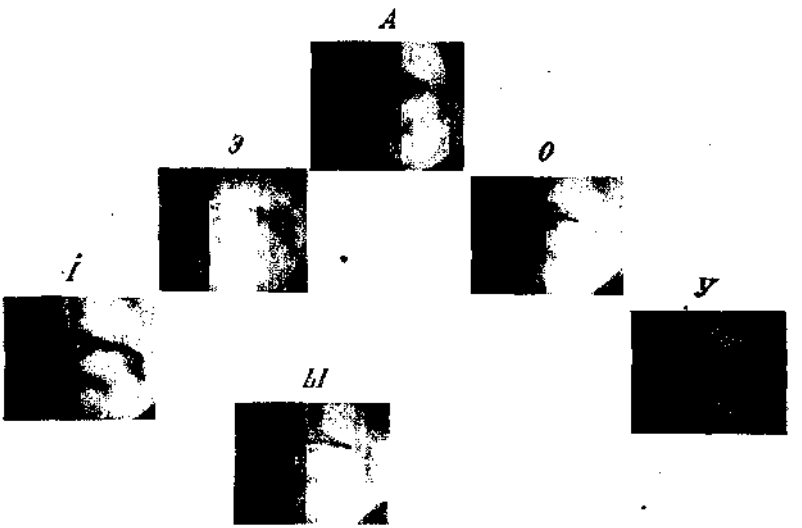


Рис. 24.
(К стр. 72-ой).

СОГЛАСНЫЕ ЗВУКИ:

Рис. 51.
(К стр. 139-ой).

Артикуляции языка при гласных по методу палятограмм и пек. др.

Переходя от простых непосредственных наблюдений над артикуляциями органов произношения при гласных к экспериментальным, мы прежде всего воспользуемся т. наз. „методой окрашивания“ для установления зон на небе, по направлению к которым совершаются движения языка при гласных.

Прежде чем приступить к рассмотрению палятограмм гласных звуков, мы дадим сначала *изображение искусственного неба* с разграничением на нем четырех зон соответственно прилегающим зубам, чтобы далее читатель мог легче ориентироваться в определении мест касания языка к небу (пять крестообразно расположенных отверстий на искусственном небе служат для большей точности и легкости воспроизведения отпечатков на рисунке); см. рис. 25, на котором отмечены области: 1) резцов, 2) клыков, 3) малых и 4) больших коренных зубов.

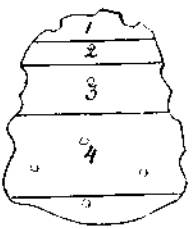


Рис. 25.

Так как, далее, произношение каждого отдельного звука (как гласного, так и согласного) начинается от *индифферентного уклада* органов речи, [1]) то мы, пользуясь методой окрашивания, получили ряд палятограмм для индифферентного уклада языка, представляющих следующие *две главные вариации*: палятограммы одного вида указывают на то, что язык касается твердого неба почти на всем его протяжении, оставляя два незатронутых пятнышка

[1]) Нужно различать *абсолютный* и *относительный* индифферентный уклад аппарата речи, из которых первый свойствен спокойному дыханию при отсутствии произношения, а второй представляет переходную базу к началу произношения, при чем все части говорильного аппарата испытывают некоторое общее возбуждение или общую тоничность. Такое состояние аппарата речи можно наблюдать как на самом себе, так отчасти (посредством чувства зрения) и на других перед началом речи при желании сказать что-либо. Особенно это „возбуждение к речи“ заметно в том случае, когда оно встречает препятствие, вследствие которого приходится сдерживать свое желание высказаться. Следует думать, что этот индифферетный уклад, служащий исходным пунктом для произнесения звуков, не может быть вполне одинаков для звуков разных категорий, а тем более для звуковых систем в различных языках. Ясно, что при наших опытах мы не могли начинать произношение от того или другого индифферентного уклада,

—одно в средней части твердого неба, а другое в задней, при чем иногда оба они слиты в одну полосу, суживающуюся по средине; другая разновидность палятограмм индифферентного уклада заключается в том, что язык касается твердого неба лишь своими переднею и боковыми частями, оставляя свободным между ними довольно большое пространство. Возможно, что первая вариация палятограмм более соответствует *абсолютному* индифферентному укладу, а вторая—*относительному* (рис. 26).

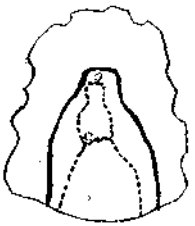


Рис. 26.

Переходя теперь к самым палятограммам гласных звуков, мы можем сравнить палятограммы восточно-русского (казанского) и московского произношения [1]) и опять в трех типичных рядах: 1) *А—Э—И*, 2) *А—О—У* и 3) *Ы*. Конечно, произношение в опытах должно исходить от широкого раствора рта, так как экскурсия от индифферентного уклада оставит свой след и т. о. затушует отпечаток гласного; равным образом произнесение гласного должно сопровождаться переходом также к более широкому раствору и только тогда уже вынимать изо рта искуственное небо с отпечатком, заботясь при этом не задеть его о поверхность языка.

1) Ряд *А—Э—И*.

А. При этом гласном язык не оставляет никаких следов на искусственном небе, как при сильном, так и при слабом произношении; это происходит от того, что ротовая полость настолько широко открыта, что слегка выпуклая кзади спинка языка не достигает свода твердого неба, мягкое же небо с началом звучания этого гласного (как неносового, подобно прочим гласным русского языка)

а должны были произносить звуки, исходя из открытого рта; иначе рисунок индифферентного уклада, присоединяясь к палятограмме гласного, не давал-бы возможности точно определить последнюю.

[1]) Для произношения восточно-русского, с которого начинаю изложение, я пользуюсь моими палятограммами, данными в моем „Опыте", а для московского — трудом С. И. Ершова „Эксп. Фонетика", с уменьшением тех и других в два раза.

приподнимается для образования затвора в носовую полость. [1])

Э (см. рис. 27), в отдельном произношении обычно являющийся широким или открытым. При этом гласном передняя часть языка совершенно не затрогивает передней части твердого неба; язык касается неба лишь своими боковыми краями, оставляя след в виде двух узких боковых полос, которые начинаются от клыков и идут кзади до самого конца искусственного неба; в случае более сильного, а вместе с тем и более широкого произношения полосы касания укорачиваются и не доходят до клыков, отодвигаясь кзади и ограничиваясь областью у коренных зубов; [2]) дальнейшее усиление, вызывая увеличение ртового раскрытия, отодвигает полоску с той и другой стороны к заднему краю искусственного неба к последним коренным зубам. Переднее пространство между поверхностью спинки языка и сводом неба представляет резонансовый канал, определяющий тембровое качество гласного.

И. Рисунок в общем напоминает рисунок *Э*, с тою однако разницею, что полосы бокового касания значительно шире и вместе с тем простираются дальше вперед, при *сильном* произношении с правой стороны до бокового резца, а с левой—до клыка, при *слабом* же произношении полосы касания увеличены в длину и в ширину, захватывая и с левой стороны боковой резец. Из рисунка можно заключить и о конфигурации самого канала между поверхностью языка и твердым небом, который по направлению от задняго края вперед несколько суживается справа и слева до самого выходного, снова слегка расширяющегося.

---

[1]) Если гласный *А* в отдельном произношении вообще не дает отпечатка на искусственном небе, но в словах, в окружении согласными, может получаться отпечаток и для *А*; срв. подобный отпечаток *А* для польского языка в слове *pan*, представленный в труде: Benni T. Kilka palatogramów pełnogłosek polskich (1927 г.—в Сборнике в честь проф. Розвадовского).

[2]) Это происходит от того, что челюсти при расхождении не остаются параллельными, а оказываются под некоторым углом, благодаря чему язык, если бы даже и не изменял своего положения, то оставил бы след более короткий; но язык с осаждением нижней челюсти несколько уходит сам собою взад, а это должно вызывать отодвижение кзади боковых полос касания.

устья. [1]) При этом боковые линии канала представляют собою не прямые линии, а несколько изгибающиеся, именно: легкому выступу левой стороны рисунка — в средней части канала — соответствует на правой стороне вогнутость, а далее вглубь наоборот углублению левой стороны рисунка соответствует выгиб на правой. Значит изогнутость боковых сторон канала представляет род параллелизма, при постепенном расширении канала кзади. Кроме того, правая полоса касания, как видно из рисунка, несколько шире левой. [2])

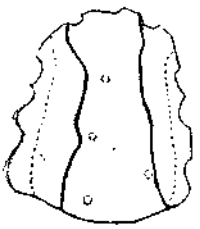


Рис. 27.
..... Э
——— И

2) Ряд *А—О—У*.

О. При этом гласном иногда получаются небольшие угловые пятна у последних коренных зубов, иногда же (при более сильном и вместе с тем более открытом произношении) отпечатки языка совершенно отсутствуют, откуда можно заключить, что артикуляция задней части языка происходит довольно глубоко и может не достигать твердого неба.

У. Этот гласный дает уже несколько более заметные следы, чем при *О*, и при слабом произношении более значительные. Это может зависеть от большей открытости рта при *О*, хотя бы и при менее глубоком месте артикуляционного движения задней части языка сравнительно с *У*, произносящемся

---

[1]) Непосредственное наблюдение над переднею частью языка дает возможность уяснить переднее выходное слегка расширяющееся кпереди устье ртового канала. Наблюдение показывает, что конец языка загибается внутри рта за нижние зубы и своим бугром касается верхних клыков и отчасти боковых резцов, а в промежутке между ними поверхность соответствующего участка языка является со втянутостью или желобком по средине в сагиттальном направлении; потому-то и на палятограммах боковые полосы касания заканчиваются у боковых резцов, а не далее, по причине указанного желобка на языковом бугре. При гласном *Э* передне-язычный бугор уплощается, вследствие чего на палятограммах получаются узкие боковые полосы касания языка, с переходом же к *А* язык отодвигается вглубь от нижних резцов и клыков.

[2]) Некоторая несимметричность правой и левой сторон в палятограммах, зависящая от несовершенной симметричности самых артикуляций, встречается нередко при всех гласных и вообще речевых звуках.

при малом ощущении нижней челюсти и следов. при большей тесноте полости.

3) *Ы.*

Места касания при этом гласном затрогивают лишь задние углы твердого неба (но на значительно большем пространстве, чем при *У*, так как место артикуляции гласного *Ы*, как нелябиализованного, подвинуто более вперед) и представляют собою по форме два тупоугольных треугольника, обращенных друг к другу своими длинными сторонами. Таким образом, на палятограмме этого гласного мы видим лишь переднее расширяющееся вперед устье суживающегося кзади канала, задняя часть которого лежит глубже заднего края искусственного неба и потому не могла дать отпечаток (то же следует сказать и о палятограммах гласных *О* и *У*).

Рис. 28.

——— Ы

..... У

Заштрих. О

В исследовании С. И. Ершова находим атлас палятограмм гласных и согласных для московского говора. Он изучал артикуляционные отпечатки звуков не только при помощи искусственного неба, но еще и на натуральном небе, и снабдил рисунки, данные в естественную величину, необходимыми примечаниями (по отношению к гласным на стр. 83—84). В ряде случаев палятограммы на естественном небе дают существенные пополнения к палятограммам на искусственном небе. Так, напр., при гласном *А* на естественном небе хотя и отсутствовали отпечатки (как и на искусственном), но язык оставлял след на трех передних коренных зубах, которых слегка касался. Отсюда можно заключить, что именно в этом районе приходится наибольшая артикуляционная приподнятость заднего отдела языка. Тот же результат он получил и для *Э* (широкого); видимо гласный произносился при большой открытости рта, уменьшающей область окраски. Небольшую окраску неба он получил для узкого *Э* (ɛ) на небе натуральном и искусственном в виде нешироких боковых полос при коренных зубах, начиная со второго малого. И здесь, судя по месту отпечатка, надо предположить несколько бо́льшую открытость произношения. Но за то

гласный *И* оставил значительные по ширине и длине боковые полосы, простирающиеся назад начиная уже от клыков, симметрично выгнутые к средней сагиттальной линии, при чем более узкое место канала приходится против первых коренных зубов, а далее кзади канал постепенно расширяется с увеличением ширины самого неба. Из губных гласных при *О* оказывается некоторое, большее или меньшее, окрашивание неба около последнего коренного зуба, тогда как на рисунке *У* захватывается и второй большой коренной зуб и окраска продолжается далее на мягкое небо; но отсюда едва-ли можно сделать вывод о более передней артикуляции гласного *У* сравнительно с *О*, а скорее приписать различию раствора рта при этих гласных, узкого при *У* и среднего при *О*, так как увеличение раскрытости рта вызывает удаление языка вглубь. Боковые полосы касания при *Ы* на естественном небе подобны по виду полосам при *У*, но более обширны, при чем оказывается *несимметричность* артикуляции: на правой стороне она захватывает бо́льшую область, начинаясь здесь от второго малого коренного зуба, тогда как с левой стороны от первого большого коренного, и это по замечанию С. И. Ершова—регулярно повторялось в целом ряде опытов. Весьма интересны и самые рисунки, указывающие место наиболее узкого прохода в канале, где стало быть приходится наибольшее прижатие к небу боков задней приподнятости языка; на рисунке видно, как резонансовый канал в задней половине твердого неба постепенно суживается с боков, а затем при переходе к мягкому небу снова расширяется, при чем самое узкое место (у *У* менее узкое) канала у обоих звуков приходится почти на одной линии) все-таки у *У* несколько глубже), хотя разница переднего начала боковых полос довольно значительна.

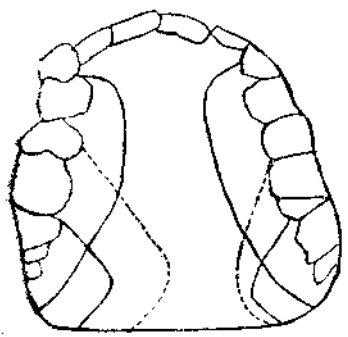


Рис. 29.

[E] ——— И

---------- Ы

. . . . . У

Примечание. Проф. Щ е р б а („Русские гласные в кач. и колич. отношении", 1912) дает палятограммы только для гласных *Э* (стр. 60), *И* (63), *Ы* (71), гармонирующие с палятограммами других исследователей, относительно же гласных *О* и *У* замечает, что эти гласные в его произношении не оставляют никаких следов на небе, в чем быть может проявляется индивидуально-диалектическая особенность произношения, как и сам он оговаривается (см. стр. 66, 69).

Рассмотренные палятограммы гласных звуков получены от произношения средней силы; *усиление* же или *ослабление* произношения гласных несколько видоизменяет рисунки, увеличивая места касания при слабом произношении и уменьшая их при сильном (при чем однако разницы в рисунке сильного и слабого произношения — кажется—не одинаково рельефны у разных гласных), что зависит оттого, что при слабом произношении гласных, как *рто-раскрывателей*, ртовая открытость уменьшается, а при сильном возрастает. Для примера приведем палятограмму гласного *и* в сильном и слабом произношении.

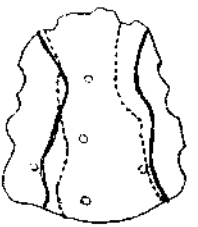


Рис. 30.
——— сильное И
..... слабое И

Определение сагиттального разреза ртового резонансового канала при гласных.

Изучение гласных путем палятограмм выясняет лишь боковые границы прикосновения языка к твердому небу; но так как при этом между остальною свободною частью спинки языка и сводом неба остается еще свободное резонансовое пространство в виде канала, то желательно определить в сагиттальном направлении разрез этого канала при произношении разных гласных, который показывал-бы срединную продольную линию спинки языка в соотношении с соответствующей, продольной линией небного свода при каждом гласном. Исследование этого вопроса достигается пока следующими тремя способами: 1) посредством «ртового измерителя» Atkinson'a, 2) путем «пластограмм» E. A. Meyer'a и 3) применением «рентгенографии». Скажем о каждом из этих приемов.

1) Англичанин H. W. Atkinson [1]) придумал особый прибор, состоящий из изогнутой проволоки, скользящей в узеньком футляре, который прикладывается к верхним резцам и их альвеолам и закрепляется с помощью особого приспособления или зубной задержки. Прибор вводится в рот пока зубная задержка не попадет в промежуток между верхними резцами, где она закрепляется; теперь нужно продвинуть проволоку до соприкосновения с языком, принявшим уклад для известного гласного, после чего прибор вынимают изо рта, прилаживают в тождественном положении к гипсовой модели и наносят на рисунке точку, соответствующую выдвинутому концу проволоки. Так определяются последовательно различные пункты на языке для артикуляционного уклада его при данном гласном и по ним составляется рисунок артикуляции.

По отношению к русским гласным указанный прием применил проф. Л. В. Щерба, в своей монографии о русских гласных давший профильные рисунки срединной линии спинки языка по отношению к линии твердого неба для всех основных шести гласных по отдельности и затем (стр. 74) в общей сводке.

2) Немецкий ученый E. A. Meyer в статье „Untersuchungen über Lautbildung“ [2]) придумал другой остроумный способ, названный им «пластографическим», для получения контура спинки языка при гласных, именно—приклеивая к искуственному небу сагиттально по средней линии бахромку из свинцово-оловянной полоски (станиоля), которая, когда небо вложено и произнесен определенный звук, артикулирующим органом пригибается; затем, с помощью особого прибора, изобретенного тоже E. A. Meyer'ом, не трудно нанести на шаблоны среднюю саггитальную линию неба, а затем на них же и тем же прибором получать линию видоизмененной бахромы, и таким образом будем иметь сагиттальный разрез по средней линии ртового канала при артикуляции соответствующего звука.

---

[1]) См. его статью Methods of Mouth-mapping в журнале Neuere Sprachen, Bd. VI (1899), стр. 494 сл.

[2]) См. Festschrift Wilhelm Vietor, 1910, стр. 166 сл.

Работавшая в казанском кабинете экспериментальной фонетики М. И. Берг видоизменила способ Meyer'a: она приготовляла искусственное небо, охватывающее еще и верхние зубы; к нижней поверхности зубов искусственного неба подклеивался род свешивающегося полога из оловянной бумаги, предварительно тщательно помятой пальцами, чтобы она, приняв матовый характер, утратила первоначальную упругость; артикулирующий язык производит действительно «пластическое» вдавливание в этом пологе, после чего с помощью измерительного прибора Meyer'a можно получить изображение не только сагиттального серединного разреза канала, но и параллельных боковых разрезов, а сверх того и фронтальных, что приводит к более полному представлению о соответствующей артикуляции.

3) В русской литературе имеется пока только одно исследование укладов языка при гласных с помощью рентгенографии: Енько П. Д. «Опыт применения рентгенографии к изучению артикуляций» (Изв. Отд. рус. яз. и слов. 1912, кн. 4, стр. 261—304). Автор близко стоял к обучению глухонемых устной речи и, желая точнее выяснить столь важный для него в этом деле вопрос об артикуляциях, предпринял исследование над собственным произношением с помощью лучей Рентгена, при чем имел в виду главным образом выяснить разницы между артикуляциями при твердом и мягком произношении слогов, имеющие существенное значение для успеха обучения глухонемых. Исходя из наблюдения, что некоторые глухонемые производят те или другие речевые звуки при совсем иной артикуляции, автор для лучшего выяснения свойств резонанса, пробовал произносить гласные еще и особым способом—при вытянутом вперед за зубы языке, а при опытах с обычным произношением он, чтобы раствор рта не менялся при произношении гласного, вставлял между зубами пробку. Автор, опираясь на опыт обучения глухонемых, правильно указынает, что нужно обращать внимание на форму небного свода, что при плоском широком своде звуки артикулируются иначе, чем при узком и высоком. К статье приложен ряд артикуляционных снимков (уменьшенных приблизительно в два раза), дана характеристика полученных артикуляционных кон-

туров и присоединена таблица с указанием расстояний в миллиметрах между точками неба и спинки языка при помощи тонкой сетчатой бумаги. Автор приходит к заключению, что рентгенография дает более точные сведения о положении частей языка по отношению к небу, чем все другие способы исследования. Дальнейших работ автора в том же направлении не последовало. [1])

Между тем рентгенография уже значительно усовершенствовалась, как можно судить во прекрасному чешскому исследованию „Artikulace českých zvuku v roentgenových obrazech (skiagramach). Napsali Dr. B. Polland a B. Hála. Praha 1926 (Nákladem české Akademié ved a umění). Опыты производились в Пражском институте экспериментальной фонетики в 1924 — 26 г.; экспозиция продолжалась 3—4 секунды, но в 1926 г. Dr. Polland пришел к возможности сократить время экспозиции до 0,1″ и даже до 0,05″. [2]) Благодаря тщательной постановке

[1]) Приведу еще некоторые данные из исследования П. Е. Енько. Для получения контурной серединной линии для языка и неба при фотографировании, по ним предварительно проводилась достаточно толсто полоска висмутом; снимки производились приблизительно в течение секунды. Автор советует череп и верхнюю часть позвоночника при опытах закрывать свинцовой резиной или же холстом, очень толсто покрытым висмутовыми белилами; если эту предосторожность забывали принять, то у него появлялась бессонница, длившаяся дня три; после 25 снимков стало появляться раздражение кожи и выпадение волос, не смотря на большие промежутки между снимками, но впоследствии все исчезло и волоса отросли опять; вообще, по мнению автора, лучи Рентгена не так-то уже вредны, как это думают, и с одного лица в течение двух недель можно получить от 8—10 снимков, без всякого вреда для его здоровья, но после этого нужно надолго остановиться—на месяц, не менее. Автор советует последующим исследователям обратить внимание: 1) на постоянство расстояний между рентгенографируемым участком, антикатодом и фотографическою пластинкой; 2) на одинаковое, неподвижное положение головы; 3) на сокращение времени снимания; 4) на предоставление возможности самому снимаемому замыкать и размыкать ток; 5) на одновременную запись звуков на фонографе, а в таком случае на заглушение шума, производимого искрами. Параллельно рентгенографии—говорит автор—следовало бы обратить внимание на **рентгеноскопию**: на экране хорошо видны движения языка, окрашенного висмутом, а кроме того для получения изображения на экране нужны гораздо более слабые токи, так что наблюдения можно производить минутами без вреда для наблюдаемого лица.

[2]) Всего было сделано более 40 снимков, но кожа испытуемого лица нисколько не пострадала от *x*-лучей.

опытов и прекрасной фотографии, труд может считаться образцово выполненным и послужит другим исследователем для разных справок. Между прочим вполне убедительно решен вопрос о месте артикуляции языка при гласных *О* и *У* вопреки утверждению Bremer'a, именно—артикуляция гласного *У* лежит глубже по сравнению с артикуляцией *О*. [1])

Примечание. Уже из изложенного достаточно видно, что экспериментальная фонетика, помимо своей научно-теоретической стороны может получить весьма разнообразные практические применения, как напр.: при обучении глухо-немых устной речи, при усвоении произношения иностранных языков, для устранения недостатков произношения и др.

Гласные по данным графической методы.

Мы воспользуемся здесь прежде всего графиками, полученными от записи комбинацией губного прибора Rosapelly и гортанной капсулы Rousselot (Губы+Гортань), позволяющей следить синхронистически за двумя произносительными деятельностями—органов произношения (именно—губ) и гортани. Так как работа губ и вообще органов произношения сравнительно с быстрыми гортанными вибрациями принадлежит к медленным движениям, то предварительно мы воспользуемся *медленной скоростью* вращения цилиндра и записью одним губным прибором (записи относятся к 1907—1908 г.). Записи на медленной скорости естественно имеют более сжатый характер сравнительно с средней скоростью, но высоты губных график, указывающие на сравнительную степень раскрытия губ при разных гласных, от скорости вращения цилиндра не зависят. Наши измерения касались длины губных график по абсциссе в переводе на время—в сотые доли секунды (обозначаемые через *σ*) и высот тех-же график в миллиметрах (мм).

Исследование *длины* губных график и, следов., *продолжительности* соответствующих губных артикуляций дало неодинаковые результаты в зависимости от *двоякого типа* в постановке опытов: 1) гласные произносились друг

[1]) Срв. замечание в моих Лекциях по общему языковедению (1916)[2], стр. 39—40, сноска. Экспериментально-фонетические работы чешских ученых занимают видное место; отметим помещенные в Изв. чешской Академии Наук по третьему отделению — Kaňka F. Podmínky umělých samohláskových zvuků (1927); Chlumský J. Česká kvantita, melodie a přízvuk (1928); Frinta A. и нек. др.

за другом в определенной последовательности *(А—Э—И—О—У—Ы)* по разу в такой серии, повторенной несколько раз (8 раз, т. е $6\times8=48$ произношений); 2) каждый гласный повторялся самостоятельно, особо от других, определенное довольно значительное число раз (именно 13, т. е. всего получилось $6\times13=78$ произношений).

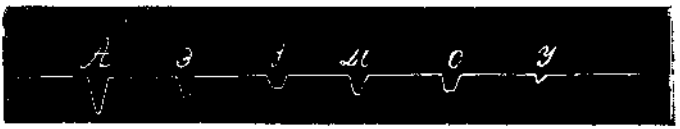


Рис. 31. Запись губным прибором отдельных гласных на медленной скорости.

При *первом способе* постановки опытов обнаружился тот факт, что указанный ряд, состоящий из шести гласных, непроизвольно разбивался в произношении на две группы, по три элемента в каждой, при чем получался некоторый *ритм* с главным ритмическим ударением на гласном *О*, начинавшем собою вторую половину ряда; этим обстоятельством и определилась в средних выводах относительная длительность губной артикуляции гласных:

А	Э	И	О	У	Ы
43[7]	50	51	52	46	42

так что для гласного *О*, на который приходилось главное ритмическое ударение, оказалась и бо́льшая временная длительность, а наименьшая на последнем гласном ряда, при чем длительность возрастает от начала ряда до первого элемента второй группы, т. е. от *А* до *О* включительно, а далее к концу уменьшается. Значит, в этом случае различие губной длительности гласных обусловливалось не только артикуляционною их природою, но еще и местом гласного в ритмическом ряде.[1])

При *втором способе*, где каждый гласный повторялся особо от других и притом довольно значительное число раз и занимал отдельный оборот цилиндра (при чем и самый порядок гласных был иной), оказалось, что сред-

[1]) Непроизвольность появления ритма даже там, где не только не было к нему тенденции, а напротив предполагалось возможно однородное произношение каждого из элементов ряда, свидетельствует, насколько ритм присущ нашей природе.

няя длительность губной артикуляции гласных слегка и постепенно уменьшается по направлению к концу сеанса' что указывает на *ускорение произношения к концу опытов*, вполне понятное при большом числе случаев произношения, так что наибольшая длительность пришлась на начальный гласный (A=52$^{\sigma}$), а последний произносившийся гласный дал наименьшую длительность ($У$=36$^{\sigma}$). Таким образом и здесь относительная длительность гласных в их губной артикуляции осложнилась обилием записей за один сеанс, вызывавшим к концу *утомление и торопливость*[1]).

На основании сказанного приходим к тому заключению, что для избежания влияния побочных моментов на временную длительность артикуляции, могущих привести к ошибочным выводам, следует, отдавая предпочтение второму способу записи, брать для записи на отдельном обороте цилиндра каждый раз небольшое число произношений, напр. до 5, чем устранится влияние утомления и вызываемой им торопливости к концу опытов. Этим правилом мы воспользуемся при опытах на средней скорости, о которых речь впереди.

Что касается *высот* губных кривых (и следов. степеней раскрытия губ), то соотношение их проявляет постоянство в опытах того и другого типа, в общем соответствуя расположению гласных в виде треугольника, т. е.[2])

А

Э О

И Ы У

Только Ы представляет особенность, повидимому являясь в двух разновидностях, подходя по губной раскрытости то к средне-широким, то к узким. Это колебание гласного Ы по губной открытости следует поставить в зависимость от действия задней части языка, которое, бу-

[1]) Заметим, что *утомление* проявляется аналогичным образом также при длительной устной речи и письменном изложении; при больших устных докладах, в которых оратор имеет в виду изложить с полной обстоятельностью тот или другой вопрос, с появлением утомления эта обстоятельность слабеет; тоже и при письменном изложении конец не всегда соответствует по обстоятельности началу.

[2]) См. К у р с III стр. 61: даны в миллиметрах высоты график разных гласных, показывающие, что ширина губного раскрытия уменьшается в направлении А—Э—Ии, с другой стороны, О—У, при чем последние уступают по губной открытости гласным Э—И.

дучи более задним, вызывает бо́льшую открытость губ, при менее же задней артикуляции меньшую, т. е. отчасти аналогично отношению ширины раствора рта в области согласных задне- и передне-язычных—$x : c$ или $k : m$. Степень губной открытости гласных находится в некоторой связи с *раствором рта* или раскрытием челюстей. Не имея в своем распоряжении приборов для графической регистрации ртового раствора при гласных, я производил непосредственные измерения, с помощью миллиметрового масштаба, длины и ширины губного раскрытия, а также расстояний между верхними и нижними резцами при отдельных гласных. Результаты таких непосредственных или прямых измерений были приведены выше, здесь же я сообщу цифры, представляющие собою средний вывод от измерения в миллиметрах высот выступов из тринадцати губных график для каждого гласного в моем произношении, записанных на медленной скорости вращения цилиндра, а под ними помещу и прежние числа, полученные от непосредственного измерения ширины губного раскрытия:

	А	Э	И	Ы	О	У
Высоты график.	6,7	4,16	2,5	3,5	3	1,2
Ширина губного раскрытия.	23	12½	7	8	8	2⅔

Рассматривая приведенную нами таблицу, мы замечаем некоторое согласие между тем и другим рядом чисел: 1) наибольшая раскрытость губ принадлежит гласному *А*; 2) из средних гласных при *Э* раскрытие губ больше по сравнению с *О*; к средним гласным по раскрытию губ относится также *Ы*, при котором графики показывают даже несколько большую раскрытость губ, чем при *О*, хотя по непосредственным измерениям они оказываются равными

[1]) В другом ряде график губное отверстие при *Ы* в среднем выводе оказалось несколько уже, чем при *О* (3,4 : 3,6), так что вообще можно принять для этих двух гласных ширину отверстия приблизительно равною (т. е. как это оказывается из непосредственного измерения) и вместе с тем уступающею гласному *Э*. Большая узость губного отверстия при *О* сравнительно с *Э* находится очевидно в зависимости от лабиализации.

в этом отношении; [1]) 3) из узких гласных *И* и *У* первый, не имея лябиализации, приближается по губной открытости к средним, а второй, как лябиализованный, значительно уже его; 4) таким образом рассмотренные гласные располагаются в следующий убывающий по губной раскрытости ряд:

$$А > Э > Ы \geqslant О > И > У.$$

Переходим к записям на *средней скорости*, при которой одновременно с губной записью можно производить еще и гортанную и исследовать ту и другую в их взаимном соотношении. Синхронистические записи работы губ (губным прибором Rosapelly) и гортани (гортанной капсулой Rousselot) могут быть иллюстрированы следующей схемой:

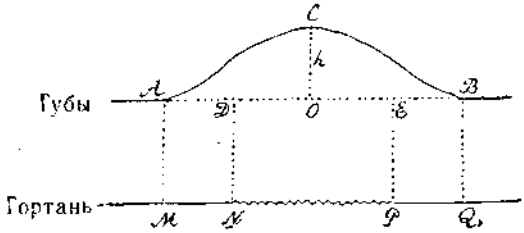


Рис. 32. Схема записи гласного губным и гортанным прибором на средней скорости.

Как показывает схема, артикуляция губ при произношении отдельных гласных превосходит по длительности [1]) время звучения гортани, распадаясь на экскурсию, среднюю часть и рекурсию, при чем голосовой тон присоединяется к губной артикуляции после начала ее экскурсии, а заканчивается ранее конца рекурсии; таким образом сонорной части NP на гортанной линии предшествует часть предсонорная MN и следует часть PQ или засонорная. Исследование график позволяет все эти части представить в их временной длительности (в сотых долях секунды); это даем в следующей формуле, опирающейся на общие средние выводы от измерения всех гласных, записанных в янв.-февр. 1908 г.:

$$V = MN + NP \text{ (сонорная часть)} + PQ =$$
$$= 11^{\sigma} + 21 + 8{,}5 = 40{,}5^{\sigma}.$$

[1]) Высота *h* схемы, соответствующая моменту наибольшего раскрытия губ, является переменной, смотря по гласному, как это указано в приводимой ниже числовой таблице.

Однако все эти величины неодинаковы по отдельным гласным и кроме того *варируют* не только по индивидуумам, но и у одного и того же лица, напр. в зависимости от степени быстроты и силы произношения, могущих быть неодинаковыми в разное время; [1]) тем не менее они представляют некоторую *закономерность в своих соотношениях*, которую мы и попытаемся установить, для чего предварительно дадим в таблице средние числовые результаты от измерения этих частей по отдельным гласным (по графикам янв.-февр. 1908 г.):

		А[3]	Э[10]	И[6]	О[3]	У[5]	Ы[5]	Средние выводы
Губы	Длительность губной артикул.	48σ	34	39	46	40	36	40,5σ
	Высоты губных график	8мм	5,6	3	4,6	2,3	4,9	- -
Гортань	Сонорная часть	19σ	21	24	19	22	23	21σ
	Предсонорная часть	11σ	8	9	14	13	9	11σ
	Засонорная часть	18σ	5	6	13	5	4	8,5σ

Остановимся прежде всего при рассмотрении приведенной таблицы на главной или *сонорной* части. При простом наблюдении (без приборов) над произношением рядов гласных (*А—Э—И—О—У—Ы*) мы не заметим разницы в длительности звучания, нам будет казаться, что каждый из них имеет одну и ту же длительность звучания с прочими. Между тем экспериментально-графическое исследование обнаруживает, что звучание гортани или сонорная часть разных гласных при однородности произношения их имеет не вполне одинаковую временную дли-

[1]) Эти вариации временной длительности не нарушают однако качественно-акустической природы самых гласных, опирающейся на артикуляционные работы, особые для разных гласных.

тельность, а именно: длительность звучания гласных возрастает с уменьшением ртовой открытости и быстрее в передне-палятальном ряде сравнительно с велярно-губным; т. о. гласные располагаются в следующий возрастающий ряд по сонорной длительности: *А<О<Э<У<Ы<И* (передне-палятальные *Э, И* длительнее соответствующих губно-велярных *О, У*; согласно приведенной таблице в средних выводах звучание $А=19^{\sigma}$, а звучание $У=22^{\sigma}$, $И=24^{\sigma}$. Эту разницу в сонорной длительности гласных можно объяснить тем, что выдыхательный звучащий ток легче и быстрее удаляется в том случае, когда выход из ртовой полости расширен, как это имеет место в гласных средне-широких в противоположность узким, при которых израсходование сонорного выдоха замедляется некоторыми преградами, так что в результате получается как-бы непроизвольная *компенсация* в виде увеличения сонорной длительности этих последних гласных.

По отношению к моментам *предсонорному* и *засонорному* таблица показывает:

а) наибольшая длительность участка *предсонорного* принадлежит гласным лябиализованным (для гласного $О=14^{\sigma}$, $У=13^{\sigma}$), у прочих же гласных этот участок представляет меньшую величину ($А=11^{\sigma}$, $И$ и $Ы=9^{\sigma}$, $Э=8^{\sigma}$). Указанную особенность лябиализованных гласных можно объяснить сложностью их артикуляции, соединяющей губное округление с одновременным поднятием глубоко-задней части языка; из прочих гласных к ним ближе подходит *А*, для которого также требуется хотя и легкое участие довольно глубокое задней части языка. Необходимо однако указать, что длительность досонорного участка по отдельным произношениям варьирует, при чем между прочим имеет значение, исходит-ли произношение от сомкнутого положения губ, или же полуоткрытого; в первом случае губы начинают свое экскурсионное движение не сразу, а проходя через предварительное полураскрытие, выраженное на графиках под'емом меньшей крутизны и слегка удлиняющее собственно экскурсионное движение, во втором же случае этот удлиняющий момент отсутствует.

б) *Засонорный* участок оказывается замедленным у гласных с наиболее краткою сонорною частью, а та-

кими гласными являются *A* и *O* (засонорный участок *A*=18$^{\sigma}$, *O*=13$^{\sigma}$), у прочих же гласных лежит в пределах 4—6$^{\sigma}$. Казалось-бы, что возможно отсюда сделать вывод, что длительность засонорного участка у первых как-бы компенсирует собою кратковременность звучания гортани. Однако, от этого заключения приходится воздержаться в виду противоречия данных от других сеансов, где напр. при той же сонорной длительности гласною *A*, засонорный участок имеет наименьшую временную длительность; если здесь (янв.-февр. 1908 г.)

A=11$^{\sigma}$+**19**$^{\sigma}$+18$^{\sigma}$ . . . . (1),

то приблизительно от того-же времени (190^{7}/$_{8}$ г.)

A=4,6+**19**+4,4 . . . . . (2),

а в записи от 1/III 1913 г.

A=9 +**23**+6 . . . . . (3).

Как видим, при значительном постоянстве сонорного участка два другие представляют сильно варирующие величины, что особенно наглядно выступает, если выразить их в процентах, приняв длительность сонорной части за 100:

A=58 : 100 : 95 . . . . . (1)

A=24 : 100 : 23 . . . . . (2)

A=35 : 100 : 26 . . . . . (3)

Причина преувеличенной длительности засонорного участка заключается в том, что рекурсия в ряде случаев не прямо переходит к заключительному сомкнутию губ, а через предварительную задержку на полуоткрытости (переход же от полуоткрытости к естественному смыканию губ, собственно уже не произносительный, приблизительно равняется 14$^{\sigma}$).

Так как сонорная длительность мало варирует в отличие от двух других частей, то становится очевидным, что значительные вариации всей артикуляционной длительности отдельных гласных связаны именно с вариациями по длительности указанных двух участков.

Сказанного достаточно, чтобы убедиться, что действительно существует известное соотношение между деятельностью губ (и вообще органов произношения) и сонорным моментом. Чтобы придать нашим выводам бо́льшую на-

глядность, мы нанесем числовые данные вышеприведенной таблицы на диаграмму:[1])

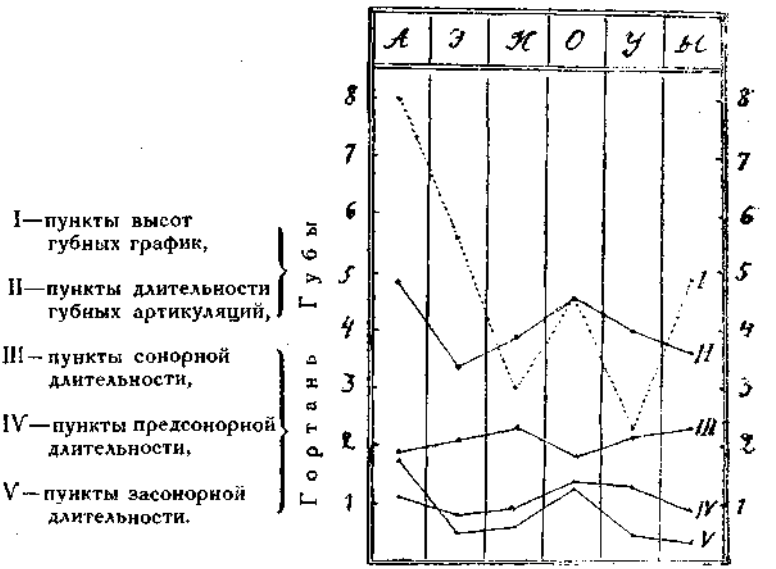


Рис. 33.

Из диаграммы ясно видно, что 1) *сонорная* длительность гортани (линия III-ья) при произношении отдельных гласных, возрастающая от *А* к *И* и от *О* к *У*, находится в о б р а т н о м отношении к их *губной открытости* (высоты губных график, как показывает линия I-ая, убывают по направлению от *А* к *И* и тоже от *О* к *У*), и что 2) длительность частей *предсонорной* (линия IV-ая) и *засонорной* (линия V-ая) находятся в п р я м о м соотношении с целою *губною длительностью*, при чем конечно речь идет не о точной пропорциональности, а лишь о согласованности направлений возрастающего и убывающего; что с длительностью этих именно несонорных частей связано ближайшим образом видоизменение длительности

[1]) В диаграмме цифры по вертикали выражают миллиметры по отношению к губным графикам, а по отношению к звучанию для обозначения числа сотых долей секунды они должны быть увеличены в десять раз (напр. $2=20^{0}$ и т. д.).

целой губной артикуляции гласных при отдельном их произношении станет понятным, если примем во ввимание, что *сонорный момент является наиболее постоянною* величиною в гласных в отличии от могущих значительно вариировать предсонорной и засонорной частей (в общем целая губная артикуляция гласных более значительна у гласных с велярной артикуляцией языка—*А, О, У*— в зависимости от большей медленности исполнения этой артикуляционной работы—при широком растворе рта для гласного *А*, а также при сочетании с одновременною работою губ, но уже при уменьшенном раскрытии рта, для гласного *О* и особенно *У*).

Если *сонорный момент* является наименее изменчивым элементом гласного по отношению к временной длительности всей артикуляции, то он не является вполне однородным на своем протяжении, изменяясь по *высоте, амплитуде* и *тембру*.

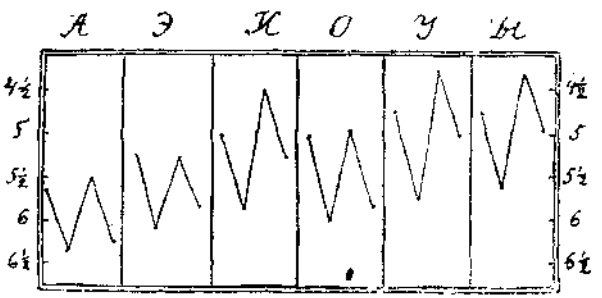
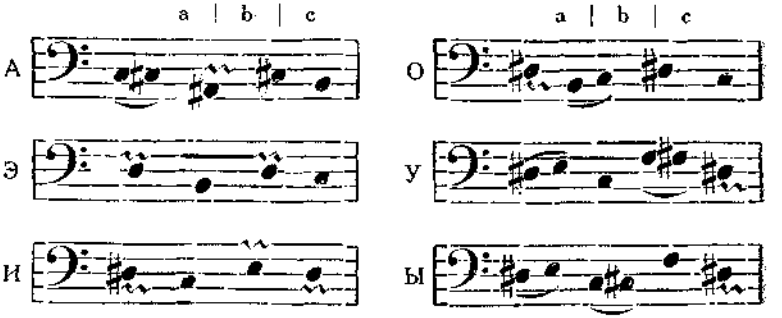


Рис. 34.

Относительно изменения или движения голосового тона по высоте при произношении отдельных гласных мы из ряда опытов приходим к выводу, что движение это при всех гласных обычно представляет ту общую черту, что слагается из трех частей—нисходящей, восходящей и заключительной нисходящей, при чем наибольшая длительность обычно принадлежит средней части. Следующая диаграмма (рис. 34), составленная по средним данным из опытов 12/XI 1913 г. (цифры по бокам обозначают число микрометрических делений), а также соответствующая нотная транскрипция выражают тесситуру и предельные высоты этих частей, временная длительность которых дается вслед затем особо в специальной таблице.



Следующая цифровая таблица представляет среднюю *длительность участков* между указанными предельными пунктами и число вибраций в них:

Гласные	Нисход. часть	Восход. часть	Нисход. часть	В целом
А[4]	9,1σ (11¹/₂v)	7,7σ (10¹/₂v)	3,7σ (4¹/₂v)	20,5σ (26v)
Э[6]	8,7 (11¹/₂)	8,4 (11¹/₂)	4,2 (5²/₃)	21,3 (28¹/₂)
И[6]	8,4 (11²/₃)	10,2 (15¹/₂)	3,1 (4¹/₂)	21,7 (31²/₃)
О[5]	7,2 (10)	9 (12¹/₃)	3,3 (4²/₃)	19,5 (27¹/₃)
У[4]	7,58 (10³/₄)	9,68 (14³/₄)	4,7 (7¹/₂)	21,97 (33)
Ы[9]	6,2 (9)	10,6 (16⁴/₉)	3,2 (5)	20 (30⁴/₉)

Из диаграммы и нотной транскрипции не трудно видеть, что, не смотря на общее сходство в движении тона, гласные представляют *неодинаковости в размере интервала средней или восходящей части*, который с переходом от средне-широких гласных (*А, Э, О*) к узким (*И, У, Ы*) расширяется и притом видимо в сторону повышения, так что в этом отношении гласные распределяются в два знакомые нам ряда: *А—Э—И* и *О—У—(Ы)*, и таким образом наше обобщение о роли момента ртовой открытости в механизме гласных пополняется еще одним новым обстоятельством, так что можем теперь сказать, что с переходом от средне-широких гласных к узким

уменьшается открытость губ, возрастает сонорная длительность и расширяется (видимо в сторону повышения) интервал средней части звучания гортани.

Кроме указанного более типичного *движения тона при гласных*, наблюдаются также *вариации*, сводящиеся к следующим главным случаям, которые мы иллюстрируем в виде прилагаемых кривых: пункт P приходится на одном уровне с M (1), может быть выше его (2), но также и ниже (3), движение тона может даже не иметь особого подъема и быть монотонным (4) и, наконец, в случае *аттакированного* произношения представляет простое падение (5), как это наблюдается еще в положении гласного после взрывного глухого. С этими вариациями нужно считаться при получении средних выводов, группируя последние по типам интонации. Применяясь к фразовой интонации, можно условно обозначить первый и третий тип повествовательными, второй вопросным, а четвертый ответным (здесь усматривается связь и соотношение между простейшими элементами и сложным речевым целым). Правда, и наш слух улавливает, что при повторении одного и того же гласного звук несколько варирует в своей интонации, хотя бы самые различия слушающий и не мог точно определить; между тем экспериментальная фонетика имеет средства и возможность выявлять объективно сущность таких вариаций, при чем желательно, чтобы экспериментальное исследование сопровождалось всякий раз одновременными возможно тщательными непосредственными слуховыми наблюдениями произносимого.

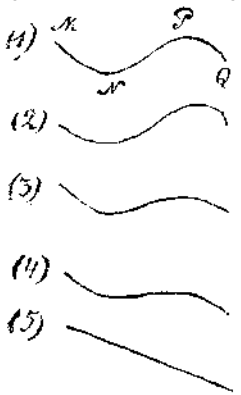


Рис. 35.

Из трех участков нормального движения тона гласных обычно средний, представляющий восходящее движение, является наиболее длительным (в приведенной цифровой таблице оказывается частное отступление: у гласного *A*

[1]) Это расширение интервала естественно поставить в тесную связь с удлинением всего звучания, дающим более свободы для такого расширения; при оценке же повышения нужно еще учитывать нередкое повышение тесситуры по направлению к концу опытов.

средний участок несколько короче начального, [1]) у *Э* приблизительно равен ему) но у всех без исключения гласных самым кратким является конечный участок, соответствующий заключительному падению тона:

A: a > b > c $И$: a < b > c

$Э$: a = b > c *О*, *У*, *Ы*: так же.

В качестве конкретного примера движения тона приведу из своего „Опыта" схематический рисунок одной из губных график гласного *А*, сопровождаемой одновременно гортанной и записанной на средней скорости вращения цилиндра (A_2 от 7/II 1908 г.):

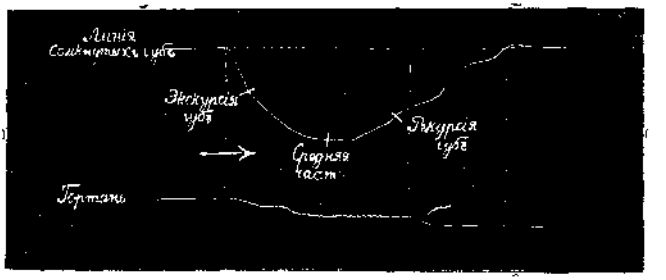
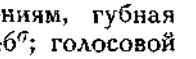


Рис. 36. Графика А (губы+гортань.

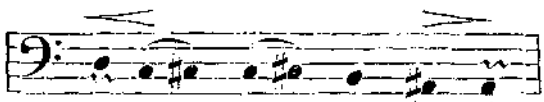
Мы видим, что действительно вибрации гортани начинаются позже момента раскрытия губ и оканчиваются раньше конца рекурсии. Согласно вычислениям, губная артикуляция при данном гласном занимает 46^{σ}; голосовой тон присоединяется спустя 9^{σ} после начала раскрытия губ, а оканчивается на 17^{σ} раньше полного смыкания их, так что время звучания гортани $= 20^{\sigma}$ или менее половины времени губной артикуляции. В течение указанного времени гортань дала 25 вибраций, откуда средний их тон в нотном обозначении будет слегка ниже *Do*. Только что отмеченная средняя высота не должна



считаться неподвижною, так как отдельные вибрации не одинаковы по своей длине, а следовательно и по высоте;

[1]) В сеансе 1/III 1913 гласный *А* следует обычному типу, именно:
a < b
> c

высота нашего гласного изменяется следующим образом: начинается гласный выше своей средней высоты, почти с тона *Re*, который вместе с тем оказывается наивысшим во всем тоническом изменении гласного; далее тон понижается и задерживается некоторое время на этой пониженной высоте, после чего начинает довольно быстро и равномерно понижаться и прекращается уже почти на ноте *La*. В нотном обозначении мелодия нашего гласного представляется в следующем виде: [1])



1

В нашей нотной транскрипции мы отметили еще и изменение *силы* звука, отражающейся на гортанной графике изменением *амплитуды* вибраций: эта последняя постепенно возрастает от 1-ой до 4-й вибрации, остается такою на дальнейших пятнадцати вибрациях, после чего постепенно уменьшается.

Переходим к более частному рассмотрению вопроса об *амплитуде* голосового тона гласных звуков, по скольку она выражается амплитудою вибрационной кривой гортани. Сила или амплитуда голосового тона гласных изменяется в определенном соотношении с движением тона, а именно: начальному понижению голосового тона соответствует возрастание амплитуды, при чем максимум ее приходится около центра или максимума понижения (*N* на схеме), с которым однако может и не совпадать вполне, иногда слегка предшествуя ему, иногда же слегка находясь за ним; далее амплитуда вибраций обычно слегка уменьшается, что при восходящем движении тона—смотря по быстроте или же медленности такового—может и не обозначать ослабления энергии колебания, а устой-

[1]) Мы вычисляли вибрации не по отдельности, а группами, по четыре вибрации в каждой, а потому и не отмечаем под каждой нотой число приходящихся на нее вибраций; лишь в некоторых случаях последняя группа состоит из меньшого числа вибраций, и тогда под такою нотою мы ставим цифру соответствующего числа вибраций. Легко видеть, что в данном случае мелодия нашего гласного подходит под тип № 4-ый вариаций движения тона.

чивость ее; наконец, в соотношении с областью пункта *ρ* начинается заключительное падение амплитуды в связи с таким же падением тона (нередко после короткого предзаключительного усиления, т. е.—двухвершинность амплитуды).

Как при интонации, также и в области амплитуды мы встречаем *вариации*, именно: иногда первая силовая вершина (у пункта *N*, рис. 35) является главною, а иногда максимум силы является в области пункта *ρ*, иногда второй силовой вершины не бывает. Отсутствие заметного увеличения амплитуды в силовой долине может зависеть—помимо сказанного выше—еще и от того, что на эту область приходится *максимальное для гласного раскрытие рта, всегда редуцирующее амплитуду гортани*. Указанные вариации амплитуды могут подлежать еще более детальному изучению в связи с движением тона и с особенностями губной артикуляционной кривой. [1])

Мы должны еще отметить, что *максимум амплитуды* вибраций на гортанных графиках у *разных гласных* при одинаковой силе произношения оказывается неодинаковым, а именно—с переходом от широкого гласного к узким (особенно губным) он увеличивается; так, он возрастает по направлению от *А* к *И* и от *О* к *У* (что касается *Ы*, то этот гласный и здесь является в двух разновидностях), при чем амплитуда лябиализованного гласного *О* одинакова с амплитудою гласного *И*, предельного по узкости в переднем ряду. Вот относящиеся сюда средние числа максимума амплитуды, в делениях микрометра, при гласных (по графикам от 21/XI 1913 г.):

А=3,65; *Э*=4,28; *И*=4,47; *О*=4,47; *У*=4,56;
Ы=4,37 и 4,62.

Таким образом, вышеприведенное наше обобщение о

[1]) Для выполнения этой задачи я предлагаю следующее приспособление к цилиндру, именно—снабдить одно из его оснований выступающими и достаточно частыми зубцами (с равными промежутками), служащими для последовательного принятия специальной защелки, удерживающей цилиндр в принятом положении: таким образом, мы легко произведем разграфку фонетических график посредством сигнального рычажка вертикалями, а где нужно проекционными дугами, отстоящими друг от друга на одно и то же, напр. миллиметровое, расстояние, а это и требуется при синхронистическом исследовании совместно-записанных кривых, напр. гортанной и губной или т. п.

связи артикуляционной открытости с сонорной деятельностью гортани при отдельном произношении гласных мы можем еще более расширить и формулировать следующим образом: *с уменьшением артикуляционной открытости при переходе от средне-широких гласных к соответствующим узким* 1) *возрастает* длительность звучания, 2) *расширяется* интервал *средней части звучания с тенденцией к повышению*, 3 *увеличивается в своем максимуме* амплитуда *гортанных вибраций.* [1])

Наши графики содержат данные и для заключений о **тембре** гласных, отражающемся в голосовых графиках вторичными зубчиками на вибрациях. Эта тембровость, свидетельствующая, что звук достиг своей определенности, в общем приходится на среднюю часть гласного, вибрации же начальные и конечные имеют простой синусоидный тип. Имеющиеся в нашем распоряжении *гортанные* графики указывают на присутствие лишь первого верхнего тона, и эта бедность обертонами говорит в пользу того, что не здесь надо искать сущность раз'яснения тембра, а в собственных резонансовых тонах и отчасти шумах полостей, лежащих над гортанью, особенно полости рта. И действительно, сложные тембровые кривые гласных получаются

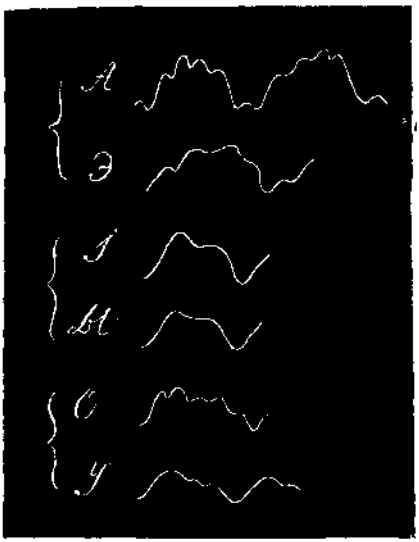


Рис. 37. Тембровые вибрации гласных.

[1]) Самое изменение голосового тона по *высоте* и по *силе* производится действием не одного и того же фактора: первое является функцией действия гортанных мышц, а второе экспираторного аппарата, хотя то и другое действия стоят в определенной связи между собою.

при записи различными амбушюрами как на кимографе, так и фонографе. Мы представляем здесь в сильно увеличенном под микроскопом виде схематический рисунок тембровых вибраций отдельных гласных (рис. 37), записанных нами с помощью т. н. „записывающего уха" (Oreille inscriptrice) Rousselot на большой скорости вращения цилиндра. К сожалению, прибор сгладил наиболее мелкие детали, как напр. на *И* и *Ы* совсем не вышли вторичные зубчики; наиболее богатыми вторичными неровностями оказались гласные *А* и *О*. Полученные рисунки представляют как-бы некоторые пары, а именно: рисунок гласного *Э* близко подходит к рисунку гласного *А*, рисунок *Ы* аналогичен к *И*, в изображении *У* можно усмотреть несколько сглаженный рисунок *О*.

Резонансовые (тембровые) тоны полости рта при гласных.

Нижеследующая таблица представляет сравнительные данные высот тембрового тона гласных русского языка по определению 4-х исследователей, производивших свои опыты разными приемами:

	Самойлов $c^1=256$ v. d.	Щерба $a^1=440$ v. d.	Томсон $a^1=435$ v. d.	Берг $a^1=435$ v. d.
А	g^2-a^2 (768—853)	h^2 (980)	e^3-g^3 (1303—1550)	cis^3-d^3 (1096—1161)
Э	h^3-des^4 (1920—2208)	a^3-ais^3 (1816)	gis^3-ais^3 (1642—1843)	f^3-ais^3 (1381—1843)
І	d^4-e^4 (2304—2560)	fis^4-g^4 (3044)	cis^4-dis^4 (2192—2461)	d^4-dis^4 (2322—2461)
О	h^1-des^2 (480—552)	fis^2-g^2 (756)	gis^2-h^2 (821—976)	g^2-a^2 (775—870)
У	c^1-g^1 (256—384) c^2-e^2 (512—641)	gis^1-a^1 (432)	f^2-g^2 (690—775)	e^2-fis^2 (652—731)
Ы	— —	h^2 (976)	$gis^3>h^3$ (1642>1953)	e^3-f^3 (1303—1381)

Самойлов исследовал отдельные гласные, которые он пел на разные тоны, получая при этом световые записи на фотографической пластинке посредством особого фона-

утографа; эти последние он исследовал по способу пропорционального измерения Hermann'a и отчасти разлагая кривые по строчке Фурье. [1])

Щерба определял настройку полости рта при укладах отдельных гласных, воспользовавшись знаменитой коллекцией камертонов Кёнига в Париже. [2])

Томсон определял высоту тембрового шума гласных по шепотному произношению разными лицами ряда слов; в нашей таблице указываются полученные им высоты с более обычными пределами колебания. [3])

Берг, занимаясь в кабинете экспериментальной фонетики Казанского университета, ныне принадлежащем Восточному Педагогическому Институту, исследовала настройку полости рта при гласных как в отдельном произношении, так и в звукосочетаниях, вызывая резонансовый тон полости посредством достаточно сильной воздушной струи,

---

[1]) Исследование проф. Самойлова, под заглавием „К вопросу об акустических особенностях гласных" помещено в Трудах физиологического института Моск. ун-та, т. V, вып. 5 (1901 г.), а еще раньше того под заглавием „Zur Vokalfrage" в Pflüger's Arch. 78, 1—37. О приемах такого исследования см. Курс III 39—63. Способом Фурье воспользовался в последнее время Dr. A. Abas по отношению к русским гласным *A* и *E* (=jə) в своей статье „Recherches expérimentales sur le timbre des voyelles" стр. 53 сл. (оттиск из Archives Néerlandaises de Phonétique Expérimentale, t. II, 1928).

[2]) См. Щерба Л. В. „Русские гласные в качественном и количественном отношении". Спб. 1912.

[3]) См. статьи проф. Томсона „Фонетические этюды" в Р. Ф. В. 1905 г., № 2, стр. 199—244, „Die Eigentöne der Sprachlaute und ihre praktische Verwendung" (I. F., B. 24, 1909, стр. 1—9), „Phonetische Beobachtungen zur russischen Aussprache" (Z. f. sl. Phil. 1925, B. 2, H. 1/2, стр. 29—35; H. 3/4, стр. 383--391). При моих наблюдениях над тембром гласных в шепотном произношении я получил два ряда нот, существенно различающихся между собою по высоте, при чем один ряд нот, более низкий, соответствовал высоте собственного шепотного шума (а может быть отчасти и заднему резонансу), а другой, более высокий, согласующийся с исследованиями других, выражал собственно тембровую высоту гласного. Что касается заслушивания этих двух рядов высоты, то первый ряд получается при более сильном шепоте, происходит в гортани и почти заглушает тембровый шум гласного; второй же ряд заслушивается при минимальной силе шепотного голоса, позволяющей с большей отчетливостью выступать тембровому звуку, образующемуся уже в полости рта. Прибавлю, что при аттакированном шепотном произношении гласных присоединяется еще звук аттакированья.

посылаемой особым прибором (т. наз. „fön", применяемым между прочим в медицине для местных воздушных душей) или даже просто воздушным балоном с узкой выходной трубочкой мимо отверстия рта при беззвучном или слабошепотном произношении. [1]) Полученные ею данные для гласных в отдельности, представленные в вышеприведенной таблице, более всего сходятся с данными Томсона, более же низкая тесситура их для гласных не-палятальных может об'ясняться именно изолированным произношением, и в этом случее данные эти занимают переходное положение между показаниями Щербы и Томсона; значительное отличие результатов, добытых всеми этими исследователями, от результатов Самойлова, может зависеть помимо индивидуальности произношения также и от того, что последний исследовал гласные в пении, всегда так или иначе видоизменяющем ртовый уклад.

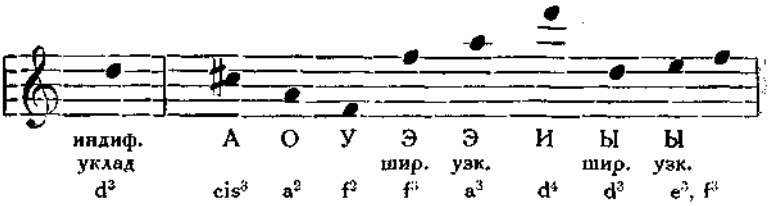
При опытах с прибором Fön не всегда слышался один и тот же резонансовый тон при одном и том же гласном, наблюдались и вариации, зависящие от различных причин, напр. большей или меньшей степени опущения нижней челюсти, разнообразных степеней суживания губ; но все-таки при всех этих вариациях получались для каждого гласного определенные границы колебания—с меньшим интервалом колебания для гласных *А, О, У, И,* с более значительным для гласных *Э, Ы* в зависимости от наибольшего варирования последних по степени открытости. Кроме резонансового тона гласных определялся также резонанс полости рта при индифферентном укладе полуоткрытого рта (как это случается при простом дыхании ртом или при укладе последнего между словами, так как по большей чисти рот остается не сомкнутым в промежутках речи). Приведу относящиеся сюда наиболее обычные высоты среди вариаций в нотной транскрипции по исследованию М. И. Берг над собственным ее произношением, [2])

---

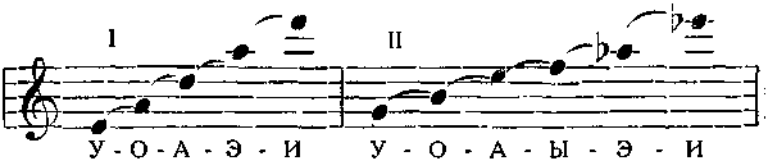
[1]) См. Р. Ф. В. 1914, № 1, стр. 171 – 173; 1915, № 1, стр. 76 –81; Изв. ОРЯС Ак. Наук, т. XXII (1917), кн. 1.

[2]) При исследовании собственного тона полости рта для гласных в отдельном произношении у других лиц естественно получились гораздо большие колебания по причине индивидуальных различий в органах произношения, непривычки к отдельному произношению звуков и изменения самого уклада во время исследования; тем не менее

при чем все нотные обозначения высот резонансового тона транскрибированы на октаву ниже для упрощения написаний:



Если произносить гласные не быстро подряд группами и в разной последовательности (напр. по три: *А—О—У*, *Э—И—Ы*, *А—Ы—О*), то в получающихся мелодиях тоны полости рта в общем соответствуют резонансу при произношении тех же гласных в отдельности; подобные же результаты, но с одной интересной деталью, получились *и от произношения подряд* всего ряда гласных в порядке повышения их резонансовых тонов:



Как видно, все ноты второго (II) ряда сравнительно с высотами первого (I) несколько повысились, в чем кажется возможно усмотреть последовательное в ряде приспособление предшествующего гласного к следующему (регрессивная ассимиляция), в то время как интервалы между резонансовыми высотами гласных или отношения их высот остались почти неизменными. При заслушивании самых мелодий, кроме определенных нот, соответствующих резонансовой высоте каждого гласного, слышались еще переходные ряды звуков, идущие glissando при изме-

---

наиболее постоянная высота резонансового тона для каждого гласного оказалась или тожественной с приводимыми данными, или весьма близко подходящей к ним. Значительный интервал в колебании принадлежал опять-таки гласным *Э* и *Ы* с их двумя разновидностями по открытости—широкой и узкой.

нении одного уклада на другой и особенно отчетливые при медленной смене гласных. [1])

Примечание. Если мы возьмем фляжку, несколько наполним водою и будем изучать, по методу воздушной струи, ее резонансовый тон при разном наклоне. то, не смотря на изменения при этом конфигурации полости, резонансовый тон сохраняется один и тот же, однако повышаясь или понижаясь, если мы прибавим или же убавим воды и тем соответственно изменим об'ем полости. Отсюда как будто напрашивается вывод, что резонансовый тон любой полости зависит (кроме свойств горлышка) лишь от ее об'ема. Некоторые фонетики приводят по этому поводу даже математические формулы, которые однако совершенно недостаточны для определения тембровой высоты ртовой полости при гласных, так как остается не учтенным один существенный фактор – неодинаковое качество по твердости и мягкости стенок ртовой полости (срв. зубы, твердое небо, мягкое небо и пр.). Что этот момент не безразличен, доказывают старые опыты с органной трубой: если стенки сделаны не из твердого материала, а из мягкого (напр. пергамента), то тон оказывается ниже и тем более, чем более стенки ослабляются от смачивания; таким путем удалось понизить тон трубы, две стенки которой были сделаны из пергамента, на целую октаву, путем их ослабления и смачивания. Поэтому я полагаю, что речевой тембр образуется не из одного только наиболее сильного собственного тона ртовой полости, но в соединении его с другими слабейшими, т. е. обусловливается *комплексом резонансовых*

Рис. 38.

тонов. Один и тот-же главный резонансовый тон может получиться при различных артикуляционных укладах, но при этом будут слышаться более или менее различающиеся между собою звуки по причине присоединения неодинаковых второстепенных резонансовых тонов; срв. напр. звуки *У* и *Л*, имеющие один и тот же главный резонансовый тон=f^2. Именно благодаря совокупности целого ряда факторов резонанса, нюансирующих оттенок воспринимаемых звуков речи, мы так легко и отличаем и узнаем речевой тембр разных индивидуумов, помимо различия или же сходства в высоте их голоса, темпе

---

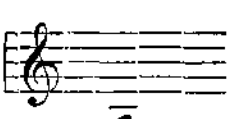
[1]) Интерес с указанной стороны представляли-бы дифтонги, но по этому вопросу я не имею материала. Учение проф. Томсона о дифтонгичности гласного *Ы* будет изложено особо.

речи и т. п.—Опыты над произвольными *искусственными* полостями разной формы и различным образом модифицируемыми, еще более углубит изучение ртового резонанса при произношении звуков, а вместе с тем послужит и для более полного освещения вопросов фонетики. В Казанском кабинете экспер. фонетики производились опыты над небольшими полостями разной формы, которые лепились из „пластелина", и при посредстве воздушной струи определялась высота их тона, при чем за основание сравнения принималась форма открытой цилиндрической трубки с дном (рис. 38); форма 2-ая может слегка напомнить уклад гласного *А*, 3-ья *Э, И*, 4-ая и 5-ая—*О, У*. Методическая постановка подобных опытов, с точным измерением размеров полостей и с указанием качества их стенок и соответствующей резонансовой высоты, несомненно будет содействовать дальнейшему прогрессу теории резонансовых тонов для ртовых артикуляционных полостей. [1])

Нам остается еще выяснить вопрос об источниках силы голосового тона гласных, которая лишь отчасти выражается амплитудою голосовых вибраций на графиках. Основным или исходным фактором силы голосового тона и вообще силы речевых звуков служит сила фонационного выдыхания.

В казанском кабинете эксперим. фонетики производились не раз опыты со спирометром Verdin'a, но результаты у разных лиц оказались не вполне согласными, с бо́льшими или меньшими противоречиями. Приведу данные М. И. Берг, Н. П. Андреева и мои.

1) *М. И. Берг.* Опыты производились особо над произношением гласных не-аттакированным, т. е. обычным для русского языка, и аттакированным. Не-аттакированное произношение отличается бо́льшим количеством поступающего в спирометр выдоха по сравнению с произношением аттакированным; это легко объясняется тем, что при обычном, не-аттакированном, произношении звучанию предшествует момент перехода от раскрытой голосовой щели к суженной, и этот момент должен дать заметную прибавку в количестве выдоха. В том и другом случае гласный произносился в тоне *la*:



[1]) Срв. Rousselot стр. 839.

а) Не-аттакированное произношение дало в среднем выводе следующие числа в сантилитрах в возрастающем порядке, при чем каждый гласный произносился по 10 раз:

5,85 6,4 11,35 13,4 14,8 15,35

У < И < Ы < О < Э < А

Ряд распадается на две половины—с очень большими цифрами для средне-широких гласных, резко отделяющими их от узких гласных (*У*, *И*), давших сравнительно малые цифры. Гласный *Ы* тяготеет к средне-широким, показывая среди них наименьший выдох. Губные гласные уступают по количеству выдоха палятальным соответствующего раствора: *У* < *И*, *О* < *Э*, гласный *А* имеет наибольший выдох.

Не-аттакированное произношение в том же тоне отдельных гласных, 100 раз каждый, порциями по 10 раз в определенный промежуток времени по секундомеру—в 8 или $8^1/_2$ секунд каждая порция (помечено февралем 1917 г.); две таких серии, в которых стало быть каждый гласный был произнесен 200 раз, дали в среднем выводе следующий результат:

5,9 6,27 6,8 7,37 7,88 8,52 [1])

У < И < О < Э < Ы < А

Как видим, настоящий ряд стоит в согласии с предшествующим, именно: и здесь узкие гласные уступают по количеству выдоха средне-широким, при чем губные гласные уступают соответствующим палятальным, гласный *А* имеет наибольший выдох. По сравнению с предшествующим оказывается двоякое различие: 1) *Ы* здесь занимает промежуточное положение между средними по открытости гласными (*О*—*Э*) и широким (*А*), тогда как в предшествующем он занимал промежуточное положение между узкими по открытости гласными и средними; это противоречие может иметь то-же объяснение, какое мы сделали по отношению к сонорной длительности данного гласного,

---

[1]) Отсюда можно определить чрез умножение на 8, сколько выдоха при каждом гласном приходится на время одной секунды: каждый гласный ряда увеличится в 8 раз и следовательно получится ряд пропорциональный к данному.

т. е. можно допустить две вариации гласного *Ы*—более узкую и более открытую; 2) здесь нет такого резкого различия по количеству выдоха между узкими и среднеширокими, и может быть именно постепенность в возрастании выдоха и следует признать более нормальною, так как опирается на значительно большее число случаев. [1])

б) Опыты с аттакированным произношением гласных и тоже в тоне *la* дали меньшие числа; из двух серий, в каждой из которых гласный произносился по 10 раз, в среднем выводе получились следующие числа в возрастающем порядке:

0,9	2,4	5,35	5,8	5,85	7,35
У	< И <	Ы	< О ⩽	А	< Э

Особенно уменьшенными оказались числа для узких гласных (*У, И*) в противоположность средне-широким, к которым относится и *Ы*. Таким образом противоположность между узкими и средне-широкими, отмеченная для неаттакированного произношения, а также меньший выдох губных сравнительно с соответствующими палятальными и место гласного Ы в группе с среднеширокими оказывается и здесь. Главная особенность состоит в том, что наибольший выдох принадлежит здесь не *А*, а гласному *Э*, что может быть объяснено тем, что именно один этот гласный среди остальных встречается и в живой русской речи в аттакированном виде (срв. слова „этот“, „эх“ и нек. др).

в) Опыты с повышением гласного *А* как в не-аттакированном, так и в аттакированном виде (гласный произносился по 10 раз на нотах—la, do, mi, la, иногда еще do, т. е. в пределе одной октавы или же и дуодецимы) показали уменьшение выдоха по мере повышения, что вполне понятно, так как с повышением тона голосовая щель становится более суженною:

---

[1]) Имеется еще ряд в произношении по 100 раз, но к сожалению не законченный; он гармонирует с только-что приведенным:

5,98	7,5	8,64	8,84
У	< О <	Э	< А

Тоны	*A* не-аттак.	*A* аттак.
la	11,0	6
do ♯	10,4	5,45
mi	8,7	*5,72*
la	6,8	4,3
do ♯	—	3,35

Опыты с аттакированным произношением гласного обнаруживают еще ту особенность, что для известного голоса существует по-видимому некоторая определенная высота, обычно связанная с увеличенным выдохом, вопреки месту в ряде, в данном случае—нота *mi*.

Опыты с другими гласными (по-видимому с аттакированным произношением, которое указано по крайней мере относительно *O*) дали следующие результаты:

Тоны	Э	И	О
la	6,95	2,9	4,5
do ♯	3,95	3,55	4,3
mi	*4,95*	*5,1*	*5,2*
la	3,9	4,3	3,05
do ♯	3,55	2,7	3,2

И здесь видим максимальные цифры для ноты *mi*, нарушающие последовательность в уменьшении числового ряда.

г) При усилении гласных в одном и том же тоне (*la*), при десятикратном произношении подряд, получились в среднем следующие числа, показывающие, что усиление требует увеличения выдыхательного сонорного тока (см. табл., стр. 108).

2) *Н. П. Андреев*. Опыты производились над гласными в обычном произношении и дали результаты, расходящиеся с предшествующими наблюдениями (см. пункт *а*), именно: гласный *A* занимает среднее положение таким образом, что при сужении в палятальном направлении количество

Название гласных	Тихое произнош.	Сильно
А	2,85	5,85
О	3,2	6,65
У	2,0	4,7
Э	3,2	4,4
И	1,2	4,7

выдоха слегка понижается (*А*=7,7, *И*=6,8), хотя широкое *Э* (=7,8) приблизительно одинаково по выдоху с *А*, а при сужении в губном направлении количество выдоха, наоборот, возрастает (*О*=8,5 *У*=10,0); гласный *Ы*, подобно передне-палятальному *И*, имеет уменьшенный выдох (*Ы*=7,3). Таким образом, имеем следующий восходящий по количеству выдоха ряд:

6,8 7,3 7,7 7,8 8,5 10,0

И < Ы < А ⩽ Э < О < У

3) Мои немногие данные (10 не-сильных произношений для каждого гласного), дали опять новую картину: гласный *А* занимает среднее место между губными, имеющими меньший выдох, и палятальными—с большим выдохом, при чем расширение узкого гласного (как губного, так и палятального) сопровождается увеличением выдоха, гласный *Ы* следует за *И* по возрастанию выдоха, *Э* является гласным с наибольшим выдохом:

2,9 31, 3,3 4,0 4,5 5,1

У < О < А < И < Ы < Э

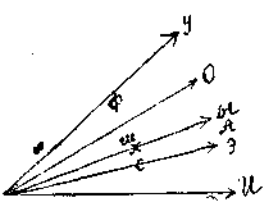
Таким образом губные гласные (*У*, *О*), как гласные с двумя артикуляционными преградами, представляют меньший выдох, нейтральный гласный (*А*)—средний выдох, а палятальные (*И*, *Ы*, *Э*), т. е. гласные с одной преградой,—бо́льший.

Естественно возникает вопрос, как объяснить несогласованность в результатах у трех лиц [1]) одного и того же диалекта, производивших опыты с одним и тем же при-

[1]) Оставляю в стороне опыты некоторых других лиц, опять-таки варирующие.

бором. Так как прибор измеряет количество выдоха, поступающего из ртового отверстия в амбушюр прибора, то здесь и надо искать причину различия. Как нам кажется, необходимо при этом иметь в виду еще и неодинаковое по конфигурации у разных лиц твердое небо с крутым или же пологим подъемом, а также расположение верхних резцов по отношению к нижним и тех и других по отношению к губам (о чем мы говорили выше), могущие оказывать влияние на направление и свободу выхождения в прибор выдыхательной струи, различные при разных гласных. [1]) Кроме того, не смотря на весьма неодинаковые размеры ртового отверстия у разных лиц, все они произносили в один и тот же амбушюр, который хотя и прижимался ко рту, но не всегда одинаково плотно, так что часть выдоха могла случайно не поступать в прибор. Необходимо еще считаться и с неодинаково плотным прижатием у разных лиц мягкого неба к задней стенке глотки при гласных, так что часть выдоха может итти через нос. Таким образом в дальнейшем для уточнения опытов необходимо предварительное изучение указываемых моментов у исследуемого индивидуума. Сверх того следует обратить внимание на усовершенствование амбушюра в отношении его формы и размеров, так чтобы был достаточный выбор для индивидуальных особенностей рта (желательно также иметь амбушюр не только для рта, но еще для рта и носа совместно). Нужно также иметь в виду и некоторое несовершенство самого прибора, сводящееся к излишним зубчатым колесам, а также к крупным у них

[1]) Мои опыты с пламенем свечи, при чем я старался определить положение рта, влияющее на пламя, показали, что при разных гласных для воздействия тока на пламя требовалось неодинаковое по отношению к пламени положение рта—прямо против пламени, выше или ниже, откуда уже определяется и направление струи при соответствующем гласном, именно:



зубцам, дающим значительный мертвый ход при движении. [1]) Самое произношение одного и того же исследуемого лица может представлять непостоянство в произношении гласных по силе, высоте и длительности, а у владеющих новыми иностранными языками еще и смешение произношения не-аттакированного с аттакированным. Может влиять и способ постановки опытов: отнятие рта после каждого отдельного произношения, или же произношение подряд несколько раз, напр. пятками; самое отнятие рта от амбушюра может оказываться не всегда совпадающим с действительным концом произношения, при чем нельзя забывать и значение в гласных звуках моментов предсонорного и засонорного. Наконец, в виду различия в направлении сонорной струи при выходе изо рта при разных гласных, в части случаев ток может ударяться в стенку амбушюра и отражаться и—возможно - лишь частично проходить в прибор, что в связи с излишним мертвым ходом зубчатых колес может объяснять те случаи, когда спирометр на отдельное произношение иногда совсем не отвечает, т. е. его стрелка не передвигается. В виду всех вышеуказанных обстоятельств выдвигается важность для каждого исследуемого лица по отношению к каждому гласному, звукосочетаниям, словам и их группам производить массовые по числу случаев наблюдения. При сравнительной дешевизне прибора, желательно в видах гигиено-профилактических для отдельного лица иметь особый прибор.

Оставляя в стороне вариации и отличия в произношении, всё-же можно подметить ту важную роль, какую представляет по отношению к количеству выдоха разница между гласными по открытости рта, именно—гласными средне-широкими и узкими, а также между рядами переднепалятальным и губным. Интерес состоит в том, что эти же моменты оказываются влияющими, как видно из ранее изложенного, и на другие стороны отдельных гласных, напр. на длительность их звучания, интервал в движении тона и др.; вместе с тем, все это одновременно подтверждает и правильность указанных подразделений гласных.

---

[1]) Французские ученые Rousselot и Roudet согласно указывают на несовершенство прибора вследствие обилия зубчатых колес и неровностей в движении стрелки, но вместе с тем признают, что при большом числе произношений погрешности нивеллируются.

Мы представили результаты исследования с помощью *спирометра* фонационного выдыхательного тока; но, как мы знаем (см. стр. 16—17), [1]) те же вопросы могут изучаться посредством *абушюра*, который может соединяться посредством развилки одновременно с двумя записывающими барабанчиками—большим и малым, из которых первый указывает изменения в общем напоре тока, а графики второго передают еще и голосовые выбрации, позволяя таким образом устанавливать моменты начала и прекращения звучания голосового тока, ускользающие в синхронистической записи большого барабанчика. Кроме того, можно сочетать говоренье в амбушюр спирометра с передачею записывающему барабанчику и получить таким путем комбинацию *Спирометр+Амбушюр*. [2]) Для записи дыхательной деятельности при произношении служит также *пневмограф* (см. выше стр. 12—15), запись которого может быть присоединена к записи предшествующей комбинации, а также сочетаться с записью *губного прибора*, о чем скажем в одной из следующих глав. В дальнейшем я проектировал бы для своих исследований фонационного тока регистрировать изучаемые звуки и звукосочетания синхронистически вышеуказанными комбинациями приборов с последующим тщательным сравнением их показаний.

Примечание 1. С помощью спирометра Verdin'a весьма тщательные наблюдения производил французский ученый L. Roudet [3]) над собственным произношением французских гласных; его выводы относительно влияния повышения и усиления тона гармонируют с вышеизложенным, но по отношению к гласным разного качества при одинаковых условиях произношения обнаруживается при некотором сходстве значительное расхождение: сходство заключается в том, что и у

---

[1]) См. еще Курс II стр. 44.

[2]) Ib. стр. 39. Gutzmann и Wethlo построили прибор, совмещающий в себе спирометр с записью на цилиндре (см. Gutzm. стр. 29-30)

[3]) См. его статью „De la Dépense d'air dans la parole et de ses conséquenses phonétiques" в журнале *La Parole*, 1900, стр. 201—230, где даются еще и замечания по математическому анализу вопроса; автор устанавливает разницу между „la dépense" (объем воздуха, потраченного на все произношение гласного) и „le débit" (объем воздуха для единицы времени). По тому же вопросу см. затем Rousselot 814 сл. с вычислениями и построениями. Срв. еще опыт анализа дыхательной кривой в *Vox* 1925, № 7 (W. Heinitz Zur Fehlerberechnung bei Atemvolumkurven).

него оказывается противоположность широких гласных с узкими, именно—по мере сужения артикуляционного отверстия гласных средний расход фонационного тока возрастает и притом значительнее в губном ряду; таким образом, широкий гласный *А* является у него с наименьшим выдохом, тогда как наши числовые данные показывают для гласного *А* наибольший выдох, уменьшающийся в сторону *У* и *И*, более значительно в передне-палятальном направлении (Берг), или же занимает среднее положение с дальнейшим уменьшением в передне-палятальном направлении и возрастанием в губном (Андреев), или — наоборот — с уменьшением выдоха в губном ряду и увеличением в передне-палятальном (Богородицкий); вариации эти, как указывалось (стр. 109), следовало-бы изучать в связи с индивидуальными различиями ртового отверстия.

Примечание 2. Указанные моменты обнаруживают свое влияние и в опытах с манометром над трахеотомированными по отношению к напору у них выдыхательного тока на голосовую щель при пении гласных. Так, Грюцнер [1]) заставлял больного петь в обычном для него тоне (c^1) гласный А и нашел, что вода в манометре поднялась на на 15,4 см.; когда тот же гласный с той же силой пелся на кварту *выше* (f^1), манометр показал 19,0 см., а на терцию ниже (a) — 14,2 см., т. е. при повышении тона голоса трахеотомированного давление в трахее возрастало. Заставляя больного петь в среднем тоне, но с большей *силой*, Грюцнер находил, что вода поднимается на 21,0 см., т. е. при усилении голоса давление увеличивается. При *разных гласных*, произносимых в одном и том же тоне и с одинаковой силой, давление неодинаково, при чем получился следующий ряд по степени возрастающего давления:

12,5 см.		19,8	20,0		21,2	22,0
А	<	О	У	<	Э	И
нейтр.		губной ряд			передне-палят.	

т. е. давление увеличивается по мере артикуляционного сужения гласного и в передне-палятальном ряде в большей степени сравнительно с рядом губных гласных. [2]) При сравнении с показаниями спирометра видно, что количество выдоха изо рта не во всем идет параллельно с трахеальным давлением; напр. различно при повышении голоса, при усилении же оказывается параллелизм. По отношению к разным гласным обнаруживается уже значительное несходство с вышеприведенными нашими данными от спирометра, тогда как оказывается параллелизм спирометрических данных и данных от наблюдений над трахеотомированным у французского исследователя (L. Roudet) [3]).

---

[1]) Physiologie der Stimme und Sprache.

[2]) Очень малые разницы между Э и И, а также между О и У можно объяснить закрытым характером *Э* и *И* в немецком.

[3]) La Parole 1900, отр. 607.

Глава II.

Звуки в отдельности. Б) Согласные: по данным графической методы, по методу палатограмм и лингвограмм, в связи с непосредственными наблюдениями.

Рассмотрение согласных в отдельном произношении мы начнем с *губных—п, б, м, в (ф)*, представляющих то преимущество, что при них запись комбинацией приборов „Губы+Гортань" позволяет установить соотношение между моментами в работе гортани и органов произношения (губ); это соотношение представляется следующим схематическим изображением:

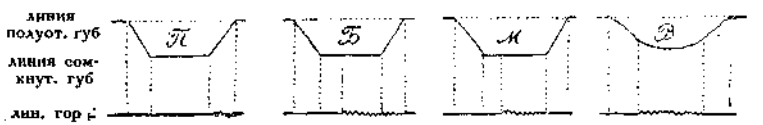


Рис. 40.

Графики смычных губных согласных, если артикуляция их начинается от полуоткрытых губ, позволяют легко по линии губ выделить все три момента работы соответствующего органа произношения (губ), т. е. экскурсию, смычку и рекурсию, и установить соотношение звучания гортани к этим моментам губной артикуляции, именно:

П. В моменты экскурсии и смычки губ линия гортани совершенно не имеет вибраций, которые появляются спустя минимальную паузу ($\backsimeq 1^{\sigma}$) после момента взрыва, соответствуя сонорному призвуку ^{b}.

Б. Вибрации отсутствуют при экскурсии и начальной части смычки, появляются во второй части смычки и затем без паузы переходят в звучание призвука ^{b}.

М. По отношению к экскурсии и смычке губ линия звучания аналогична *Б*, но вибрации прекращаются с моментом взрывного разнятия губ.

В. Звучание занимает часть экскурсии, среднюю часть и начало рекурсии губ.

Обратимся к *анализу губной артикуляции* в отношении временной ее длительности в целом и частях по данным 1908 г. (*измерение конечно производилось по абсциссе*). Относительно губной артикуляции в целом можно заметить, что ее длительность при губных согласных в отдельном произношении варьирует в средних выводах от 39$^{\sigma}$—52$^{\sigma}$, т. е. приблизительно так, как губная артикуляция при гласных, при чем и в губную артикуляцию согласного входят экскурсия, средняя часть (=смычке при смычно-взрывных) и рекурсия. Различия изучаемых согласных по отношению к артикуляционной длительности, судя по несколько ограниченному материалу и потому недостаточному для окончательных выводов, представляются для моего произношения, довольно нескорого, в следующем виде:

$$П \backsimeq 38{,}5^{\sigma},\ Б \backsimeq 39{,}3^{\sigma},\ М \backsimeq 49^{\sigma},\ В \backsimeq 46^{\sigma},\ \text{т. е.}$$
$$П < Б < М,$$

длительность же звонкого придувного согласного *В* занимает промежуточное положение между звонкими *Б* и *М*.

Слегка бо́льшая артикуляционная длительность звонкого согласного *Б* по сравнению с *П* может объясняться большею сложностью артикуляции, благодаря сочетанию работы губ с сонорною работою гортани. При *М* артикуляционная длительность еще более нарастает, что́ опять может быть объясняемо дальнейшим осложнением произносительной работы чрез присоединение участия мягкого неба, так что в этом случае имеется уже тройная комбинация: губы+гортань+мягкое небо.[1]) *Мягкие губные согласные* (п', б', м', в') несколько длительнее соответствующих твердых, что также может найти себе объяснение в дальнейшем артикуляционном осложнении, именно в присоединении к работе губ еще участия средней части языка

[1]) Мы считаем здесь опущенное положение небной занавески за работу, исходя из того соображения, что при произношении обычное положение мягкого неба является приподнятое, так что опущение его является как-бы отступлением, требующим присоединения соответствующего редко применяемого при произношении, нервного импульса.

(тем более, что губы и язык получают возбуждение из разных нервов—лицевого и подъязычного):

Б =39σ	Б' =51,4σ
М=49,8	М'=52,5
В =46,2	В' =50,5.

Наибольшая часть губной артикуляции приходится на *смычку* или спирантное *сужение*, при чем длительность смычки вариирует в некотором соответствии с длительностью всей губной артикуляции:

П = 38,5σ; смычка=22σ
Б = 39; смычка=26,2
Б' = 51,4; смычка=31,5
М = 49,8; смычка=32,5
М'= 52,5; смычка=38.

При *В* средняя часть губной артикуляции с трудом поддается определению, так как здесь нет таких определенных углов для экскурсии и рекурсии, как при смычных, но и здесь средняя часть у мягкого согласного длительнее, чем у твердого:

В =46,2σ; средняя часть=22,5σ
В'=50,5; средняя часть=31.

Моменты *экскурсии* и *рекурсии*, считая последнюю до остановки губ на полураскрытости, являются наиболее короткими частями (6—9σ) губной артикуляции с м ы ч н ы х губных согласных и приблизительно равны между собою, а обе вместе по своей длительности менее времени смычки в $1^1/_2$—$2^1/_2$ раз; у п р и д у в н о г о сумма экск.+рек. менее средней части приблизительно в $1^1/_2$ раза и даже может равняться ей.

Примечание. Следующая таблица содержит средние данные (опыты 1908 г.) элементов губной артикуляции рассматриваемых губных согласных:

П = 6,5 +*22* +10 =38,5σ
Б = 6,35+*26,2*+ 6,3=39
М = 8,9 +*32,5*+ 8,4=49,8
В =13,2 +*22,5*+10,5=46,2
Б' =11,5 +*31,5*+ 8,4=51,4
М'=10,5 +*38* + 4 =52,5
В' =10,5 +*31* + 9 =50,5.

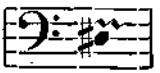
Мы видели, что при записи губной смычки согласных губных губной прибор Rosapelly чертит прямую линию, не отмечая изменений в степени губного сжатия в течение смычки. Чтобы следить за изменением сжатия, нужно воспользоваться ампулами (для той же цели мог бы служить особого рода губной динамометр). Исследование смычки с помощью ампул дает кривую, изогнутость которой аналогична той, какая получается от записи гласных губным прибором, с тем отличием, что при согласных высота кривой соответствует степени сжатия, а при гласных—степени раскрытия. Таким образом, мышечная работа губ (и языка) представляет сходство как при гласных, так и согласных, хотя характер ее в том и другом случае взаимно противоположен соответственно артикуляционной противоположности звуков рторазкрывателей и ртосмыкателей.[1])

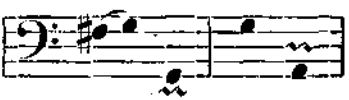
Переходим к *анализу работы гортани* при наших согласных.

II. Во время экскурсии и смычки губ гортанный прибор чертит прямую линию; вибрации сонорного призвука появляются на линии гортани не в самый момент разнятия губ, а спустя приблизительно 1^{σ}: эта минимальная пауза может объясняться как время, требующееся для перехода от беззвучной расширенной голосовой щели к сужению для звучания призвука; во время этой паузы происходит короткий взрывной шум, сопровождаемый далее призвуком ^{b}, который длится от 5—10^{σ}, заканчиваясь приблизительно там, где губы переходят в полуоткрытость, иногда не доходя до этого момента, иногда же переходя за него. Указанная нами выше артикуляционная длительность согласного $П$=38,5$^{\sigma}$ относится к тому случаю, если расчет остановим на моменте прекращения призвука. В действительности этим еще не заканчивается артикуляционное движение взрыва губ, которые должны возвратиться к своей индифферентной сомкнутости, и время этого заключительного движения довольно непостоянное (в данном случае оно оказалось довольно значительным = 18,8$^{\sigma}$; при $Б$ время возвращения губ к индифферентной сомкну-

[1]) Много график от ампул дает Rousselot в своих Principes.

тости колеблется в пределах 14—29^{c}). [1]) Если прибавить к длительности и это время, то такая полная артикуляционная длительность согласного П соответствует приблизительно полному артикуляционному времени в отдельном произношении гласного.

Участие *голосового тона* при согласном П выражается призвуком ^{b}, средняя высота которого выражается нотою  , а *движение тона* является нисходящим, переходящим в задержку высоты на второй группе вибраций, после чего следует быстрое непрерывное падение тона на последних шести вибрациях. *Интервал* между началом и концом призвука при групповом подсчете доходит до септимы или почти октавы:



Амплитуда быстро нарастает на первых двух-трех вибрациях ($3^{1}/_{2}{}^{\mu}$—7—$10^{3}/_{4}$ у $П_1$; 6^{μ}—$9^{1}/_{4}$ у $П_2$), при чем уже и на первой вибрации она довольно значительна, но далее непрерывно убывает (также и на участке с задержкою высоты тона), а в конце призвука доходит до незначительных размеров ($1^{1}/_{8}{}^{\mu}$ в обоих случаях), много уступая начальной амплитуде. *Характер вибраций* синусоидный, на последних трех вибрациях переходящий в слабый тембровый, чему благоприятствовал их низкий тон и, следов., не быстрое колебание перышка, успевавшего при малом размахе передавать и тембровость.

Б. В отличие от *П*, при звонком согласном *Б* уже во время смычки губ появляются выбрации на линии гортани, так что смычка таким образом делится на две неравные части—меньшую досонорную и бóльшую сонорную: последняя в два раза (иногда даже в три раза) дли-

---

[1]) Столь значительная задержка на полуоткрытости не может относиться к собственно артикуляционной работе и переход ее к заключительному сомкнутию уже не является актом фонационным, а просто органическим.

тельнее первой.[1]) Подобно тому, как в гласном звучание наступает не в начальный момент раскрывания губ, а несколько позже, так и здесь вибрации гортани начинаются уже спустя некоторое время по сомкнутии губ, при чем слышится от напирающего на смычку, но не выходящего наружу, сонорного тока звук «гула»; вибрации на гортанной линии продолжаются и после взрыва губ, относясь уже, как и при *П*, к сонорному призвуку [ъ], который однако при *Б* присоединяется к гортанному звучанию смычки без паузы. По записям от 14/II 1908 г. губная смычка *Б*, равняющаяся 29$^{\sigma}$, содержит досонорную часть=9$^{\sigma}$ и сонорную=20$^{\sigma}$, а по записям от 29/IV 1913 г. равняется 22$^{\sigma}$, распадаясь на часть досонорную=6$^{\sigma}$ и сонорную=16$^{\sigma}$. Таким образом, при более короткой по времени смычке и части досонорная и сонорная соответственно укорачиваются; если же тем не менее губная артикуляция в целом удерживает в обоих случаях приблизительно одну и ту же временную длительность, то это, по-скольку позволяют судить приведенные данные двух сеансов, можно поставить в связь с тем, что более короткое звучание гортани, происходящее при смычке, сопровождается более длительным сонорным призвуком и, наоборот, бо́льшая длительность звучания, принадлежащего смычке, сосуществует с более коротким призвуком; кроме того, и экскурсия губ при более короткой смычке оказывается слегка длительнее, нежели при менее короткой. Следует допустить, что указанное различие результатов от того и другого сеанса обусловлено двумя вариантами произношения *Б* с различием длительности губной смычки. Интересно отметить, что более короткая смычка *Б* в сеансе 29/IV 1913 г., равная 22,5$^{\sigma}$ оказывается почти совпадающей по своей временной длительности со смычкою *П* того же сеанса (22,16...), имеющею за собою еще „минимальную паузу“ = 1,27$^{\sigma}$; это совпадение важно отметить для суждения о соотношении времени смычки в этих звуках, так как произношение звуков и их сочетаний в одном и том

---

[1]) По языкам граница досонорной и сонорной части варьирует; особенно коротко звучание смычки при звонком взрывном в немецком; срв. произношение *b*itte, где *b* сравнительно мало отличается от *p*.

же сеансе является наиболее однородным по темпу и силе, а потому и числовые данные наиболее соотносительны. Сводку данных представляет следующая таблица:

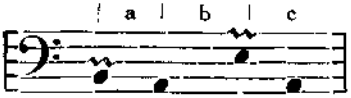
	Экск. губ	Досонорная часть смычки	Сонор. ч. и число вибрац.	Сонорный призвук	В целом
14 II 1908 *Б* [2]	6$^{\sigma}$	9$^{\sigma}$	20$^{\sigma}$ 25$^{1}/_{2}$ v.	5$^{\sigma}$ 8$^{1}/_{2}$ v.	40$^{\sigma}$ 34 v.
29 IV 1913 *Б* [2]	8$^{\sigma}$	6,2$^{\sigma}$	16,3$^{\sigma}$ 20$^{1}/_{2}$ v.	10$^{\sigma}$ 14 v.	40,5$^{\sigma}$ 34$^{1}/_{2}$ v.
29 IV 1913 *П*	6,5$^{\sigma}$	22,16$^{\sigma}$...		1$^{\sigma}$ + 9$^{\sigma}$ 13 v.	38,5$^{\sigma}$

Примечание. Из вышеизложенного вытекает, что исследователь, работающий над звонкими смычными согласными в отдельном произношении с помощью одного гортанного прибора, должен принимать в расчет то обстоятельство, что конечные гортанные вибрации получаемых записей могут принадлежать не только второй части смычки, но еще и призвуку.

Переходим к рассмотрению *движения тона* при произношении *Б*, опираясь на данные, полученные в опытах разных сеансов как комбинацией приборов „Губы+Горт.“, так и от записей одною гортанною капсулой. Как увидим, все записи согласно указывают на движение тона аналогичное с движением тона гласных звуков, т. е. нисх.-восх.-нисх. В виду такого постоянства в движении тона, в дальнейшем мы будем пользоваться средними данными, представляя в нотной транскрипции предельные высоты движения для каждого сеанса.

1) $Б_1$, Губы+Гортань, 14/II 1908 [1]):

[1]) Ограничиваюсь только одним случаем по моим измерениям. Результаты микроскопических измерений мои и Н. П. Андреева для график данного сеанса оказались не вполне сходными. Вообще, нередко при сходстве групповых измерений у отдельных исследователей несогласия оказываются в измерениях по отдельным вибрациям,



$a = 9^{\sigma}$ (11 v.); i = секунде $\quad a < b$
$b = 13{,}3^{\sigma}$ (20 v.); i = квинте $\quad > c$
$c = 3^{\sigma}$ (4 v.); i = квинте $\quad a : b : c \triangleq 3 : 4 : 1$

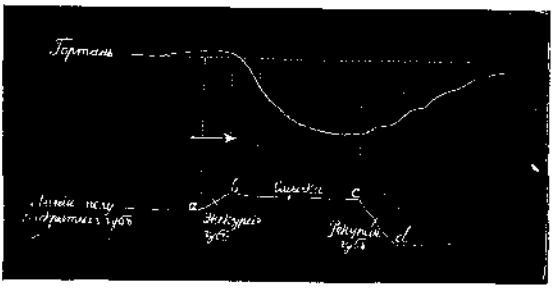
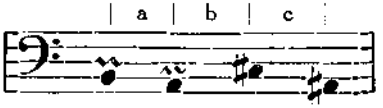


Рис. 41. Графика *Б* (губы+гортань).

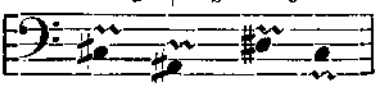
а потому первые представляются наиболее надежными. Отсюда для дальнейшего возникает важный методологический вопрос, выяснить путем повторных проверочных измерений, насколько могут расходиться микроскопические измерения одних и тех же график, произведенные разными лицами, и в чем может лежать причина разногласия. Помимо того в данном случае причина некоторой неточности может лежать в характере самих график, представляющих большую изогнутость вследствие перемещений остова гортани под капсулой, при записывающем барабанчике не самого малого диаметра (приблизительное изображение кривой приводится в тексте). Неточности в результатах измерений при таком типе график сводятся в общем к некоторому изменению интервалов между предельными нотами в движении тона, так как в поправке (она мною не производилась) высота тона вибраций по мере удаления кривой от абсциссы должна быть слегка повышаема сравнительно с измеренною, а при приближении к абсциссе наоборот слегка понижаема (поправки нужны и при установлении длительности участков звучания, именно—нисходящая часть требует некоторого увеличения измеренного времени, а восходящая часть некоторого укорочения) без изменения однако в самом типе движения тона; поэтому приводимые данные можно считать достаточными для подтверждения того вывода, что при отдельном звонком согласном *Б* движение тона представляется в виде нисх.-восх.-нисх., при чем на заключительную нисходящую часть падает и звучание призвука. *Изогнутость гортанной кривой*, как уже сказано, вызвана вертикальным перемещением гортани, которое легко заметить и непо-

2) *Б* [4], одна „Гортань", тогда же:



$a = 10^{\sigma}$ (12 v.); i = секунде $\quad a < b$
$b = 12^{\sigma}$ (15 v.); i = терции $\quad > c$
$c = 4^{\sigma}_{\sigma}$ ($4^{3}/_{4}$ v.); i = м. терции $\quad a : b : c \simeq 2^{1}/_{2} : 3 : 1$

3) *Б* [2], Губы + Гортань, 29/IV 1913:



$a = 11^{\sigma}$ (14 v.); i = ок. терции $\quad a > b = c$
$b = 7^{\sigma}$ (10 v.); i = более кварты $\quad a : b : c = 1^{1}/_{2} : 1 : 1$
$c = 7^{\sigma}$ (10 v.); i = малой терции

Настоящий случай позволяет сделать некоторые заключения относительно призвука, длительность которого в среднем = $9{,}5^{\sigma}$ (в одном случае = 9^{σ}, а в другом = 10^{σ}). Так как заключительное падение тона занимает только 7^{σ}, то очевидно, что начальные высшие по тону выбрации призвука примыкают непосредственно к восходящему сонорному участку, т. е. без паузы, что подтверждает высказанное раньше положение. Конец звучания призвука в обоих случаях, согласно показанию график, слегка заходит и на момент полуоткрытости губ, между тем как в случаях 1908 г. звучание призвука заканчивается слегка ранее достижения губами момента полуоткрытости. Таким образом, момент окончания призвука по отношению к линии взрыва губ вариирует, или слегка не достигая поворота ее к полуоткрытости, или переходя слегка на задержку полуоткрытости.

средственно, приложив палец к гортани: гортань при произношении *Б* двигается книзу с последующим возвращением к обычному положению. Изогнутость гортанной графики в первой половине губной смычки имеет более крутой подъем (ок. 45°), который во второй половине смычки становится более пологим (ок. 25°), т. е. замедляется, а с моментом взрыва совпадает постепенное возвращение в сторону абсциссы.

Пополню изложение присоединением диаграммы для $Б_1$ данного сеанса на основании микрометрических чисел, исполненной по данным групп и отдельных вибраций [1]):

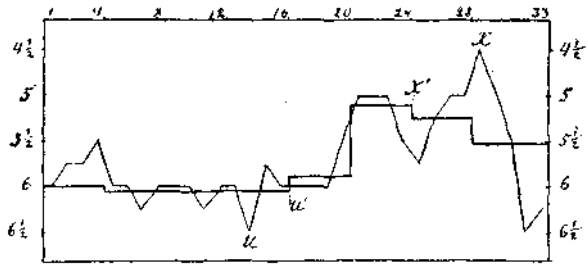
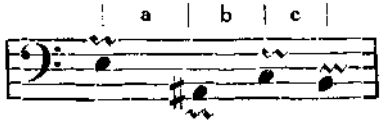


Рис. 42.

Амплитуда представляет здесь тип cresc.-dimin., при чем ее максимальная часть с конца нисходящего движения переходит на смежную часть срединного восходящего движения тона.

4) $Б$[6], одна гортань, 29/XI 1913:



$a = 12^{\sigma}$; $i =$ увел. кварте $\quad a > b > c$

$b = 11^{\sigma}$; $i =$ увел. секунде $\quad a : b : c \backsimeq 2^1/_2 : 2^1/_4 : 1$

$c = 5^{\sigma}$; $i = {}^1/_2$ тона

---

[1]) Приводимая диаграмма поучительна в том отношении, что наглядно представляет различия, получающиеся между подсчетом групповым и по отдельным вибрациям, особенно рельефно выступающие при оценке среднего участка UX ‖ U′X′ (с восходящим движением тона): 1) средний участок UX при расчете по отдельным вибрациям приблизительно равен начальному нисходящему, тогда как при расчете по группам U′X′ более чем в два раза короче этого последнего; 2) значительны различия и в интервалах между предельными пунктами; 3) при исследовании по отдельным вибрациям оба нижних пункта (внутренний и конечный) приходятся на одном уровне, не считая последней вибрации, тогда как при групповом подсчете высота внутреннего

Настоящий тип, в отличие от предшествующих, представляет ту особенность, что наибольший интервал принадлежит здесь начальной нисходящей части, за ним следует почти с такою же длительностью восходящая часть, а заключительная нисходящая является наиболее краткою. Этот тип движения тона, именно с наибольшим интервалом начальной нисходящей части, находим и у других звонких согласных, записанных в том же сеансе, а потому он может быть признан за господствующий среди вариантов, но об этом мы скажем в конце отдела, а теперь обратимся к графикам других губных согласных записанных комбинацией приборов „Губы + Гортань" в 1908 г.

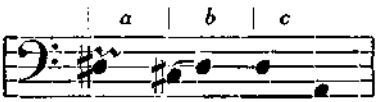
M. Из двух случаев одно *M* (именно M_1) характеризуется преувеличенною смычкою губ, занимающею 55^σ, т. е. полсекунды; при таких условиях звучание гортани, являющееся при артикуляции звонких согласных наименее изменчивым элементом (как и при артикуляции гласных), началось спустя всю первую половину времени смычки, приблизительно равняясь 27^σ, т. е. близко к средним данным звучания губных согласных. При M_2 длительность губной смычки нормальна $= 32^\sigma$ и звучание занимает теперь уже значительно бо́льшую ее часть $= 24^\sigma$ (или 27^σ, т. е. одинаково с предшествующим случаем, если примем в расчет последние слабо выраженные вибрации). Как указывалось раньше, по сравнению с *Б* здесь (в обоих случаях *M*) та особенность, что прекращение вибраций на линии гортани совпадает с моментом слабо-эксплозивного разнятия губ, что̀ может быть поставлено в связь с слабым напором звучащего тока на губную смычку, так как часть тока уходит в полость носа. Таким образом звучание гортани при *M* падает на вторую часть смычки, а призвук взрыва как-бы отсутствует, что̀ не препятствует получению отчетливого слухового впечатления, благодаря созвучанию носового резонанса также и в момент разня-

---

пункта оказывается ниже конечной. Тем не менее общий тип движения тона оказывается одинаковым в обоих случаях. О значении „перебоев" при измерении по отдельным вибрациям говорилось во Введении (стр. 51—52). Из изложенного видно, что трактуемый вопрос должен занять видное место в методологии нашей дисциплины в отделе погрешностей при исследовании.

тия губ. Под влиянием сонорного тока, восходящего при носовых согласных прямо в полость носа, затрогивается созвучанием и полость рта, которое, будучи неодинакового качества в зависимости от места смычки ($M \parallel H$), придает различие и носовому оттенку. [1])

Так как движение голосового тона M_1 и M_2 сходное, именно нисх.-восх.-нисх., то мы можем объединить оба случая в следующей нотной транскрипции на основании измерения той и другой графики по группам (в 4 вибрации каждая):



$a = 8^\sigma$ (12 v.); $i =$ около секунды $a > b$
$b = 6^\sigma$ (10 v.); $i =$ меньше $^1/_2$ тона $< c$
$c = 13^\sigma$ (17 v.); $i =$ кварте. $a : b : c \doteq 1^1/_2 : 1 : 2$

Нотная транскрипция показывает, что начальный нисходящий участок имеет малый интервал, дальнейший восходящий участок характеризуется лишь едва заметным повышением, последний же участок наиболее значителен как по интервалу, так и по временной длительности снижения тона и заканчивается наиболее низкой нотой мелодии. Вариации движения тона сводятся к тому, что в M_1 имеется некоторая задержка тона на начальной высоте и и лишь затем идет начальное снижение тона, тогда как в M_2 начальная задержка отсутствует; кроме того, в M_1 последний участок распадается на первую половину с более медленным падением тона и вторую с ускоренным [2]), тогда как в M_2 при том же интервале этот участок более длителен и падение тона совершается в нем замедленно и равномерно.

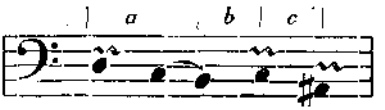
В. Губная кривая, судя по B_1, по-скольку ей соответствует синхронистически звучание на линии гортани, распадается на части экскурсионную $= 5^\sigma$, среднюю $= 16{,}6^\sigma$

[1]) Срв. Р. Ф. В. 1882 г. № 1 (т. VII), стр. 92—93.

[2]) Подобный тип заключительного падения тона нередко встречается при анализе граф; не обнаружится ли при более точном изучении вопроса проявление в этих случаях „закона параболы"? не проявляется-ли этот закон также и в случаях замедляющегося или ускоряющегося восходящего движения тона?

и рекурсионную = 3,6, при чем звучанию экскурсионной части предшествует еще беззвучное движение губ ≙ 11$^{\sigma}$, а за звучанием рекурсионной части следует тоже несонорное движение губ = 11,8$^{\sigma}$, хотя определение этих двух несонорных частей губной кривой затруднительно и потому не является достаточно надежным. Из сказанного мы видим, что звучание гортани, в целом ≙ 26$^{\sigma}$ при 34v, присоединяется во второй половине экскурсии губ, продолжается в течение средней части губной артикуляции и заканчивается в начале рекурсии. Таким образом при спиранте *В* соотношение между губной артикуляцией и работою гортани напоминает соотношение тех же частей при гласных, отличаясь с этой стороны от смычных согласных *Б* и *М*.

Движение голосового тона следует типу нисх.-восх.-нисх., при чем на самое начало приходится наибольшая высота, затем умеренно падающая, чтобы далее незначительно подняться, после чего последние вибрации представляют уже заключительное падение довольно значительное по интервалу; иногда может быть затяжка тона, приходящаяся на начальной высоте, или же на срединном подъеме. Таким образом, движения тона при *В* представляет значительное сходство с *М* относительно интервалов, но соотношение участков по временной длительности иное; в то же время движение голосового тона обоих согласных отличается от *Б* тем, что у *Б* восходящее движение более значительно по интервалу. Ввиду однородности движения тона во всех трех случаях *М*, мы представим его в средних результатах по отношению к предельным высотам на основании измерений по группам:

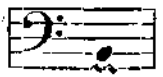


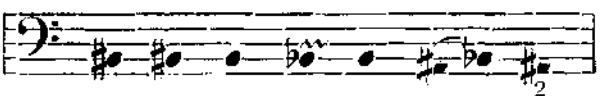
a ≙ 12σ; i = увел. секунде
b ≙ 3σ; i = 1/2 тона
c ≙ 9σ; i = секунде

$a > b < c$
$a : b : c$ ≙ 4 : 1 : 3

Закончу замечания о согласном *В* приведением анализа движения тона для B_3 [1]), как оно было дано в моем

[1]) По научной гамме, как и в других местах „Опыта".

„Опыте“ стр. 48: „Вычисляя эту графику, мы находим, что она содержит 26 вибраций, занимающих 0,22″, при чем средний тон определяется в 118 двойных колебаний или при переложении на нотное обозначение тоном  Однако, как и в гласных, эта нота не может дать точного понятия о действительном характере тона согласного, так как этот последний представляет ряд последовательных изменений в своей высоте. Начинается он высотою *Si* ♯, которая вместе с тем является наибольшею, затем медленно понижается, доходя в конце до тона *La* ♯; впрочем это понижение не является равномерным, но во второй половине на короткое время переходит в легкое повышение, чтобы затем спуститься до конечной, наиболее низкой высоты. В нотном обозначении тон нашего согласного представляет следующую мелодию:



Предшествующие страницы были посвящены исключительно *губным* согласным, представляющим то преимущество для исследования, что, пользуясь синхронистическими записями губного прибора Rosapelly и гортанной капсулы Rousselot, мы могли изучать звучание гортани в соотношении с артикуляционной работой (губ). Что касается *язычных* согласных, то артикуляционные движения языка при них могут изучаться посредством ампул, но я пока не располагаю необходимым для этой цели материалом и потому ограничиваюсь лишь вопросом о *движении голосового тона* на основании записей одной гортани от 29/XI 1913 г., при чем были записаны звонкие согласные губные и передне-язычные в твердой и мягкой разновидности по 6 раз каждый звук (*Б, Б', В, В', М, М', Д, Д', З, З'*). Средние выводы из данных записей дают однородную картину движения тона для всех этих согласных.

Хотя, подобно гласным, движение тона здесь является тоже нисх.-восх.-нисх., но представляет при этом, как видно из прилагаемых далее диаграмм следующие особенности: 1) первая нисходящая часть представляет сильное

падение тона, а следующая восходящая лишь сравнительно небольшое повышение, после которого наступает заключительное и тоже небольшое понижение; 2) благодаря сильному падению тона в начальной нисходящей части, дальнейшая тесситура голосового тона лежит уже значительно ниже сравнительно с таковою гласных звуков (из трех участков в движении тона наибольшая длительность по времени принадлежит средней или восходящей части, подобно тому, как это мы видели и при гласных звуках).

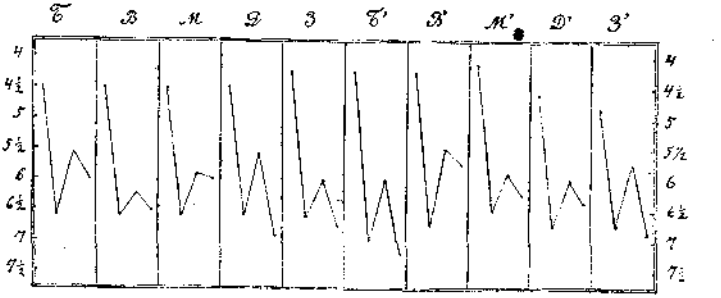


Рис. 43.

Амплитуда голосовых вибраций наших согласных изменяется следующим образом: в продолжении первой нисходящей части она возрастает, достигая максимума при перемене направления на восходящее, после чего начинает убывать, а при переходе к призвуку вновь увеличивается и затем уже окончательно падает; вследствие этого получается двухвершинность амплитуды, при чем первая вершина относится к согласному, а вторая к гласному его призвуку.

Выше при анализе губной артикуляции губных согласных мы отметили, что она у мягких длительнее по сравнению с твердыми. Теперь можно прибавить, что и по *длительности звучания* гортани мягкие губные согласные (*Б'*, *В'*, *М'*) превосходят длительность соответствующих им твердых, как в этом убеждают следующие средние выводы из опытов 20/XI 1913:

Б [5] = 28″	*Б'* [6] = 31″
В [4] = 28	*В'* [4] = 30
М [6] = 26	*М'* [6] = 28

Так как опыты были произведены с помощью одной гортанной капсулы, то в состав приведенных цифр входит и длительность гласного призвука. [1]) Можно думать, что и в данном случае указанная особенность мягких губных согласных находит объяснение в большей сложности артикуляционной работы органов произношения, состоящей из действия губ + действие средней части языка, иннервируемых вдобавок из разных источников. Подтверждением такому объяснению может служить то обстоятельство, что в согласных зубных твердых и мягких, как артикулируемых одним и тем же органом произношения при однородной иннервации, эта разница стушевывается; срв. данные той же серии опытов:

$Д[6] = 26{,}3\sigma$	$Д'[6] = 26{,}8\sigma$
$З[6] = 29$	$З'[6] = 28{,}8$

В общем длительность звучания гортани при звонких согласных в отдельном произношении по данной серии опытов колеблется в пределах между 26—31σ, а по другой между 21—30σ, т. е. приблизительно такова же, как и гласных, с тою разницею, что минимум сонорной длительности согласных все-таки менее краток сравнительно с минимумом гласных.

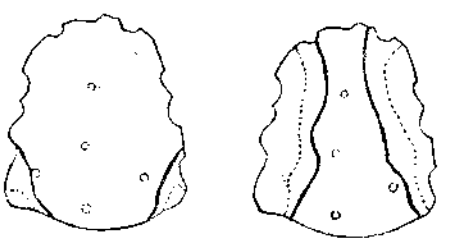
Палятограммы согласных звуков.

По сравнению с артикуляциями гласных произносительные уклады языка, при необычайной его подвижности, *представляют в согласных значительно большее разно*образие и в то же время мало доступны для наблюдений. Это обстоятельство отводит видное место методу палятограмм при изучении артикуляций согласных. Здесь мы будем сопоставлять палятограммы твердых согласных

[1]) По одной серии опытов, специально поставленных для экспериментального изучения такого гласного призвука при согласных *Б* и *П*, мы пришли к следующим выводам: длительность его звучания занимает от 9—10σ (при 13—14v.), движение тона оказывается правильно нисходящим, а амплитуда после возрастания на первых двух-трех вибрациях затем убывает к концу до своего минимума; при носовом *М* призвук значительно короче, а на некоторых графиках даже отсутствует.

с соответствующими им мягкими, чтобы видеть, как мягкость изменяет места прикосновения языка к небу.

Согласные губные. Работы губ при произношении могут быть наблюдаемы непосредственно зрением; для регистрации самых движений мы воспользовались выше губным прибором Rosapelly, отчасти с одновременной записью работы гортани капсулою Rousselot; палятограммы послужат нам для определения артикуляций языка по отношению к твердому небу при этих согласных. При *твердых* губных согласных затронутые языком места занимают лишь задние углы твердого неба, все остальные части не имеют никакого отпечатка. При большом общем сходстве полученных нами палятограмм для твердых губных согласных оказываются однако при этом некоторые различия между взрывными (*П, Б*) и придувными (*Ф, В*), касающиеся главным образом размера отпечатков, значительно меньшего при придувных сравнительно с взрывными; отпечаток носового согласного *М* приближается к придувным. *Мягкие* губные согласные оставляют след на твердом небе в виде боковых полос, наиболее удаленных между собою у заднего края искусственного неба и постепенно сближающихся по направлению вперед к альвеолам, где они слегка снова расходятся. По ширине полос касания мягкие губные согласные представляют, как и соответствующие твердые, определенное различие, а именно: более широкие полосы касания принадлежат смычным звукам (*П'*, *Б'*, *М'*), а более узкие придувным (*Ф'*, *В'*).



— П, Б
Ф, В

— П', Б'
Ф', В'.

Рис. 44.

Указанное различие палятограмм твердых и мягких губных согласных представляет собою тот интерес, что указывает, какое положение свойственно языку для придания твердости и мягкости согласным, не принадлежащим к язычным. При этом оказывается, что при твердых губных согласных язык принимает уклад, палятограмма которого весьма сходна с палятограммой гласного *Ы*, отчасти же с губными гласными, а палятограмма мягких губных согласных представляет сходство (но не совпадает вполне) с гласным *И* или же согласным j. Можно предположить, что именно эти гласные уклады и придают твердость и мягкость губным (не язычным) согласным; которые, подобно другим согласным в отдельном произношении, особенно взрывные, нередко и сопровождаются гласным призвуком, при твердых согласных напоминающим краткое открытое *ы*, а при мягких краткое открытое *и* (след этих гласных укладов в палятограммах придувных губных согласных представляется уменьшенным сравнительно с взрывными, что вполне естественно для придувных). Связь с указанными гласными подтверждается и тем, что при мягких губных согласных губы подтягиваются ближе к резцам в отличии от соответствующих твердых, т. е. аналогично с различием в укладе губ при гласных *И* и *Ы*, при чем и здесь это перемещение губ при мягких губных согласных, уменьшая ртовое резонансовое пространство, служит к повышению резонансового тона.

Примечание. Согласно показанию мышечного чувства, подтверждаемому и зрительным восприятием, нижняя губа при *В* не просто касается верхних зубов, но несколько вдается еще своим верхним краем в промежуток между слегка раздвинувшимися верхним и нижним рядом передних зубов, в зависимости от чего она касается верхних зубов не внутреннею стороною верхнего края, а по линии, идущей по ней слегка наружи. Если зачерним концы верхних передних зубов тушью, то при произношении *В* получим на верхнем крае нижней губы след этой линии. При переходе от *В* к *В'* движение внутрь верхнего края нижней губы увеличивается.

Опыты С. И. Ершова над твердыми губными согласными совсем не дали следов на небе, даже очень усиленное произношение не заставляло язык коснуться неба. Эту особенность я объясняю тем, что С. И. Ершов брал согласные не в отдельном произношении, а в сочетании

с предшествующим и последующим гласным *а*, а следов. и без призвука ъ(ы). Поэтому автор мог дать палятограммы лишь мягких губных согласных, при чем по отношению к смычным устанавливает, что при звонком *Б'* артикуляционные зоны меньше сравнительно с глухим *П'*, оговариваясь по этому поводу, что очевидно и при мягких согласных имеет силу наблюдение Techmer'a, что артикуляционная зона больше у глухих, нежели у соответствующих звонких, если только эти звуки взрывные. Между длительными подобной разницы автор здесь, как и при согласных других органов произношения, подметить не мог; при этом рисунки придувных *Ф'* и *В'* аналогичны с *П'*, т. е. (в отличие от наших данных) не представляют уменьшения боковых полос сравнительно с взрывным произношением. В то же время опыты обнаружили возможность различных и весьма многочисленных степеней смягчения; сравнивая же палятограммы их с палятограммою j, автор находит, что они не совпадают с последнею, откуда он заключает, что смягченные губные суть звуки простые, а не сочетания губных с j, хотя постепенно усиливая смягчение, можно дойти и до таких сочетаний. Таким образом, величина артикуляционной зоны для мягких согласных по автору зависит, во-первых (как для всех звуков), от *силы произношения* и, во-вторых, от *степени смягчения*. Палятограммы с искусственным небом вполне согласуются с рисунками на естественном небе, конечно благодаря тому, что на губные искусственное небо оказывало наименьшее влияние: они произносились при нем вполне свободно и слышались почти так же, как без него; однако при мягких чем больше смягчение, тем более страдала и чистота звука. [1])

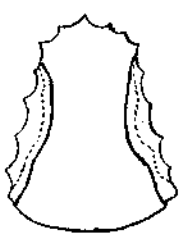


Рис. 45.
——П', ·····Б'

Согласные передне-язычные зубные твердые (Т, Д, Н) и соответствующие им мягкие. Начнем изучение артикуляций этой группы согласных *непосредственными*

[1]) Необходимо оговориться, что искусственное небо С. И. Ершова было приготовлено из каучука и не могло быть столь тонким, каким оно стало приготовляться в последнее время из другого материала.

наблюдениями. Сущность артикуляции языка при названных твердых зубных согласных, являющейся у них однородною, заключается в том, что язык из индифферентного своего положения, при котором его конец покоится за нижними зубами, приподнимается передней своей частью к верхним зубам и их деснам, нажимая у резцов и клыков на нижние их части и прилегающую смежную полосу десен; нажатие это происходит не-широким, даже как-бы слегка утонченным краем языка. Благодаря такому приподнятию, получается свободное пространство под передней частью языка, которое, если полуоткроем рот, представляет приблизительно форму двугранного угла, при чем одною гранью служит нижняя поверхность поднятой передней части языка, а другою гранью—дно рта под этою частью, отверстие же угла обращено к передним верхним и нижним зубам, т. е. в продольном разрезе получается вид ; в то же время язык боковыми частями прилегает плотно к боковым верхним зубам и их деснам, поднимаясь к ним с дна полости рта, утолщаясь и вместе с тем расширяясь, так что поперечный или фронтальный разрез представляет здесь как-бы форму трапеции с широким основанием наверху ; при этом бока языка почти доходят до боковых нижних зубов.[1]) В ряде зубных *Т, Д, Н* степень нажатия языка, как свидетельствует мышечное чувство, последовательно уменьшается, причиною чему является то, что при *Д* напор сонорного тока меньше чем несонорного при *Т*, а при *Н* часть сонорного тока проходит в нос, сила же смычки пропорциональна степени напора фонационного тока.

При произнесении *Т* конец языка находится за нижними резцами, как опорным пунктом, уходя здесь к дну

[1]) Если произнести не отдельно *Т*, а слог *ТА*, то в момент перехода к *А* передняя часть языка быстро опускается вместе с нижней челюстью, но отходит не за нижние зубы в индифферентный уклад, а в положение для *А*, т. е. несколько отступя от нижних резцов.

полости рта, а прилегающая утолщенная средне-передняя часть образует выпуклость и упирается в клыки верхней челюсти, в то же время боковыми краями прилегая к коренным зубам и их деснам; таким образом, передняя часть языка в сагитальном разрезе имеет вид , где стрелка указывает направление главного напряжения и напора, которые по показанию мышечного чувства принадлежат именно средне-передней части языка и направлены к зоне неба, прилегающей сзади к альвеолам передних верхних зубов. [1]) В ряде *Т'*, *Д'*, *Н'* напор передней части языка последовательно уменьшается, как и при соответствующих твердых согласных.

От непосредственных наблюдений переходим к показаниям *палятограмм*. Наши палятограммы твердых *Т*, *Д* и *Н* почти вполне одинаковы, полоса касания окаймляет небо с боков и впереди, напоминая вид подковы и свидетельствуя, что при произношении этих звуков язык прикасается к твердому небу своими боковыми частями и переднею, над которыми лежит замкнутая резонансовая полость. При *Т* и *Д* полоса прижатия языка шире по сравнению с *Н* (особенно впереди), а это показывает, что при *Т* и *Д* язык прижимается своими краями и переднею частью сильнее, чем при *Н*. На палятограммах Ершова зона прижатия передней части и боков языка при *Т* слегка шире, чем при *Д* и *Н*; при опытах на натуральном небе оказалась окрашенною еще и поверхность всех зубов. Сопоставляя мои данные с данными Ершова, в согласии с ранее приведенными данными непосредственного наблюдения, можно допустить, что по ширине полос и силе прижатия $Т > Д > Н$ (для более уверенного вывода желательны еще опыты с ампулами). Что касается боковых частей в палятограммах обоих исследователей, то полосы простираются назад до самого края искусственного

[1]) Если произнесем не отдельное *Т'*, а слог *Т'И*, то утолщенная передняя часть языка от *Т'* приопускается с образованием на ней продольного желобка, как выходного устья в передне-ртовом канале для гласного *И*.

неба и нужно думать, что в действительности заканчиваются несколько дальше задней границы искусственного неба. В общем же полосы касания при твердых *Т*, *Д* и *Н* на палятограммах Ершова уступают по ширине полосам на моих палятограммах, что можно объяснить более крутым типом неба Ершова сравнительно с моим. [1])

Примечание. В *польском* языке палятограмма *Д* совпадает с *Н* (см. Benni T. Metoda palatograficzna w zastowaniu do spólglosek polskich. Warszawa 1917). а это может быть свидетельствует о том, что звонкие взрывные согласные в польском артикулируются слабее, чем в русском. Интересно, что в *чешском* языке, в отличие от русского и польского, при *Д* (и *Н*) передняя часть языка значительно не доходит до переднего края искусственного неба, тогда как при *Т* близко подходит к нему (см. Chlumský J. La photographie des articulations dessinées au palais artificiel,—в журнале Revue de Phonétique, t. IV-, 1914; срв. также Frinta A. česká fonetika, в časopis pro moderni filologii a literatury, 1914, тетрадь 1-я; см. также Щерба Л. В. по поводу книги Фринты, в Изв. ОРЯС Академии Наук, т. XV, 1910 г., книга 1).

Палятограммы мягких *Т'*, *Д'* представляют значительное отличие по сравнению с соответствующими твердыми согласными, сводящееся к расширению области касания; при них языком затронута большая часть твердого неба как впереди, так и с боков, при чем палятограмма походит на палятограммы индефферентного уклада, с которым артикуляция рассматриваемых звуков очевидно представляет значительное сходство, вероятно—благодаря дорсальному типу положения языка в том и другом случае (этим обстоятельством может объясняться и то, что передняя область касания *Н'*, как будет сказано далее, обширнее зоны *Д'*, тогда как при твердых—наоборот). Благодаря указанной особенности в укладе языка при *Т'* и *Д'*, резонансовое пространство между выпуклой спинкой языка и твердым небом становится более суженным

---

[1]) На моих палятограммах для *Т* и Д в передней части области касания оказывается некоторая выемка сзади, приходящаяся против передних резцов, которую я объяснял себе предположением, что в этом месте при произношении данных звуков по средине языка проходит сзади желобок; палятограмма *Н* этой выемки не имеет. У Ершова на действительных палятограммах никакой выемки не оказывается и лишь на искусственном небе в этом месте оказывается легкая выемка, но в обратном направлении, и при том только при *Д* и *Н*, что может объясняться неровностями искусственного неба.

с боков и укороченным в продольном направлении, чем значительно повышается тон резонансовой полости (около сексты) и придает шуму акустический оттенок мягкости, между тем как при соответствующих твердых согласных спинка языка, напротив, несколько понижается, что делает резонансовое пространство более обширным по объему. Артикуляция *Н'* дает следы довольно сходные с предыдущими неносовыми, но занимающие по сравнению с последними еще более значительную область на твердом небе. [1])

При опытах С. И. Ершова с отпечатками на натуральном небе артикуляции рассматриваемых мягких согласных, в отличие от твердых, оставляли среди окрашенных зубов неокрашенною поверхность средних резцов и небольшое пространство над ними, что может объясняться существованием продольного желобка в этом месте на поверхности загиба языка. Кроме того, указанное выше расширение артикуляционных зон при мягких согласных значительнее на моих палятограммах, где *передняя* зона касания простирается несколько далее назад (особенно при *Н'*), что может зависеть от большей пологости спусков моего неба сравнительно с небом Ершова (индивидуальный момент), а отчасти от меньшей степени смягченности согласных в московском говоре сравнительно с казанским, указываемой Ершовым (диалектический момент), на палятограммах которого граница передней зоны касания у всех трех мягких согласных не меняется. Что же касается соотношения *боковых* полос касания, более заметное на искусственном небе, то у С. И. Ершова ширина их уменьшается в порядке $Т' > Д' > Н'$, быть может в соответствии с постепенно уменьшающимся нажатием языка. [2]) В виду сделанных разъяснений считаю возможным огра-

---

[1]) При произношении этого согласного язык затрагивает всю средне-переднюю часть твердого неба и бока остальной задней части, так что свободным остается лишь сравнительно небольшое пространство средне-задней части, более узкое впереди и расширяющееся по направлению назад; иногда незатронутое пятнышко средней части отделяется на палятограмме от задней части узкой перемычкой.

[2]) Впрочем нужно иметь в виду замечание С. И. Ершова (стр. 88), что для зубных звуков его искусственное небо уже сильно затрудняло свободу артикуляции и тем искажало действие языка.

ничиться приведением палятограмм моих и Ершова только для твердого и мягкого T (т. е. T и T'):

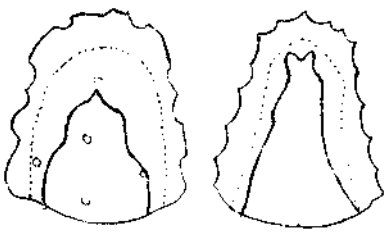


Рис. 49.

[Б] ..... Т
——— Т'

[Е] ..... Т
——— Т'

Согласные передне-язычные С, З и соответствующие им мягкие. Согласно непосредственным наблюдениям, при произношении C ($З$) язык в своем переднем районе утолщается и образует выпуклость, при чем касается боковых верхних резцов (в моем произношении лишь с левой стороны), а против средних резцов здесь на дорсальной поверхности передней части языка имеется продольный желобок для выхода тока, самый же конец языка лежит за нижними резцами, представляющими собою род опорного пункта, который однако служит языку не для того, чтобы напирать на него, а для того, чтобы передняя часть языка могла приобрести упомянутую выпуклость. Средняя спинка языка при этом уже не имеет особенной выпуклости, так что позади области верхних резцов и их десен получается довольно значительное резонансовое пространство между спинкой языка и твердым небом. Мускульно-осязательное чувство удостоверяет, что своими боковыми краями язык прилегает к зубам.

Хотя C и T считаются взаимно соответствующими звуками, но это на основании фонетических данных [1]), с точки же зрения физиологической их уклад различается не только степенью приближения передней части языка (спи-

[1]) Срв. *мету* || *мести*, *веду* || *вести* и т. п.

рантное приближение в одном случае и смычка в другом), но и местом положения кончика передней части языка: при *Т* кончик языка поднят и прижимается к верхним передним зубам и их деснам, а при *С* остается за нижними резцами, поднимается же к задней стороне верхних зубов уже близлежащая часть передней поверхности языка. Производя опыты перехода от уклада *С* к укладу *Т*, замечаем, как с переходом к *Т* конец и передняя часть языка приподнимаются в вышеуказанном направлении и держатся более выпрямленно.

При произношении *С'* концевой уклад языка приблизительно тот же, что и при твердом, но движение к переднему небу язык совершает здесь своею выпуклою средне-переднею частью. В отличие от *С* || *Т*, между *С'* и *Т'* уже нет разницы по положению кончика языка, так как при обоих звуках он находится за нижними резцами, а при переходе от *С'* к *Т'* прилегающая передняя часть языка становится более выпуклою с движением вверх для образования смычки. Артикуляции *З* и *З'* аналогичны описанным для *С* и *С'*, но менее энергичны.

На палятограммах твёрдых передне-язычных зубных спирантов *С* и *З* боковые полосы касания, ограничивающие резонансовый канал, аналогичны *Т* и *Д*, передняя же часть касания здесь, в отличие от *Д* и *Т*, имеет выход наружу для образования соответствующих спирантных шумов. Сравнение типа канала на палятограммах моих и Ершова, обнаруживает следующую разницу: в то время как у Ершова, имеющего менее широкое небо, чем мое, канал постепенно и правильно суживается по направлению к выходу, у меня выходное сужение более резко выделяется от предшествующего пространства, имея вид короткого неширокого канала, более узкого в начале и открывающегося к средним резцами (при этом у меня замечается *несимметричность;* на рисунке отверстие канала направлено не точно к средине, а несколько влево). Звонкий спирант *З* на моей палятограмме имеет слегка более широкие боковые полосы касания и, следов., более узкую резонансовую полость сравнительно с глухим спирантом, а Ершов считает свою палятограмму *З* вполне тожественной с *С* (стр. 86). Для объяснения большей ширины боковых полос у звонкого спиранта сравнительно

с глухим на моей палятограмме можно бы предположить аналогию с гласными, где с меньшею силою связываются уменьшенные артикуляционные следы на палятограммах; однако вопрос о спирантах нуждается в дальнейших наблюдениях в данном направлении.

Палятограммы *С'* и *З'* аналогичны с твердыми и имеют как у Ершова, так и у меня по сравнению с соответствующими твердыми более широкие боковые полосы касания, ограничивающие более узкий канал и еще более узкое выходное спирантное отверстие. Боковые полосы касания при звонком мягком спиранте на моей палятограмме слегка шире, чем при глухом (в меньшей однако степени, чем при соответствующих твердых), тогда как у Ершова рисунок приблизительно одинаков. Резонансовый канал между спинкой языка и твердым небом на палятограммах Ершова равномерно суживается в своем продольном направлении по направлению к выходному устью; большая равномерность и у меня сравнительно с твердыми. Передвижение артикуляционной границы для мягких *С'* и *З'* сравнительно с твердыми на палятограммах Ершова очень не велико, что он ставит в связь с *умеренностью смягчения согласных в московском говоре.*

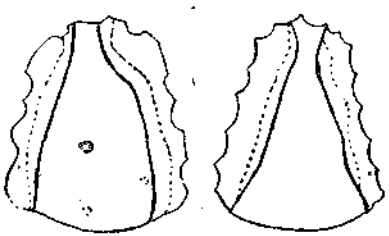


Рис. 50.

[Б]·····С
——С'

[Е]·····С
——С'

Согласные Ш и Ж. При переходе от *С* к *Ш* язык подается вглубь и его передняя часть из-за нижних резцов приподнимается кверху к переднему небу (к альвеолам),

в некотором удалении от верхних резцов, а между поднятою переднею частью языка и находящимся под нею передним дном рта получается более обширное пространство, чем при *С* (*З*), ограничиваемое впереди зубами и увеличивающееся далее вперед чрез одновременное выпячивание губ. Различие артикуляций *С* и *Ш* особенно хорошо обнаруживается при попытках произносить эти звуки при несколько раскрытом рте: при *С* передняя часть языка из-под нижних резцов вздымается бугром, при чем лицевая сторона последнего, под влиянием полуоткрытости рта, значительно более требуемого отступает от верхних резцов и даже клыков; но если при том же раскрытии рта захотим придать языку уложение для *Ш*, то увидим, как вместо передне-дорсального бугра язык передним краем загибается кверху по направлению к переднему небу. Артикуляция *Ж* аналогична рассмотренной артикуляции *Ш*, отличаясь лишь менее энергичным противопоставлением сонорному току воздуха. На прилагаемом фотографическом снимке, полученном мною, рядом с артикуляциями губных согласных дан снимок уклада губ при *Ш*, хорошо передающий их выдвижение вперед, игравшее в истории русского вокализма существенную роль в процессе изменения *'е* в *'о* перед следующими твердыми согласными. [1])

Палатограммы *Ш* и *Ж* приблизительно одинаковы. Место артикуляции на палатограмме представляется в форме двух мысов, которые идут от вторых малых коренных зубов по направлению вперед и к середине до линии первых малых коренных зубов, т. е. к передним альвеолам, где между мысами остается не широкий проход току воздуха в переднюю ртовую часть; боковые полосы, идущие от мысов назад, переходят за заднюю границу искусственного неба с некоторым расширением задних углов, так что промежуток между полосами представляет бочковидную форму. Это заднее расширение боковых полос можно объяснить как следствие некоторой лябиализованности, влияющей на уклад задней части языка, или же как влияние уклада присоединившегося соответствующего гласного призвука. Смягчение *Ш* в рус-

[1]) Срв. в малор. (украин.) произношение: несу́ || жона́.

ском языке известно в сочетании *ш'ч* и его палятограмма могла-бы получиться путем выделения *Ш''* из этого сочетания; но мы не располагаем соответствующим рисунком.

На палятограмме Ершова, вероятно в связи с другим типом неба, почти нет такого, как у меня, выступления мысов вперед и к середине, но боковые полосы, постепенно сближающиеся к передней части неба, как бы усекаются у альвеол, образуя здесь более широкий, чем у меня, проход в передне-ртовый отдел. Заднее расширение боковых полос на его палятограмме отсутствует, вероятно в связи с тем, что он произносил согласные в сочетании с гласным *А*; напротив того—замечается уменьшение кзади ширины полос, которые видимо заканчиваются близко за последними коренными зубами. У звонкого спиранта (*Ж*) боковые полосы, как это обозначено пунктиром, несколько шире (по крайней мере на правой стороне рисунка), чем у соответствующего глухого (срв. сказанное выше относительно *С* || *З*, *С'* || *З'*); на моей палятограмме это различие не показано.

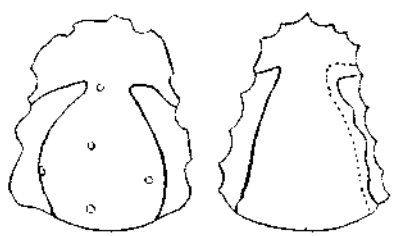


Рис. 52.

[Б]——Ш,Ж [Е]——Ш

.....Ж

Согласные Р и Р'. Палятограмма согласно *Р* имеет в некотором удалении от передних зубов, на альвеолах, неширокую поперечную полоску, идущую параллельно резцам и представляющую собою след, оставленный здесь вибрирующим концом языка; боковые полосы не доходят впереди до этой полоски, так что здесь между ними и полоской лежат боковые выходы. Особенность палятограммы *Р'* по сравнению с твердым сводится к тому,

что боковые полосы касания несколько шире, так что резонансовый канал уже, и сливаются с полоской касания, которое здесь сверх ожиданяя лежит ближе не к срединной части твердого неба, а к передним зубам; боковые выходы довольно значительные при твердом *Р*, при мягком или отсутствуют, или очень незначительны.

На палятограмме Ершова отсутствует передняя вибрационная полоска, вместо которой у него от боковой правой полосы рисунка выступает довольно значительно вперед мысок, при чем рисунок для *Р* сходен с рисунком твердого *Р*, с тою особенностью, что у мягкого *Р* боковые полосы касания шире; вместе с тем рисунок обоих *Р* представляет значительную аналогию к *Ш*, чего на моих палятограммах не видно. По словам автора (стр. 87), данные звуки оказались очень трудными для исследования и потребовали особенно многочисленных опытов; при этом задняя часть артикуляционной зоны всегда оставалась довольно постоянной, за то передняя меняла свои очертания чуть не в каждом отдельном опыте, что автор ставит в связь с вибрированием конца языка.

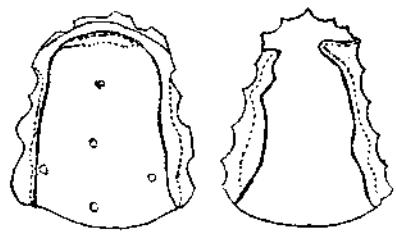


Рис. 53.

[Б] ..... Р [Е] ..... Р

—— .. Р' ——— Р'

Согласные Л и *Л'*. Палятограмма *Л* представляет частичное сходство с палятограммами *Т'* и *Д*, состоящее в том, что прижатием передней части языка затронута передняя часть неба, что же касается боков, то в отличие от палятограммы *Т* и *Д* палятограмма *Л* представляет по бокам выходы к зубам на протяжении от малых коренных до зуба мудрости, при сохранении касания у зад-

них углов неба; на правой стороне рисунка это последнее касание значительно уже, чем с левой, а иногда и совсем отсутствует; а в таком случае выход для воздуха с этой стороны, значительно увеличивается.—Согласный *Л'* следует в модификации артикуляционного уклада общему правилу для передне-язычных взрывных, т.-е. по сравнению с *Л* расширяет места переднего касания (и с боков) по направлению к центральной части твердого неба, хотя и в меньшей степени по сравнению с *Т'* и *Д'*; в зависимости от этого расширения передняя граница бокового выхода при *Л'* отодвинута более назад (на наших палятограммах боковой выход на одной стороне совершенно не обозначался) и резонаторный канал является уменьшенным и более суженным сравнительно с *Л*.

На палятограмме твердого *Л* Ершова затронута лишь довольно узкая полоса у передних зубов, а отпечатки на естественном небе отмечают касание языком только внутренней поверхности зубов кроме последних коренных. На палятограмме *Л'* артикуляционная зона охватывает небо дугообразной полосой, впереди которой до зубов оказывается довольно большое незакрашенное пространство, указывающее—как можно думать - на дорсальность концевого уклада языка, а задняя граница полосы с боков своеобразно урезана, благодаря крутым бокам искусственного неба, которые не дали языку произвести достаточно полный отпечаток, отчего и звук получался измененный тогда как на естественном небе задняя линия полосы касания имеет правильный дугообразный вид.

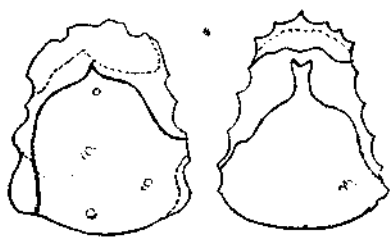


Рис. 54.

[Б]·····Л
——Л'

[Е]·····Л
——Л'

Слитные согласные *Ц* и *Ч'*—взрывные, но взрыв у них первого компонента (твердого *Т* в первом случае и мягкого во втором) происходит не самостоятельно, не особо, а чрез спирантное сужение *С* (в случае *Ц*) или *Ш* (в случае *Ч*), т. е. конец языка в момент взрыва переходит в положение *С* или *Ш*, вследствие чего и получается цельный, неделимый звук, [1]) при чем в случае *Ч'* уклад языка для *Ш* приходится более впереди в зависимости от начального мягкого компонента.

Палятограмма *Ц* представляет отпечаток, подобный рисунку звука *Т* с тою разницею, что передняя выемка более длинна, подходя своим концом значительно ближе к зубам, откуда заключаем, что и срединный желобок языка подходит ближе к передним резцам, чем при *Т*. Это станет вполне понятным, когда вспомним, что вторым компонентом нашего звука является придувной *С*, который для своего произношения требует сквозного канала у передних резцов. Отметим еще легкую *несимметричность*: из боковых полос правая слегка шире.

Палятограмма согласного *Ч'* по рисунку весьма близко подходит к рисунку *Ш* с тою разницей, что боковые выступы на альвеолах согласного *Ш* при *Ч'* сливаются в одну полосу, что доказывает взрывной характер последнего согласного; кроме того, эта передняя полоса касания по сравнению с *Ш* придвинута немного ближе к передним зубам, что в свою очередь указывает на более мягкий характер произношения *Ч* (срв. отношение между твердым и мягким *Р*); между этою полосою и передними зубами остается участок, не затронутый передней частью языка в связи с ее дорсальной выпуклостью. В общем область касания меньше чем у *Т'*, что указывает на меньшую смягченность *Ч'* сравнительно с *Т'* в моем произношении. Некоторая бочковидность канала на палятограмме вероятно в зависимости от призвука.

Палятограмма *Ц* у Ершова, как и у меня, также представляет рисунок аналогичный с *Т* и также внутренний край полосы напереди ближе подходит к зубам сравни-

[1]) Таким образом я не вполне схожусь с взглядом проф. Щербы, что *Ц* и *Ч* отличаются от *ТС* и *ТШ* тем, что в них *Т* не имеет взрыва, а *С* и *Ш* очень коротки (Рихтер, Как мы говорим, стр. 24, в сноске).

тельно с *Т* и тоже легкая несимметричность полос, относящаяся к действию передней части языка, направленному в сторону среднего левого резца, т. е. подобно *С*.

Палятограмма Ершова *Ч'* также соответствует сумме работ смягченных *Т'* и *Ш'* и также у самого переднего края полосы есть выемка перед резцами.

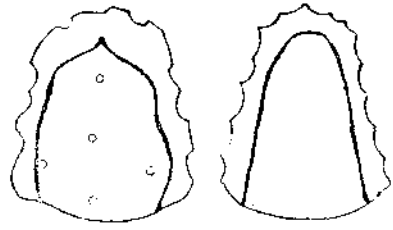


Рис. 55.

[Б] Ц [Е] Ц

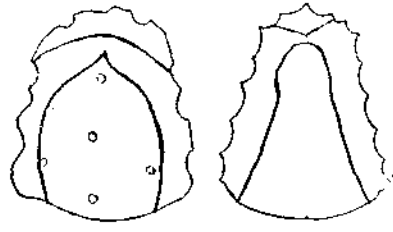


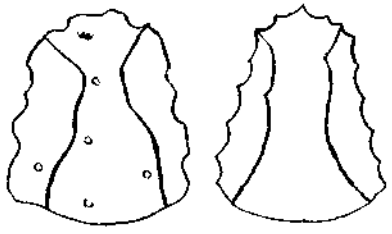
Рис. 56.

[Б] Ч' [Е] Ч'

Примечание. У Benni на палятограмме польского *Ц* тоже мысок, но еще впереди небольшая предзубная выемка; у меня такая выемка встречается при слабом *Т*, откуда можно предположить, что в польском первый компонент слабее, чем в русском, или же несколько глубже.

Согласный j. Соответственно тому, что при произношении этого согласного средне-передняя часть языка своею выпуклостью приподнимается к центральной части твердого неба, на палятограмме мы получаем две боковые полосы касания, по средине приближающихся одна к другой и следовательно съуживающие в этом месте резонансовый канал, расширяющийся отсюда вперед и

кзади. Переднее расширение этого канала гораздо меньших размеров и занимает переднюю часть альвеол у резцов и еще правого клыка (на левой стороне рисунка); вместе с тем левая полоса рисунка шире правой, представляя случай *несимметричности*. От гласного *И* согласный j отличается по палятограммам большей площадью касания и большей узостью выхода из среднего отделения в переднее или предзубное (на этом месте очевидно сосредоточивается и нажатие передней части языка). Палятограммы Ершова представляют при j также бо́льшую узость выхода из среднего отделения канала в переднее сравнительно с *И;* боковые полосы приблизительно одинаковы между собою по ширине, но канал в среднем своем отделе шире чем у меня, не смотря на меньшую ширину неба, и представляет бо́льшую симметричность боковых полос, а на натуральном небе и бо́льшую правильность, без углов.



[Б] j [Е] j

Рис. 57.

Согласные К, Г и соответствующие мягкие. Здесь мы переходим к согласным, в артикуляции которых участвует задняя часть языка, менее подвижная сравнительно с переднею, в связи с чем находится и меньшее разнообразие укладов. Артикуляции взрывных *К* и *Г* близки между собою и занимают задний край твердого неба и еще боковые углы приблизительно в области больших коренных зубов (на правой стороне рисунка эта область простирается вперед несколько дальше, захватывая и второй малый коренной). Разница в артикуляции этих согласных состоит лишь в том, что при глухом согласном (*К*) язык на большем пространстве прикасается к небу, давая таким образом на искусственном небе более широ-

кую полосу касания как в задней части, так и в боковых ее углах. Палятограммы вместе с тем показывают, что артикуляция наших согласных не ограничивается заднею полосою твердого неба, но захватывает и смежную полосу мягкого. [1])

Палятограммы мягких задне-язычных согласных *К'* и *Г*, представляют значительное отличие от соответствующих твердых, а также и друг от друга. Не трудно заметить, что в случае мягкого произношения этих звуков область касания языка передвинута весьма значительно вперед по сравнению с соответствующими твердыми; в случае глухого согласного это перемещение так велико, что задняя граница полосы касания при *К'* своею срединой сходится с передней границей твердого *К*. В случае же звонкого задне-язычного согласного это перемещение вперед менее значительно, так что задняя граница полосы касания при мягком *Г* лежит за пределами твердого неба, почему и не отмечается на палятограмме; соответственно с этим и передняя приближена к передним зубам не настолько, как при *К'*. Таким образом, палятограммы мягких *К* и *Г* представляют между собою значительное отличие, хотя соответствующие твердые согласные, как мы указывали, обнаруживают почти полное сходство.

Мы приведем здесь рисунки своих палятограмм для *К* и *К'*, а у Ершова возьмем рисунок для этих согласных на натуральном небе, так как искусственное небо при этих согласных мешало его произношению. а рисунок на естественном небе весьма показателен, так как дает переднюю и заднюю границу зоны касания для обоих *К* (рис. 59 на стр. 147).

Согласные Х и γ и соответствующие им мягкие. Рисунок твердых придувных *Х* и *γ* напоминает изображение предшествующих взрывных своими боковыми частями, между которыми проходит спирантный канал, суживающийся по направлению к заднему краю твердого неба. Нужно однако указать, что боковые полосы касания при этих согласных выступают вперед значительно меньше, чем при *К* и *Г*, захватывая лишь область последних ко-

[1]) Французское *К* (напр. в слове quatre) слышится более передним по сравнению с русским *К*, и подтверждение этому находим в палятограммах Rousselot.

ренных зубов, т. е. повидимому зона придувного задне-язычного произношения заходит в область мягкого неба более, чем при смычно-взрывном. Палятограмма *X* (*y*) напоминает палятограмму гласного *Ы*, чему соответствует и некоторое акустическое сходство.

Рис. 58.

[Б]——К

·····К'

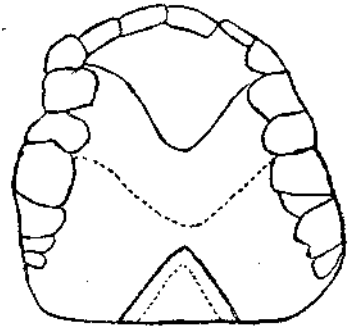


Рис. 59.

[Е]·····К

——К'

При мягких задне-язычных придувных, как и в случае взрывных, артикуляция передвигается сравнительно с твердыми вперед по небу, а именно: полосы касания видимые при твердых *X* и *y* у задних углов тведого неба, передвигаются при мягкости произношения далеко вперед, доходя передними краями до клыков и образуя по средине канал, maximum сужения которого приходится в центральной части твердого неба (рис. 60 на стр. 148).

При сравнении палятограммы мягкого *X* с палятограммой мягкого *y* оказывается, что этот канал при первом заметно уже, нежели при втором; кроме того при *X'* эта узкая часть канала расположена от малых коренных зубов и до последних больших коренных и более или менее с параллельными стенками, чего нет при *y'*, при котором канал имеет maximum сужения назади, на уровне больших коренных зубов и отсюда медленно и правильно расширяется вперед, при чем боковые полосы заканчиваются впереди ранее, чем при *X'*, т. е. артикуляция *y'* приходится более кзади, быть может вследствие некоторой искусственности произношения этого мало обычного звука

и стремления к большей отчетливости звука *γ'* в отличие от j. Таким образом палятограмма *X'* более приближается к j с тою разницей, что при последнем maximum сужения канала находится ближе к альвеолам (срв. выше соотношение *X* ‖ *Ы*).

Палятограммы твердых и мягких задне-язычных спирантов у С. И. Ершова в общем согласуются с данными наших палятограмм (особенность представляет на палятограмме без искусственного неба, здесь не приведенной, у твердых *X* и *γ* в спирантном проходе мысок в виде треугольника, обращенного вершиною вперед, а основанием к язычку; выходит как будто вместо одного срединного канала получаются два боковых весьма узких; быть может эта особенность связана с движением мягкого неба, с его приближением к корню языка). Разницы между отпечатками глухих и звонких не замечено.

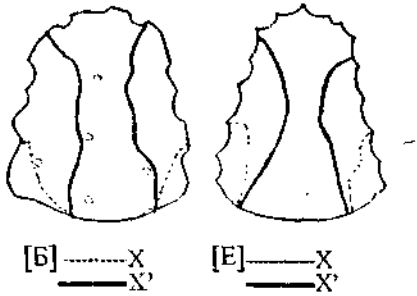


Рис. 60.

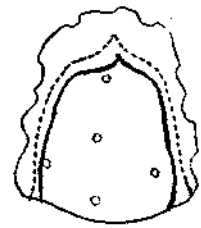
В заключение мы должны обратить внимание на то, как отражается на палятограммах *усиление согласных звуков*. Уже мышечное чувство подсказывает нам, что с усилением произношения согласных участвующий орган произношения артикулирует с большею силою. Это вполне подтверждают и палятограммы, на которых более сильное произношение язычных согласных дает и бо́льшие по размеру отпечатки, как это можно видеть из прилагаемого рисунка (стр. 149) от согласного *T*, произносившегося с различной силой.

Из сопоставлений палятограмм моих и С. И. Ершова можно было видеть, что неодинаковости рисунков зависят не только от диалектических особенностей произношения,

но еще и от *конфигурации неба*, которая может представлять неодинаковости у лиц одного и того же диалекта.

Для иллюстрации влияния этого момента приведу паля-

Рис. 61.



— при сильном произношении
... при слабом произношении

тограммы от *девяти лиц* для следующих 10 типичных согласных (работа М. И. Берг): *Т* и *Т'*, *С*, *Ш*, *Р*, *Л*, j, *К*, *К'*, *Х*; из них *Т* || *Т'* и *К* || *К'* служат для характеристики вариаций твердого и мягкого произношения согласных (передне- и задне-язычного), *С* || *Ш*, *Р*—зубного и альвеолярного, *Л*—бокового, j—как представителя чистой мягкости согласных. Так как в предшествующем читатель с достаточной обстоятельностью ознакомился со способом анализа палятограмм, то считаю возможным привести одни палятограммы без комментария, присоединив лишь характеристику неба каждого из этих лиц.

Приводимые в очень уменьшенном виде палятограммы (рис. 62) получены от лиц как мужского пола (№№ 1, 3, 5, 6), так и женского (остальные №№), разного возраста; особый интерес представляют палятограммы №№ 4, 3, 7, 9 от лиц одной семьи (мать, сын и две дочери). Конфигурация неба весьма разнообразна, как разнообразны и палятограммы; приводим характеристику каждого неба в порядке номеров, полученную на основании измерений гипсовой модели по способу Е. А. Meyer'a, дополненному присоединением клеточной сетки:

1) Н. П. А. (25 л.). Самое широкое и длинное небо; максимум *ширины* в конце = 48 мм., при чем увеличение внезапное; наибольшая *высота* = 27 мм. в зонах 4-ой и 5-ой.

2) М. Ю. Т. (18 л.). Небо длинное для женщ. = 56 мм.; *ширина* равномерно увеличивается, доходя в конце до

46 мм.; наибольшая *высота* достигает 22½ мм. в зонах 3-ей и 4-ой.

3) Л. Г. Б. (21 г.). Небо треугольное, узкое, с характерными буграми с боков, очень низкое у передних зубов и высокое в конце; максимум *ширины* в конце = 47 мм.; максимум *высоты* = 23 мм. в зонах 4-ой и 5-ой.

4) М. И. Б. (43 л.). Небо вообще узкое, почти треугольное, *расширение* идет быстрее в конце, доходя до 45 мм. и наибольшая высота = 20—21 мм. в зонах 3-ей и 4-ой.

5) В. А. Б. (50 л.). *Ширина* равномерно увеличивается до 47 мм.; *высота* наибольшая = 20 мм. в зонах 4-ой и 5-ой.

6) Н. В. П. (21 г.). Небо очень большое (широкое и длинное), но плоское, овальной формы. *Расширение* сильнее к концу до 49 мм.; *высота* наибольшая до 20 мм. в зонах 3-ей и 4-ой.

7) М. Г. Б. (19 л.). Небо очень маленькое овально-треугольное; *ширина* постепенно увеличивается до 41 мм.; максимум *высоты* доходит до 22—23 мм. в зонах 2-ой и 3-ей.

8) А. Б. Ш. (35 л.). Небо овальное, высокое и широкое; *ширина* сразу увеличивается и затем продолжает идти постепенно до 48 мм.; *высота*, увеличившись сразу, остается на этой точке, очень мало идя вперед до 26½ мм.

9) А. Г. Б. (20 л.). Небо узкое, вытянутое, треугольное, у передних зубов очень плоское; *ширина* постепенно увеличивается кзади до 37 мм.; *высота* наибольшая доходит до 23 мм. в зонах 3-ей и 4-ой.

В заключение укажу на оригинальную работу ассистента Казанского кабинета экспериментальной фонетики Г. Шарафа „Палятограммы звуков татарского языка сравнительно с русскими" (в Вестнике научного общества татароведения, № 7, 1927 г.); автор названного труда, владеющий кроме родного татарского языка также русским, дает параллельные палятограммы звуков обоих языков с соответствующим анализом.

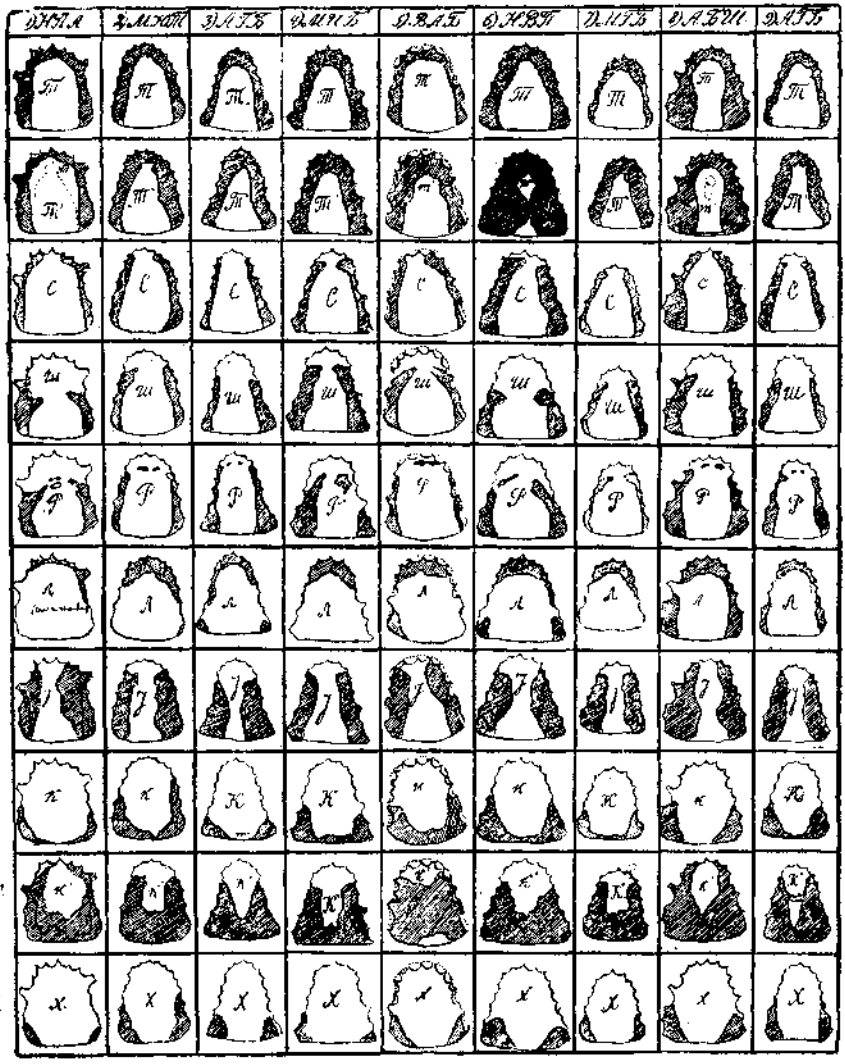


Рис. 62.

Палятограммы согласных звуков в индивидуальных особенностях.

Лингвограммы согласных звуков.

Метод палятограмм представляет лишь одну сторону изучения язычных артикуляций, необходимо исследовать также и те места *языка*, которыми он касается неба при произношении разных звуков. Очевидно, для этого требуется обратная метода, т. е. покрыть тушью небо, и тогда, после произношения, окажутся зачерненными соответствующие артикуляционные области языка, которые или перерисовываются на шаблон, или—что точнее—фотографируются (вполне понятно, что изображения должны сниматься при одной и той же установке фотографического аппарата и при одном и том же масштабе и при однообразном виде языка)[1]), и таким образом палятограммы звуков дополняются соответствующими „лингвограммами" (глоссограммами). Мы пользовались последним способом, т. е. фотографическим, и прилагаемый рисунок 63-ий является результатом наших пока немногих опытов, для которых мы взяли сочетания типичных согласных с гласным *а* и кроме того отдельно гласный *і* для сличения его артикуляции с артикуляциями сочетаний *йа* и *ай*. Сделаем некоторые замечания к нашим лингвограммам.

Ка—Кя. Лингвограммы весьма ясно показывают, насколько значительно перемещается наперед место язычной артикуляции с переходом от твердого произношения заднеязычных согласных к мягкому. Аналогичную разницу представляют и палятограммы тех же согласных.

Та—Тя. Здесь, в отличие от предшествующего случая можно видеть, что с переходом от твердого переднеязычного согласного к произношению соответствующего мягкого полоса касания переместилась с конца языка по направлению к средине, при чем край языка на лингвограмме *Тя* оказывается не зачерненным, благодаря тому, что он при произношении данного мягкого согласного опущен за нижние зубы. Однако на палятограммах мягкого *Т* мы не видим соответствующего просвета в передней части неба, которая оказывается сплошь зачерненною; это кажущееся несогласие объясняется тем, что язык прижимается здесь к небу не кончиком (который загнут к нижним зубам), а смежною средне-переднею зоною.

[1]) Само собою разумеется, что фотографические снимки для более правильного их истолкования должны еще восполняться непосредственными наблюдениями самых отпечатков на языке.

Са—Ся. Лингвограммы данных спирантов различаются между собою тем, что при мягком согласном выходное устье канала уже, чем при твердом, и соответственно этому боковые полосы касания оказываются более широкими. Палятограммы тех же сочетаний гармонируют с лингвограммами.

Ша—Ра. Лингвограммы сходны между собою, различаясь тем, что при *Ша* мы видим лишь боковые полукруглые полосы касания, тогда как при *Ра* они сливаются в целую дугу, захватывающую передний край языка; это вполне понятно, так как во время дрожания кончика языка происходит чередование смычки со спирантным укладом. Соответствующие мысы на палятограммах оказываются несколько отодвинутыми от переднего края неба, что свидетельствует о том, что конец языка несколько отгибался кверху по направлению к альвеолам передних резцов; при *р* на палятограммах видим еще и полоску в передней части, происшедшую от вибрирования кончика языка.

Ла. Здесь видим зачерненными кончик языка и, отделенные просветом, боковые полосы, т. е. в полном соответствии с палятограммами.

И—йа—ай. Все эти лингвограммы очень сходны между собою; но следует отметить, что в сочетании *йа* выходное устье канала заметно уже по сравнению с двумя другими лингвограммами, а это подтверждает то положение, что здесь произносится настоящий спирант, тогда как в сочетании *ай* артикуляция конечного звука более напоминает артикуляцию гласного *И* и представляет вероятно тип полугласного.

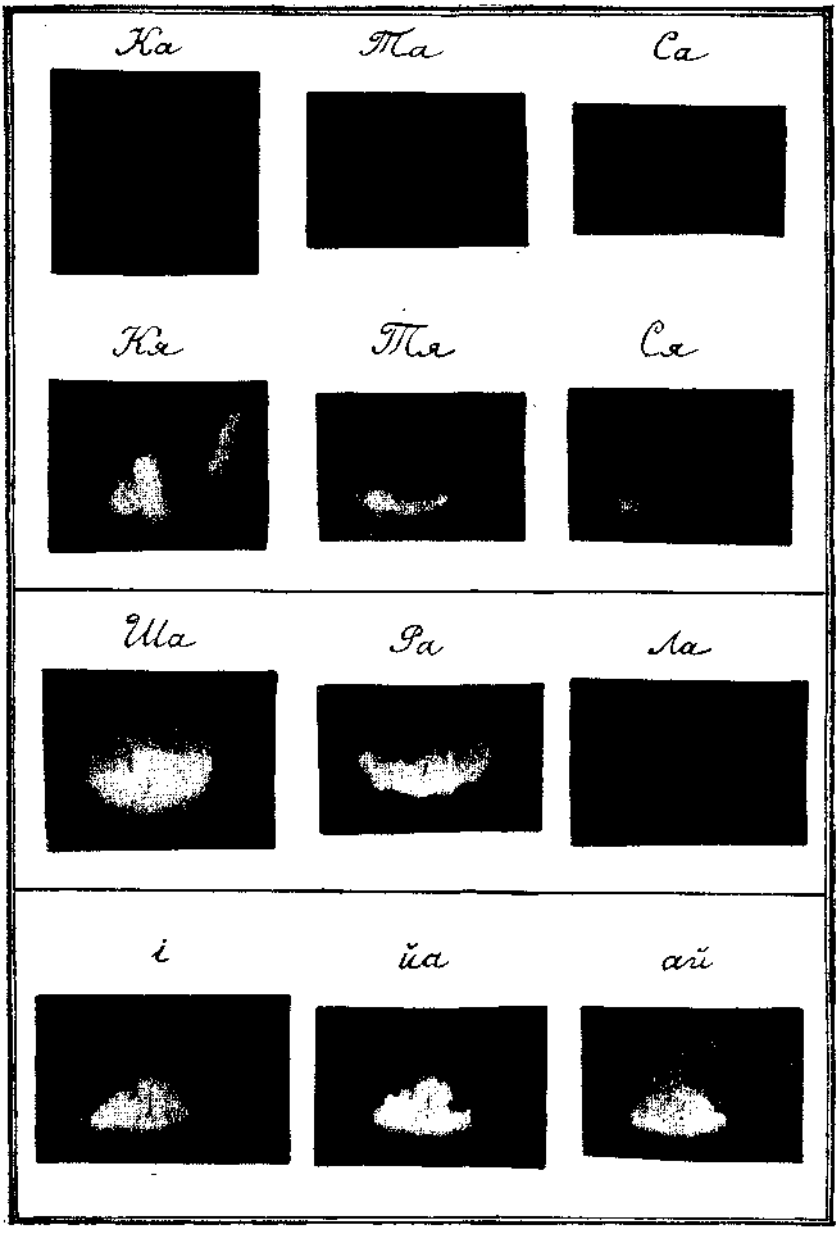


Рис. 62.
Лингвограммы согласных звуков.

Глава III.

Простейшие звукосочетания и односложные слова: по непосредственным наблюдениям и по данным графической методы и спирометрическим; тембровая высота гласных.

Непосредственные наблюдения над произношением, какие мы производили по отношению к отдельным звукам, естественно должны применяться и к звукосочетаниям, чтобы и здесь подмечать особенности артикуляций с сопутствующими звуковыми нюансами, иногда даже такие, которые еще не вошли в область экспериментального изучения, так что непосредственные наблюдения могут таким образом ставить новые вопросы для экспериментальной фонетики и вообще желательно, чтобы экспериментальные исследования соединялись с непосредственными наблюдениями, которые должны не только предшествовать первым, но и сопровождать их, благодаря чему изучаемые явления предстанут в наибольшей живости и конкретности. Для образца приведу несколько наблюдений над артикуляционною *связностью* звуков, образующих звукосочетания (см. введение на стр. 37—38), именно над проявлением лябиализации в сочетаниях согласных с гласным *У*. Пусть имеем слоги *УП* (закрытый) и *ПУ* (открытый): при произнесении *УП* губы из сомкнуто-индифферентного уклада собираются в выдвигающееся вперед сужение (узкое отверстие), с образованием которого появляется звучание гласного *У*, а вслед за этим губы переходят в сжатие для *П*, но еще при удержании того же уклада губ, собравшихся к середине и выдвинутых, которые лишь с взрывом *П* возвращаются к индифферентному растянутому положению (произношение слога *УП* может начаться и не от сомкнутых, а от полураскрытых губ, при чем это полураскрытие может превосходить ширину губного отверстия *У*, а в таком случае губная графика даст для гласного не поднимающуюся, а спускающуюся кри-

вую); при произнесении *ПУ*, если оно исходит от сомкнутых губ, губы прежде всего совершают свое выдвижение вперед с сближением углов, требующееся для следующего *У*, еще при смычке *П*, и уже от этого лябиализованного уклада происходит взрыв с переходом губ к узкому раскрытию для *У*. Мы видим на этих примерах в закрытом слоге *УП* переход лябиализации на следующий согласный, а в открытом слоге *ПУ* предвзятие или предвосхищение губного сужения гласного предшествующим согласным (при произнесении *ПУ*, если оно исходит от полураскрытых губ, выдвижение губ с сближением углов происходит еще во время движения губ к смычке, т. е. еще во время экскурсии, становясь более значительным во время самой смычки). Аналогичное явление представляется и при наблюдении над слогами *УТ* || *ТУ*: в первом случае, как показывает мышечно-осязательное ощущение, движение передней части языка для смычки *Т* происходит еще при выдвижении губ вперед для предшествующего гласного, теряющемся лишь с моментом перехода смычки к взрыву *Т*, который происходит уже при индифферентном положении губ; во втором случае движение языка для смычки начального *Т* совершается совместно с движением губ вперед, требующимся для последующего гласного *У*. Конечно, некоторые особенности или вариации в укладах происходят при этом в зависимости от особенностей в артикуляционной природе соприкасающихся звуков. Для примера произведем еще наблюдения над произнесением слога *ВУ*. Здесь особенность в лябиализации получается вследствие того, что произношение *В* требует участия нижней губы, но не верхней, и потому предвзятие лябиализации касается одной нижней губы, как это ясно замечается и мускульным чувством, а именно: одновременно с ощущением от прикосновения середины нижней губы к верхним резцам ощущается в области над подбородком подтягивание того и другого бока к средней линии, благодаря чему верхний отдел нижней губы несколько выдвигается вперед, так что касание верхних резцов приходится более на внутренней стороне верха нижней губы, которая при этом подается несколько вверх при сближенных углах губ, при чем оба ее края вследствие вышеуказанной надподбородочной мышечной работы втягиваются,

увеличивая массивность средней части (одновременное участие обеих губ привело-бы к артикуляции w). Так как при произношении *ВУ* происходит при артикуляции *В* подтягивание нижней губы к верхним резцам, то при этом не может получиться столь значительного выдвижения вперед, как в случае *ТУ* или *ДУ*, но зато самое сужение более значительно; с переходом же от *В* к гласному *У* наступает уже обычная полная лябиализация (таким образом в сочетании *ВУ* лябиализация при *В* предвосхищается в ограниченной мере нижней губой и только затем уже совершается движение вперед обеими губами для гласного *У*). Подобного рода наблюдения можно производить и над двояко-закрытыми слогами, срв. *БУТ*, *ТУТ* и т. п., где лябиализацией затрогиваются уже как предшествующий, так и последующий согласный.

Переходим к **экспериментальному** отделу и прежде всего воспользуемся данными *графической методы*. При весьма большом разнообразии звукосочетаний по их звуковому составу мы возьмем для начала слоги, в состав которых из гласных входит *А*, а из согласных *П*, т. е. слоги *ПА* (открытый слог), *АП* (простой закрытый слог) и *ПАП* (двусторонне закрытый слог). В виду наличности при этом губного согласного *П* становится понятным, что при соответствующих опытах комбинация приборов «Губы—Гортань» (именно—губной прибор Rosapelly и гортанная капсула Rousselot) является особенно уместною. Мы присоединим к своему рассмотрению еще и отдельный гласный *А*, чтобы видеть изменения в гласном с прибав-

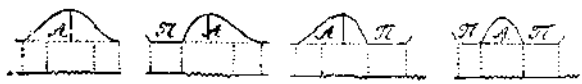


Рис. 64.

лением согласного *П* в разных положениях по отношению к гласному.

Графики изучаемых слогов, где одновременно записывалась работа губ и гортани, представляют весьма характерные особенности, как можно видеть из представленных схематических изображений (рис. 64).

Охарактеризуем особенности каждого типа: [1])

А. Этот случай мы уже изучали. Здесь губная кривая представляет симметрические склоны, и вертикаль, опущенная из высшей точки губной кривой на ее абсциссу, делит последнюю приблизительно по-полам. [2]) *Губная артикуляция* гласного *А*, как и других гласных, колеблется в нашем произношении в широких пределах, при чем наибольшая ее длительность доходит до 48^{σ}, а наименьшая до 27^{σ}. Общая средняя величина, если при выводе ее примем в расчет и число произношений в отдельных сеансах, т. е. так называемая „взвешенная" [3]), выражается числом $42{,}3^{\sigma}$. Значительные размеры в колебании губной артикуляционной длительности гласного зависят обычно оттого, что губная артикуляция может получить не нормальную, а преувеличенную длительность или на счет экскурсионной части, или же рекурсионной, или—наконец—той и другой вместе. *Сонорный отдел* при *А* по отношению к целой артикуляционной длительности занимает довольно значительную срединную часть, при чем колеблется в сравнительно узких пределах от 19^{σ} до 24^{σ}, являясь таким образом наиболее постоянною артикуляционною величиною, а общее среднее (с обращением внимания на число наблюдений в каждом сеансе)=$21{,}7^{\sigma}$; число вибраций колеблется в пределах от 24 v. до 34 v., а общее среднее=29 v.

[1]) Нам кажется, что исследователю представляется здесь случай к подыскиванию для губных кривых, после необходимых предварительных измерений, математических формул для выражения видоизменений, которые претерпевает кривая отдельно произнесенного *А* в трех последующих положениях; по-видимому, наиболее подходящею кривой является *трохоида*. Говоря о приложимости математических формул, мы смотрим на артикуляционную работу губ как на одно из явлений природы, подобно другим могущее стать предметом математического анализа.

[2]) Весьма интересно при этом отметить, что вид кривой близко напоминает кривую от сокращения отдельной свежевырезанной мышцы, вызванного чрез раздражение ее электрическим током (см. Landois Учебник физиологии человека, 1898[3], стр. 682 сл.). Следовательно, тип комбинированной работы отдельных мышц при артикуляторном движении аналогичен работе отдельных мышц, участвующих в сложном движении.

[3]) Для получения такого общего среднего складываются средние величины отдельных сеансов, умноженные каждая на число произношений, и полученная сумма делится на сумму числа произношений (см. выше стр. 55).

ПА. Губная кривая начинается экскурсией и смычкой согласного *П*,[1]) а затем идет кривая гласного *А*, которая в зависимости от предшествующего взрыва *П*, представляет резкое различие обоих склонов гласного, именно—имеет левый склон более крутой по сравнению с правым, что свидетельствует о быстром размыкании губ после взрыва и сравнительно медленном возвращении к заключительному смыканию их; поэтому вертикаль, опущенная из средней высшей точки кривой на абсциссу, делит последнюю на две неравные части, приблизительно в отношении 2:3 или 3:5 (в случае замедленной рекурсии губ это отношение может значительно изменяться). Начало сонорной части гласного на линии гортани почти совпадает с моментом взрыва губ, следуя за ним спустя лишь минимальную паузу (срв. сказанное выше на стр. 116 о призвуке ᵇ при отдельном произношении *П*),[2]) прекращение же звучания гортани, как и при отдельном произношении гласного, происходит среди рекурсии губ.

АП. Здесь губная кривая гласного *А* имеет более крутой правый склон в зависимости от того, что гласный замыкается согласным, а вертикаль делит абсциссу приблизительно в отношении 3:2. Звучание гортани при гласном начинается, как и в случае отдельного произношения гласного, позже начального момента раскрытия губ, именно—среди экскурсии, но доходит до самого конца рекурсии, совпадающего с начальным моментом смычки *П*; эта последняя сопровождается взрывом и призвуком ᵇ, как и при отдельном произношении П.[3])

ПАП. В этом случае губная кривая гласного *А*, заключенного между согласными, имеет оба спуска крутые, а вследствие того представляет значительно меньшую временную длительность по сравнению с предшествующими случаями, сонорная же часть гласного занимает

---

[1]) Нужно указать, что губные графики отмечают согласный *П* в том лишь случае, если произношение начато от полураскрытых губ, благодаря чему на кривых находим экскурсионное движение к смычке, позволяющее определять и эту последнюю.

[2]) Об этой паузе я говорю в своем «Опыте» (1909), стр. 55; срв. также Wilczewski „Stimmhaftigkeit und Hauch bei Lippenlauten" (Vox 1925, № 8).

[3]) Этот призвук, судя по слуховым впечатлениям, более заметен при отдельно произнесенном *П*, нежели в конце слогов *АП* и *ПАП*.

все время его губной артикуляции, за исключением лишь минимальной паузы после взрыва начального *П*. Кривая начального *П* аналогична с случаем *ПА*, а конечного *П*— с случаем *АП*.

Перейдем к более детальному рассмотрению изучаемых слогов в целом и по частям и к более точному установлению отношений синхронизма между губною и гортанною работами. Сначала представим результаты формулами, в которых сонорный момент гласного обозначен жирными цифрами, смычка согласных курсивными, вертикальные пунктирные линии отмечают границы между звуками, малые доли секунды отброшены:

$$A = 10^{\sigma} + \mathbf{20}\ (26\ \text{v.}) + 15 = 45^{\sigma}.$$

$$ПА = 6 + \mathit{19} + 1 + \mathbf{20}\ (25\ \text{v.}) + 18 = 25 + 39 = 64.$$

$$АП = 10 + \mathbf{16}\ (23\ \text{v.}) + \mathit{28} + 7 = 26 + 35 = 61.$$

$$ПАП = 6 + \mathit{14} + 1 + \mathbf{14}\ (20\ \text{v.}) + \mathit{19} + 6 = 20 + 15 + 25 = 60.$$

Из приведенных формул следует, что наименьшую артикуляционную слоговую длительность имеет *А* в отдельном произношении, с прибавлением же *П* (*ПА*, *АП*, *ПАП*) слоговая длительность значительно больше, приблизительно в полтора раза:

$$\underset{45}{A} < \underset{60}{ПАП},\ \underset{61}{АП},\ \underset{64}{ПА}.$$

Рассмотрение по элементам показывает, что гласный *А* в отдельном произношении сравнительно с положением в открытом слоге (П)*А* имеет артикуляционную длительность приблизительно одинаковую (или слегка бо́льшую), но в закрытом слоге *А*(П) гласный значительно короче и еще короче в двусторонне-закрытом слоге (П)*А*(П), именно:

$$\underset{45}{A} > \underset{39}{(П)A} > \underset{26}{A(П)} > \underset{15}{(П)A(П)}.$$

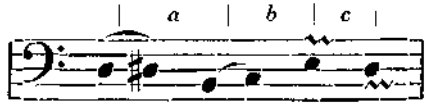
Согласный *П* наибольшую длительность смычки имеет в конце слога (А)*П*, затем следует положение в начале слога *П*(А) и, наконец, в двусторонне-закрытом слоге *П*(А)*П*, при чем смычка конечного *П* приблизительно одинакова со смычкою *П* слога (А)*П*, начальное же *П* в слоге *П*(АП) имеет наиболее короткую смычку:

$$(А)П > П(А) \doteq (ПА)П > П(АП).$$
$$28 \quad 19 \qquad 19 \quad 14$$ [1])

Таким образом укорочение смычки *П* идет более медленным темпом по сравнению с укорочением более длительной по времени артикуляции отдельного гласного *А*. При таком соотношении элементов становится понятным, почему слоги *ПА*, *АП* и *ПАП* имеют довольно близкую между собою артикуляционную длительность: в слоге *АП* длительность *П* наибольшая, но зато *А* имеет укороченную (сравнительно с отдельным *А*) длительность; в слоге *ПА* смычка *П* короче по сравнению с предшествующим случаем, но *А* не укорочено или мало укорочено; в слоге *ПАП* начальное *П* и гласный *А* имеют каждый наименьшую длительность, так что оба элемента вместе значительно уступают общей длительности тех-же элементов в слогах *ПА* и *АП*, но конечное *П* в слоге *ПАП* выравнивает разницу.

Обратимся теперь к анализу *движения голосового тона* в тех же слогах, выбрав для этого по типичному случаю и оставляя без анализа варианты.

1) *А*. [2]) Движение тона следует обычному типу отдельных гласных, т. е. является нисходяще-восходяще-нисходящим, как это нами уже подробно было разъяснено (см. стр. 92—96), при чем здесь интервал участка *a* (9,2$^{\sigma}$; 12 v.)=увелич. секунде, участка *b* (9,9$^{\sigma}$; 15 v.)=менее кварты и последнего участка *c* (4,1$^{\sigma}$; 6 v.)=более секунды:



[1]) Принимая время губной экскурсии resp. рекурсии согласного *П* приблизительно равным 6$^{\sigma}$ и прибавляя это время к временной длительности смычки, получим ряд соответственно увеличившихся чисел (=смычка+экск. или рек.), но очевидно вполне согласующийся с приведенным: 35—25—25—20.

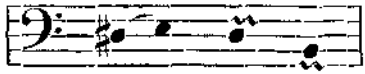
[2]) 1/III 1913 [1].

Амплитуда на начальном нисходящем участке постепенно возрастает (с 4^{μ} до 6^{μ}), при переходе же к повышению сначала слегка уменьшается (до $5^{1}/_{2}{}^{\mu}$), что однако может выражать относительно энергии простую задержку, но затем по мере дальнейшего восхождения тона усиливается и достигает maximum'а к концу повышения (7^{μ}), где таким образом силовая вершина совпадает с тонической; далее амплитуда начинает убывать и особенно быстро на последних вибрациях (до 1^{μ}), так что заключительная амплитуда значительно уступает амплитуде начала. Так как восходящее движение тона в участке *b* является наиболее значительным по длительности и интервалу, а вместе с тем и по амплитуде, то им преимущественно и характеризуется данное произношение гласного *A*.

Тембровость падает на нисходяще-восходящий отдел, при чем она сильнее выражена посредине его, а с приближением к maximum'у амплитуды начинает сглаживаться, так что *на* m a x i m u m'е *вовсе отсутствует* (и затем уже до конца продолжается синусоидный тип). Эту странность можно объяснить тем, что инертность перышка при слишком большом размахе и быстроте движения уже не позволяет ему следить за вторичными тембровыми колебаниями.

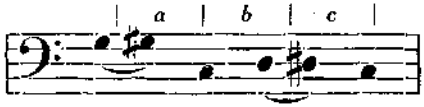
Что касается *соотношения с губною артикуляцией*, то звучание гортани начинается приблизительно с половины экскурсии губ в виде нисходящего движения тона, которое становится восходящим с переходом на средний участок губной артикуляции (т. е. где maximum губной раскрытости), при чем однако на этот участок приходится приблизительно только первая половина восходящего движения, а вторая половина последнего с maximum'ом амплитуды (и последующим заключительным падением тона) переходит уже на рекурсионный отдел губной артикуляции.

Примечание: Мы должны отметить еще случай особого движения тона при гласном *A*, именно—*чисто нисходящего*, лишь с небольшою задержкою по середине; так бывает при аттакированном и ответном типах произношения. Движение тона распадается и здесь на три участка: *a*—начальная нисходящая часть ($4{,}1^{\sigma}$), *b*—задержка ($7{,}4^{\sigma}$) и *c*—конечная нисходящая часть ($9{,}6^{\sigma}$), при чем максимальная амплитуда захватывает задержку; вот предельные ноты участков:



Повидимому движение тона принадлежит здесь ответному типу произношения, но не аттакированному, так как амплитуда начальных вибраций особенно мала и возрастает постепенно, тогда как аттакированное произношение, при аналогичном движении тона, начинается вибрациями не малой амплитуды.

2) (П)*А* [1]). *Движение тона*, изучавшееся по отдельным вибрациям, представляет аналогию с движением тона отдельного гласного *А* (принадлежащего тоже к типу открытых слогов), т. е. является нисходяще-восходяще-нисходящим. Отличие от предшествующего случая то, что здесь высшая в мелодии нота принадлежит началу и наибольший интервал начальному нисходящему движению голосового тона, хотя по длительности второй участок (*b*) и здесь является наиболее значительным, откуда следует, что ход изменения тона в первом участке идет быстрее, чем во втором. Приведем самые данные:



a=6,7$^{\sigma}$ (10 v.); i=более квинты;
b=11$^{\sigma}$ (16 v.); i=более секунды;
c=3,5$^{\sigma}$ (5 v.); i=более секунды.

Амплитуда быстро нарастает и достигает своего maximum'а в первой половине начального нисходящего движения—на первых четырех вибрациях (с 3$^{\mu}$ до 10$^{\mu}$), но во второй половине того же участка уменьшается приблизительно на половину, дальнейшее восходящее движение тона происходит уже при задержке этой уменьшенной амплитуды, которая на последних высших нотах иногда представляет более или менее заметное предзаключительное усиление, так что получается род двухвершинности в ходе амплитуды, при чем главная вершина приходится в начале звучания, а второстепенная—перед конечным затиханием вибраций; в дальнейшем амплитуда быстро падает с падением тона, так что конечная амплитуда (около 1$^{\sigma}$) значительно уступает амплитуде при начале гласного (ок. 3$^{\mu}$).

[1]) 1/III 1913—*ПА*$_2$.

Тембровый характер наблюдается на последней части начального нисходящего движения и начальной части восходящего, т. е. приходится преимущественно в первой половине гласного (впрочем срв. сказанное выше по поводу отсутствия тембровости на силовой вершине отдельного *A*).

Соотношение с губной артикуляцией представляется в следующем виде: начало вибраций гласного (после минимальной паузы взрыва) совпадает с переходом экскурсионной губной линии гласного к большей крутизне, при чем самая низкая нота нисходящей части (*a*) в движении тона приходится у перехода губной линии экскурсии к дуговому загибу средней части; последующее восходящее движение (*b*) своей бо́льшей частью падает на среднюю часть губного раскрытия, откуда переходит на начало рекурсии с дальнейшим заключительным падением тона, т. е. так, как это мы видели и в отдельном *A*. [1])

Примечание. При произношении (П)*A*, как и при отдельном *A*, встречаются случаи непрерывного понижения тона (с значительным интервалом между высотою начальной и конечной групп вибраций, доходящим до сексты); эти случаи мы приписываем ответному типу произношения.

Присоединяю из моего „Опыта" (стр. 54—55) рисунок графики и соответствующий анализ слога $ПА_3$ от сеанса 17/XI 1907 г. Длительность губной артикуляции гласного

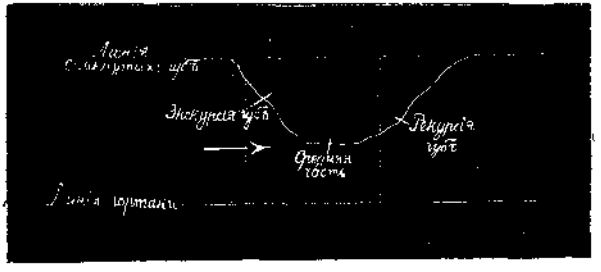
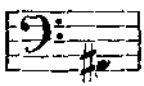
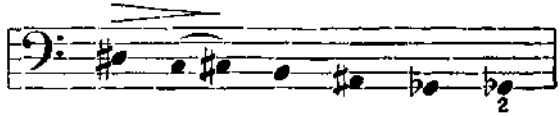


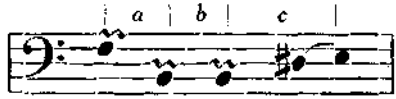
Рис. 65.

[1]) Укажем на особенность при сочетаниях спиранта *Ф* с гласными: здесь мы встречаем несколько отличающуюся картину, а именно — чрезмерно растянутый передний склон губной кривой, на часть которого и приходится целиком все звучание гортани; интересно, что после прекращения звучания губная кривая совершает дальнейший подъем, после которого уже возвращается к абсциссе.

=0,44″; [1]) звучание гортани следует почти тотчас за взрывом, именно спустя 0,02″ и продолжается в течение 0,19″. На всем протяжении звучания гортани мы насчитали 22 вибрации, средний тон которых соответствует ноте  Детальное рассмотрение вибрационной кривой показывает, что голосовой тон не остается одинаковым по высоте, но равномерно и сильно понижается, начинаясь с ноты *Re* ♯ и доходя в конце почти до *Sol* ♭; амплитуда, наибольшая в начале, постепенно убывает. Следующее нотное обозначение иллюстрирует указанное движение тона:



3) *А*(П) [2]). Данные для движения тона, которое изучалось по отдельным вибрациям:



a=3,1$^{\sigma}$ (5v.); i=увелич. кварта;
b=4,8$^{\sigma}$ (6v.); i=0 (задержка);
c=9,6$^{\sigma}$ (14v.); i=терция.
$a<b<c$.

Амплитуда постепенно возрастает во время нисходящего движения тона и далее на нисших нотах задержки и имеет свой maximum на большей части медленно восходящего движения тона и лишь на последней трети этого движения уменьшается и особенно резко на последних двух выбрациях; при этом конечная амплитуда (3^{u}), превосходит начальную амплитуду (1^{u}), т. е. в этом отношении *А*(П) представляет противоположность с (П)*А*.

Тембровый характер сильнее выражен в средней части нисходяще-восходящего движения тона, в конце же вместе с быстрым уменьшением амплитуды переходит в синусоидный тип, не смотря на то, что тон продолжает свое

[1]) Произношение этого сочетания началось от сомкнутых губ, вследствие чего не могла обозначиться артикуляция согласного *П*, оставшаяся поэтому без вычисления.

[2]) 1/III 1913 г.

повышающееся движение; можно думать, что с приближением губной рекурсии к смычке *П* уже начался переход звонкого уклада голосовой щели к глухому.

Соотношение с губной артикуляцией: как и в отдельном *А*, вибрации начинаются среди экскурсионного (раскрывающегося) движения губ, а нисшие ноты задержки приходятся уже на средней или максимальной части губного раскрытия, откуда далее идет восходящее движение тона, занимающее все рекурсионное движение губ.

Примечание. Движение тона аналогичное рассмотренному, т. е. нисходяще-восходящее, представляет и прежний мой анализ слога *АП*$_2$ (22/II 1908), данный в «Опыте» (стр. 56) вместе с рисунком графики: [1])

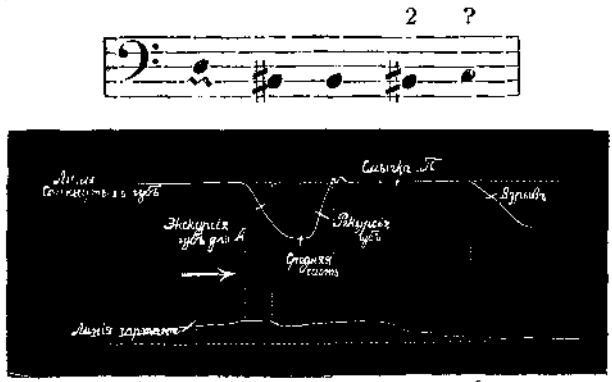
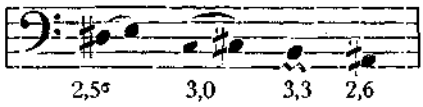


Рис. 66.

4) (П)*А*(П). [2]) Движение тона правильно нисходящее, идущее вплоть до смычки второго *П*, при чем ход понижения замедлен по направлению к концу; при групповом счете это движение выражается следующим образом (каждая группа в 4 вибрации и только последняя группа в 3 вибрации, под нотными знаками показана длительность

[1]) Движение тона переложено здесь согласно «научной» гамме и каждая нота представляет средний тон четырех вибраций, кроме двух последних нот. Произношение гласного *А* исходило от сомкнутого состояния губ, а смычка *П* закончилась взрывом; работа губ для гласного заняла времени около 18^{σ}, а смычка согласного $=28^{\sigma}$; звучание гортани началось во второй половине экскурсии губ для гласного, а закончилось одновременно с концом рекурсии, продолжаясь 11^{σ} (ускоренное произношение гласного).

[2]) По одной из записей от 21/IX 1915.



каждой группы). *Интервал* между высотою начальной группы и конечной несколько более $2^1/_2$ тонов, слегка превосходя кварту. При исследовании по отдельным вибрациям интервал естественно оказывается более значительным; понижение идет от *mi* к *sol*, т. е. занимает $4^1/_2$ тона или сексту; кроме того, с приближением к смычке тон проявляет тенденцию к повышению (что ускользает при групповом подсчете), так что в этом отношении движение тона при (П)*А*(П) проявляет сродство с *А*(П).

Амплитуда, быстро увеличившись на первых трех вибрациях (с $1^1/_2{}^м$ до $8^1/_2{}^м$), затем по направлению к средней части или максимальному раскрытию губ уменьшается (до $4^1/_2{}^м$), после чего с переходом губ в рекурсионное движение возрастает по направлению к смычке *П* (до $6^м$); таким образом амплитуда здесь оказывается двухвершинною с более сильною первою вершиною.

Тембровость отмечена почти на всем протяжении и сильнее всего выражена при maximum'е губного раскрытия.

В казанском кабинете экспериментальной фонетики Н. П. Андреев, еще будучи студентом, исследовал аналогичные простейшие звукосочетания в своем произношении тою же комбинацией приборов, т. е. Губы+Гортань-но в расширенном масштабе, так как в изучавшиеся им звукосочетания привходил не только гласный *А* в сочетании с согласным *П*, но и остальные гласные. Я считаю уместным привести здесь в таблице результаты, к которым он пришел, как имеющие значение по вопросу об индивидуальных особенностях. Прилагаемая небольшая таблица представляет средние числа временной длительности каждого гласного в четырех положениях (V, CV, VC, CVC) по отношению как к губной артикуляции (верхняя половина клеток), так и звучанию гортани с указанием числа вибраций (нижняя половина клеток); а в конце таблицы

в виде итога дается средний общий вывод для длительности гласного вообще в тех же положениях: [1]).

	V	CV	VC	CVC
И	0,50″	0,35″	0,33″	0,18″
	0,20″ (23 v.)	0,17″ (13 v.)	0,14″ (23 v.)	0,15″ (25 v.)
Э	0,37″	0,37″	0,35″	0,16″
	0,20″ (33 v.)	0,19″ (32 v.)	0,16″ (24 v.)	0,15″ (24 v.)
А	0,64″	0,41″	0,35″	0,15″
	0,18″ (27 v.)	0,16″ (23 v.)	0,10″ (17 v.)	0,14″ (19 v.)
О	0,48″	0,37″	0,33″	0,18″
	0,21″ (32 v.)	0,19″ (30 v.)	0,17″ (27 v.)	0,16″ (26 v.)
У	0,45″	0,31″	0,29″	0,16″
	0,21″ (36 v.)	0,18″ (30 v.)	0,16″ (27 v.)	0,14″ (24 v.)
Средний вывод	0,49″	0,36″	0,33″	0,17″
	0,20″ (32 v.)	0,18″ (29 v.)	0,15″ (24 v.)	0,15″ (24 v.)

По отношению к *движению голосового тона в связи с губной артикуляцией* при гласных в данных сочетаниях Н. П. Андреев пришел к следующим общим выводам:

1) По *длительности губной артикуляции* гласные представляют следующий возрастающий ряд: CVC—VC—

---

[1]) Если в общем среднем выводе прибавим еще средние числа высот губных график гласного, то найдем близкое соотношение этих чисел с числом длительности звучания: **V** (h=7 мм., l=0,20″), **VC** (h=7, l=0,18″)>**VC** (h=6, l=0,15″), **CVC** (h=6 меньше, l=0,15″), т. е. уменьшение высоты губной графики гласного идет в достаточном согласии с уменьшением сонорной длительности.

CV—V, т. е. присутствие согласного сокращает длительность артикуляции гласного, при чем влияние последующего согласного сильнее в этом отношении, чем влияние согласного предшествующего.

2) *Длительность звучания гортани* возрастает в порядке CVC—VC—CV—V, т. е. присутствие согласного сокращает не только длительность губной артикуляции, но и звучание гортани, которое, как и губная артикуляция короче в закрытых слогах, чем в открытых.

3) *Движение тона* в открытых слогах нисходяще-восходяще-нисходящее, в закрытых нисходяще-восходящее (иногда с незначительной нисходящей частью). По-видимому интервалы между самой высокой и самой низкой нотой значительнее в сочетаниях, начинающихся с согласного, и в открытых слогах значительнее, чем в закрытых.

4) В *движении амплитуды* можно отметить в общем некоторую передвижку maximum'a ее ближе вперед в сочетаниях с начальным согласным по сравнению с сочетаниями, начинающимися с гласного; в сочетаниях типа CV и CVC наблюдается в некоторых случаях двухвершинность, благодаря некоторому усилению в конце, выраженному впрочем довольно слабо.

5) Что касается *соотношения губной и гортанной кривой*, то при V звучание гортани начинается значительно позже начала губной артикуляции и кончается значительно раньше конца ее, при CV—начинается почти одновременно с началом экскурсии гласного, а кончается значительно раньше конца рекурсии, при VC—начинается значительно позже начала экскурсии, а кончается почти одновременно с концом рекурсии (иногда раньше, иногда позже), при CVC—начинается почти одновременно с началом экскурсии гласного, кончается почти одновременно с концом рекурсии его (иногда раньше, иногда позже).

Н. П. Андреев не ограничился однако одним графическим исследованием избранных им звукосочетаний, но исследовал с помощью спирометра Verdin'a еще и *количество выдоха* при них в сантилитрах, которое представляет нижеследующая таблица:

	V	CV	VC	CVC
И	6,8	6,4	7,9	5,6
Э	7,8	8,4	8,0	6,3
А	7,7	10,1	8,4	7,0
Ы	7,3	9,8	8,2	7,6
О	8,5	10,5	9,7	8,0
У	10,0	11,2	10,0	9,9

В своей таблице, более полной, автор проставил не только средние числа, но в каждом случае и пределы вариаций, т. е. maxima и minima, что оказалось весьма существенным, так как и эти пределы гармонировали со средними данными и таким образом подтверждали его выводы. Сущность же выводов сводится к следующему: 1) *гласные заднего ряда* в каждом из указанных положений требуют для своего произношения больше воздуха, чем гласные *переднего ряда;* 2) трата воздуха для каждого гласного возрастает в следующем порядке в рассматриваемых положениях (поставленные снизу цифры указывают средние величины в сантилитрах, выведенные из таблицы, для гласного вообще в этих положениях):

CVC	—	V	—	VC	—	CV
7,6		8,0		8,8		9,6

Примечание. Если общий средний вывод времени губной артикуляции гласного распространим присоединением средней длительности губной смычки согласного *(П)*, то вся губная артикуляция звукосочетаний выразится следующими числами (курсивные цифры относятся к гласному):

V =*0,49″*
CV =0,15″+ *0,36″*=0,51
VC=*0,33″*+ 0,16″=0,49″
CVC=0,14″+*0,17″*+0,13″=0,44″;

при этом окончательные данные (т. е. 0,49″; 0,51″; 0,49″; 0,44″) достаточно гармонируют с общими выводами от спирометра (т. е. 8,0; 9,6; 8,8; 7,6).

Если *спирометр* указывает только количество всего выдохнутого воздуха при произношении данного звукосочетания, то *амбушюр* сверх того позволяет судить о самом ходе в наростании этого количества—быстроте или

же медленности, при чем общее количество определяется по высоте кривой в связи с временем, а скорость измеряется углом поднятия кривой или даже углами, так как она не на всем протяжении одинакова. Возьмем в качестве примера тот же ряд слогов (*А—ПА—АП—ПАП*) по амбушюрной записи [1]) 23/X 1919 г. и проставим цифры углов и высот по средним данным из 5 случаев произношения каждого слога.

	А	—	ПА	—	АП	—	ПАП
∠	52° [2])		83,6°		55,6°		86—72° [4])
h	3,2 мм.		9,6 мм. [3])		3,4 мм.		6—5½ мм.

Представленные два ряда чисел позволяют установить следующее соотношение между ними: меньшие числа в обоих рядах принадлежат слогам, начинающимся с гласного, слоги же, начинающиеся взрывным согласным, представляют более значительные цифры как в отношении угла поднятия кривой, так и высоты, которой достигает эта последняя (в то же время длительность звучания гласного в тех же слогах находится в зависимости уже от другого момента—открытости и закрытости слога).

В предыдущем числа высот получены при записи малым барабанчиком, а теперь укажем высоты для некоторых

[1]) В слогах начинающихся гласным, подъему предшествует отрицательное движение кривой (т. е. в другую сторону от абсциссы), соответствующее артикуляционной экскурсии (началу открывания рта), связанной с отрицательным давлением воздуха. Мои опыты „Пневмограф+Губной прибор" над теми же звукосочетаниями показывают, что раскрывание губ и рта не является совершенно безразличным для дыхательного аппарата, но вызывает присасывающее воздух расширение грудной клетки (К у р с II, стр. 41 в сноске). Это присасывание внутрь воздуха я усматриваю и в отмеченном отрицательном давлении на линии амбушюра в момент экскурсионного разнятия губ. При изучении пневмографом стихотворной ритмики тоже оказывается в начале стиха на выдыхательной фонационной кривой предварительный выступ, как-бы связанный с открыванием рта для начинающегося произношения стиха.

[2]) Здесь указан угол поднятия на основании трех график для второй половины кривых, начальная половина которых имеет пологий подъем (в среднем=17°; две другие графики представляют однообразно-медленное наростание подъема, выражающееся углом=19½°. Мы имеем здесь две разновидности произношения.

[3]) В дальнейшем высота падает, так что кривая гласного держится уже на высоте=2 мм.

[4]) Здесь указаны два числа—для взрыва начального *П* и для подъема кривой при гласном с промежуточным быстрым падением кривой.

открытых слогов при записи средним барабанчиком [1]) с значительным размахом пишущего рычажка (в произношении Б. Н. Скворцова) в соотношении с цифрами спирометра в сантилитрах (по данным Н. П. Андреева), при чем сопоставим слоги **а)** с начальным взрывным и **б)** с начальным придувным согласным (в том и другом случае верхние цифры обозначают высоты амбушюрных кривых, а нижние—количество выдоха в сантилитрах):

а)	ПА —	БА —	ТА —	ДА
	19 мм.	13	8	7
	10,9 снл.	12	8,5	11,2
б)	ФА —	ВА —	СА —	ЗА
	18 мм.	11	5	2
	20,9 снл.	12,5	12,8	10,6

Здесь мы встречаем одно существенное противоречие между численным выражением высот амбушюрных кривых и числами спирометрическими: амбушюрные данные показывают бо́льшую величину для слогов с взрывным согласным сравнительно с слогами, начинающимися с соответствующего придувного, спирометр же дает обратное соотношение. Для сравнимости результатов, как мне кажется, недостаточно брать одну высоту, а нужно взять площадь (S), образуемую кривой за соответствующее время (t), и частное $\frac{S}{t}$, выражающее среднюю работу, и нужно сопоставлять с цифрами спирометра. Согласие же тех и других данных состоит в следующем: 1) сочетание звонкого придувного с гласным по высоте взмаха и спирометрическому числу уступает сочетанию соответствующего глухого придувного (при соответствующих взрывных несколько иначе); 2) губные согласные как смычные, так и придувные, дают бо́льшую высоту подъема кривой и большее спирометрическое число сравнительно с передне-язычными зубными.

Следующая таблица представляет полностью спирометрические данные Н. П. Андреева в их целом по отношению к открытым слогам, расположенные в порядке возрастания чисел:

[1]) Вопрос о влиянии размера регистрирующего барабанчика и других его свойств довольно подробно рассмотрен мною в моем Курсе II, стр. 8 сл.

МА	НА	ЛА	ТА	ГА	КА	ЗА
4,2	4,7	7,1	8,5	8,6	9,2	10,6
¡А	ПА	ДА	ЦА	РА	БА	ВА
10,9	10,9	11,2	11,4	11,6	12,2	12,5
СА	ЧА	ЖА	ХА	ША	ФА	
12,8	14,5	16,1	18,9	20,7	20,9	

На основании приведенных данных автор пришел к следующим выводам: меньше всего требуют воздуха носовые, но по отношению лишь к той части его, которая выходит через рот; [1]) длительные больше чем мгновенные и при этом глухие больше звонких (но *П* и *Т* меньше звонких); [2]) из плавных *Р* требует значительно больше воздуха, чем *Л*, слитные больше, чем их взрывной элемент, но меньше фрикативных *Ш* и *С*, при чем для *Ч* требуется воздуха больше, чем для *Ц*, как и для *Ш* значительно больше, чем для *С*. Эти выводы согласуются с результатами исследования аббата Rousselot.

Я имею еще записи от моего произношения над рядом *А, П, АП, ПА, ПАП*, произведенные комбинацией *„Пневмограф+Губы“*, позволяющие дополнить все вышеизложенное указанием, что единство слога связано с единством слогового выдыхательного толчка, выражающегося общим подъемом пневмографной кривой для целого слога; об этом см. в моем Курсе II, стр. 40—42. Там же, стр. 49—50, указаны некоторые результаты от моих наблюдений с помощью *ампул*.

Теперь мы продолжим прерванное изложение данных графической методы на других звукосочетаниях и прежде всего возьмем ряд *Б,БА,БАП*, [3]) т. е. с заменой глухого взрывного *П* соответствующим звонким, для чего используем данные сеанса 29 IV 1913 г. Мы уже видели по отношению к отдельным согласным *П* и *Б* (стр. 118), что время смычки у согласного *Б* в отдельном произношении приблизительно одинаково с *П*, равняясь 22^{σ}, т. е. присутствие звучания или же отсутствие его не изменяет длительности губной

---

[1]) Возможно определять и общее количество воздуха, выходящего при носовых через рот и нос, для чего нужно лишь воспользоваться особым *амбушюром-маской*, захватывающим область рта и носа.

[2]) Таким образом *КА>ГА*, но *БА>ПА* и *ДА>ТА*, так что здесь в виду противоречия требовалось-бы повторение опытов.

[3]) Я не беру случаев **АБ* и **БАБ*, так как в общерусском произношении в конце слов *Б* замещается через *П*.

смычки, которая однако при том и другом согласном может варьировать в зависимости от темпа произношения. От того же сеанса мы имеем также запись слога *БА* и благодаря этому можем выяснить перемены в длительности элементов с переходом от отдельного произношения к соединению в открытый слог; вот для сравнения соответствующие формулы *Б* и *БА*:

Б [2] = 8,3$^{\sigma}$ + 6,2 + 16,3 + 9,7 = 40,5$^{\sigma}$

экскурсия губ; досонор. часть смычки; сонорная часть смычки; Смычка=22,5; сонорный призвук и остановка на полуоткрытости губ

БА [3] = 9,7$^{\sigma}$ + 5,9 + 9,6 + 16,3 + 16 = 57,5$^{\sigma}$

экск. губ; досон. ч. смычки; сонор. ч. смычки; смычка=15,5; сонор. ч. гласного; засонор. ч. гласн.

Из приведенных числовых данных видно, что:

1) При переходе от отдельного *Б* к слогу *БА* смычка значительно укоротилась (в 1,4 раз), при чем и в слоге *БА*, как и при отдельном *Б*, она делится на две части— *досонорную* и *сонорную*, из которых первая и здесь меньше второй, но не в той же степени: в отдельном *Б* сонорная часть смычки превышает досонорную в 2,6 раз, а в слоге *БА* только в 1,6 раз, в зависимости от того, что досонорная часть в обоих случаях почти одна и та же, укорочение же коснулось преимущественно сонорной части;

2) Артикуляция гласного *А* в слоге *БА* распадается на часть сонорную и засонорную, приблизительно равные между собою (каждая=16$^{\sigma}$), между тем как в отдельном произношении сонорная часть является наиболее длительною:

А = 10$^{\sigma}$ + 20$^{\sigma}$ + 15$^{\sigma}$ = 45$^{\sigma}$,[1])

досонор. часть; сонорная часть; засонор. часть

откуда видим, что гласный *А*, входя компонентом в слог *БА*, теряет предсонорную часть и несколько укорачивается в своем звучании, примыкающем непосредственно к сонорной части смычки предшествующего *Б* (засонорная

[1]) См. стр. 158; в формуле обобщены данные двух сеансов—февр. 1908 [3] и 1/III 1913 [1], в первом случае с более медленным произношением, а во втором—с более скорым.

часть гласного [1]) сохраняет приблизительно ту же длительность).

Сравнение произношения *БА* с *ПА*, записанным тогда же, показывает, что их основные артикуляционные моменты—время *смычки* согласного и *звучания гласного* в том и другом слоге оказываются почти совпадающими, с легким перевесом указанных моментов в пользу сочетания *БА*:

$$БА = 15{,}5^{\sigma} + 16{,}3 = 31{,}8$$

$$ПА = 13{,}2 + 15{,}1 = 28{,}3 \text{ (или } 30{,}7^{\sigma}\text{, если приписать „минимальную паузу“).}$$ [2])

Примечание. От записи в другом сеансе (21 IX 1915) мы имеем графики *БА* и *ПА*, в которых сумма длительности „смычка+звучание гласного“ сходствует с предшествующим, но распределение по элементам иное, именно

$$БА\ [3] = 14{,}4^{\sigma} + 18{,}3 = 32{,}7^{\sigma},$$

$$ПА\ [3] = 17{,}3 + 14{,}4 = 31{,}7 \text{ (или } 32{,}6\text{—с присоединением минимальной паузы).}$$

Отступление в распределении длительности по элементам выражается как-бы в некотором антагонизме по длительности между смычкою и звучанием гласного: с одной стороны, в *БА* оказывается при более короткой смычке более длительное звучание гласного, а в *ПА*—наоборот—удлинение смычки и укорочение звучания гласного; на этом примере видим важность изучения вариантов, могущего приводить к раскрытию новых закономерностей.

В этом же сеансе была произведена запись слога *МА*:

$$МА\ [2] = 14{,}6 + 15{,}9 = 30^{\sigma},$$

т. е. время смычки носового согласного почти то же, что и для *Б* в слоге *БА*, но гласный, следующий за носовым, в своей сонорной части короче, вследствие чего и сумма длительностей в сочетании здесь несколько меньше.

К сказанному прибавим, что наши записи комбинацией приборов „Горт.+Амбуш.“ (11 XI 1913) произношения открытых слогов *ПА*, *ТА*, *КА* и слогов с теми же согласными мягкими позволяют установить, что звучание гласного длительнее в положении после мягких согласных; в отношении твердых спирантов звучание *А*

---

[1]) Эта беззвучная часть, относящаяся к губной артикуляции гласного, весьма переменна по длительности. Если нет импульса произнести *БА* (*ПА* или т. п.) именно с закрытием губ, то последнее может наступить через 20—50$^{\sigma}$, т. е. задержка полуоткрытости губ может доходить до полусекунды. Отсюда в отдельных случаях относительно этой части гласного видим значительные отступления.

[2]) Эта пауза при переходе от смычного *П* к звучанию *А*=2,4$^{\sigma}$.

после шипящего длительнее, нежели после свистящего; срв. числовые данные:

(П)А = 16,9$_5$	(П')А = 20,8
(Т)А = 17,6	(Т')А = 18,9
(К)А = 15,1	(К')А = 19,5

(С)А = 17,9
(Ш)А = 21,1

Движение голосового тона в слогах типа *БА* представляет ту особенность по сравнению с слогами с начальным глухим согласным, что в первом случае графики отражают комбинацию двух движений—звонкого согласного и гласного, тогда как во втором случае—только движение тона в гласном, ранее нами рассмотренное. Интересно отметить, что в слогах типа *БА*, т. е. с начальным звонким согласным, движение голосового тона в целом слоге не является более сложным по сравнению с движением тона соответствующих компонентов в отдельном их произношении, т. е. также состоит из трех последовательных частей—предварительного понижения, повышения и заключительного понижения. Определить, как эти части движения тона распределяются по компонентам, т. е. что при этом принадлежит согласному и гласному, возможно при записях гортанною капсулою в комбинации с губным прибором или амбушюром, позволяющей провести границу на голосовой графике между согласным и гласным. Оказывается, что на долю звонкого согласного приходится целиком предварительное понижение и переход к средней части, а на долю гласного—дальнейшее повышение тона в той же средней части, являющейся вместе с тем наиболее характерной и длительной, и заключительное падение тона последней части. Мы видим из этого, как происходит слитие и упрощение в движении тона в рассматриваемых звукосочетаниях, которые вместо ожидаемых шести частей движения тона содержат только три, благодаря тому, что согласный, входя в сочетание, теряет почти всю среднюю часть в движении тона и приходящуюся на призвук конечную, замещающиеся аналогичными частями звучания гласного, который в свою очередь утрачивает собственную начальную, сравнительно короткую, часть и переход к средней. Здесь таким образом проявляется принцип экономии в работах для объединения звучания Согл.+Глас. в один слог, основной принцип при образо-

вании звукосочетаний. Вместе с тем еще более уясняется указанное выше укорочение компонентов при образовании слога, а также и то явление в рассматриваемых звуковых комбинациях, что большее укорочение звучания выпадает на долю согласного по сравнению с гласным, главным носителем слоговой функции.

В качестве иллюстрации движения тона при *БА* приведу данные и приблизительный рисунок графики из моего „Опыта“ стр. 55—56 (*БА*$_3$, от 17 XI 1907):

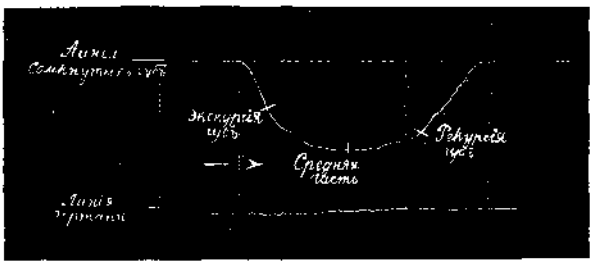
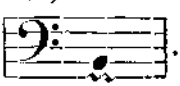
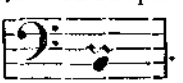


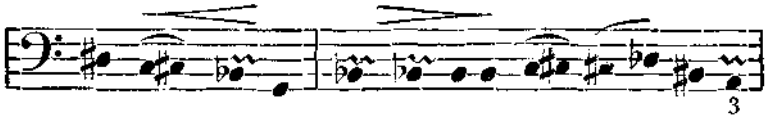
Рис. 67 графика БА (губы+гортань).

Длительность губной артикуляции здесь, как и в слоге *ПА*, = 44$^\sigma$; звучание гортани началось раньше взрыва смычки губ, так как в сочетании гласному предшествовал звонкий согласный. До момента взрыва гортань звучала в течение 9$^\sigma$ и дала 19 вибраций, [1]) так что средний тон согласного соответствует ноте  . Что касается гласного, то здесь продолжительность звучания=25$^\sigma$, соответствуя по времени экскурсии, средней части и первым моментам рекурсии губ; при этом гортань дала 31 вибрацию, средний тон которых выражается нотою  .

Движение тона при согласном имеет нисходящий характер, при переходе же к гласному тон внезапно повышается и представляет уже тип восходяще-нисходящий. Ска-

[1]) Время всей смычки не могло быть определено, так как произношение исходило от сомкнутых губ.

занное наглядно можно видеть из следующего нотного обозначения:



Заметим, что нет большой разницы в характере движения тона при сочетании гласных различного качества с одним и тем же предшествующим согласным; можно отметить лишь, что повидимому лябиализованные гласные *О*, *У* после *П* обусловливают более позднее наступление звучания голосового тона после момента взрыва или—иначе говоря—не столь краткую „минимальную паузу" сравнительно с гласным *А*: у них пауза доходит до 3^{σ}, тогда как в случае *А* — 1^{σ} (как и в случае звонкого призвука при отдельном *П*).

От сеанса 21 IX 1915 г. кроме слогов *БА* и *ПА*, числовые данные для которых были приведены выше, мы имеем еще и записи *двусторонне-закрытых слогов БАП* и *ПАП*, в которых время звучания гласного, совпадающее с его губной артикуляцией (не считая минимальной паузы при взрыве начального *П*) и время двух смычек представляет следующая формула, составленная по средним данным:

БАП [6]=12,7$^{\sigma}$ [1])+13+14,4=40$^{\sigma}$

ПАП [3]=12+11,4+16,6=40 (или 41$^{\sigma}$, если присоединим минимальную паузу взрыва начального *П*).

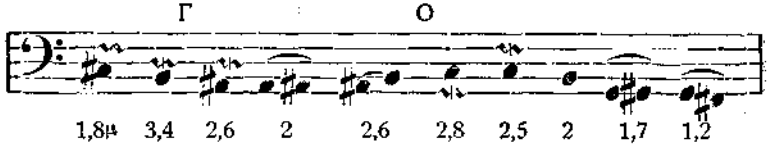
Мы видим, что по сравнению с предшествующими соотносительными данными того же сеанса для отдельных слогов *БА* и *ПА* здесь укоротилось время обоих соответствующих начальных элементов (здесь *БА*=25,7, *ПА*=23,4 или 24,4 при включении времени послевзрывной паузы) приблизительно в 1,3 раз.

Для сопоставления присоединю еще данные от произношения слова *ГОТ* (13 I 1912, „Горт.+Ухо"), в котором тоже звонкими звуками являются начальный согласный с гласным, при чем звучание согласного *Г*=12,8$^{\sigma}$ (длительность всей смычки осталась не установленной), а

[1]) Сонорная часть смычка=10,7$^{\sigma}$.

гласного 14,4, общая сонорная длительность обоих элементов = $27{,}2^{\sigma}$ (в слове *БАП* таковая = 23,7), а смычка конечного *Т* обозначилась только в одном случае.

По отношению к *движению голосового тона* в связи с ходом амплитуды в рассматриваемых двусторонне-закрытых слогах я пока воздерживаюсь от группировки и разъяснения вариантов указанных записей и значительного ряда других и ограничусь приведением одного из вариантов (№ 1) для слова *ГОТ* на основании группового подсчета вибраций:



Движение тона здесь напоминает приведенное выше движение тона открытого слога *БА* с тою особенностью, что заключительное падение тона здесь идет значительно дальше в своем понижении. Цифры под нотами показывают в микрометрических делениях среднюю амплитуду групп, и мы видим, что она усиливается в средней части звучания согласного, а затем после некоторого уменьшения представляет с переходом к гласному новое усиление по направлению к средней более высокой части последнего, после чего постепенно уменьшается параллельно заключительному падению тона.

Примечание. Аналогичное движение голосового тона встречаем также в звукосочетании *БАП* (напр. 12 X 1911, „Губы+Гортань"), при чем оказываются некоторые побочные явления, именно—*вибрации* гласного переходят в графике гортани и на *начальные моменты смычки конечного П* в течении ок. 6^{σ}. Это явление я сначала относил к вибрационному состоянию гортани и видел в нем озвончение начала глухого согласного под влиянием предшествующего гласного; но такое допущение не согласуется с основной фонетической тенденцией общерусского произношения—приглушением, охватывающим уже и сонорные согласные при известных условиях. Представляется однако возможным эти странные вибрации приписать сотрясению записывающих приборов, в особенности получающемуся от ударения пластинок губного прибора при их смыкании и размыкании, ибо такие вибрации наблюдаются на гортанной кривой даже у начального *П*, в положении перед гласным, вслед за экскурсией в первые моменты смычки, но они отсутствуют, если в комбинацию записывающих приборов не входит губной прибор. Другое явление того же происхождения состоит в том, что последняя вибрация гласного, непосредственно перед указанными

нефонетическими вибрациями смычки, получает *резко увеличенную амплитуду*, которую я приписываю тому-же сотрясению губных пластинок. Но уже на счет самого звукообразования необходимо отнести *затихание амплитуды* голосовых вибраций на гортанной графике у начального *Б* перед взрывом в нашем звукосочетании, в зависимости от наступившего максимума уплотнения напирающего на смычку выдыхательного сонорного тока. Затронутым здесь вопросам я посвящаю особую статью в Изв. Ак. Наук по р. яз. и слов.

В заключение скажем несколько слов о некоторых других звукосочетаниях в один закрытый слог, в которых *переменным является гласный* (широкий гласный *А* и узкие *И*, *У*). Мы видели, что звучание узких гласных в отдельном произношении несколько длительнее сравнительно с средне-широкими. Это соотношение обычно проявляется и в *односторонне-закрытых* слогах (т. е. начинающихся гласным и заканчивающихся согласным), срв.

АП — „ — *УП* 17,5[3] 18,5	. . . Губы + Горт., 1/III 1913.
АН — *ИН* - УН 12,7 15,5 13.5	
АТ — *ИТ* — *УТ* 16 15 16	. . . Амб. + Горт. + Нос, 12/V 1915.

Так как закрытость слога укорачивает гласный, то разница в сонорной длительности разных гласных здесь не может быть значительною. В *двусторонне-закрытых* слогах отношение между гласными широкими и узкими по сонорной длительности оказывается обратным, т. е. широкий гласный *А* превосходит по своей длительности узкие, что можно объяснить тем, что при узких гласных сонорная длительность гласного укорачивается на счет большей краткости экскурсионной и рекурсионной его артикуляции, вследствие узкости пространства совершающихся быстрее (Срв. Щ е р б а стр. 133), при чем и здесь, как и в предшествующем случае, разницы невелики. Примеры:

ПАП—*ПИП*—*ПУП* 12,9 12,8 12,4	. . . . . Губы + Горт., 30/IX 1911.
КАТ—*КИТ*—*КУТ* 15 12,5 13	. . . . . Амб. + Горт., 6/XI 1913.
ДАТ—*ДИТ*—*ДУТ* 14 **15,8** 13,6	. . . . . Амб. + Горт. + Нос, 13/V 1915.
ДАТ'—*ДЫТ'*—*ДУТ'* 14 **15**	. . . . . Амб. + Горт. + Нос, 14/V 1915.

ПАМ—ПИМ—ПУМ . . . . . Губы + Горт. + Нос, 18/X 1913.
12,2 8,9 11,8
ДАН'—ДЫН'—ДУН' . . . . . Амб. + Горт. + Нос, 14/V 1915.
15,4 14,4 15,3

Отступление от выведенного правила находим лишь в двух случаях: ДИТ и ДЫТ', при чем относительно первого случая можно принять в соображение замечание проф. Щ е р б ы (стр. 114), а относительно второго то, что одна из разновидностей *Ы* принадлежит к средне-широким гласным.

После *звонкого спиранта* гласный длительнее, чем после соответствующего взрывного, при чем и звучание самого спиранта длительнее звучания взрывного; смычка конечного согласного приблизительно одинакова:

ДАТ = 9,7 + 15,6 + 17,2 = 42,5
звуч. Д звуч. А смычка Т
ЗАТ = 12 + 17,3 + 17,4 = 46,4.
звуч. З звуч. А смычка Т
} Амб.+Горт.+Нос. 8/V 1915

Звучание гласного в слоге, замкнутом *носовым согласным*, короче, чем при замкнутии смычно-взрывным (срв. Щерба стр. 131—132); см. приведенные мною раньше примеры.

Относительно *движения голосового тона* в связи с ходом *амплитуды* в двусторонне-закрытых слогах разного звукового состава я пока воздерживаюсь от общих выводов, так как полученные варианты еще не мог достаточно разъяснить себе со стороны моментов, обусловливающих их; только по отношению к типу ПVМ можно выставить то положение, что здесь движение тона решительно нисходящее, при чем понижение тона на носовом согласном служит продолжением нисходящего движения тона предшествующего гласного. Особый интерес представляет параллельное изучение в типе ПVМ амплитуды голосовых вибраций по графикам гортани и носа, и мы несколько долее остановимся на этом вопросе.

Амплитуда вибраций гортани представляет как-бы две волны—для гласного и следующего носового согласного, при чем вершины волн приходятся в начальных частях. Качественное различие гласных при этом оказывает существенное влияние на величину амплитуды, именно: чем

уже гласный, тем больше амплитуда; [1]) таким образом гласные, встречающиеся у нас в сочетании ПVМ располагаются в следующем порядке по убыванию максимальной амплитуды, указываемой в делениях микрометра:

$$\underset{8^{\mu}}{И} > \underset{6^{\mu}}{У} > \underset{3^{\mu}}{А}$$

Амплитуда вибраций гортани при носовом согласном гармонирует с амплитудой предшествующего гласного, так что максимальная амплитуда *М* после различных гласных убывает в том же порядке, как и амплитуда этих гласных, хотя средние цифры, характеризующие амплитуду носового согласного несколько иные:

$$\underset{6^{1}/_{2}^{\mu}}{(и)\ М} > \underset{6}{(у)\ М} > \underset{3^{1}/_{2}}{(а)\ М}$$

Амплитуда носовых вибраций гласных и согласного *М* по синхронистической записи с помощью носовой оливы естественно представляет некоторое отличие от гортанной в связи с присутствием в сочетании носового согласного, именно: при гласном *А* носовая амплитуда, незначительная до самой губной смычки, быстро увеличивается у этой последней и затем удерживается, постепенно редуцируясь к концу носового согласного; при гласном *У* уже почти с самого начала она быстро возрастает по направлению к моменту губной смычки, когда увеличивается еще более и достигает своего максимума ранее середины губной смычки, после чего быстро уменьшается к концу согласного; гласный *И* в отношении амплитуды носовых вибраций аналогичен с гласным *У*, хотя усиление ее при нем наступает несколько позже. Таким образом, и в амплитуде носовых вибраций оказывается разница в ходе ее в зависимости от качества гласного, хотя и другим образом, чем на синхронистичной гортанной записи. Поскольку здесь можно говорить о назализации конца гласного перед носовыми согласными, я пока воздерживаюсь от заключений за неимением решительных данных.

---

[1]) Аналогичное соотношение амплитуды гласных в зависимости от степени ртовой их открытости наблюдается также и в других звукосочетаниях, напр. ПVП и проч.

Что касается влияния других конечных согласных на сонорную длительность гласных в двусторонне-закрытых слогах, то я ограничусь указанием на данные проф. Щербы (стр. 127, 132); по этим данным средняя длительность гласного *перед смычными*=13,8$^{\sigma}$, а *перед щелинными* (также перед *л'* и *р*)=17,1$^{\sigma}$; наибольшая длительность является в открытом слоге, равняясь 20,6$^{\sigma}$. В этом ряду проф. Щерба считает основною или нормальною длительность гласного в положении перед щелинными, принимая, что она удлиняется в абсолютном исходе и укорачивается перед смычными; по моему мнению, правильнее считать основною или нормальною длительность гласного в открытом слоге, слегка укорачивающуюся, если гласный замыкается щелинным согласным, особенно же перед смычными. Отношение между крайними элементами ряда у Щербы= 20,6 : 13,8=1,49; в моем произношении цифра длительности гласного для абсолютного исхода получается как-будто слегка меньшая, а перед конечными смычными несколько бо́льшая, так что коэффициент=1,26 (ПА : ПАП).

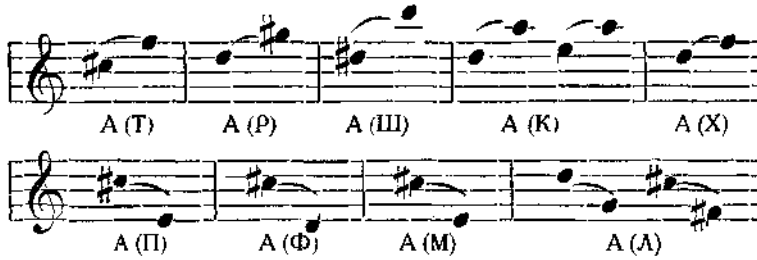
Тембровая высота гласных в звукосочетаниях.

Исследование здесь, как и при гласных в отдельности, производилось по методу „воздушной струи". [1]) Исследование обнаруживает тот факт, что присутствие при гласном разных согласных отражается так или иначе на резонансовом тоне гласного. Наблюдения относительно гласного *А* показывают, что разные согласные влияют неодинаково на примыкающую экскурсию или рекурсию гласного, сообщая ей характерное движение переходных резонансовых тонов в сторону повышения или понижения, отчасти же изменяя высоту резонансового тона и средней части гласного, а вместе с тем модифицируя и самый тембр гласного звука. Проследим влияние разных категорий согласных в слогах разного строения (сначала только с твердыми согласными).

Язычные согласные (зубные, альвеолярные и заднеязычные), за исключением твердого *Л*, являются повы-

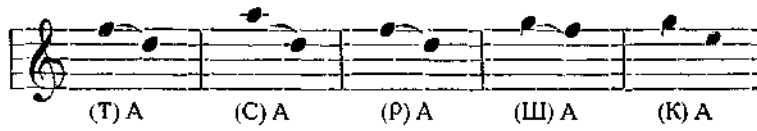
[1]) Изложение опирается на ранее цитированное исследование М. И. Берг „Определение настройки полости рта при общерусском произношении гласных" (1917).

шателями, а *губные* и *Л* понижателями. Примеры для звукосочетаний типа **VC** [1]):



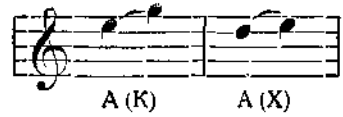
Из приведенной нотной транскрипции видим, что *зубные* согласные (кроме *Л*), замыкающие гласный *А*, сообщают повышающееся движение резонансовому тону рекурсии гласного, а альвеолярные и задне-язычные еще и резонансовому тону самого гласного, [2]) *губные* же согласные и плановой *Л*, замыкая гласный *А*, вызывают, не изменяя высоты тембрового тона самого гласного, лишь ряд переходных тонов в рекурсии его, идущих к понижению.

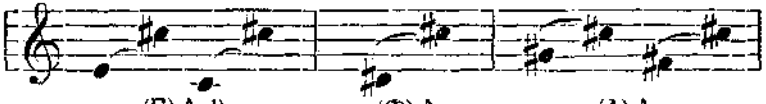
В слогах обратного состава или открытых, т. е. типа **CV**, наблюдается соответствующее видоизменение в направлении переходных тонов, которые идут здесь по направлению от согласного, повышателя или же понижателя, к тембровой высоте гласного, в первом случае тоже повышающейся. Примеры:



[1]) Нотные обозначения резонансовых тонов здесь и в дальнейшем транспонированы на октаву ниже для упрощения написаний; дуги над нотами обозначают glissando *ряда переходных тонов*, т. е. подобно тому, как в вокальной музыке этот знак служит для обозначения „portamento".

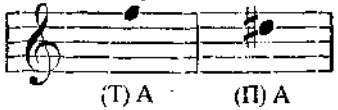
[2]) Нередко встречается при этом и одновременное сближение высот обоих звуков, особенно при более быстром произношении, напр.:





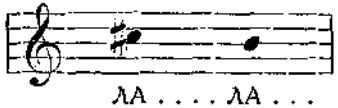
(П) А [1]) (Ф) А (Л) А

Примечание: При *быстром* произношении слогов типа CV, какой-бы согласный в них не содержался, кроме плавного *Л*, резонансовый тон гласного непременно повышается, хотя и не в одинаковой степени; так произношение слогов с зубными согласными повышает резонансовый тон гласного несколько больше, чем произношение слогов с губными согласными, срв.



(Т) А (П) А

Отступление составляет повторное произношение слога *ЛА*, где резонансовый тон гласного не только не повышен, но частью даже понижен, как-бы приспособившись в быстром произношении к резонансовому тону согласного, и эта особенность выделяет согласный *Л* из всего ряда согласных:



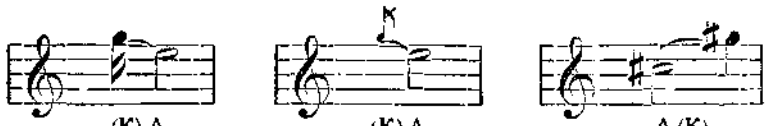
ЛА . . . . ЛА . . .

Повышение или понижение резонансового тона экскурсии и рекурсии гласного идет glissando к согласному или же от него, при чем в слогах типа CV эти glissando совершаются значительно быстрее, чем в слогах типа VC, иногда даже настолько быстро, что ухо не всегда улавливает самую близкую к согласному ноту, но по большей части лишь одну из наиболее слышных ближайших нот. [2]) Таким образом glissando, идущие от согласного к гласному и от гласного к согласному, не равны по своей длитель-

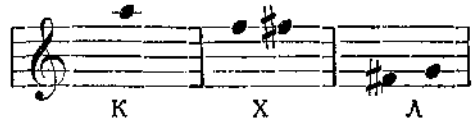
[1]) Во втором случае слог был произнесен медленно с большою постепенностью в смене одного уклада на другой и эта медленная смена дала возможность услыхать весь ряд нот glissando, при чем резонансовый тон по своей высоте как-бы проходил стадии (П)У... О...А.

[2]) Отсюда могут получаться *вариации в нотных записях* резонансовых высот, могущие впрочем иметь и иное происхождение. В общем, нередко встречающиеся вариации имеют два источника: 1) *объективно-артикуляционный*—вследствие модификаций в артикуляционном укладе при произнесении одного и того же звука или слога в связи с изменением темпа, силы и т. п., 2) *субъективно-слуховой*—вследствие указанной неодинаковости в восприятии пределов glissando.

ности, а именно—переход от согласного к гласному много короче, и в нотном обозначении эту разницу можно приблизительно выразить отношением нот (или даже форшлагом) и , при чем эти ноты должны обозначать приблизительную длительность целого glissando, а не одного только крайнего тона:



В некоторых случаях доступен слуху и резонансовый тон отдельного согласного; это относится к задне-язычным согласным и плавному *Л*, при укладах которых полость рта явственно резонировала следующим образом: [1])

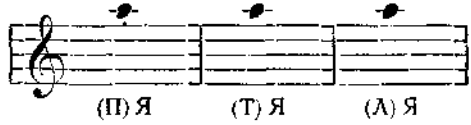


Это—как раз предельные ноты повышающихся glissando в закрытых слогах *АК* и *АХ* и понижающихся в *АЛ*.

Предшествующие *мягкие согласные* весьма значительно повышают резонансовый тон нашего гласного—на сексту и более, так что тон этот по своей высоте соответствует резонансовому тону гласного Э в его узкой разновидности; тем не менее гласный *А* сохраняет свою индивидуальную окраску, чем подтверждается то положение, что качество гласного обусловливается не одним основным резонансо-

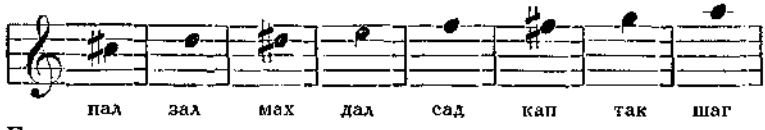
[1]) *Губные* согласные не могли быть исследуемы способом воздушной струи вследствие сомкнутости или большого сближения губ, а зубные и альвеолярные—вследствие слишком малого свободного пространства в передней части полости рта. При повторении опытов удалось расслышать резонансовый тон согласного *Ш*, соответствующий повидимому ноте d^4 и получающийся в передней части рта между альвеолами и несколько выдвинутыми вперед губами, а резонансовый тон согласного *Р* настолько слаб и кажется высок, что ухо не улавливает его высоты за шумом от работающего прибора; тоже очень высок и не определим разонансовый тон *С*; тон губного *Ф* очень низок и похож на шелест.

вым тоном, но совокупностью еще других условий, вызывающих побочные резонансовые тоны (прибор Fön позволял иногда подмечать такие более слабые резонансовые тоны). Нужно указать, что здесь уже почти не заметно разницы между категориями согласных по влиянию на резонансовую высоту гласного *А*, так как все категории дают более или менее один и тот же результат с незначительными и непостоянными уклонениями; срв.



Даже мягкий плавный *Л* здесь не стоит особняком и повышает резонансовый тон гласного *А* таким же образом, как и другие согласные. Что касается тембрового тона самого согласного *Л'*, то можно расслышать, что он выше тона примыкающего гласного и соответствует кажется ноте h^3.

Переходим к изучению более сложного случая, когда гласный *А* находится в положении между согласными и притом твердыми. Здесь получается более значительное разнообразие в высоте резонансового тона гласного в зависимости от категории как предшествующего, так и последующего согласного, как можно видеть из примеров:



Более полный подбор примеров для каждой высоты резонансового тона дан в приложенной ниже таблице (содержащей еще и резонансовые высоты гласных *О* и *У*), на основании которой получается следующая их общая характеристика в порядке нот, начиная с самой низкой и кончая наиболее высокой:

1) cis^3: сюда относятся звукосочетания, в которых гласный *А* находится между губным согласным и плавным *Л* (*пал, бал, лап, лав* и др.).

2) d^3: здесь встречаются те же слова, как и в первой группе (живое произношение допускает колебания) с прибавлением двух слов, в которых при конечном *Л* началь-

ными согласными являются передне-язычные спиранты (*зал, жал*), играющие таким образом роль повышателей резонансового тона гласного.

3) dis^3: признаком данной группы слов является присутствие губного согласного в начале или конце слова, при чем другим компонентом могут быть зубные согласные или задне-язычный спирант *Х* (*вас, пас, мат, там, мах, хам;* слово *жал* в этой группе является единичным примером).

4) e^3: кроме повторения некоторых слов предшествующей группы в данную группу привходят еще слова с губным-+-альвеолерный *р* (*вар, раб*); здесь же встречаются слова *дал, лад* и *зал.*

5) f^3: характерны для данной резонансовой высоты преимущественно слова, в которых окружающими согласными являются передне-язычные—зубные и альвеолярные (*сад, нар, ран* и др.).

6) fis^3: при этой тембровой высоте впервые встречается в звукосочетаниях согласный *К (Г)*, являющийся заметным фактором повышения подобно тому, как *Л* является главным фактором понижения, а кроме того часто встречаются альвеолярные согласные, играющие ту же роль, как и задне-язычный *К* (*мак, лак... дар, рад, жар, раж...*).

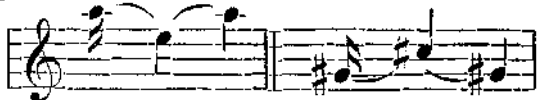
7) g^3, gis^3, a^3: данная тембровая высота наблюдалась исключительно в словах, оканчивающихся согласным *К* и начинающихся передне-язычными, особенно же альвеярными (*так, сак, как, шаг, рак*).

Из изложенного видно, что согласные губные и плавный *Л*, примыкая к гласному *А*, вообще влияют на понижение его резонансового тона, при чем согласный *Л* проявляет бо́льшую понижательную силу, чем губные (вообще же окружающие согласные повышают резонансовый тон гласного, а потому, не встречая в звукосочетании такого повышения, мы можем назвать это явление понижением и приписывать его наличности губных согласных и плавного *Л*, действительно вызывающих понижение резонансового тона экскурсии и рекурсии нашего гласного). Наоборот, альвеолярные и особенно задне-язычный *К* несомненно влияют на резонансовый тон гласного в сторону повышения. Зубные согласные, сами по себе вызывающие незначительное повышение тона, являются

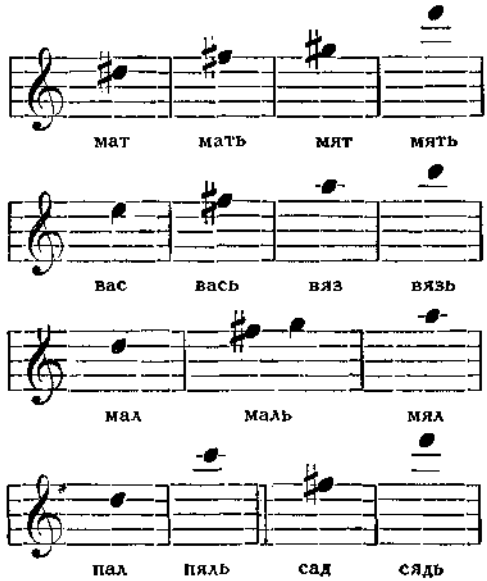
таким образом пассивными по своей роли, подчиняясь в своем действии другому компоненту—в сторону повышения или понижения и лишь ослабляя несколько степень его действия; гласный *А*, окруженный двумя зубными, имеет резонансовый тон, соответствующий ноте f^3 или fis^3, тон этот и может считаться средним для гласного *А* между двумя согласными. Если гласный окружен согласными противоположными по своему действию, то по высоте тембрового тона можно судить, какой фактор—повышающий или понижающий берет верх. Таким образом, вышеприведенные семь групп можно свести к трем главным—с низким, средним и высоким резонансовым тоном гласного *А*.

Что касается того, который согласный компонент оказывает на резонансовый тон гласного большее влияние — предшествующий или последующий, то иногда бо́льшую силу проявляет начальный, а иногда—и повидимому чаще —конечный согласный. Так, наиболее высокий резонансовый тон гласного *А* свойствен словам *так, сак, рак* и *шаг* (g^3—a^3), где сильнейший повышатель следует за гласным, между тем как предшествуя гласному он не столь сильно повышает резонансовый тон его, срв. *кар* (fis^3); с другой стороны, наиболее сильный понижатель, т. е. согласный *Л*, одинаково понижает резонансовый тон гласного, независимо от того, следует-ли он за ним или предшествует ему (напр. *пал* || *лап* в первой категории; срв. также *мат* || *там* в третьей).

При медленном, несколько искусственном произношении можно улавливать не только резонансовый тон гласного, но и glissando экскурсии и рекурсии; при этом, как и в слогах CV и VC, glissando от первого согласного к гласному идет чрезвычайно быстро, от гласного же к согласному значительно медленнее, что в нотном обозначении можно представить в виде:



Присутствие в звукосочетании мягких согласных, этой столь богато развитой категории в русском языке, выдает себя особенно значительным повышением резонансового тона гласного; срв.



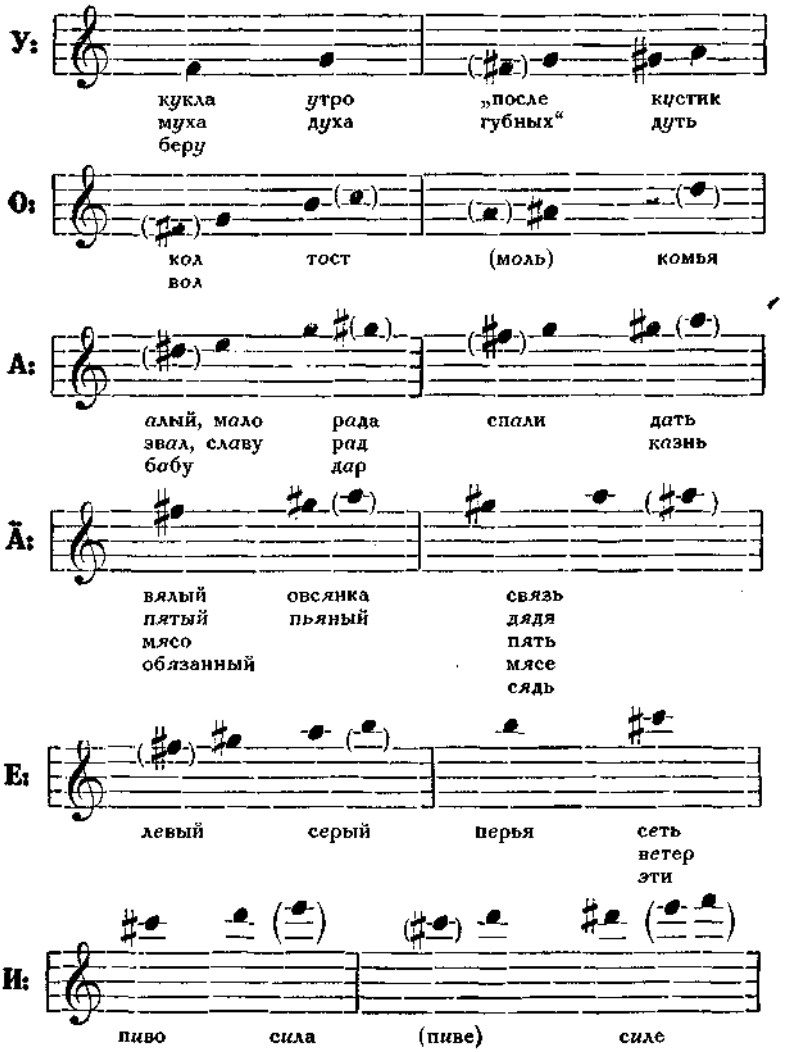
Как видим, резонансовый тон гласного *А*, окруженного двумя мягкими согласными, крайне высок, достигая высоты тембрового тона при *И*. В словах, в которых одним согласным компонентом является твердый, а другим мягкий, резонансовый тон гласного *А* не столь высок, при чем мягкий согласный сильнее повышает тон гласного, когда он предшествует гласному, чем когда следует за ним.

Передав данные исследования М. И. Берг касательно простейших звукосочетаний и односложных слов с гласным *А*, обратимся к изложению наблюдений проф. А. И. Томсона, произведенных им гораздо ранее и опубликованных в Рус. Фил. Вестн. за 1905 г. № 2, в статье „Фонетические этюды. I. Гласные в акустическом отношении. II. Русские ударенные гласные. III. Дифтонг *ы* в русском и старо-славянском языках". Первый из этюдов содержит подготовительные акустические сведения с некоторыми указаниями на литературу предмета, и мы считаем возможным ограничиться здесь изложением второго и третьего этюдов (к этой статье относятся и ссылки на страницы).

Свое исследование проф. Томсон производил как над собственным произношением, так и над произношением других лиц, при чем в итоге оказывались разницы по высоте тона в зависимости от индивидуальных различий в укладах органов речи, не являющиеся однако в устах одного и того же лица; высота голоса также не остается без влияния на резонансовую высоту, равно как степень энергии и напряженности артикуляций. Хотя проф. Томсон в названном труде кроме односложных слов рассматривает и притом чаще неодносложные, но в этих последних он главным образом сосредоточивается на изучении гласных в ударяемых слогах, почему я и счел возможным привести добытые им данные в настоящей главе. Обладая тонким и хорошо тренированным слухом, проф. Томсон, как уже указывалось выше (стр. 100), заслушивал тембровую высоту гласных в шепотном произношении (вероятно в связи с этим он чаще применяет выражение характерный „шум", а не „тон" гласного). При этом он различает в ударяемых гласных разновидности, обусловленные соседними звуками, различая два главных положения—положение перед твердыми согласными и на конце слова и положение перед мягкими согласными, [1]) констатируя вместе с тем и влияние качества предшествующих согласных на тембровую высоту гласных под ударением. Я приведу добытые им результаты (l. c. стр. 232—237) в нотной транскрипции, в которой нотные обозначения нужно читать октавою выше; под нотами буду указывать соответствующие примеры (ноты, заключенные в скобках, будут обозначать индивидуальные отступления) в порядке гласных: *у, о, а, ă э, и*; каждая строка распадается у нас на две половины с тембровой высотой перед твердым согласным (более низкою) и перед мягким (более высокою);

[1]) Впервые различие оттенка гласных перед твердыми и мягкими согласными и на конце слов установили Бетлинг и Грот, как подробно об этом я говорю в своей книге „Гласные без ударения в общерусском языке", Казань 1884, стр. 10—15, а также в другом своем труде—„Курс грамматики русского языка, часть 1-ая: Фонетика", Варшава 1887, стр. 130—137=Р. Ф. В. т. XV (1886), стр. 142—149. Кроме того в последнем труде глава V-ая „О влиянии на ударяемые гласные твердости и мягкости соседних согласных" содержит мои наблюдения над соответствующими оттенками гласных (ук. соч. стр. 124—129 = Р. Ф. В., l. c., стр. 136—141); позже я тот же вопрос изложил в статье, помещенной в юбилейном сборнике в честь акад. И. В. Ягича.

в каждой половине приводится двоякая высота в зависимости от предшествующего согласного—более низкая высота (особенно после губных) и более высокая (после зубных согласных).



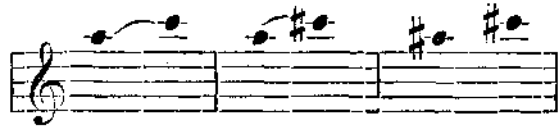
Зависимость высоты характерных шумов гласных от соседних звуков проф. Томсон поясняет следующим образом по отношению к разновидностям гласного *А* в вышеприведенных в нотной транскрипции примерах: „*а* в „алый", „мало", „звал", т. е. перед твердым *л*, а также под влиянием предыдущего губного согласного, производится не вполне той укладкой, которой производится *а* в „рада", „дар", т. е. между передне-язычными согласными, вследствие чего характерный тон гласного *а* в последних словах часто около одного тона выше, чем в первых примерах; а перед палатализованными согласными, напр. в „дать", „казнь", *а* в среднем еще до 1 тона выше. Но, напр., в „звать" *а* может несколько понижаться под влиянием предыдущего сближения губ для *в*" (стр. 230).

Движение резонансовой высоты в переходные моменты от предшествующего согласного к средней части гласного и от этой последней к последующему согласному проф. Томсон описывает следующим образом: „в зависимости от высоты собственного звука, присущего полости рта при укладке для предшествующего согласного, гласный начинается нередко значительно выше или ниже, но постепенно, притом очень быстро, доходит до характерной ему высоты, на которой выдерживается сравнительно долго. К концу гласный снова быстро повышается resp. понижается, по мере приближения к последующему согласному, смотря по тому, какая форма резонатора свойственна этому согласному. [1]) Такое начало и особенно конец гласного подчас действует настолько преобладающе на слух, особенно когда оба значительно выше гласного, что я по ошибке иногда записывал не высоту средней части гласного, а напр. высоту такого конца, составляющего переход к следующему согласному, напр. в „дать" (стр. 230—231).

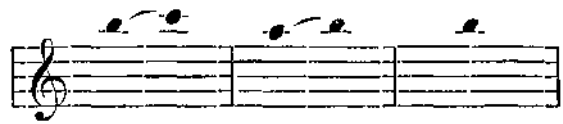
Что касается ударенного гласного *Ы*, опущенного мною в предшествующем перечне, то проф. Томсон,

[1]) На голосовых графиках средняя часть гласного характеризуется нередко задержкою в движении голосового тона при однородном характере тембровых вибраций, тогда как экскурсия и рекурсия связаны с изменением высоты голосового тона и изменением тембрового характера вибраций, а именно—при экскурсии вибрации начинаются синусоидным типом, а при рекурсии—наоборот—от тембрового типа возвращаются к синусоидному. *В. Б.*

в отличие от большинства исследователей, видит в нем дифтонг с постепенно повышающимся характерным тоном в связи с постепенным укорочением резонатора. „Различие в высоте между первой и последней частью дифтонга *ы* в ударенном слоге обыкновенно около 1—2 тона, но бывает меньше при тех условиях, при которых ударенный гласный вообще короче“ (стр. 240). Самый полный дифтонг в звуке ударенного *ы* слышится перед звонким простым согласным следующего слога, когда русские гласные имеют наибольшую продолжительность, напр. *ы* в „сыро“ является в вариациях:



а перед глухим согласным или особенно группою согласных дифтонг произносится нередко короче, а иногда слышится простой звук, напр. „привыкну“:



Также в конце слова ударенное *ы* (ходы, рабы) произносилось с небольшим интервалом, а нередко и монофтонгически. Ударенное *ы* в конечных закрытых слогах, т. е. перед глухими конечными согласными, когда гласные произносятся сравнительно кратко (напр. сыт), дифтонг не успевает развиваться (см. стр. 240 — 241). Физиологическая природа соседних согласных влияет на высоту гласного *Ы*, как и других гласных: предыдущие губные согласные понижают собственный тон, а переднеязычные иногда повышают его. В положении перед палятализованными согласными собственные тоны гласного вообще выше.

С своей стороны я уже имел случай высказать свое отношение к вопросу о дифтонгичности *Ы* (Ж. М. Н. Пр., Новая серия, часть 26-ая, 1910 г., стр. 424), при чем указывал, что для моего слуха современное русское *Ы*

является простым гласным, как-бы заднеязычным *И*, но вместе с тем не отрицал возможность дифтонгического характера соответствующей праславянской фонемы. Этой точки зрения я придерживаюсь и теперь. В современном русском *Ы* и другие исследователи видят простой гласный, напр. Брок, Щерба, Шахматов; проф. Е. Ф. Будде говорил мне, что за все время своих многочисленных диалектологических наблюдений над русским произношением он не может указать ни одного случая, где бы русский гласный *Ы* был воспринят им как дифтонг; срв. еще Щерба „Русские гласные" стр. 70, где автор решительно высказывается против признания русского гласного *Ы* дифтонгом и предполагает, что „наблюдаемый Томсоном второй элемент дифтонга является так называемым переходным звуком (Gleitlaut), какие находим у всех гласных."[1]) Что касается праславянского гласного **ы*, восходящего к ае *ū̆, то здесь возникает вопрос, совершалась-ли редукция лябиализации этого *ū̆ на всем одновременно протяжении, или же гласный *ū̆ испытывал распадение на две части, из которых одна сохраняла еще лябиализацию, а другая редуцировала ее (подобный вопрос относится и к изменению ае. *ō→ праслав. *а). Уже давно исследователи (Шлейхер, Миклошич, Ягич, Гебауэр, Путята, Соболевский и др.) ставили вопрос о дифтонгичности праславянского *ы* с различием понимания одних и тех же приводившихся по этому вопросу фактов. Путята в своем сочинении „К теории индо-европейского вокализма" (1881 г.) данному вопросу посвятил специальный экскурс на стр. 163—174, где на стр. 164 ставит вопрос: когда *Ы* перестало быть дифтонгом? и замечает, что этот гласный еще долго существовал как дифтонг после обобщения славянского языка. Проф. А. И. Томсон в своей статье „Beiträge zur Geschichte des Diphtongs *Ы* in den slavischen Sprachen" (Z. f. sl. Phil. B. IV, 1927, H. 3—4, стр. 342—356) делает попытку разъяснить физиологически историю дифтонга *Ы* в славянских языках, опираясь в общем на известные

[1]) Относительно указываемых Томсоном опытов на фонографе с изменением скорости вращения, а также с воспроизведением записи в обратном направлении, срв. противоречащие им данные у меня Курс III, стр. 55—57.

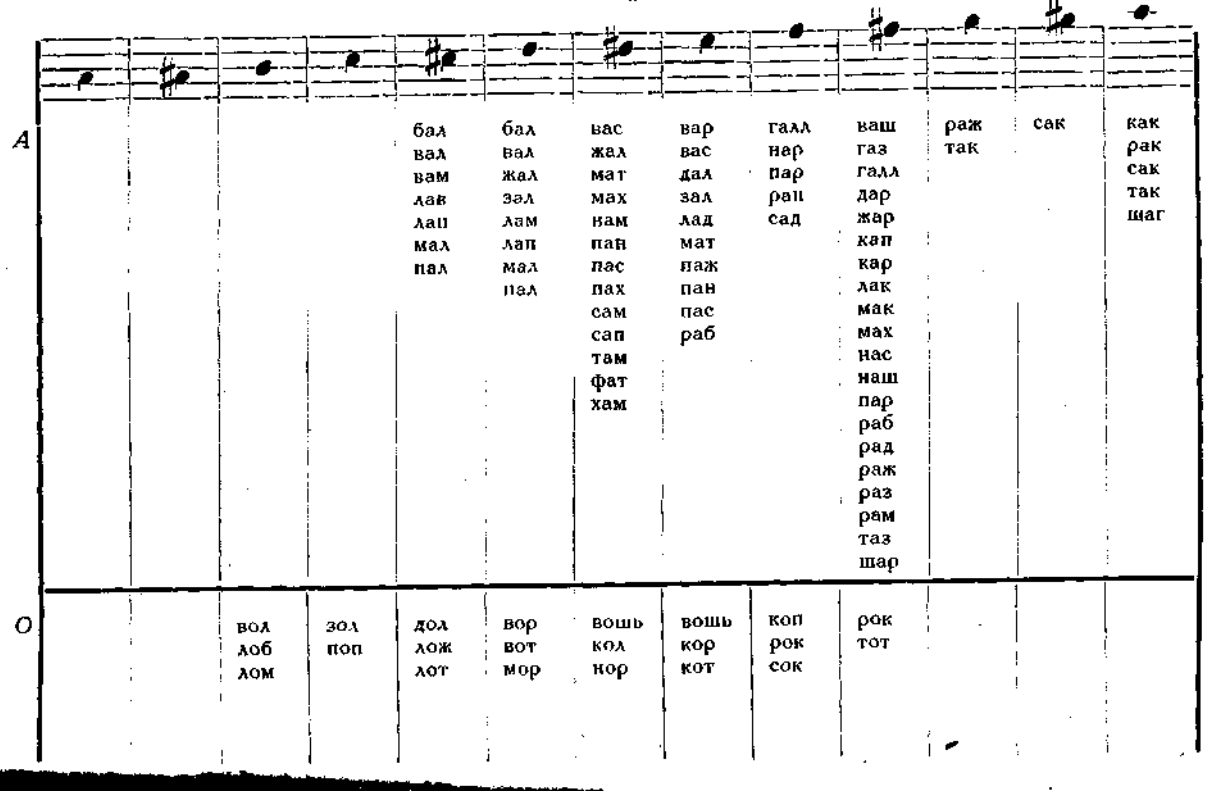
уже факты. Замечу однако, что некоторые из этих фактов далеко не представляют достаточной убедительности в пользу дифтонгичности *ы* в соответствующую историческую эпоху данных языков; в нижеследующем я даю иное истолкование этих данных: 1) растягивание *Ы* в старинном русском пении в виде ы—и—и (как это передается в Кондакаре XII в., Синод. Библ., № 777, пергам., 8°) можно поставить в связь с южнославянским влиянием на древне-русское церковное пение и в приведенном обозначении видеть отражение юго-славянского оригинала, где начальная буква *ы* являлась традиционным орфографическим знаком, а последующие буквы *и* отвечали произносимому и выпеваемому звуку, если и не совпадавшему вполне с *и*, то стоявшему ближе к *и*, чем к *ы*; 2) в Вирпинской грамоте (средне-болг., XIII в.) своеобразное начертание **оі** применяется смешанно вместо *ы* и *и*, а это показывает, что писавший грамоту, быть может — византиец, не различал соответствующие гласные; что касается самого знака **оі**, то в нем следует усматривать влияние византийской графики, где начертание *оі* служило для передачи гласного *и* (не лишено значения для суждения о грамоте — встречающиеся в ней греческие формы некоторых букв, указываемые проф. Г. А. Ильинским в исследовании „Грамоты болгарских царей", стр. 54); быть может, аналогичное толкование применимо и к написанию собств. имени Spoitimar (с вариантами из кодексов—Spoitiman, Spoitamor) в Фульдских анналах, где оно стоит рядом с собств. именем Moyslan (уже с варнантами Nyslan, Mislan), а также и к спорадическим случаям написания **оі** в некоторых славянских памятниках, напр. **помоіслиться** и т. п.; 3) такие ст.-слав. написания, как **сватои**, могут объясняться аналогией к соответствующей форме среднего рода, склонение которого почти во всем одинаково с м. р.; 4) что касается *ui* после губных согласных в Фрейзингенских памятниках, в литовских заимствованных словах и др., то истолкование его как возможного субститута для чуждого *ы* конечно нуждается в действительных наблюдениях над лицами, не имеющими в родном языке звука *ы*, как они будут подражать произношению русских слов, содержащих этот гласный. Путята, l. c., стр. 170, говорит, что ему „удалось однажды

заставить коренного немца, проф. Германна Якоби, произнесть совершенно чистое славянское „ы", но можно здесь заподозрить, не обладал-ли последний достаточной тренировкой в воспроизведении иноязычных звуков. Иную картину дает наблюдение г-жи ten Cate Kazejewa („Analyse phonétique du son „*ы*" de la langue russe", в Arch. Néerland. de Phon. expér. t. IV, 1929), подметившей, что лица, не знающие звука *ы*, легко смешивают его с *y*, особенно в положении после согласного, напр. „Вы" произносится как „Вуи" (wui). Прибавленное здесь *и* после *y* я объясняю как невольную поправку к несовершенному субституту *y*, как попытку ближе подойти к оригиналу. В таком случае *ui* в литов. и фрейз. вовсе не требует предположения дифтонга в языке-источнике, но могло быть субститутом простого *ы*, аналогичным с только-что указанным. Таким образом, вопрос о природе праславянского *ы* и истории его в славянских языках все еще требует дальнейших исследований. Как я указал ранее, здесь возможно двоякое предположение—редукция губности в праславянском на всем одновременно протяжении долгого гласного *ū, или же через предварительное распадение его на две моры (срв. „Brechung" при развитии дифтонгов из простых долгих гласных в разных языках), из которых сначала слабейшая редуцировала свою губность и лишь потом дислябиализация захватила и другую мору, а в таком случае вопрос должно изучать в связи с праславянской акцентуацией.

Теперь я продолжу свое изложение вопроса о тембре гласных на основании материала М. И. Берг, оставшегося не доработанным и обнимающего кроме *A* еще гласные *O* и *У* в положении между твердыми согласными в односложных словах. Исследовательница составила прилагаемую таблицу резонансовых высот в нотной транскрипции для указанных гласных с примерами, которые для удобства справок я расположил в каждой рубрике в алфавитном порядке, и сверх того я составил еще таблицу 2-ую со списком примеров более полным, так как в главную таблицу (1-ую) вошли не все примеры, имеющиеся в отдельных записях и не все варианты тембровых высот, иногда значительно отличные, предпринятая же исследовательницей проверка тембровых высот остановилась почти в самом начале.

Тембровая высота гласных *А*, *О*, *У* в двусторонне-закрытых слогах.

Таблица 1-ая.



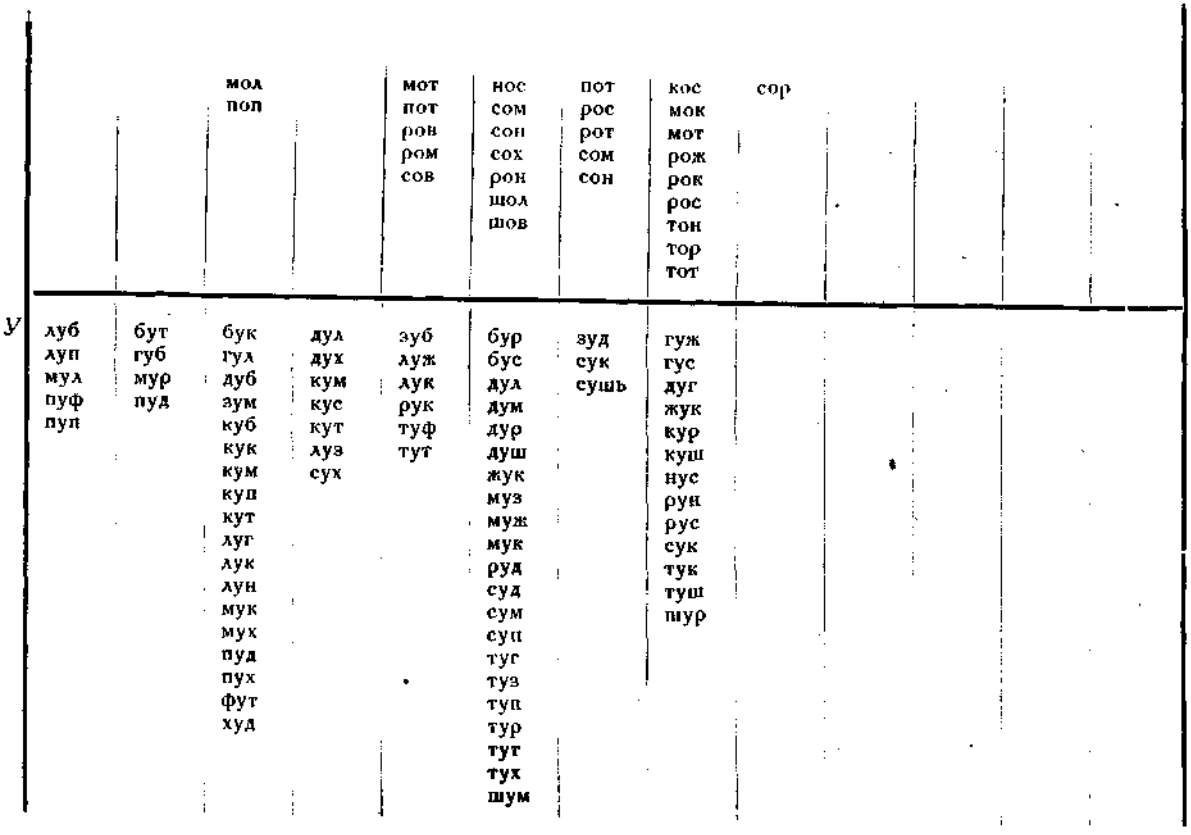

мол
пол
мот
пот
рон
ром
сов
нос
сом
сон
сох
рон
шол
шов
пот
рос
рот
сом
сон
кос
мок
мот
рож
рок
рос
тон
тор
тот
сор
У
луб
луп
мул
пуф
пул
бут
губ
мур
пуд
бук
гул
дуб
зум
куб
кук
кум
куп
кут
луг
лук
лун
мук
мух
пуд
пух
фут
худ
дул
дух
кум
кус
кут
луз
сух
зуб
луж
лук
рук
туф
тут
бур
бус
дул
дум
дур
душ
жук
муз
муж
мук
руд
суд
сум
суп
туг
туз
туп
тур
тут
тух
шум
зуд
сук
сушь
гуж
гус
дуг
жук
кур
куш
нус
рун
рус
сук
тук
туш
шур

Таблица 2-ая.

a^2. У: бум, бух, буф, губ, гул, куб, куп, луб, луп, мул, мух, пуп, пуф, пух, хул.

ais^2. У: бут, бух, губ, гул, куб, куп, кут, луб, луп, луз, мур, мух, пуд, пух.

h^2. У: бук, бур, губ, гул, дуб, дул, зум, куб, куп, кук, кум, кут, луб, луп, луг, лук, луз, луж, лун, мук, мух, пуд, пух, сум, фут, худ.

О: вол, лоб, лов, лом, мол, мох, пол, поп.

c^3. У: губ, гуж, дуб, дул, дух, зуб, зуд, кук, кум, кур, кус, кут, луг, луз, лун, луп, мук, мур, мух, пуд, сух, туп, туф, фут, худ, шуб.

О: вор, зол, мок, поп.

cis^3. У: бус, в-ус, зуб, зум, кут, луж, лук, мур, ну-с, рук, суп, сух, тут, тух, туф, шум.

О: бог, гол, дол, ком, лож, лоз, лот, мот, пот, ров, ром, сов, том.

А: бал, вал, вам, лав, лап, мал, пал.

d^3. У: бур, бус, в-ус, гуж, дул, дум, дур, душ, жук, жуч, зум, кук, куш, кут, луж, муж, муз, мук, мур, ну-с, руд, суд, сум, суп, туг, туз, туп, тур, тут, тух, шуб, шум.

О: бог, бор, вор, вот, гоп, лог, мод, мор, мох, нос, сом, сон, сох, том, тон, тот, рон, ход, хор, шол, шов.

А: бал, вал, жал, зал, лам, лап, мал, пал.

dis^3. У: дуг, дур, жур, зуд, кус, кут, куш, луз, луж, ну-с, руд, рук, рун, рус, сук, сушь, туг, туз, тут, рут, шур.

О: бор, вошь, дох, кол, кот, лог, нор, пор, пот, род, рот, рос, сом, сон, тот, хор.

А: вас, жал, мат, мах, нам, пан, пас, пах, сам, сап, там, фат, хам.

e^3. У: гуж, гус, дуг, дум, душ, жук, кур, куш, ну-с, рун, рус, суд, сук, сушь, тук, туш, шур.

О: воз, вошь, дом, зон, коз, кор, кот, кос, мок, нож, нот, род, рож, рок, рос, рот, сот, тон, тор, тот.

А: вар, вас, дал, зал, лад, мат, паж, пан, пас, раб.

f^3. О: бок, год, дог, жог, жон, нож, коп, рок, рот, сок, сор, ток.

А: галл, нар, пар, ран, сад.

fis^3. О: жог, рок, ток, тот.

А: ваш, газ, галл, дар, жар, кап, кар, лак, мак, мах, нас, наш, пар, раб, рад, раж, раз, рам, таз, шар.

g^3. А: раж, так.

gis^3. А: сак.

a^3. А: как, рак, сак, так, шаг.

На основании приведенных таблиц мы можем сделать несколько обобщений о роли парности согласных предшествующих и последующих (согласные глухие и звонкие, взрывные и придувные, чистые и носовые, свистящие и шипящие) во влиянии на тембровую высоту гласного, после чего представим выводы по всем трем гласным о влиянии на их высоту места артикуляции окружающих согласных.

А) Влияние различий *предшествующего согласного* на тембровую высоту одного и того же гласного при одинаковых конечных согласных:

1) Различие начальных *глухого* и *звонкого* согласного или не вызывает различия в высоте резонансового тона гласного, или чаще—высота тембрового тона гласного в положении после звонкого согласного слегка ниже, чем после соответствующего глухого, что можно поставить в связь с тем, что звонкость согласного обычно связана с несколько меньшей напряженностью артикулирующих органов произношения, а это в свою очередь может слегка понижать высоту тембрового тона гласного; срв. для примера по таблицам одинаковость резонансового тона гласного слов: *пал* || *бал, шар* || *жар, сум* || *зум, тук* || *дуг,* [1]) и одинаковый тон с вариантом в сторону понижения для звонкого в словах: *кол* || *гол, коп* || *гоп, пор* || *бор, ток* || *дог, куп* || *губ, пуд* || *бут, пуф* || *буф, пух* || *бух, суд* || *зуд, суп* || *зуб, туп* || *дуб, тух* || *дух, туш* || *душ, шур* || *жур;* только в четырех случаях из 22 *(сон* || *зон, том* || *дом, кус* || *гус, тур* || *дур)* высота резонансового тона гласного после звонкого согласного ока-

[1]) Ради экономии места я не воспроизвожу здесь и далее на основании таблиц нотные обозначения соответствующих тембровых высот, хотя такая выборка и сделана мною и именно на нее опираются предлагаемые здесь мои выводы из материала.

залась слегка выше, чем после парного глухого, и это отступление естественно признать за случайность от незаконченности исследования. Таким образом, мы приходим к установлению общего правила, что звонкость и глухость предшествующего согласного, при одном и том же замыкающем слог согласном, одинаковы по влиянию на тембровую высоту гласного с возможным легким понижением последней в положении после звонкого согласного сравнительно с соответствующим глухим. Выведенное правило можем распространить на случай, где того или другого звена с парным звуком для начального согласного среди примеров не оказывается, напр. одиночно стоят: *пар, пас, пол, сов, там,* и мы можем, с указанной оговоркой, тембровые высоты их принять и для соответствующих слов с начальным звонким согласным: *бар, бас, бол, зов, дам.*

2) В случаях мены начального *взрывного* и соответствующего *придувного* при одном и том же гласном и том же конечном согласном резонансовая высота гласного остается одна и та же (напр. *бал* || *вал, там* || *сам, туп* || *суп*), или же чаще после спиранта преобладает тенденция к легкому понижению сравнительно с соответствующим взрывным, выражающаяся в записях тем, что после спиранта при общей ноте с взрывным встречается еще и вариант гласного с пониженной нотой (напр. *дал* || *зал, бор* || *вор, дум* || *зум, тух* || *сух, туш* || *сушь*), а иногда такое понижение оказывается и без общих нот (напр. *дол* || *зол, кор* || *хор, кот* || *ход, тон* || *сон*); поэтому те четыре случая, где при общих нотах смежные ноты указывают повышение в пользу спиранта, нужно считать исключением (*том* || *сом, дуб* || *зуб, пуд* || *фут, тут* || *суд*). Таким образом, если мы знаем резонансовый тон гласного данного двоякозакрытого слога с начальным взрывным согласным, то мы уже знаем предположительно резонансовую высоту гласного в аналогичном звукосочетании с соответствующим начальным придувным и, наоборот, по резонансовой высоте гласного при начальном придувном можем заключать и для случая с начальным взрывным согласным, восполняя таким образом неполноту собранного материала.

3) При смене начальных *носового* согласного и соответствующего смычного *неносового* наблюдается или одинаковость тембровой высоты гласного (напр. *пал бал* || *мал, пах* || *мах, пол* || *мол, пор* || *мор, пот* || *мот*), или же при общей ноте встречаются смежные побочные с колебаниями в ту и другую сторону (*бог* || *мох, тот* || *нот, бук* || *мук, пух бух* || *мух, туэ* || *ну-с*).

4) В случае чередования начальных *шипящего* и *свистящего* спиранта гласный представляет одну и ту же резонансовую высоту или же легкое понижение после свистящего сравнительно с шипящим; срв. *жал* || *зал, шаг* || *сак, жон* || *зон, шов* || *сов, шуб* || *суп*).

Б) Влияние различий *конечного согласного* на тембровую высоту одного и того же гласного при одинаковом начальном согласном.

1) Из парных согласных по *звонкости-глухости* конечные звонкие согласные в истории русского языка сменились на глухие, хотя в орфографии они имеют обозначение соответственно своему происхождению. Последнее обстоятельство может случайно вызывать искусственное произношение с звонкостью конечного согласного, что способствует легкому понижению резонансового тона гласного; срв. с одной стороны одинаковое нотное обозначение для слов *кос* || *коз, мот* || *мод, рот* || *род, куп* || *куб*, а с другой—*лук* || *луг, тук* || *туг*.

2) Мена конечных *взрывного* и *придувного* по влиянию на резонансовый тон предшествующего гласного проявляется следующим образом. Для гласного *А* в записях оказывается одна и та же тембровая высота при той и другой разновидности конечного согласного: *лап* || *лав, рад* || *раз, мак* || *мах;* при *О* кроме аналогичного явления, напр. *лоб* || *лов*, и особенно перед зубными, напр. *лот* || *лоз, рот* || *рос* (иногда оказываются также вариации со смежными нотами, напр. *вот* || *воз, кот* || *кос, нот* || *нос*), мы обычно встречаем в случае задне-язычных согласных понижение резонансововой высоты гласного перед спирантами сравнительно с взрывными, срв. *дог* || *дох, сок* || *сох* и лишь единично встречается одна и та же высота, напр. *мок* || *мох*; понижение резонансового тона перед задне-язычными спирантами проходит еще резче через гласный *У*, напр. *мук* || *мух, сук* || *сух, тук* || *тух*, тогда как сле-

дующие зубные спиранты обычно проявляют здесь по сравнению с взрывными обратную тенденцию слегка повышать резонансовую высоту предшествующего гласного, срв. *кут* || *кус*, *тут* || *туз*, *руд* || *рус*, *бут* || *бус*, а конечные *П* и *Ф* различия не вызывают, напр. *пуп* || *пуф*, *туп* || *туф*. Указанные особенности гласных *А*, *О*, *У* очевидно зависят одновременно как от различия артикуляционной природы гласного, так и от места артикуляции согласного, и таким образом здесь наблюдается несколько бо́льшая сложность влияния конечных согласных на тембровую высоту гласных по сравнению с аналогичными парными согласными в положении перед гласным.

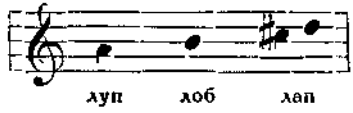
3) При смене конечных *носового* и смычного *не-носового* примеры представляют или полную одинаковость (*раб* || *рам*, *сап* || *сам*, *лоб* || *лом*, *шуб* || *шум*), или смежные ноты с повышением в пользу смычного не-носового (*рад* || *ран*, *топ* || *том*, *сот* || *сон*, *тот* || *тон*, *суп* || *сум*), или носового (*лап* || *лам*, *дуб* || *дум*, *зуб* || *зум*, *куб* || *кум*, *руд* || *рун*.) При таком положении дела можно принять, что конечные носовой и смычный не-носовой приблизительно одинаковы по своему влиянию на резонансовый тон предшествующего гласного.

4) Что касается мены конечных *с* и *ш*, то при некоторых одинаковых случаях (*нас* || *наш*, *пас* || *паж*, *лоз* || *лож*, *рос* || *рож*, *гус* || *гуж*, *луз* || *луж*, *муз* || *муж*) повышение встречается лишь в пользу шипящего (*вас* || *ваш*, *раз* || *раж*, *нос* || *нож*, *кус* || *куш*, *туз* || *туш*). Что касается конечного дрожащего альвеолярного, то при нем тембровая высота предшествующего гласного соответствует свистящему (*кус* || *кур*, *туз* || *тур*).

В предшествующем мы установили для двояко-закрытых слогов некоторые законы влияния, какое оказывают на резонансовый тон гласных (*А*, *О*, *У*) парные согласные как предшествующие, так и последующие, в своей твердой разновидности. Будем теперь следить за тем, как резонансовый тон каждого из трех гласных изменяется с изменением обстановки о б о и х о к р у ж а ю щ и х с о г л а с н ы х, начиная с нижайшего резонансового тона.

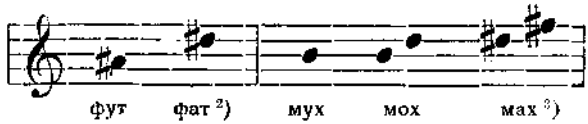
1) Если гласный находится между понижателями (Губной+V-, *Л* или *Л*+V-+Губной), то рассматриваемые глас-

ные по степени повышения своего резонансового тона сравнительно с тоном в отдельном произношении [1]) представляют следующий ряд с последовательным уменьшением интервала повышения: $У > О > А$, напр.

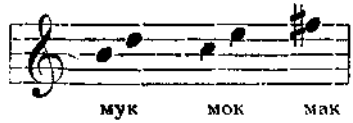


Благодаря этому, резонансовые высоты наших гласных занимают теперь смежные ноты, при чем $А$ остается при своей высоте или лишь слегка повышается.

2) Следующую далее рубрику представляют случаи, где гласному предшествует понижатель, а замыкает зубной согласный или задне-язычный спирант; срв.



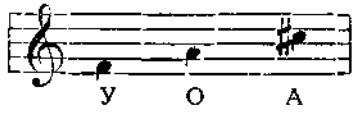
3) Если гласный находится между понижателями ($П$, $М$, $Л$) и повышателями задне-язычными взрывными ($К$, $Г$), то, независимо от их места при гласном получается ряд, где $У = h^2$, $А = f^3$ или fis^3, напр.



Другие примеры: *гул* || *гол* || *гал*, *куб* || *коп* || *кап*, *луг* (*лук*) || *лог* || *лак*.

---

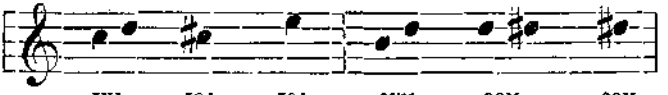
[1]) т. е.



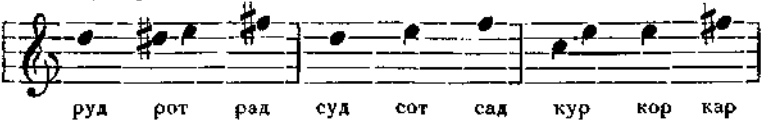
[2]) Звено *фот* в записях отсутствует; вообще слоги с $О$ занимают промежуточное по резонансовому тону между соответствующими слогами с гласными $У$ и $А$.

[3]) Двойные ноты указывают пределы вариантов.

4) Если гласный находится между предшествующим зубным (*Д*, *С*) и конечным понижателем (*Л*, *М*), то *У* доходит до c^3, но *А* только до e^3, т. е. в такой обстановке резонансовый тон *У* повышается в более значительной степени сравнительно с *А*; примеры:

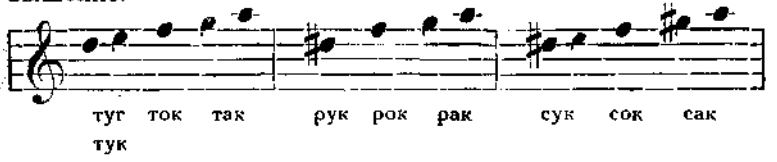


5) Если гласный находится между передне-язычными согласными, то *У* и *О* получают большее повышение сравнительно с предшествующей группой, а *А* одинаково с третьей группой (сюда же примыкает случай с начальным *К*), срв.



Другие примеры: *ну-с* || *нос* || *нас*, *рус* || *рос* || *раз*.

6) Если гласному предшествует передне-язычный, как в предшествующем случае, а за гласным следует задне-язычный *К*, то все три гласные получают наибольшее повышение:



Глава IV.

Слова неодносложные в их вокализме и консонантизме: непосредственные наблюдения; экспериментальные данные по длительности элементов и средней высоте голосового тона; процентные соотношения и чередования.

Закончив экспериментальное изучение простейших звукосочетаний, а вместе с тем и односложных слов, мы обратимся теперь к словам неодносложным, при чем и здесь экспериментальному исследованию предпошлем краткое указание результатов непосредственного наблюдения над произношением.

Всякое неодносложное слово при произношении представляет части или слоги, из которых один выделяется наибольшею силою, высотою и длительностью, прочие же слоги уступают ему в этом отношении; первый называют ударяемым, последние же — неударяемыми.[1]) В свою очередь и неударяемые слоги различаются друг от друга по силе, высоте и длительности, при чем это различие зависит от положения их относительно ударяемого слога. В этом отношении мы замечаем существенную разницу по силе между слогами предударенной и послеударенной части слова, именно: слог, непосредственно предшествующий ударению, имеет наибольшую силу среди прочих неударенных слогов, второй перед ударением является весьма слабым (срв. „годовóй"); что касается послеударенной части слова, то здесь, напротив, ближайший к уда-

[1]) Обычный способ деления на слоги, заимствованный из греческих и латинских грамматик, имеет своим основанием не столько живое произношение, сколько письмо. Между тем этот вопрос должен был бы исследоваться без предвзятых теорий и специально для русского языка на основании живого произношения. Непосредственные ценные наблюдения в этом направлении произведены сербским ученым *Кошутичем* в его грамматике русского языка (см. выше стр. 10). Можно надеяться, что со временем экспериментальная фонетика вполне осветит трудные вопросы о природе слога, разделении групп согласных по слогам и о слоговой границе.

ренному слог оказывается слабейшим, а конечный заканчивающийся гласным слог может несколько превосходить его (срв. „ка́рт*ами*“). Если мы теперь возьмем такие слова, в которых ударению предшествуют или следует за ним не два, а три слога, то третий слог перед ударением будет несколько сильнее второго (напр. „*коло*кола́“), между тем как в послеударенной части слова оба внутренние останутся слабейшими (напр. „фо́к*усники*“). Необходимо заметить, что ослабления в неударяемых слогах, происходящие в тех или иных положениях относительно ударения, касаются не одних гласных звуков, но также и согласных тех же слогов, хотя в общем ослабление согласных в разных неударяемых слогах не сопровождается особенно заметными качественными различиями. Нужно еще отметить, что усиление ударяемого слога влечет за собою ослабление неударяемых слогов того же слова (очень наглядный пример этого представляют разные случаи громких выкрикиваний в роде возгласа „извощик!“, в котором неударяемые слоги на столько стушевываются, что нередко слышится только один ударенный слог). При этом ослабление неударяемых гласных выражается не только в уменьшении силы, но также и длительности, а вместе с тем и понижением тона. Но различия гласных звуков в ударяемых и разных неударяемых слогах слова не ограничиваются силою, высотою и длительностью, а представляют еще и качественные особенности, к рассмотрению которых мы и перейдем.

Неударяемые гласные в общепринятом правописании обозначаются теми же самыми начертаниями, как соответствующие им ударенные, и такое их обозначение объясняется тем, что правописание наше восходит ко временам, когда еще не произошло заметных видоизменений в неударяемом вокализме. Этим свойством правописания мы и воспользуемся при изучении неударяемого вокализма, а именно — мы будем рассматривать оттенки неударяемых гласных, беря за основание орфографическое обозначение. Таким образом мы последовательно рассмотрим видоизменения неударяемых гласных, обозначаемых в современном правописании начертаниями *А* (*Я*), *О*, *Е*; что касается неударяемых гласных, обозначаемых посредством *Ы*, *И*, *У*, то эти гласные, произносясь только при узком

раскрытии рта, не представляют того разнообразия оттенков, какое имеется при первых вследствие их способности к изменению ширины раствора рта. В своих видоизменениях неударяемые гласные следуют известным законам, состоящим в том, что та или другая разновидность неударяемого гласного свойственна лишь определенным положениям в слове. Следуя за такими видоизменениями неударяемых гласных, можно установить в словах живой литературной русской речи следующие четыре главных положения, из которых два имеют место перед ударением, а другие два после ударения: 1) положение гласного в слоге непосредственно предшествующем ударенному (CV | ′), [1]) 2) положение во втором слоге перед ударением (CV|-′), 3) положение после ударения внутри слова (′ | CVC) и 4) положение неударенного гласного в конце слова (′ | CV); при этом—как мы указывали—только в слоге первом перед ударением гласный произносится довольно сильно, в прочих же неударяемых положениях—более или менее слабо. [2])

А (*Я*).

В слоге, непосредственно предшествующем ударению, гласный *а* сохраняется, отражаясь как довольно сильное и не очень краткое *а*, напр. *сады́*, *кажу́*, *чудака́*, *забо́р* и т. п. После шипящих и мягких согласных в произношении многих в рассматриваемом положении вместо *а* слышится звук близкий к *э*, напр. п'*э*то́к (пяток), ч*э*сы́

---

[1]) В приводимых здесь формулах C = Consonans (т. е. согласный звук), V = Vocalis (т. е. гласный звук), вертикальная черта обозначает деление на слоги, черточка (-) обозначает слог, остающийся вне рассмотрения, а знак ′ служит для обозначения ударенного слога в слове.

[2]) *Исследуя оттенки* неударяемых гласных в живой литературной речи нужно считаться с возможностью *книжного влияния на произношение*, происходящего от привычки, выносимой из школы, произносить слова согласно с правописанием и не согласно с естественным выговором. В школах, чтобы облегчить учащемуся изучение правописания, нередко произносят слова так, как они написаны, вследствие чего у учащихся может образовываться искусственное произношение. Это искусственное произношение может существовать у индивидуума *рядом* с обычным; так, разговаривая обычным (естественным) произношением, он иногда будет выговаривать вопреки обычному произношению, согласно с орфографическим обозначением. Книжное влияние на произношение представляет разнообразие, у одних лиц сказываясь сильнее, а у других—слабее.

(*часы*), щɛл'і́т' (*шалить*) и т. п. При этом заметим, что шипящие *ш* и *ж*, теперь твердые, некогда произносились мягко, чем и объясняется то, что после них неударяемый гласный представляет такое же изменение, как после мягких согласных (впрочем, экскурсия гласного после твердых шипящих неодинакова с экскурсией того же гласного после мягких согласных, так как с отвердением шипящих *ш* и *ж* экскурсия следующего гласного из мягкой перешла в твердую).

Во втором слоге перед ударением после твердых согласных произносится гласный ъ (близкий к слабому краткому ы), напр. зъд'æржа́т' (задержать), а после мягких согласных—ь (гласный, близкий к слабому краткому і), напр. р'ьдя̊во̯j (рядовой). [1]) После твердых шипящих (*ш* и *ж*) слышится ъ, напр. шъря̊во̯j (*шаровой*), а после мягкого шипящего (*ч*) слышится ь, напр. чьста̊ко́л (*частокол*).

После ударения внутри слова гласный отражается так же, как во втором слоге перед ударением, т. е. в виде ъ после твердых согласных, напр. ма̊л'і́тъм'ɣ (*молитвами*), лы́жъм (*лыжам*), и в виде ь после согласных мягких, напр. пр і́н' ьл (*принял*), ту́чьм (*тучам*). Во втором спряжении в 3 л. мн. ч. настоящего времени, в случае неударяемости окончаний, вм. *-ат* и *-ят* обыкновенно слышится *-ут* и *-ют* (напр. в формах *слышат*, *пустят*), но это—не фонетическое изменение, а подстановка другого окончания по аналогии к первому спряжению.

После ударения в конце слова рассматриваемый гласный сохраняется, отражаясь в виде довольно слабого *а*, который после мягких согласных склоняется несколько к оттенку *ä*; Примеры: ры́б*а*, сло́в*а* (Род. ед.); учёнья (Род. ед.), зна́*я*, ви́д*я*. В И. В. мн. имен среднего рода, в случае неударяемости окончания, в живой речи обыкновенно слышится на конце *-ы* или *-и* вм. *-а* или *-я*, напр.

---

[1]) Сродство твердых согласных с гласным ы и мягких с *и* подтверждается наблюдениями при первоначальном обучении чтению по звуковому способу: повторяя произнесенный учителем твердый согласный звук в отдельности, ученики нередко выговаривают его в сопровождении гласного ы, напр. *пы* вм. *п* и т. д., подобно тому как при мягком согласном является у них нередко призвук *и*. Таким образом, указываемое изменение в ъ и ь является результатом аккомодации неударяемого гласного к предшествующему согласному, т. е. произошло в направлении удобства произношения.

в формах—пи́сьма, ру́жья; но это по аналогии к соответствующим падежным формам других родов.

О.

Отражения или рефлексы гласного *о* в слогах неударяемых (как перед ударением, так и после ударения) совпадают с рефлексами гласного *а* в положении после твердых согласных в соответствующих слогах (впрочем с некоторою особенностью для слога непосредственно предшествующего ударенному).

В слоге первом *перед ударением* орфографическому *о* соответствует в общерусском произношении *а* (если говор вполне акающий) и ă (если говор умеренно-акающий), напр. сăл'і́т' (солить), вăз'і́т' (возить), сăва́т' (совать) и т. п.

Во втором слоге перед ударением слышится ъ: гълăва́ (голова) търгăва́т' (торговать) и т. п., также и *после ударения* внутри слова: спо́ръф (споров), хо́лъдă (холода), до́бръвă (доброго)... В этих неударяемых положениях смешивается произношение не только орфографических *О* и *А* (напр. в словах „ка́пать" и „ла́поть" одинаково в неударяемом слоге слышится ъ), но еще и *Ы* (срв. выбыть).

В неударяемом конце слова слышится ă: ма́лă (мало), д'ælă (дело), сло́въ (слово)... Мы видим, что окончание И. ед. в существительных среднего рода в случае неударенности совпадает в произношении с окончанием женского рода, срв. сла́вă (слава).

Е.

В слоге, непосредственно предшествующем ударенному, орфографическое *е* произносится как открытое или широкое *е* (æ) перед твердыми согласными и как закрытое или узкое *е* (ɛ) перед мягкими, напр. чæво́ (чего), н'æсу́ (несу) ‖ н'ɛд'ɛл'ă (неделя), пɛча́л' (печаль). Не трудно заметить, что в данном неударяемом положении произношение орфографического *е* совпадает с произношением орфографического *А* (*Я*), когда последнее выговаривается как *е* после шипящих и мягких согласных в том же неударяемом положении (срв. чæсы́, пɛт'і́).

Во втором слоге перед ударением, а также после ударения внутри слова, обычным отражением орфографиче-

ского *Е* служит слабый гласный, близкий к *и* и обозначаемый нами через *ь*, напр. н'ьс'ænа́ (*несена*), вы́н'ьсў (вынесу); после же твердых шипящих (*ж*, *ш*) видим ъ, напр. жъс'т'ænо́j (*жестяной*). Таким образом, в данных положениях произношение орфографического *Е* совпадает с произношением *А* (*Я*) в положении после мягких согласных и шипящих (срв. п'ьтачо́к, чьстӑко́л, шърӑво́j). Кроме того сходным образом звучит в тех же неударяемых положениях и гласный *И*, так что напр. слова „будет" и „будит" слышатся одинаково в виде—бу́д'ьт.

В конце слова *е* сохраняется в виде открытого *е*, обычно произносимого кратко и слабо, напр. по́л'æ (*поле*) и т. п. Если же в произношении многих можно слышать по́л'ӑ и т. п., то остается неясным, имеется ли в последнем случае чисто фонетическое изменение, или же влияние аналогии со стороны соответствующего твердого склонения, напр. д'æлӑ (*дела*).

Рассмотрев неударяемые гласные в различных положениях, мы должны теперь коснуться еще некоторых особенностей, наблюдаемых в слабых неударяемых положениях. Эти особенности сводятся к случаям *приглушения* и *исчезновения* слабых гласных и реже—*зарождения* новых слабых гласных, а также к возникновению *слогообразующих согласных*, при чем все эти явления, как увидим дальше, тесно связаны между собою.

1) *Приглушение* гласных зависит от того, что иногда в том или другом слабом неударенном положении гласный становится настолько слабым, что, находясь между глухими согласными, может в разговорной речи утрачивать и свою звучность, становясь шепотным или же глухим; срв. в конечном закрытом неударенном слоге—шæсна́тцът' (*шестнадцать*), тутхът' (*тут-хоть*), во втором слоге перед ударением—къс'т'ænо́j (*костяной*), пътӑму́ (*потому*) и даже изредка в конечном открытом слоге, напр. д'ер'о́тцӑ (*дерется*), вго́с'т'ь (*в-гости*). На этих же примерах мы можем наблюдать, на-сколько может стушевываться при ослаблении неударенных слогов граница между гласными (рто-раскрывателями) и согласными (рто-смыкате-

лями), так как те и другие в этих случаях произносятся уже почти при одинаково-индифферентном раскрытии рта.

2) *Исчезновение* слабых неударяемых гласных наблюдается главным образом во внутренних открытых послеударенных слогах, когда следующий слог начинается плавным или придувным согласным; при этом условии слабые гласные не только доходят до своего минимума, но иногда даже совсем пропадают, так что разделявшиеся ими согласные оказываются теперь в непосредственном соседстве друг с другом, а вместе с тем может произойти уменьшение числа слогов в слове и перемещение слоговой границы. Примеры: и́с | пъ | дъ | въл' (исподоволь) → и́с | пъд | въл'; жа́ | въ | ръ | нък (жаворонок)→ жа́в | ръ | нък; [1]) на́ | въ | лъч | кй (наволочка)→на́в | лъч | кй; здра́сст'ь (здравствуйте).

Примечание. Обратный процесс, т. е. *зарождение* слабых гласных между двумя согласными, наблюдается гораздо реже и носит преимущественно индивидуальный характер. Это явление обычно встречается во втором слоге перед ударением и зависит от того, что некоторые лица недостаточно тесно сливают соприкасающиеся согласные, благодаря чему между последними слышится минимальный гласный, т. е. ъ или ь, напр. гър'ёч'ушнъј, съма̊ро́д'ьнă, къвар'т'и́рă и т. п.

3) Ослабление неударяемых гласных во внутренних слогах следует несколько другому пути, когда данный слог начинается плавным или носовым согласным, а слабый неударяемый гласный, следуя за плавным или носовым согласным, сопровождается или тем же согласным, или же согласным, близко родственным по артикуляции с первым согласным. В этом случае гласный уже не произносится, а предшествующий согласный, соответственно удлиняясь, принимает на себя функцию целого слога или—как иначе выражаются—становится *слогообразующим*, напр. с'т'æпа́нн̥й (Степановна), хо́л̥дй (холода), т'а́н̥'т (тянет). Однако если согласный, следующий за редуцированным гласным, не достаточно близок по своей артикуляции к плавному или носовому, то такого явления может не произойти и между согласными будет слышаться минимальный гласный, срв. жо́лъба, т'а́н'ьш. Слогообразующими могут становиться

[1]) В стихах и баснях можно встретить и написание „жавронок".

и другие согласные, но лишь в том случае, когда слабый гласный сопровождается тем же самым согласным, напр. новва (нового), высcълă (высосала), ;ęтта (это-то). Такие же случаи могут встречаться в слабом слоге также и пред ударением, напр. х̯хâтáл.

Результаты нашего рассмотрения неударяемого вокализма можно резюмировать в следующей таблице:

	V | '	V | - | '	' | VC	' | V
А	малá	стър'ику̀	плáкът'	лáпă
Я	р'абóј (р'æбóј)	п'ьтачóк	с'ęјьт'	вóл'ă
О	бâбá	бърâнá	р'áдъм	с'л'æпă
Е	бæру́ б'єр'óш	м'ьт'æнá жъс'т'æнóј	пóл'ьм му́жъм	пóл'æ̆ (пóл'ă)

Мы должны остановиться еще на рассмотрении произношения сочетаний слов, т. е. произношения слов *в связной речи*. Как известно, мы, выражая свою мысль в фразе, произносим слова этой фразы по возможности одним выдыханием, дробя последнее на части по отдельным словам или сочетаниям слов. При этом подобно тому, как в отдельном слове выделяется по силе, высоте и длительности ударенный слог, так и в целой фразе выделяется по тем же качествам то слово, на которое —как говорят—падает логическое ударение. Прочие слова той же фразы, составляя с этим словом одно целое, так или иначе приспособляются к нему, а также образуют некоторые более частные группы, в которых слова теснее сплочены между собою. Эти видоизменения произношения отдельных слов мы и рассмотрим теперь.

Благодаря логическому ударению на одном слове в фразе, все остальные слова более или менее ослабляются, при чем это ослабление распространяется на все второ-

степенные слова, хотя и не в одинаковой мере (заметим еще, что большее усиление логического ударения влечет за собою большее ослабление второстепенных слов). Благодаря такому влиянию логического ударения, в словах второстепенных ослабляются как ударяемые, так и неударяемые слоги, а это в свою очередь способствует исчезновению наиболее слабых звуков, как гласных, так и согласных; например в фразе „как н'ь б'и́лсс'єр'д'є́чнъј“ (=как ни бился сердечный) исчез слабый гласный *'а*. [1]) На почве такого ослабления звуков в связной речи произошли двойные формы некоторых слов, напр. *рукою* || *рукой*, *чтобы* || *чтоб*, *хотя* || *хоть*, *коли* || *коль*. Два последние примера указывают на возможность утраты даже ударяемых гласных.

Другим фактором, оказывающим влияние на изменение произношения слов в связной речи является то, что те или другие слова соединяются в произношении в более тесные группы. Благодаря этому, некоторые слова на столько тесно сливаются, что конечный неударенный гласный первого слова становится как бы внутренним; при этом может случиться, что следующее слово будет иметь ударение на своем начальном слоге, и тогда конечный слог первого слова, находясь непосредственно перед ударением, станет уже довольно сильным соответственно новому своему положению, напр. в выражении „и́з год*у* в го́д“. Может также случиться, что ударение во втором слове будет не на начальном слоге, а на втором от начала слоге, и тогда конечный слог предыдущего слова произнесется несколько слабее, ставши уже вторым слогом перед ударением, срв. „и́з дом*у* выхо́дит“ || „и́з дом*у* вышел“. В области согласных звуков тесное соприкосновение может вызвать явления ассимиляции, при чем конечный согласный первого слова будет уподобляться напр. по звонкости или глухости начальному согласному следующего слова, срв. *ось* запасная, та*к* было и т. п.

Наконец, мы должны указать на видоизменение тонической стороны слов в фразах в зависимости от типа

---

[1]) Этот пример взят нами из нашей фонетической транскрипции рассказа „Ось и чека“, см. наши Очерки по языковедению и русскому языку, изд. 2-е (1909) или 3-е (1911) стр. 196 пункт 14-й.

последних, именно—повествовательного, вопросительного, ответного, восклицательного и т. д. В предложении повествовательном обыкновенно средняя высота тона держится приблизительно на одном уровне, понижаясь в самом конце предложения. В предложении вопросительном место наибольшего повышения голоса определяется тем словом, на котором сосредоточена сила вопроса; ответные же предложения по движению тона подходят вообще к повествовательным. Предложения восклицательные представляют большое разнообразие в повышении и понижении тона в зависимости от места логического ударения; напр. в фразе „ах, как я устал!“ повышенный тон может постепенно понижаться от начала к концу, или же приходиться на том или другом слове этого предложения.

Для иллюстрации отражения неударяемых гласных в связной речи приведу небольшой текст (басня „Две бочки“) в научно-фонетической транскрипции, при чем слова слитно произносимые и написаны как одно слово:

д'в'æбóчк'ь

д'в'ǽ бóчк'и j ǽхъл'ь а̊днá с'в'инóм другájă пустájă вотп'ǽрвъjă с'єб ǽ бæшшýму шашкóмпл'єт'óтцă другájафскáчн'єс'óтцă а̊тн'єj пъмъста̊вój истука̊т'н'á игрóм ипы́л'ста̊лбóм пра̊хóжъjкстъра̊н'ǽ ска̊р'єj а̊тстрáху жм'óтцă jєjóзаслы́шъфшъ издъл'æкá нò кáк табóчка н'игра̊мкá апóл'завн'єj н'æтáк какф'п'ǽрвъj в'ьл'ікá.

В предшествующем мы говорили о соотношении неударенных слогов с их ударенным; будет не лишне остановиться в заключение на новой точке зрения в учении о *слоговом делении слов*. Наблюдая над усилением и ослаблением произношения звуков и односложных слов, мы констатируем при этом два явления: усиление и ослабление выдыхательной работы и усиление и ослабление работы артикуляционной; из этих двух связанных между собою деятельностей первенство принадлежит работе выдыхательной. В самом деле, более сильное выдыхательное напряжение необходимо требует увеличения напряжения собственно артикуляционной деятельности как рто-раскрывателей, так и рто-смыкателей, с чем связано большее напряжение органов произношения для произведения смычки или же касания при согласных и обрат-

ное этому стремление к большему удалению при гласных; между тем самостоятельное усиление собственно артикуляционных укладов и нижней челюсти не вызывает усиления выдыхательного. Такое первенство выдыхательной работы проявляется также в словах неодносложных, где один слог (ударяемый) произносится более сильным выдыханием; при этом усиление ударяемого слога, связанное с увеличением выдыхательного напора этого слога, компенсируется ослаблением выдыхательного тока неударенных слогов того же слова, но не наоборот, откуда следует признать, что определяющим фактором является ударяемый слог. Все эти непосредственные наблюдения стоят в противоречии со взглядами проф. Panconcelli-Calzia, заведующего фонетической лабораторией в Гамбурге, отрицающего с фонетической точки зрения слоги, слова и предложения, взамен чего он признает лишь более или менее длинные звуковые группы, произносимые в течение одного целого фонационного выдыхания; слог, по его словам, существует только там, где он с намерением образуется; при этом проф. Calzia опирается на свои пневмографные записи (и аналогичные покойного Усова), при нормальном произношении не представляющие никаких слоговых уступов, см. его „Die experimentelle Phonetik in ihrer Anwendung auf Sprachwissenschaft", 1924[2], стр. 23. Вопрос однако требует дальнейших исследований в данном направлении, при чем нужно иметь в виду, что слоговая граница может не иметь резко выраженного характера, проявляясь напр. в форме затихания звучания или т. п. [1])

Переходя к **экспериментальным** данным, замечу, что я опираюсь на довольно значительный экспериментальный материал от записей моего произношения главным образом в период 1911—1917 г.г. Записи были произведены

[1]) Упомяну еще, что в 1896 г. датчанин Forchhammer, профессор по обучению глухонемых, дал совершенно особое объяснение силового ударения, стоящего по его мнению в зависимости от уклада гортани: когда щель более узка, голос звучит всего сильнее, с расширением же ее происходит ослабление голоса при возрастающей трате воздуха. Однако наличность такого соотношения еще не доказывает первенствующую роль укладов гортани в производстве силового ударения, а только соучастие, варьирующее по звуковым категориям и прежде всего при производстве рторазкрывателей и ртосмыкателей.

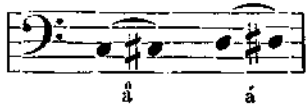
на средней скорости вращения цилиндра (Verdin'a) неодинаковыми способами: 1) одним прибором—гортанною капсулою аббата Rousselot, когда в состав слова входили глухие согласные (напр. „патока"), так что границы звучания гласных легко определимы, 2) комбинацией приборов—губного Rosapelly с гортанной капсулой Rousselot, когда в слове имелись губные согласные, при чем в случае носовых присоединялись „оливы" и 3) комбинацией гортанной капсулы с амбушюром (простым или же так наз. „записывающим" ухом Rousselot). Заметим, что при комбинации гортанной капсулы с губным прибором дается возможность определять полную артикуляционную длительность слова в его элементах, тогда как при двух других —неполную, а только акустическую, resp. сонорную. Ставя себе целью изучение сонорной длительности гласных и их средней высоты тона в словах разного строения, мы можем пользоваться результатами от записей всех перечисленных способов. Слова по их строению я располагаю в пять групп в зависимости от места ударения: I) тип *ямба*, напр. гâдá, II) тип *анапеста*, напр. пътакáт', III) тип *хорея*, напр. гóда, IV) тип *дактиля*, напр. пáтъкй, V) тип *амфибрахия* простого, напр. пâп'ám'i, или же с лишним начальным слогом, напр. б'ьм'ипýбы. Единицею времени служит сотая доля секунды, обозначаемая посредством o; указание числа сонорной длительности гласного и числа вибраций приводит через разделение первого числа на второе к определению средней высоты тона при помощи таблицы, как о том я говорил выше на стр. 43 след., особенно 46—48; средняя высота тона гласных рассматриваемых слов дается в нотной транскрипции. Остается пояснить, что знак ∿∿ помещенный над или под нотою показывает, что тон несколько выше или ниже, знак ⁀ служит для обозначения промежуточного тона между двумя нотами; цифры в квадратных скобках при словах обозначают число случаев произношения, v=vibration, мелкие доли при числах редуцированы, хотя и принимались в расчет при вычислениях, ≏ значит „приблизительно равно", черточка | обозначает границу между слогами, черточка ¦ границу между звуками, жирные цифры—звучание гласного, курсивные—смычку согласного.

Хотя основным содержанием в дальнейшем изложении является средний тон гласных ударенного и неударенных

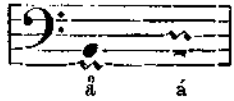
слогов, но я в формулы слов, служащие основанием для определения средней тонической высоты гласных, ввожу числовые данные для всех звуков слова, т. е. как для гласных, так и для согласных, с целью дать возможно полный числовой материал, могущий служить и для других выводов. [1])

I. Тип ямба.

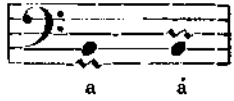
1) па̊па́ [3], Губы+Горт., 26 IX 1911,
$=4\sigma+\mathit{11}\,|+1{,}4+\mathbf{9{,}6}(13v)|+\mathit{13}\,|+1{,}9+\mathbf{17{,}5}(26v)+7{,}9=66{,}3\sigma.$



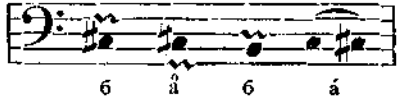
2) па̊па́ [2], *Горт.*+Ухо, 30 XI 1911,
$=\mathbf{12{,}6}\ (15^1/_2v)|+\mathit{11{,}8}+\mathbf{17{,}3}\ (19v)=41{,}7\sigma.$



3) ака́ [6], *Горт.*+Амб., 24 I 1914,
$=\mathbf{12{,}8}\ (15^1/_2v)|+\mathit{15{,}6}\,|+\mathbf{16{,}8}\ (20^1/_2v)=45\sigma.$

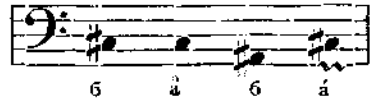


4) ба̊ба́ [4], *Горт.*+Ухо, 2 XII 1911,
$=\mathbf{12{,}8}\,(17^3/_4\,v)\,|+\mathbf{9{,}8}\,(13\,v)|+\mathbf{10{,}8}\,(12^1/_2v)\,|+\mathbf{19}\,(25\,v)=51{,}4\sigma$

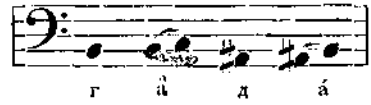


[1]) Там, где в комбинацию регистрирующих приборов привходил губной прибор, там я имел возможность определять полную артикуляционную длительность слов, в прочих же случаях получается длительность слов только акустическая resp. сонорная; чрез отбрасывание некоторых элементов в артикуляционной длительности можно получить акустическую resp. сонорную и таким путем униформировать материал (чрез прибавление же предположительно по аналогии некоторых элементов в акустические формулы получатся предположительные формулы артикуляционной длительности тех же слов).

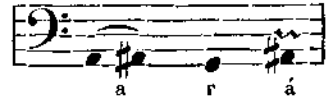
5) бâбá [3], *Горт.*+Ухо, 20 I 1912,
=**11** (15¹/₃ *v*) **11.8** (15¹/₃ *v*)|+ **9,3** (10²/₃*v*) + **19,2** (26 *v*) = 51,3с.



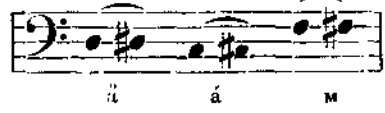
6) гâдá [4], *Горт.*+Амб., 13 I 1912,
=**9,6** (12*v*) +**13,2** (16¹/₂ *v*)|+ **10,6** (12¹/₃*v*) +**19** (22³/₄ *v*) = 52,4с



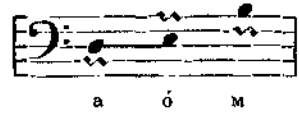
7) агá [4], Горт.+*Амб.*, 24 I 1914,
=**13,5** (15¹/₄*v*) | +**8,6** (9¹/₄) +**20** (23¹/₂*v*)=42,1с.



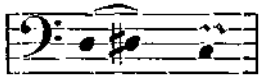
8) пâпáм [1], Губы+Горт., 26 IX 1911,
=3,7+ *12,6* +1,6+ **12,7** (19 *v*)|+ *12,5* + 0,5 +**14,2** (19 *v*)
+**18** (31 *v*) = 75,8т.



9) (п)âпóм [1], Губы+Горт., 26 IX 1911,
=**10,4** (15*v*)|+ *11,1* +0,73+**15,6** (26 *v*) + **10,5** (25¹/₂) =48.3т.

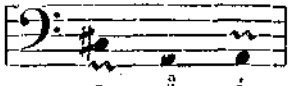


10) (к)уп'й(т') [4], Горт.+Ухо, 20 XII 1911[1])
=**9,2** (13$^{3}/_{4}$ *v*) | +*13,9* | **11,8** (15$^{1}/_{2}$ *v*)=34,9 *s*.

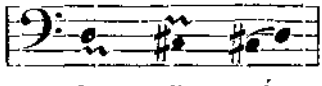


II. Тип анапеста.

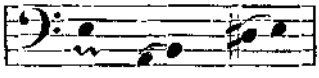
11) (п)ъ-п$\overset{\circ}{а}$па́ [4], *Горт.*+Ухо, 30 XI 1911,
=**6,6** (9 *v*)|+*10,6* +**11,2**(13$^{3}/_{4}$*v*)|+*13,6* +**13,8** (17$^{1}/_{4}$)=55,8*s*.



12) (п)ъкупа́(т') [4], *Горт.*+Ухо, 20 XII 1911,
=**5,5** (8 *v*) | +*12,1* +**8,3** (12 *v*) | +*14,4* +**13,8** (19$^{1}/_{2}$ *v*)=54 *s*.



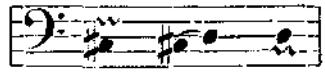
13) (п)ътака́(т') [2], Горт., 26 IX 1911,
= **5** (8 *v*) | + *7* + **10** (12 *v*) | + *12* + **12** (19 *v*)=46 *s*.



---

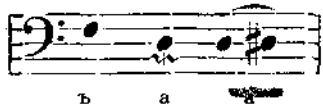
[1]) Запись гортани для того и другого гласного данного слова показывает несколько меньшую временную длительность и несколько меньшее число вибраций сравнительно с записью „уха" (отчасти вероятно вследствие излишнего нажатия регистрирующего перышка у гортани), а это в свою очередь отражается на времени паузы *п*, которая по записи „уха" короче, акустическая же длительность целого слова почти одинакова. Если вышеуказанное противоречие между графиками гортани и уха действительно вызвано излишним нажатием перышка у одного из приборов, то это указывает на важное значение такого мало заметного момента при постановке опытов. Слово „Горт." напечатано курсивом там, где расчет сделан по гортанной записи, при расчете же по записи „Уха" или „Амб." эти последние слова, в прочих же случаях брались средние данные от двух приборов.

14) (п)ътака́ (т') [7], Горт.+Ухо, 14 XI 1911,
= **8** (12 *v*) | + *6* | + **12** (17 *v*) | + *9* | + **15** (22 *v*) = 50 *з.*



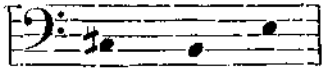
ъ а á

15) (п)ътака́ (т') [11], Горт.+Ухо, 15 XII 1911,
=**6,2** (9*v*) | + *10* | + **9** (11²/₃ *v*) | + *12,7* | + **12** (15 *v*) = 50 *з.*



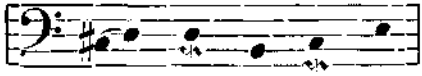
ъ а

16) п'ьп'ипа́п [4], Губы+Горт., 30 IX 1911,
=4,3 + *11,9* | + 1 + **8,2** (12¹/₂ *v*) | + *8,6* | + 0,9 + **9,2** (12¹/₂ *v*) |
+ *10* | + 0,8 + **13,3** (23 *v*) | + *18,5* = 86,7 *з.*



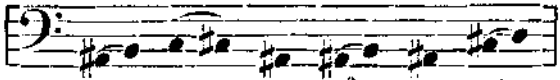
ь и á

17) бъбапу́(п) [4], Горт.+Ухо, 20 I 1912,[1])
= **9,78** (13⁵/₆ *v*) | + **7,2** (10¹/₄ *v* | + **7,2** (9 *v*) | + **10.9** (14 *v*)
+ *13,6* | + **11,9** (19 *v*) = 60,6.



б ъ б а (п)

18) гъдавój [3], *Горт.*+Ухо, 13 I 1912,
=**10,9** (13*v*) + **9,5** (12 ²/₃) | + **6**(7 *v*) | + **12** (14²/₃ *v*) | + **5,7** (6²/₃ *v*)
+ **24** (35*v*) = 68,1 *з.*

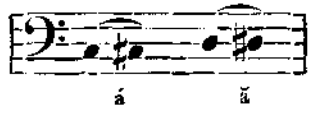


г ъ д а̊ в ój

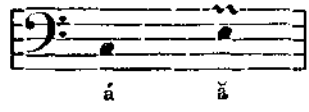
[1]) Имеется еще запись этого слова приборами „Губы+Горт." от 12 X 1911 [3 графики]:
= 5,1 + 2,5 + **8,9** (13*v*) | + **8,6** (12¹/₄ *v*) | + **7,2** (9¹/₃ *v*) | + **13** (13³/₄ *v*) | + *12,2*
+ **8,2** (13¹/₃ *v*) + *12* = 77,7 *з.*

III. Тип хорея.

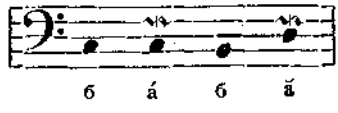
19) па́пă |4| Губы+Горт., 26 IX 1911,
=5+*16* +0,8+**17** (24 *v*) | +*11* + 1,8 + **11** (15 *v*)+5,4=68 σ.



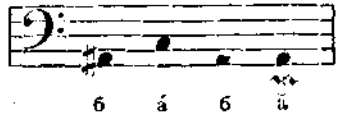
20) (п)а́пă |4|, *Горт.*+Ухо, 30 XI 1911,
=**16,3** (21¹/₄ *v*) | +*14,2* +**11,2** (18¹/₂ *v*)=41,7 σ.



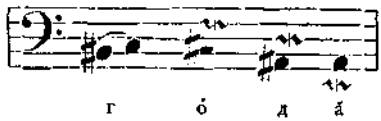
21) ба́бă |6|, Губы+Горт., 12 X 1911,
=5+*3,3*+**10,8**(14*v*) +**18,3**(24*v*)|+**8,2**(10*v*) +**17,3** (25*v*)=62,9σ



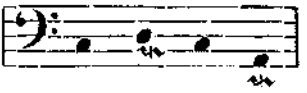
22) ба́бă |6|, *Горт.*+Ухо, 2 XII 1911,
=**14,5** (17 *v*) + **17,3**(22¹/₂) | +**8** (8²/₃ *v*) + **12** (12³/₄ *v*)=51,8 σ.



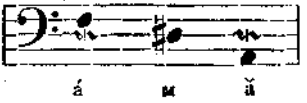
23) го́дă |4|, Горт.+Ухо, 13 I 1912,
=**13** (13²/₃ *v*) + **18,8** (26 *v*) | +**8** (9¹/₂ *v*) + **11,2** (12 *v*) = 51 σ.



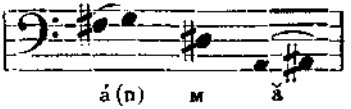
24) ма́мă |3|, Губы+Нос, 14 II 1912,
=7+*3,3*+**8,6**(11*v*)+**17,3**(25*v*)|+**8.6**(11*v*)+**15**(16*v*)+10=70э



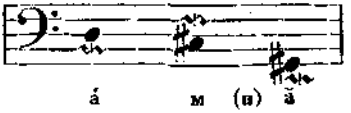
25) а́мă |2|, Губы+Горт.+Нос, 9 III 1913,
=9 + **18,3** (31 *v*) | + **12,4** (19 *v*) | + **17,3** (18½ *v*) + 3=60 э



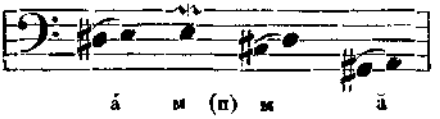
26 а́пмă |3|—тогда же,
=10,9+**14,8**(27⅔*v*) |+*21,9*|+**7,4**(10⅔) |+**18**(20⅓*v*)+5=78э



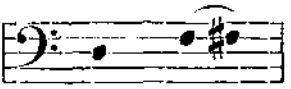
27) а́мпă |2|—тогда же,
= 11,78 + **11,68** (16½ *v*) | + **21,78** (30 *v*) | + *11,65* | + 2,7
+ **14,81** (15½ *v*) = 77,55 э.



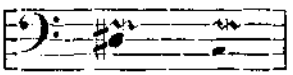
28) а́мпмă |3|—тогда же,
= 16,7 + **10,3** (16⅓ *v*) | + **21,3** (35⅓) | + *15,6* | + **7,6** (10⅔*v*)
| + **17,6** (18⅔ *v*) + 2,8=92,1 э.



29) (п)а́п'ь(к), (п)о́п'ь(к) (по 1 разу), Губы+Горт., 26 IX 1911,
=0,4 + **16,1** (23¹/₄ *v*) | + *13* + 0,9 + **8,2** (14 ½ *v*) = 38,6 σ.[1])

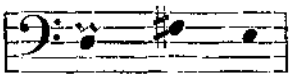


30) о́ткӯп |4|, Горт.+Ухо, 20 XII 1911,
=**12** | *23,2*+**7,2** (9¹/₂*v*)=42,4 σ.

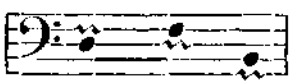


IV. Тип дактиля.

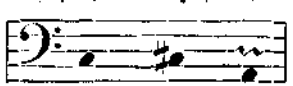
31) (п)а́тькӣ |2|, Горт., *26* IX 1911,
=**15**σ (22 *v*) | + *11* + **5** (9 *v*) | + *12* + **11** (18 *v*)=64 σ.



32) (п)а́тькӣ |4|, Горт.+*Ухо*, 14 XI 1911,
=**16,5** (25²/₄ *v*) | + *7,3* + **5,3**(9 *v*) | + *15* + **11,7** (14 *v*) = 55,8 σ

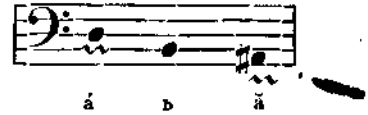


33) (п)а́тькӣ [11], Горт.+*Ухо*, 15 XII 1911,
=**14,2** (18¹/₂ *v*) | + *12,8* + **3,6** (5 *v*) | + *16,7* + **8,6** (9¹/₂ *v*)=60 σ

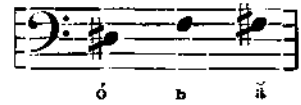


[1]) По отдельности:
(п)а́п'ь(к)=0,53 + **16,3** (23 *v*.) | + *13,6* + 1,6 + **8** (14 *v*)=40 σ,
(п)о́п'ь(к)=0,26 + **15,8** (23¹/₂ *v*.) | + *12,4* + 0,2 + **8,4** (15 *v*)=37 σ.
Начальные цифры (0,53 и 0,26) представляют минимальные взрывные паузы после начального смычного *П*, в графиках не выраженного.

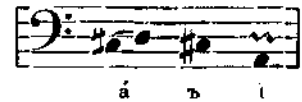
34) (п)а́п'ькă [1], Губы+Горт., 26 IX 1911,
=0,8 + **13,6** (20 *v*) | + *10,4* | + 0,6 + **5,6** (6 *v*) | + *14,4* | +
+ **5,3** (6 *v*) = 50,7 σ



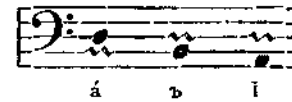
35) (п)о́п'ькă [1], Губы+Горт., 26 IX 1911,
=1,5 + **15,3** (23 *v*) | + *11,5* | + 0,8 + **5,2** (9 *v*) | + *12* | +
+ **13,6** (24 *v*) ≏ 60 σ



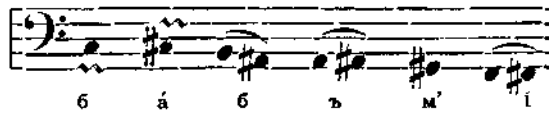
36) (п)а́пъм'ĭ [8], *Горт.*+Ухо, 30 XI 1911,
=**14,8** (20½ *v*) | + *12,1* **6,2** (8½ *v*) | + *10,8* + **11,3** (12½ *v*) = 55,2 σ



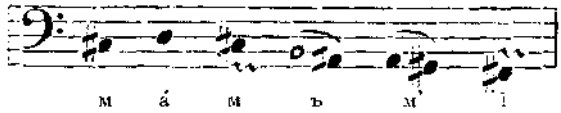
37) (б)а́бъм'ĭ [4], Горт.+*Ухо*, 13 I 1912,
=**17** (23¾ *v*) | + *7,2* | + **6,8** (8½ *v*) | + *10,6* | + **13,2** (11½ *v*) = 54,8 σ



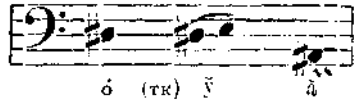
38) ба́бъм'ĭ [5], *Горт.*+Ухо, 2 XII 1911,
=**14** (18 *v*) | + **16,8** (23½ *v*) | + **6,7** (8 *v*) | + **8** (9 *v*) | + **7,8** (8 *v*) | +
+ **11** (11 *v*) = 63,3 σ



39) ма́мъм'ĭ [1], Губы—Горт., 14 II 1912,
= 6,1 | **10,8** (15 *v*) | **18** (26 *v*) | **6,7** (9 *v*) | **10** (12 *v*) | **6,7** (7 *v*) | **18,5** (17 *v*) = 76,8 *s*

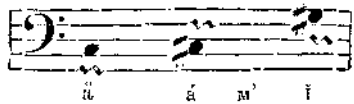


40) о́ткўпă [4], Горт.—Ухо, 20 XII 1911,
= **15,7** (24 *v*) | *17,4* | **8,2** (13 *v*) | *10,4* | **12,3** (14 *v*) = 64,5 *s*

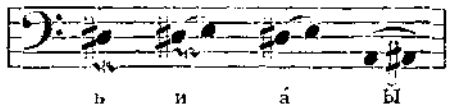


V. Тип амфибрахия.

41) пăпа́м'ĭ [2], Губы—Горт., 26 IX 1911,
= 6,4 | *8,9* | 1 | **11,4** (14½ *v*) | *10,5* | **19,8** (27½ *v*) | **9,4** | **12,4** (25 *v*) = 79,8 *s*



42) п'ъп'ипа́пы [4], Губы—Горт., 30 IX 1911,
= 2,75 + *12,2* | 1,2 | **8,5** (12½ *v*) | *7,95* | 1,3 | **9** (14 *v*) | *9,7* | 0,6 | **14,7** (23 *v*) | *11* | **11,1** (12¼ *v*) = 92 *s*



43) (п)'ъп'ипа́пы [2], Горт., 25 I 1917,
= **9,7** (14¼ *v*) | *8,1* | **10,4** (15¼ *v*) | *9,1* | **17,8** (27½ *v*) | *13* | **17,5** (17⅝ *v*) = 85,6 *s*.

На основании всего приведенного материала (в 43-х формулах) мы обратимся теперь к выводам из него о неударяемом вокализме в соотношении с ударенным по тем же пяти рубрикам.

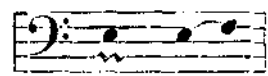
I. Тип ямба.

1) Сонорная длительность *ударенного* гласного в конечном слоге заключается в пределах 20—12$^{\sigma}$ и представляет следующие градации в направлении последовательного уменьшения: а) в открытом слоге при предшествующем звонком согласном [1]) =20—19$^{\sigma}$, срв. бабá, агá, гадá; б) в открытом слоге при предшествующем глухом согласном=17$^{\sigma}$, срв. папá, акá; в) в слоге закрытом посредством носового согласного=16—14$^{\sigma}$, срв. папóм, папáм; г) в слоге закрытом посредством глухого согласного=12$^{\sigma}$.

2) Гласный *предударного* слога (мы имеем примеры лишь для открытого слога) лежит приблизительно в пределах 13—9$^{\sigma}$: бóльшая длительность наблюдается в случае, когда гласным начинается слово, срв. акá, агá, при окружении же гласного согласными длительность колеблется как в сторону большего из указанных чисел, так и меньшего.

Средний тон предударного гласного по отношению к гласному с ударением представляет две вариации: в части случаев он лежит ниже ударенного (№№ 1, 3, 5, 7, 9), а в остальных случаях выше ударенного, как-бы проявляя тенденцию, в силу принадлежности начальному слогу, к не низкому положению (№№ 2, 4, 6, 8, 10).

4) *Интервал* между средним тоном того и другого гласного разнообразится по своему объему от почти равной высоты (№ 3) до терции (№ 6), большей же частью от полутона до одного тона, что гармонирует с результатом непосредственного определения слухом высоты гласных при контроле музыкального инструмента, напр. рояля; в моем сочинении „Гласные без ударения в общерусском языке“ (Казань, 1884 г., стр. 107) интервал указан не более полутона:



га - да

[1]) Оговоримся, что во всех примерах здесь и далее речь идет о звонких и глухих *взрывных* согласных.

II. Тип анапеста.

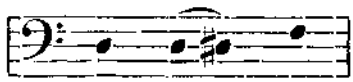
1) *Ударенный* гласный по своей сонорной длительности лежит в пределах 15—12$^{\sigma}$, т. е. сравнительно с ямбическим типом пределы значительно уменьшены (в ямбе наибольшая длительность ударенного гласного = 20$^{\sigma}$, а здесь=15$^{\sigma}$), на первый взгляд в зависимости от лишнего неударенного слога, на самом же деле при объяснении нужно считаться с тем случайным обстоятельством, что здесь, за исключением № 11, во всех примерах ударенный гласный находится в закрытом слоге, а при этом условии и в ямбическом типе сонорная длительность ударенного гласного тоже уменьшена; в слове „гъдâвój" № 18 длительность 24$^{\sigma}$ распределится по двум звукам—ó и j или i.

2) Гласный первого *предударного* слога расположен в пределах 12—8$^{\sigma}$, а второго слога перед ударением в пределах 9—5$^{\sigma}$; таким образом сонорная длительность неударенных гласных в словах анапестических возрастает по направлению к ударению. При этом гласный в слоге непосредственно перед ударением частью довольно точно занимает переходное по длительности положение между ударяемым гласным и вторым предударным (срв. бъбапýп № 17, пътакáт' № 15), частью ближе подходит к ударяемому (пъпâпá № 11, пътакáт' №№ 13, 14), частью же (видимо при наличности узкого гласного) более сближается с гласным второго предударного слога (п'ъп'ипáп № 16, пъкупáт' № 12).

3) *Средняя высота тона* гласного в первом предударном слоге, как правило, лежит ниже по сравнению с гласными обоих крайних слогов, из которых ударяемый гласный расположен частью выше начального (срв. №№ 16, 17, 18), частью же уступает ему (срв. №№ 11, 12, 13, 15), как это мы видели и в ямбических словах; в одном случае (№ 14) наблюдается слабое медленное повышение от начала слова к концу.

4) *Интервалы* здесь, как и в типе ямба, варируют по обширности: обычно интервал между нижайшей и высшей нотой доходит до 2 или 2½, в одном случае до 3½ тонов (срв. №№ 13, 18), хотя встречаются случаи, когда все три гласные приходятся почти на одной высоте. Мои

прежние непосредственные слуховые наблюдения над произношением слова „годовой" привели к следующему выводу (l. c. в сочинении „Гласные без ударения"): интервал между слогом ударенным и непосредственно предшествующим ударенному—несколько более тона, а между этим последним слогом и слогом вторым перед ударением—менее полутона, так что между слогами ударенным и вторым перед ударением имеется интервал в полтора тона:



гъ - да - вой

Если допустим возможность вариантов, то данное наблюдение не очень расходится с нотной иллюстрацией того же слова в настоящей статье (под № 18).

III. Тип хорея.

1) Сонорная длительность *ударенного* гласного колеблется в пределах 19—10$^{\sigma}$. При этом она более значительна в случае нахождения гласного в открытом слоге, и тогда бо́льшие цифры принадлежат гласным при соседстве с звонкими согласными (19—17$^{\sigma}$, срв. го́дъ, ба́бъ, ма́ма́), а также когда гласным начинается слово (срв. а́мъ), а меньшие при соседстве с глухими согласными (17—16$^{\sigma}$, срв. па́пъ); наименьшие цифры принадлежат ударенным гласным в закрытом слоге (14—10$^{\sigma}$, срв. о́ткуп, а́мпъ, а́пмӑ, а́мпмӑ). Из приведенных данных усматриваем, что ударенный гласный в типе хорея уступает несколько по своей сонорной длительности ударенному гласному в типе ямба при аналогичных фонетических условиях.

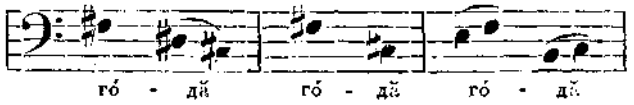
2) Сонорная длительность гласного в конечном *неударенном* слоге колеблется в пределах 18—7$^{\sigma}$, при чем градации следуют в общем тому же правилу, как и при ударении: в открытом слоге наибольшая длительность обычно наблюдается при предшествующих звонких согласных, особенно носовых (18—15$^{\sigma}$, срв. а́пмӑ, а́мӑ, а́мпмӑ, ма́мӑ, ба́бӑ),[1]) а при глухих согласных меньше (15—11$^{\sigma}$, срв.

[1]) Впрочем рядом встречается вариант со сравнительно малою длительностью, срв. ба́ба (№ 22) и го́да (№ 23), где конечное—*а* в первом слове=12$^{\sigma}$, а во втором=11,2$^{\sigma}$.

ámпă, пáпă), наименьшую же длительность получает гласный в конечном закрытом слоге, особенно перед глухим согласным при обычных в этом положении узких гласных (8—7$^{\sigma}$, пáп'ьк, пóп'ьк, óткуп. [1])

3) *Средний тон* неударенного гласного в конечном слоге приходится большею частью ниже и лишь изредка выше по сравнению с средним тоном ударенного гласного; это—два разных типа произношения.

4) *Интервал* от почти незаметного может доходить до 2 тонов, а после носового, т. е. в словах, оканчивающихся на -мă, он более значителен. В согласии с этим, и по непосредственным наблюдениям слухом, [2]) величина интервала между обоими слогами от несколько большей одного тона доходит до двух с половиною тонов и даже несколько более.



IV. Тип дактиля.

1) Длительность звучания *ударенного* гласного в словах дактилического типа варирует в пределах 18—13$^{\sigma}$, при чем наибольшие числа принадлежат гласному в открытом слоге при окружении звонкими согласными (18—17$^{\sigma}$, срв. мáмъм'ь бáбъм'ь), а меньшие при глухих (16—13$^{\sigma}$, пáтъкă, пáп'ькă, пáпъм'ь), в том числе и в случае нахождения ударенного гласного в закрытом слоге. По сравнению с типом хорея, в дактиле, в случаях открытости слога, ударенный гласный в общем является укороченным.

2) Из двух *неударенных* гласных наибольшую краткость представляет слабый краткий гласный *внутреннего* слога=10—3$^{\sigma}$; при этом меньшая краткость наблюдается

---

[1]) Мы имеем старые записи (6/III 1908) одним губным прибором слов „пáпъм" и „бáбъм": длительность ъ в первом слове=8$^{\sigma}$, а во втором=10$^{\sigma}$, т. е. конечный, закрывающий слог, носовой согласный является фактором, благоприятствующим большей длительности гласного, особенно если гласному предшествует звонкий согласный.

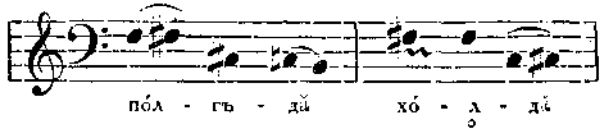
[2]) См. „Гласные без ударения", стр. 107—108.

в положении гласного между звонкими согласными (10—8^{σ}, ма́мъмь, ба́бъм'ь) а также в гласном *у* между глухими согласными при предшествующем закрытом слоге; наибольшая краткость оказывается в гласных с качеством ъ и ь между глухими согласными (6—3^{σ}). В этих случаях краткие гласные внутреннего слога ъ и ь короче по сравнению с таким же гласным в типе хорея с конечным закрытым слогом, срв. па́п'ькӑ || па́п'ьк, па́п'ькӑ || по́п'ьк; срв. также па́пъмь (7,7$^{\sigma}$) || па́пъм (8$^{\sigma}$), ба́бъмъ (8$^{\sigma}$) || ба́бъм (9$^{\sigma}$)—1908 г. Сонорная длительность *конечного* гласного лежит в пределах 13—8^{σ}, при чем условия большей и меньшей длительности не поддаются фонетическому истолкованию и потому можно предполагать, что они представляют два самостоятельных варианта.

3) Соотношение *средней высоты* гласных в наших словах представляет две основных вариации: а) средний тон неударенных гласных понижается по направлению к концу, главным образом перед носовым согласным (№№ 34, 36—39); б) средний тон внутреннего гласного имеет наибольшую высоту в слове, тон же конечного или является нижайшим в слове (№№ 32, 33, 40), или же превышает высоту ударенного гласного (№ 31) и даже слегка высоту внутреннего неударенного (№ 35).

4) *Интервал* между высшею и низшею нотами в слове вариирует доходя до трех тонов.

Результаты слуховых наблюдений над высотою тона гласных в словах дактилических [1]) близко согласуются с только что сделанными выводами, представляя также два типа: а) в слове „полгъда" внутренний слог гъ произносится почти на одинаковой высоте с слогом дӑ, как бы тонически объединяясь или ассимилируясь с ним, б) в слове „хо́лда" внутренний слог л произносится почти на одинаковой высоте с хо́, т. е. ассимилируется к предшествующему ударенному, срв.



[1]) См. „Гласные без ударения", стр. 107.

V. Тип амфибрахия.

1) В простом амфибрахии внутренний ударенный гласный имеет наиболее значительную сонорную длительность, значительно превосходящую длительность обоих неударенных, из которых конечный лишь слегка длительнее сравнительно с гласным начального слога, относительно высоты тона представляя разновидность повышенного тона, при чем интервал между ним и начальным доходит до 4 тонов; ударенный гласный по среднему тону стоит ближе к гласному начального слога, чем к конечному.

2) В амфибрахии с лишним начальным слогом наименьшая длительность звучания принадлежит гласному начального слога, затем слегка увеличивается в гласном следующего слога, непосредственно предшествующего ударенному, звучание же этого последнего более чем в полтора раза превосходит длительность ему предшествующего; конечный гласный также длительнее начальных неударенных, но несколько уступает ударенному, а в № 43 почти одинаков с ним. Средняя высота тона незаметно повышается от начала слова по направлению к гласному ударенного слога, конечный же гласный представляет разновидность с пониженным тоном, при чем интервал с высотою ударенного гласного равняется $2^1/_2$ тонам.

Процентное изучение длительности элементов в словах.

Для более полного представления взаимного соотношения гласных (равным образом и согласных) по длительности в словах затруднением служит то, что в одном и том же типе ударяемые гласные, с которыми сравниваются неударенные, имеют неодинаковую длительность; но это затруднение устраняется, если уравнять длительность ударенных гласных чрез приведение ее во всех случаях к числу 100 и соответственно этому проставить числа длительности неударенных гласных (а также и согласных в тех же словах). Указанный прием позволит легче оценить и вариации в распределении длительности звуков в одном и том же слове в произношении одного и того же лица, но записанном в разных сеансах, а также и в произношении разных лиц. Исследование в этом направлении естественно гармонирует с вышеизложенными выводами,

но представляет картину соотношений нагляднее. Мы берем за основание в качестве 100 ударенный гласный, так как именно им нормируется временное соотношение звуков в слове: наш слух улавливает длительность неударенных слогов не безотносительно, не самих по себе, а в связи с ударенным; усиление ударенного слога влечет ослабление и укорочение неударенных, обратного же влияния со стороны последних не оказывается (выражаясь математически, мы можем сказать, что неударенные слоги в словах являются функцией ударенного, по отношению же к гласным такую зависимость можем представить формулой $\breve{V}=f(V)$, где знак $\breve{V}$ служит для обозначения неударяемого гласного в слове). Чтобы наш материал получил наиболее удобосравнимую форму по отношению к элементам слов, записанных разными приборами и потому не всегда с одинаковою полнотою артикуляционных моментов, особенно в произношении начальных и конечных звуков в словах, поступаем в дальнейшем следующим образом: 1) если слово начинается с гласного, то оставляется в стороне его предсонорная часть; также и в конечном гласном берется только время звучания его, как наиболее постоянный элемент, и исключается засонорная часть; 2) так как смычка взрывных согласных начального и конечного (и только губного) в словах регистрируется при сравнительно редком участии в записи губного прибора, то при начальном губном *П* мы берем лишь момент смычки без экскурсии (при прочих взрывных глухих согласных совершенно отсутствует указание времени смычки), а при конечном — момент смычки без взрыва рекурсии; при начальном же *Б* и вообще звонких взрывных длительность определяется лишь по отношению к сонорной части смычки, а предсонорная опускается (при *Б* при наличии данных может выставляться еще длительность целой смычки, обнимающая ее предсонорную и сонорную часть). Мы и здесь рассматриваемый нами материал разобьем на те же группы, как и выше, с сохранением нумерации примеров; так как однако считаем свой материал недостаточным для категорических общих выводов, то ограничимся лишь попутными частными, указываемыми при соответствующих группах. Возможны некоторые неточности в выставляемых процент-

ных числах, касающиеся последней цифры после отбрасывания дробей, но в этом случае неточность не превышает одной единицы.

I. Тип ямба.

а) Оба слога открытые:

1) пӑпа́	63 — 55	74 — **100**
2) (п)ӑпа́	„ — 72	68 — **100**
3) ака́	76	93 — **100**
4) бӑба́	67 — 52	56 — **100**
5) бӑба́	55 — 59	46 — **100**
6) га́да́	50 — 69	56 — **100**
7) ага́	67	43 — **100**

При двух открытых слогах неударенный гласный короче ударенного и притом в большей степени, если неударенному гласному предшествует согласный (в этом случае в среднем выводе „коэффициент“ ≏ 1,6), нежели в том случае, когда слово начинается с гласного (№№ 3, 7; коэффициент ≏ 1,46). [1]) Смычка звонкого согласного в ударенном слоге по отношению к своему гласному (№№ 4—7) короче сравнительно с соответствующим глухим согласным (№№ 1—3); эта разница особенно заметно выступает в случае задне-язычного согласного (№№ 3, 7); в неударенном слоге смычка согласного частью превосходит длительность своего гласного, частью уступает ему.

б) Ударенный слог закрытый, а предударный открытый:

8) пӑпа́м	88 — 89	88 — **100** — 127
9) (п)ӑпо́м	„ — 66	71 — **100** — 74
10) (к)уп'и(т')	„ — 78	118 — **100** — „

Так как закрытость ударенного слога укорачивает его гласный, то этим при открытости предударного слога более или менее значительно видоизменяется отношение по длительности прочих элементов слова к такому ударен-

[1]) Применяемое нами понятие „коэффициент“, выражающее отношение одной численной величины к другой, представляет число, получаемое от деления большей величины на соотносительную меньшую; на этот коэффициент, для перехода от одной величины к соотносительной другой, меньшее число множится, а большее делится.

ному гласному, именно в сторону увеличения их процентных чисел; при этом смычка согласных (особенно конечного) при ударенном гласном иногда превосходит длительность гласного.

II. Тип анапеста.

а) Все слоги открытые:

11)	(п)ъпа̂па́	„	—	48	47	—	81	98 — **100** [1])

б) Ударенный слог закрытый, а неударенные открытые:

12)	(п)ъкупа́(т')	„	—	40	77	—	60	98 — **100** —	„
13)	(п)ътака́(т')	„	—	41	58	—	83	100 — **100** —	„
14)	(п)ътака́(т')	„	—	40	53	—	80	90 — **100** —	„
15)	(п)ътака́(т')	„	—	52	83	—	75	106 — **100** —	„
16)	пипипа́п	89	—	61	64	—	69	75 — **100** —	139
17)	бъбапу́(п)	82		60	60	—	91	114 — **100** —	„
		[108	—	105	88	—	108	148 — **100** —	146] [2])
18)	гъдаво́j	45	—	39	25	—	50	23 — **100** [3])	

Рассматривая соотношение *гласных* в приведенных примерах группы б), замечаем, что при глухих согласных (№№ 12—16) гласный во втором предударном слоге короче гласного в слоге первом перед ударением в 1,56 раз, а этот последний гласный короче своего ударенного в 1,36 раз, так что гласный второй перед ударением в среднем в два раза короче своего ударенного, стоящего в закрытом слоге. При звонких согласных (№ 17) длительность неударенных гласных по отношению к ударенному возрастает. Что касается отношения *согласного* к своему гласному в словах, то во втором предударном слоге смычка согласного, предшествующего гласному, длительнее, чем самый гласный; в первом предударном слоге чаще смычка согласного по длительности уступает своему гласному, но не всегда; в ударенном закрытом слоге

---

[1]) Единственный пример с открытыми слогами, почему и воздерживаемся от выводов.

[2]) Числа процентные выставлены на основании записи от 12 X 1911 г.; все они особенно велики по отношению к ударенному гласному, вероятно в связи с замедленным темпом произношения.

[3]) Здесь очень малые процентные числа, так как за основание взят не один ударенный гласный, а целый слог (бj).

смычка предшествующего согласного лишь немногим уступает по длительности своему гласному, но нередко превосходит его, иногда значительно (подобно смычке закрывающего слог согласного).

III. Тип хорея.

а) Слоги открытые:

19) па́па̀	94 — **100**	65 — 65
20) (п)а́па̀	„ — **100**	87 — 69
21) ба́ба̀	57 — **100**	45 — 94
22) ба́ба̀	84 — **100**	46 — 69
23) го́да̀	69 — **100**	42 — 59
24) ма́мӑ	50 — **100**	50 — 87
25) а́ма̀	**100**	68 — 94

Как в ударенном слоге, так и в послеударном согласный в своей смычке короче гласного, а конечный гласный короче ударенного. В положении после звонкого взрывного согласного конечный неударенный гласный длительнее, а смычка его согласного короче, чем в случае соответствующего глухого.

б) Ударенный слог, начинающийся гласным,— закрытый, а неударенный — открытый:

26) а́п|ма	**100** — 144	50 — 121
27) а́м|па	**100** — 186	100 — 124
28) а́мп|ма	**100** — 358	74 — 171

Конечный неударенный гласный длительнее ударенного, особенно когда последний закрыт двумя согласными; согласный в конечном открытом слоге, как и в предыдущей группе, короче своего гласного (здесь в 1,8 раз), между тем как в ударенном закрытом слоге значительно длительнее, особенно в случае группы согласных.

в) Ударенный слог открытый, а неударенный закрытый:

29) (п)а́п'ь(к) / (п)о́п'ь(к)	„ **100**	81 — 51

В конечном неударенном закрытом слоге смычка согласного, предшествующего гласному, длительнее, чем звучание последнего.

г) Оба слога закрытые:

30) о́тку(п) **100** — 193 — 60.

Из двух закрытых слогов неударенный короче своего ударенного с коэффициентом 1,6.

IV. Тип дактиля.

а) Все слоги открытые:

31) (п)а́тъкă	„	—**100**	73—33	80— 73
32) (п)а́тъкă	„	—**100**	44—32	91— 71
33) (п)а́тъкă	„	—**100**	90—25	117 — 42
34) (п)а́п'ькă	„	—**100**	76—41	106 — 39
35) (п)о́п'ькă	„	—**100**	75—34	78— 89
36) (б)а́бъм'ь	„	—**100**	81—42	72— 76
37) (б)а́бъм'ь	„	—**100**	34—40	62— 78
38) ба́бъм'ь	83	—**100**	40—45	46— 73
39) ма́мъм'ь	60	—**100**	37—55	37—103

Во *внутреннем* неударенном слоге длительность глухих согласных (срв. №№ 31—36) во всех случаях значительно больше длительности своего гласного, между тем как звонкие согласные в том же положении (срв. №№ 37—39) значительно укорачиваются, а их гласные проявляют тенденцию к легкому удлинению по сравнению с положением после глухих согласных. В *конечном* неударенном слоге глухие согласные почти во всех случаях (кроме № 35) [1]) длительнее своего гласного; обратное явление представляют примеры с конечным сочетанием *-м'ь* (мягкий носовой + узкий гласный), где гласный длительнее предшествующего согласного. Таким образом, приходим к более широкому обобщению, что в открытых неударенных слогах в условиях сильного ослабления глухие согласные устойчивее против сокращения, нежели их гласные,

[1]) Оценивая это исключение, следует помнить, что конечный неударенный гласный встречается в двух вариациях—как слабый и как не вполне слабый.

а звонкие согласные, напротив, сами легче сокращаются, благоприятствуя меньшему сокращению гласных.

б) Ударенный гласный в закрытом слоге:

40) óткўпă **100**—111—52 | 66—78

V. Тип амфибрахия (все слоги открытые).

41) пằпам'ъ 78—51 | 92—**100** | 83—63

Примеры с лишним начальным слогом:

42) п'ъп'ипáпы 83—57 | 54—61 | 66—**100** | 75—76

43) (п')ъп'ипапы „—55 | 45—58 | 51—**100** | 73—98

С наращением лишнего предударного слога длительность согласных уменьшается и они короче своих гласных, кроме согласного в начальном слоге; подобным образом и в чистом амфибрахии, т. е. без лишнего слога, начальный согласный длительнее своего гласного. Отсюда видим, что положение согласного в начале слов (по крайней мере данного строения) благоприятствует его большей длительности.

В предыдущем мы приняли длительность ударенного гласного, какова-бы ни была она абсолютно, за *100* и уже соответственно этому числу проставляли длительность прочих элементов тех же слов. Но так как действительная длительность ударенного гласного далеко не одна и та же в разных словах, мы проследим теперь, как она изменяется по мере увеличения слогового состава слов в связи с иными переменами в положении ударяемого гласного, при чем можем объединить некоторые предшествующие группы и вместо пяти типов взять три: А) ямб и анапест, Б) хорей и дактиль, В) амфибрахий, различая в то же время положение ударенного гласного в открытом и закрытом слоге, а также в положении после звонкого и глухого согласного: [1])

[1]) В виду сравнительной ограниченности материала мы, выставляя числовые данные длительности из первой или основной таблицы, не применяем при этом учета «мощности» (см. стр. 55, пункт 5-й) и способа «посредствующих» звеньев (стр. 54 пункты 3-й и 4-й) для записей разных сеансов, не повторяем для примеров и числа случаев, уже проставленного в основной таблице.

	Открытые слоги		Закрытые слоги
	$C^{ton}+V$	$C^{at}+V$	
А)	го́дӑ 18,8з а́мӑ 18,3 ба́бӑ 18,3; 17 ма́мӑ 17,3 ба́бъм'ь 17; 16,8	па́пӑ 17; 16,3 па́п'ьк, по́пьк 16 по́п'ькӑ 15,3 па́пъм'ь 14;8 па́п'ькӑ 13,6	о́ткӯпӑ 15,7 а́пмӑ 14,8 о́ткӯп 12 а́мпӑ 11 а́мпмӑ 10,3
Б)	ага́ 20 ба̊ба́ 19,2; 19 га̊да́ 19	па̊па́ 17,3 ака́ 16,8 пъпа̊па́ 13,8	па̊па́м 14,2 куп'и́т' 11,8 пътака́т' 15; 12; 12 пъкупа́т' 13,8 п'ьп'ипа́п 13,3 бъбапу́п 11,9
В)	па̊па́м'ь 19,8 п'ьп'ипа́пы̆ 17,8; 14,7		

При возрастании в слове слогового состава происходит, одновременно с некоторым укорочением элементов, возрастание общей его длительности (при условии одинаковости темпа и силы произношения); но ход этого процесса, как можно было видеть из предшествующего, довольно сложен, так как при этом привходит еще влияние целого ряда моментов, напр. открытости и узкости гласных, глухости и звонкости согласных и т. п.; кроме того, необходимо проводить разницу между длительностью *артикуляционною* и *сонорною* resp. *акустическою* и установить „коэффициент" соотношения между ними (между тем опыты часто дают только одну из них, преимущественно сонорную); срв. напр. данные двух сеансов:

	Слова	Артикуляц. длительность	Сонорная длительность	Коэффициент
26 IX 1911	па́пӑ	68з	40,8з	1.7
	па̊па́	66,3	42	1,6
	па̊па́м	75,8	58	1,3
	па̊па́м'ь	79,8	63,5	1.26
30 XI 1911	(п)а́пӑ	—	41,7	—
	(п)а̊па	—	41,7	—
	(п)а́пъм'ь	—	54,8	—
	(п)ъпа̊па́	—	55.8	—

Из таблицы видно, что сонорная длительность *двусложных* слов с открытыми слогами типов хорея и ямба может совпадать и лежит по средним данным в пределах между 40,8—42$^{\sigma}$; сонорная длительность *трехсложных* слов с открытыми слогами типов дактиля и анапеста приблизительно одинакова; тип амфибрахия имеет бо̀льшую сонорную длительность сравнительно с дактилем и анапестом, так как тут все три гласные могут иметь значительную длительность. О коэффициенте соотношения мы будем иметь случай высказаться в конце VI-ой главы.

Нам остается еще сказать о **чередованиях** звуков, так как слова могут быть родственны между собою по той или другой морфологической части, срв. напр. чередование корневых гласных в словах: го́д-а || га̀д-а́ || гъд-а̀во̀j, где вследствие происшедшего в ходе времени звуконзменения получились различия в корневом гласном: о́ || а̀-$^{'}$ || ъ-$^{-}$-$^{'}$; подобные различия звуков (гласных и согласных) называются „чередованиями“. Вполне понятно, что звуковые чередования должны быть предметом экспериментального изучения, при чем исследование должно выявлять не только момент временной длительности чередующихся звуков, но и соотношения при этом в движении высоты и силы голосового тона, а также тембра; но мы ограничимся здесь только моментом временной длительности, так как вопросам изменения голосового тона в словах по высоте, силе и тембру посвящены далее особые главы, и воспользуемся уже взятым нами примером чередования корневых звуков (го́д-, га̀д-, гъд-) по графикам от 13 I 1912 г.:

I)	13$^{\sigma}$	**18,8**	8
	г	о́	д
II)	9,6	**13,2**	10,6
	г	а̀	д
III)	10,9	9,5	6
	г	ъ	д

Предварительно обратим внимание на то, что в корневом вокализме г V д приведенных слов согласный *д* принадлежит другому слогу, чем два первых звука, и потому в отношении степени ударенности он будет следовать иному пути, чем они; кроме того, первые два звука образуют начальный слог в наших словах, что̀ также не остается без влияния. В соответствии со сказанным, ряд I-ый, с ударенным начальным слогом, характеризуется наибольшею длительностью обоих

элементов этого слога, при чем длительность гласного *о́* превосходит сонорную длительность предшествующего согласного *г* в том же слоге (в 1,6 раз), а длительность согласного *д*, принадлежащего конечному неударенному слогу, короче, чем длительность согласного *г* (в 1,6 раз); ряд II-ой, где начальный слог *га̂* занимает неударенное, но всё-же довольно сильное, не-слабое положение, оба элемента несколько укорачиваются—в большей степени гласный (в 1,4 раз), в меньшей степени согласный (в 1,3 раз), согласный же *д*, принадлежа ударенному слогу, увеличил свою длительность, которая теперь несколько превосходит длительность начального согласного *г*; ряд III-ий, где слог *гъ* занял слабое неударенное положение, именно на втором месте перед ударением, характеризуется тем, что гласный этого слога еще более укоротился по сравнению с предшествующим положением, но начальный согласный *г*, не смотря на слабое положение слога, не только не укоротился, но даже, напротив, стал длительнее по сравнению с тем-же согласным в предшествующем ряде и вместе с тем длительнее своего гласного, откуда видим своеобразие в пути ослабления гласного и предшествующего ему согласного в начальном слоге, даже как-бы род антагонизма в соотношении согласного и гласного в данном неударенном положении, при чем согласный проявляет тенденцию к большей устойчивости в своей длительности в отличие от еще более укорачивающегося гласного; согласный же *д*, принадлежа первому предударному и притом внутреннему (не начальному) слогу, получил в этом положени свою наименьшую длительность. Прибавим, что в форме И. ед. „год“ ударенный гласный *о*, благодаря закрытости слога, короче чем в слове „го́да“, именно равняется 14,4*σ*, а предшествующий согласный *г* сохраняет почти ту же свою длительность (= 12,8), так что лишь слегка уступает по длительности своему гласному.

Так как не всякое слово может в своих образованиях получить всевозможные фонетические положения, то экспериментальная фонетика нередко берет звукосочетания независимо от наличности таковых в языке и ставит их во всевозможные фонетические положения для выяснения происходящих при этом звуковых видоизменений; полу-

чающиеся при этом чередования звуков, как было упомянуто, можно назвать „чисто-фонетическими“ в отличие от „фонетико-морфологических“ или „грамматических“. В качестве примера приведу следующую серию изменений звукосочетания „*куч*“, записанных на лекции 10 X 1917 г. в произношении нескольких лиц:

куч ‖ *ку́чу* ‖ *кучу́* ‖ *ку́чук* ‖ *кучу́к* ‖ *ку́чука* [1]).

К. В. Ч.-А.

I. (к)у(ч) = 12,4$^{\sigma}$
II. (к)у́чў = 13 | + 11 | + 12 = 36$^{\sigma}$
(к)учу́ = 14,9 | + 11,4 | + 13 = 39,3
III. (к)у́чў(к) = 13,4 | + 10,5 | + 11 = 34,9
(к)учу́(к) = 14 | + 10,8 + 12 = 36,8
VI. (к)у́чўкӑ = 11,6 | + 9,4 + 8,2 | + 9,4 | + 13,3 = 52
(к)ўчука́ = 6 | + 8,9 | + 6,3 | + 9,8 | + 18,8 = 49,8

Н. П. А.

I. (к)у(ч) = 15,3$^{\sigma}$
II. (к)у́чў = 16,2 | + 16,6 | + 10,5 = 43,3
(к)учу́ = 11,7 | + 16,3 | + 15,2 = 43,2
III. (к)у́чў(к) = 15,8 | + 17,4 + 8,8 = 42
(к)учу́(к) = 10,7 | + 16,5 | + 11,8 = 39
IV. (к)у́чўкӑ 14,5 | + 17,6 | + 6 | + 15,3 | + 11,9 = 65,3
(к)ўчука́ = 9,6 | + 10.... (конец графики срезан).

Представленный материал от произношения двух лиц представляет частью общие черты, частью же индивидуальные отличия. К общим чертам принадлежит послеватальное возрастание сонорной длительности целых слов (включая в эту длительность паузы внутренних согласных) в связи с увеличением звукового их состава в сле-

[1]) Микроскопическое исследование этих слов, записанных гортанною капсулой, было произведено К. В. Чирковой-Андреевой по графикам ее собственного произношения и произношения Н. П. Андреева. Не предполагая заняться дальнейшею обработкой материала, К. В. Чиркова-Андреева предоставила его в мое распоряжение; здесь я пользуюсь им для анализа сонорной длительности элементов в данных звукосочетаниях, оставляя вопрос движения тона для последующей обработки.

дующем порядке групп: I-ая группа (односложное слово) < II и III-ья группы (двусложные слова) < IV-ая группа (трехсложные слова). Особенность произношения первого лица помимо более высокой тесситуры женского голоса, проявляется в начальном слоге, непосредственно предшествующем ударению, двусложных слов: между тем как в произношении НПА гласный этого предударного слога короче того же гласного при переходе на этот слог ударения (приблизительно в отношении 2:3), в произношении КВЧ тот же гласный достигает длительности ударенного, даже слегка превосходя последний. Начальный слог *ку*, становясь вторым предударным при анапестическом типе ударения, в произношении КВЧ является самым коротким и почти так же короток гласный в слоге *чу*, первом перед ударением в том же слове („*кучука*“); для НПА данные отсутствуют.

В сочетании *чу* в двусложных словах неударенный гласный в том и другом произношении короче по сравнению с случаем перехода на него ударения (срв. ку́*чу* || кучу́, ку́*чук* || кучу́к), но опять и здесь в произношении НПА контраст по длительности более значителен, чем у КВЧ; подобным образом в произношении НПА закрытость слога, как неударенного, так и под ударением, сопровождается большим укорочением гласного, нежели у КВЧ (срв. ку́*чу* || ку́*чук*, кучу́ || кучу́к). Может быть указанные особенности нужно поставить в связь с более быстрым темпом произношения КВЧ.

Дополню изложение настоящей главы по вопросу о длительности гласных в словах данными на основании сочинения проф. Л. В. Щ е р б ы „Русские гласные“ (стр. 136—150). В общем и здесь проф. Щерба констатирует влияние на длительность гласных (под ударением и без ударения) тех же факторов, как и в односложных словах, а именно: 1) гласный перед спирантами длительнее, нежели перед смычными, при чем перед звонкими длительность гласного несколько больше, чем перед глухими, и еще больше перед носовыми; 2) в открытом слоге гласный длительнее, нежели в закрытом, при чем наиболее кратким он является перед двумя смычными согласными. Соответствующие числовые данные я приведу в формулах, пользуясь следующими сократительными знаками:

V=Vocalis (гласный), C=Consonans (согласный), E=Explosiva (взрывной или смычный согласный), S=Spirans (придувной или щелинный согласный, спирант), N=Nasalis (носовой согласный), экспоненты *at*=atona (глухой согласный) и *ton*=tonans (звонкий согласный), вертикальная черта обозначает слоговую границу, а цифры—сотые доли секунды. [1])

I. Ударенные гласные.

	В начальном ударенном слоге		В конечном ударенном слоге		
	*á*EV	*á*SV	*á*E	*á*S	C*á*
Двусложные слова	16,2	18,9	14,8	18,4	20,9
Трехсложные слова	13,9	15,6	14,1	15,6	18

Из таблицы видим, как убывает длительность ударенных гласных с переходом от двусложных слов к трехсложным (в двусложных словах я не проставил несколько бóльшие цифры при положении гласного перед звонким согласным и носовым).

II. Неударенные гласные.

A. *Слова двусложные.*

1) Тип ямба:

C*a*	E^{at}V́	= 9,5
C*a*	E^{ton}V́	= 10,8
C*a*	NV́	= 12,5
C*a*E	EV́	= 8,3
C*a*	S^{at}V́	= 12,1
C*a*	S^{ton}V́	= 14,1

2) Тип хорея:

C*á*		= 16
C*á*E		= 7,5
C*á*S		= 10,7

[1]) Возможно, что я допустил какие-либо погрешности в числах, но в таком случае оправданием послужит значительная трудность разбираться в таблицах нашего автора.

Б. *Слова трехсложные:*

1) Внутренний слог в типе дактиля:

′‖Cъ |EV = ′|6,8 ⏑
′|Cъ |SV = ′|8,2 ⏑
′|CъE|EV = ′|5 |⏑

2) Начальный слог в типе амфибрахия:

C*a* |EV́ |⏑ = 9,8|′|⏑
C*a* |SV́ |⏑ = 11,3|′|⏑
C*a*E|EV́ |⏑ = 5,8|′|⏑
C*a*S|SV́ |⏑ = 10,3|′|⏑

3) Начальный слог в типе анапеста:

Cъ |EV|′ = 7,2|⏑|′
Cъ SV|′ = 8,3|⏑|′

Примечание. Длительность неударенного гласного, заканчивающего слово, указана у Щербы только в одном случае в виде 13,6. На стр. 150 сочинения проф. Щербы даны числовые выражения для нескольких слов в их элементах; *тип ямба*—босяк, рысак, пудах, *хорея*—рыба, суток, сыпишь, *дактиля*—патока, сторожа, пакаток, *амфибрахия*—Потапа, *анапеста*—потакать.

Свои таблицы проф. Л. В. Щерба сопровождает фонетическими соображениями, опирающимися на принимаемый им п о с т у л а т об употреблении в среднем одного и того же привычного количества энергии на отдельные звуковые элементы (стр. 131). Однако правильность этого постулата подлежит сомнению; не говоря об отсутствии у него определения самого понятия „энергии", история звуковых изменений с их обычною *неравномерностью* доказывает обратное; в действительности мы тратим то или другое (неодинаковое) количество энергии на целую высказываемую словами мысль и количество это распределяется по словам, слогам и звукам, при чем *одни и те же звуки*, принадлежащие разным синтаксическим объединениям слов в высказываемом, а в словах слогам ударяемым и неударенным, естественно не могут быть проявлением некоторого постоянного количества энергии, скорее здесь можно говорить об определенном *соотношении* по энергии отдельных звуков данной системы в живой речи.

Глава V.

Движение голосового тона в словах неодносложных; тембровая высота гласных.

А) Двусложные слова.

В предшествующем уже не раз указывалось, что средняя высота тона не достаточна для характеристики тонической стороны звонких звуков в нашей речи; высота голосового тона изменяется при произношении слов, и мы должны теперь остановиться на этом вопросе. Слова „па̏па́ и па́па̀“ в графиках, полученных мною от моего произношения (литературного восточно-русского) с помощью приборов, послужат нам при этом образцами двусложных слов с ударением на конце и в начале; таким образом, я ограничиваюсь здесь словами, состоящими из открытых слогов, причем будет обращено внимание на характеристику как ударяемых, так и неударяемых гласных. Оценивая предварительно произношение взятых слов простым наблюдением без помощи приборов, мы приходим к следующим заключениям:

1) в отдельном произношении двусложных слов типа „папа́“ гласный начального слога, уступая по раствору рта, силе, длительности и высоте голосового тона гласному ударенного слога в том же слове, все-таки произносится при растворе рта не узком, довольно сильно, не вполне кратко и по тону лишь немного ниже ударенного; при самонаблюдении этот вывод получает подтверждение еще и со стороны мышечного чувства;

2) в отдельном произношении слов типа „па́пӑ“ конечный неударенный гласный встречается в двух главных вариациях: или он произносится слабо, кратко и низко при узком раскрытии рта, или же имеет довольно значительный вес, впрочем несколько уступающий весу предударного гласного слов предшествующего типа.

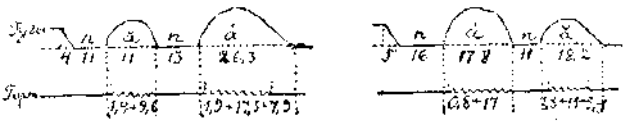
Опыты с постепенным и последовательным усилением произношения одного и того же неодносложного слова показывают, что усиление ударяемого гласного (точнее — ударяемого слога) сопровождается более значительным ослаблением неударенных, между тем как ослабление неударенных слогов не вызывает усиления слога с ударением. Отсюда следует, что сложный нервный импульс, предназначенный для слова, может вариировать в распределении силы по слогам данного слова так, что вариации неударяемых слогов зависят в этом отношении от слога с ударением. В изучаемых нами случаях сопутствующее усилению ударяемого гласного ослабление неударенного в том же слове наиболее заметно проявляется в словах типа „па̀пӑ“, где конечный неударенный гласный в положении после глухого согласного может даже утрачивать свою звонкость и произноситься шопотом или же глухо, между тем как неударяемый гласный в словах типа „папа́“ обыкновенно не доходит до такой степени ослабления. [1]) В фразе ослабление конечных неударяемых гласных может стать еще бо́льшим в зависимости от положения данного слова относительно слова с логическим ударением. В связь с этим можно поставить то, что в истории русского языка в некоторых формах, не имевших достаточной морфологической поддержки, конечный неударенный гласный в ряде случаев или совершенно утратился (срв. „мо́юсь“ из мо́юся“) или же получился дублет формы с гласным на конце и без гласного („*зимою*“ || „*зимой*“). В зависимости от положения в фразе даже ударяемый конечный гласный может исчезнуть при обособлении формы от морфологической системы: так произошла вариация „*хоть*“ союза „*хотя́*“, получившегося из деепричастия глагола „хотеть“. С другой стороны, конечный неударенный гласный, примыкая в фразе к следующему слову, начинающемуся ударенным слогом, может отойти в тактовом отношении к этому послед-

[1]) Наблюдение над *ослышками* подтверждает различие по весу гласного в рассматриваемых двух неударяемых положениях: в двусложном слове легко может недослышаться конечный неударенный гласный, тогда как этого обычно не случается с гласным в предударном слоге.

нему и стать в положение слога предударного, напр. в фразе „па́па бы́л там?“ [1]).

Примечание. Неударяемый гласный в конечном закрытом слоге принадлежит к категории наиболее слабых, подобно гласным после ударения внутри слова, или гласным во втором слоге перед ударением.

Обращаясь к *экспериментально-графическому* исследованию наших слов, дадим сначала в схематическом изображении графики слов „па̊па́“, [2]) и „па́пӑ“, записанных 26 IX 1911 г. комбинацией приборов „Губы-Гортань“ (т. е. губной прибор Rosapelly и гортанная капсула Rousselot), а затем выразим формулами [3]) по средним данным артикуляционный состав этих слов, после чего перейдем к более детальному рассмотрению.



$$\text{па̊па́}\ [3] = \underset{\text{экск. губ}}{4^{\sigma}} \overset{\text{п}}{+} \underset{\text{смычка}}{11^{\sigma}} \vdots + \underset{\text{шум взрыва}^{4)}}{1{,}4^{\sigma}} + \overset{\text{а̊}}{\underset{\text{звучание}}{\mathbf{9{,}6}^{\sigma}}}\ (13\ \text{v.})\ \vert +$$

$$+ \overset{\text{п}}{\underset{\text{смычка}}{13^{\sigma}}} \vdots + \underset{\text{шум взрыва}}{1{,}9^{\sigma}} + \overset{\text{а́}}{\underset{\text{звучание}}{\mathbf{17{,}5}^{\sigma}}}\ (26\ \text{v.}) + \underset{\text{засонорная часть}}{7{,}9^{\sigma}} =$$

[1]) Срв. по этому вопросу подбор примеров в статье *В. И. Чернышева* „Заметки о делении слов в русском произношении“ в Изв. отд. русск. яз. и слов. Акад. Наук, т. XVI (1911), кн. 2.

[2]) Произносилось п а̊ п а́ (орфогр. „попа“) вм. п а п а́, но гласные а̊ и *а* столь близки между собою, что оба слова („попа́“ и „папа́“) могут считаться однородными.

[3]) Напомню, что в формулах вертикальная пунктирная черта служит для разграничения звуков, а простая вертикальна́я черта— для показания слоговой границы; время сонорной части гласного выражено жирными прямыми цифрами, а время смычки согласного— курсивными; за единицу времени принята сотая доля секунды (σ), так что напр. $4^{\sigma}=0{,}04''$, или $1{,}4^{\sigma}=0{,}014''$ и т. д.; буква v (vibration) поставлена при цифрах, означающих число вибраций; цифры в квадратных скобках при словах означают число случаев.

[4]) Точнее говоря, это—та минимальная пауза на линии гортани, которая оказывается между начальным моментом эксплозивного разнятия губ и началом звучания голосовых связок, заполняемая шумом взрыва глухого согласного.

$$= 15^{\sigma} + 11^{\sigma} \mid + 13^{\sigma} + 27{,}3^{\sigma} =$$

$$= 26^{\sigma} + 40{,}3^{\sigma} =$$

$= 66{,}3^{\sigma}$ (полная артикуляционная длительность целого слова).

$$\text{па́па} \; [4] = 5^{\sigma} + 16^{\sigma} \mid + 0{,}8^{\sigma} + 17^{\sigma} \; (24 \text{ v.}) \mid +$$

$$+ 11^{\sigma} \mid + 1{,}8^{\sigma} + 11^{\sigma} \; (15 \text{ v.}) + 5{,}4^{\sigma} =$$

$$= 21^{\sigma} + 17{,}8^{\sigma} \mid + 11^{\sigma} + 18{,}2^{\sigma} =$$

$$= 38{,}8^{\sigma} + 29{,}2^{\sigma} =$$

$=68^{\sigma}$ (полная артикуляционная длительность целого слова).

Из приведенных формул видим, что артикуляционная длительность взятых нами двусложных слов приблизительно одинакова (второе слово слегка превышает длительность первого слова) и в то же время сравнительно немного больше такой же длительности слога *па* в отдельном произношении, которая равна 64^{σ}. Это станет вполне понятным, если обратим внимание на то, что в наших словах по сравнению с слогом *па* в отдельном произношении уменьшилось время артикуляции как согласного, так и гласного таким способом, что если в отдельном слоге *па* артикуляционная длительность составляющих его звуков выражается формулой $25^{\sigma} + 39^{\sigma}$, то здесь почти те же цифры относятся уже к целым слогам (впрочем нужно иметь в виду возможность вариаций в скорости самого произношения).

Примечание. Наши формулы дают возможность перейти от артикуляционной длительности к определению *сонорной* и *акустической* длительности тех же слов, что существенно важно, так как в звуковых восприятиях при разговоре эти именно моменты играют преимущественную роль. Для такого перехода должно исключить время экскурсии и смычки начального *п* и сонорную часть конеч-

ного гласного (в сонорный момент может не входить еще и шум взрыва глухого согласного, акустический же должен обнимать как звучание, так и взрывной шум глухого согласного). Взяв из наших формул сонорную часть и откидывая также паузу смычки внутреннего *п* и ее взрыв, будем иметь (п)å (п)á=9,5σ+17,5σ=27,1σ; (п)á (п)а =17σ+11σ=28σ. Указываемое различие типов длительности необходимо иметь в виду при анализе график, где запись произведена одною гортанною капсулой, или одним амбушюром, или же комбинацией их, так что в результате получается именно сонорная или акустическая длительность слова, более или менее уступающая по величине артикуляционной. В нашем случае интересно отметить полную одинаковость сонорной длительности ударенного гласного, как в слове „пáпа", так и „пåпá"; в этом случае приведенные экспериментальные данные расходятся с *правилом проф.* Кошутича („ударяемые гласные *в открытом неконечном слоге несколько длительнее ударяемых, заканчивающих* слово", см. Кошутич Рид., Граматика русског језика. I. Петроград. 1919², стр. 4—5, 168 сл.), быть может свидетельствуя о диалектической особенности восточно-русского литературного произношения сравнительно с московским. Мои графики тех же слов из другого сеанса указывают в средних выводах даже несколько бо́льшую сонорную длительность ударяемого гласного в конечном открытом слоге сравнительно с положением в начальном ударенном слоге, что находится в соответствии с результатами экспериментального исследования проф. Щ е р б ы (см. его „Русские гласные в качественном и количественном отношении", СПБ. 1912, в таблице на стр. 148); графики мои от записи комбинацией приборов „Гортань+Ухо" дали в среднем выводе числа: (п)å(п)á=12,6σ+17,3σ=29,9σ; (п)á (п)а=16,3σ+11,2σ=27,5σ (легкое расхождение в цифрах итога с предшествующими числовыми данными не имеет, конечно, категорического значения при малом числе опытов, произведенных вдобавок в другое время).

Перейдем к частному изложению результатов моего экспериментального исследования; мы остановимся сначала на характеристике р а с к р ы т и я г у б при гласных ударяемых сравнительно с неударенными того же слова.

Измерение в графиках посредством микрометра *высот губных выступов* у гласных ударяемых и неударяемых дало следующие средние числа:

пåпá: ă—47*μ*; á—68*μ*
пáпă: á—75*μ*; ă—35*μ*. [1])

Эти числа показывают, что в первом слове (пåпá) среднее по величине раскрытие губ при гласном å начального слога, будучи не малым, тем самым как бы

[1]) Буква *μ* при цифрах указывает на микрометрические деления.

слегка влияет уменьшающим образом на губную раскрытость следующего ударяемого *á* (представляющую несколько меньшую цифру сравнительно с *á* второго слова), при чем отношение å : á = 2 : 3; при ударении же на начальном слоге, т. е. в слове „пáпă", губная раскрытость конечного неударенного гласного значительно уступает раскрытости гласного с ударением, именно á : ă = 3 : 1½. [1]) Приведенные экспериментальные данные согласуются и с непосредственным зрительным наблюдением губной артикуляции; при иных гласных числовые соотношения высот губных граfик гласных естественно будут иные.

Что касается *крутизны склонов губной кривой* при гласных в тех же словах, то уклонение от общего правила для открытых слогов представляет начальный открытый слог того и другого слова, как это обнаружилось еще из моих наблюдений 1882—1884 гг., а именно: правый склон губной кривой в начальном слоге не только не положе левого, но иногда даже короче и круче, очевидно под влиянием губной смычки, требующейся для следующего слога, так что можно считать начальный слог наших слов полузакрытым. [2]) Вместе с тем мы усматриваем в этом явлении данные для уяснения происхождения таких явлений в языках, как напр. серб. бра̀та (сильное *т*), нем. Schnitte, лат. эпиграф. acqua и т. д.

Кроме работы губ наши графики содержат еще одновременную регистрацию *движения голосового тона*, которое в слове „пå̀пá" представляет большее постоянство сравнительно с словом „пáпă", богатым вариациями, почему мы дадим характеристику первого слова по средним данным, а второго по отдельным случаям.

I) пå̀пá.

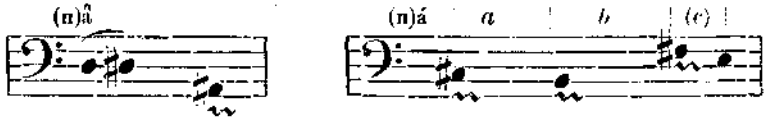
Движение тона в *предударном* гласном нисходящее с интервалом в терцию (при подсчете группами в четыре

---

[1]) Мои губные графики 1882—1884 гг. дали аналогичные соотношения высот в данных словах, хотя не вполне тожественные, именно—1½ : 3 для слова „папá" и 3 : 1 для слова „пáпă", см. мои „*Заметки по экспериментальной фонетике*", вып. V: *Наблюдения над произношением* с помощью губного прибора Розапелли (отд. отт. из Уч. Зап. Каз. Унив. 1907 г.)—числовые таблицы на стр. 26 и 27

[2]) См. там же.

вибрации каждая), а в *ударенном* слоге нисходяще-восходящее. В одном из трех случаев восходящее движение голосового тона ударенного гласного сопровождается двумя вибрациями с нисходящим движением, т. е. движение тона не заканчивается на повышении, а переходит в мимолетное понижение. В среднем расчете имеем следующее движение тона:



a̋ = 9,6σ (13 v.) — $i = 2^1/_4$ тона, т. е. интервал больше терции, но меньше кварты.

á = 17,5σ (26 v.) — $a = 4{,}9\sigma$ (6 v.), i = секунде (˙); $b = 12{,}2\sigma$ (18 v.), i = увеличенной квинте (′); $(c) = 1{,}3\sigma$ (2 v.), i = секунде (˙) [1]

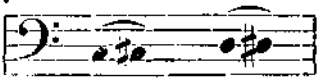
Хотя движение тона в *предударном* гласном мы охарактеризовали как *нисходящее*, но это падение тона не является равномерным, а постепенно замедляется к концу,[2]) при чем одна или же две последние вибрации обнаруживают тенденцию к легкому повышению, быть может—род подготовки или инстинктивной антиципации к ударенному гласному следующего слога, другими словами—род аккомодации предшествующего слога к следующему. В гласном *ударяемом* наибольшая длительность и наибольший интервал принадлежат средней части (*b*) звучания, и соответственно этому мы можем считать *восходящий* тон данной части характерным вообще для ударяемого гласного в изучаемом слове; в этом случае наш вывод находится в согласии с наблюдениями профессора Кошутича.[3]) Что ка-

[1]) Знак (˙) указывает на падение тона, а знак (′) на восходящее движение в соответствующей части; буква *i* обозначает слово „интервал".

[2]) Возможно, что более тщательное исследование установило бы точнее самый закон неравномерности, напр. параболический или т. п.

[3]) Проф. Кошутич улавливал движение тона в ударяемых гласных русских слов в литературном произношении непосредственным слухом, при чем устанавливает характер интонации и силы в связи с различием открытости и закрытости слога, именно: ударяемые гласные в открытом неконечном слоге он считает полудолгими (сравнительно с сербской долготой) и с восходящей интонацией, а в конце слова

сается начальной нисходящей части (*a*) звучания в ударяемом гласном, то она не является здесь характерною, представляя обычный понижающийся приступ к восхождению тона, зависящий от того, как я думаю, что сомкнувшиеся для звучания голосовые связки получают в первый момент большее чем следует натяжение, чтобы затем подвергнуться некоторому расслаблению, пока не получится надлежащий удобный опорный пункт для последующего правильного повышения тона (*b*) чрез плавно усиливающееся натяжение голосовых связок. Заключительное краткое понижение (*c*) восходящего тона ударяемого гласного, замеченное в одном случае, может рассматриваться как следствие перехода голосовой щели к индифферентному укладу. Если вместо всего движения тона возьмем средний тон для гласного предударного, равно как и для ударяемого, то будем иметь:



Как видим, средний тон предударного гласного на тон ниже по сравнению с ударенным гласным, что соответствует и слуховому впечатлению.

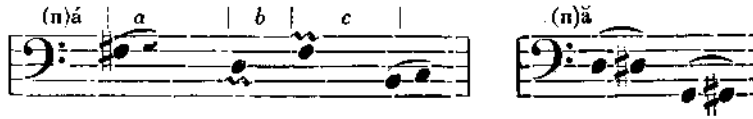
Амплитуда гортанных вибраций в делениях микрометра не определялась; в общем в *предударном* гласном она возрастает на первых вибрациях, достигая здесь maximum'а и задерживается до конца или лишь слегка уменьшается; в *ударяемом* гласном амплитуда возрастающе-убывающая, при чем maximum ее приходится во второй половине средней части (*b*).

Характер вибраций как в ударенном, так и неударенном гласном в общем получился синусоидный с изменением лишь в направлении склонов; по причине столь малой рельефности в характере вибраций я не останавливаюсь на вопросе о тембре как по отношению к данному слову, так и к слову „па́пй".

при той же интонации несколько укорачивающимися, ударяемые же гласные в закрытом слоге—очень краткими с нисходящей интонацией (при слабом экспираторном напоре), констатируя, однако, вариации в зависимости от действия аналогии, или же от того или иного распределения групп согласных по слогам (см. Кошутич, l. c.).

II) пáпă.

1) Мы начнем с случая, где *ударяемый* гласный является в своем рельефном движении тона, *неударяемый* же характеризуется простым падением тона, как это показывает следующая нотная иллюстрация:



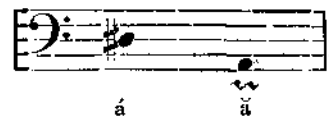
á = 14,3σ (22 v.) ă = 9,3σ (10 v.)

a = 6,8σ (11 v.); *i* = терции (`); *i* = кварте (`).

b = 2,5σ (4 v.); *i* = увел. секунде (′);

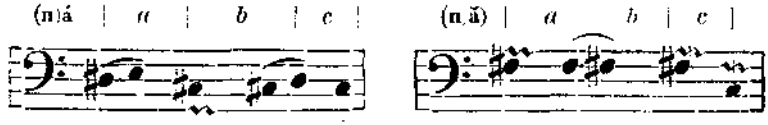
c = 5,0σ (7 v.); *i* = более кварты (`).

В *ударяемом* гласном *движение тона* нисходяще-восходяще-нисходящее, при чем *амплитуда* возрастает на первой группе вибраций, затем повидимому становится более или менее постоянной и лишь на последних двух вибрациях несколько уменьшается. В *неударяемом* гласном *движение тона* правильно нисходящее, *амплитуда* постепенно уменьшается после возрастания на первых вибрациях, а *тесситура* приходится значительно ниже ударяемого, как это показывает и средняя высота тона того и другого гласного, гармонирующая с непосредственным слуховым впечатлением:



2) В ряде случаев движение тона в *ударяемом* гласном, сохраняя тот же характер, как и в предшествующем случае, имеет однако значительно уменьшенными интервалы соответствующих участков, а быть может в связи с этим *неударяемый* гласный удерживает самостоятельный характер в движении тона и даже выше по *тесситуре* сравнительно с ударяемым, хотя и короче по длительности. Таким образом, здесь ударяемый и неударяемый гласный

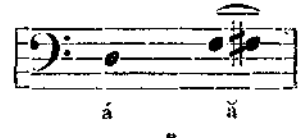
выступают почти как равноправные. Нотное выражение этого случая:



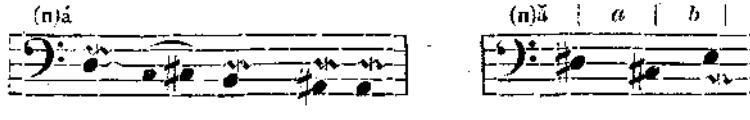
á = 18,4σ (26 v.)
a = 11,3σ (16 v.),
i = более секунды (');
b = 5,7σ (8 v.),
i = менее полутона (');
c = 1,4σ (2 v.),
i = более полутона (').

ă = 12,5σ (22 v.)
a = 6,7σ (12 v.),
i = ок. полутона (');
b = 2,1σ (4 v.),
i = ок. полутона (');
c = 3,7σ (6 v.),
i = секунде (').

Движение тона ударяемого гласного нисходяще-восходяще-нисходящее с малыми интервалами, так что может быть охарактеризовано даже как простое слабо-нисходящее лишь с легким предзаключительным повышением; *амплитуда* после начального нарастания затем несколько уменьшается, чтобы слегка возрасти на упомянутом повышении, после чего резко уменьшается в самом конце (получается легкая тоническая и силовая двухвершинность). В неударяемом гласном *движение тона* можно определить тоже как слабо-нисходящее с легким кратковременным повышением перед заключительным падением (легкая тоническая двухвершинность); *амплитуда*, увеличившись на первых вибрациях, удерживается в первой части (*a*) звучания, во второй части (*b*) уменьшается и в конечных вибрациях последней части (c) доходит до почти незаметных размеров. Тесситура неударяемого гласного выше, чем ударяемого:



3) Отметим наконец случай, где движение тона в слове „пáпă“ напоминает интонацию слова „папá“:



$\acute{a} = 17{,}2\sigma$ (21 v.)
$i =$ кварте (′).

$\breve{a} = 12{,}4\sigma$ (19 v.)
$a = 5{,}3\sigma$ (8 v.),
$i =$ секунде (″);
$b = 7{,}1\sigma$ (11 v.),
$i =$ увел. секунде (‴).

Примечание. Существование переходных разновидностей между типами „папá“ и „пáпă“ может проливать свет на процесс развития *баритонизма происходивший в разное время* в той или другой степени и виде во всех ветвях нашего языкового семейства.

Определяя в заключение по числовым данным приведенных ранее формул для слов „пăпá“ и „пáпă“ отношение неударяемых гласных в том и другом слове к соответствующим ударенным как со стороны длительности, так и по числу вибраций (при чем ударяемый гласный принимаем за единицу), имеем:

$$\breve{a} : \acute{a} = 0{,}5 : 1$$
$$\acute{a} : \breve{a} = 1 : 0{,}6$$

т. е. неударяемый гласный, заканчивающий слово, представляет несколько более заметную величину сравнительно с предударным гласным; но, с другой стороны, предударный гласный имеет бóльшую ртовую открытость, а в связи с этим он производит на слух впечатление большей *определенности*, а кроме того и большей силы. Так как относительный вес неударяемых гласных в изучаемых положениях должен определяться не одним каким-либо фактором, но суммою их, то, приняв во внимание всю совокупность перечисленных моментов, мы должны признать за гласным предударного слога больший вес сравнительно с неударенным гласным, заканчивающим слово. В самом деле, по данным упоминавшейся выше серии опытов, произведенных с помощью комбинации приборов „Гортань + Амбушюр“, где „звуковая энергия“ вычислялась по известной формуле (на основании соотношения микрометрических чисел длины и амплитуды гортанных вибраций, см. ниже стр. 269—270, сноска), отношение звуковой энергии неударяемых гласных к их ударенному выражается следующим образом:

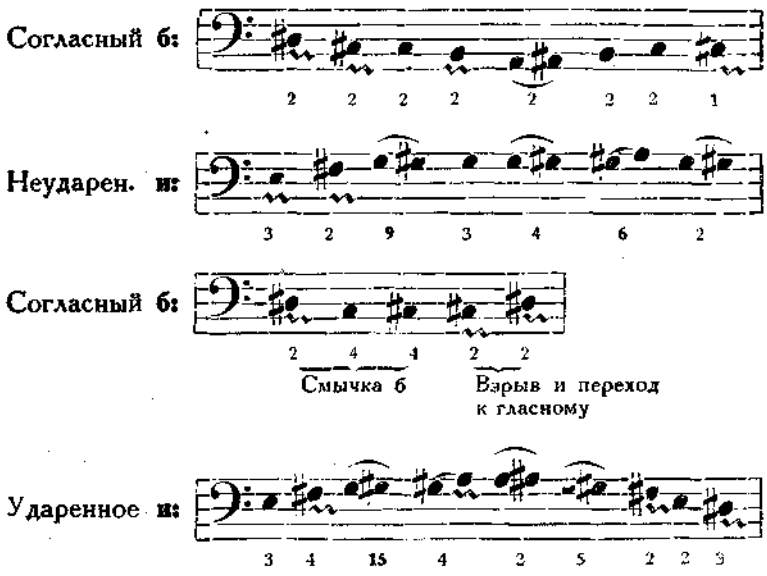
$$\breve{a} : \acute{a} = 1{,}2 : 1$$
$$\acute{a} : \breve{a} = 1 : 0{,}7,$$

т. е. решительно в пользу предударного слога.

Воспроизведем еще картину движения тона в *ямбическом* слове „биби́“ (личное имя) с звонкими взрывными согласными, записанном посредством амбушюра в комбинации с носовой капсулой (рис. см. выше стр. 16). Исследование [1]) дало следующий результат по отношению к сонорной длительности слова в его элементах:

б — и ^ б — й = 69σ.
12,5σ 18σ 2σ[2]) 7σ 25σ

Движение голосового тона, исследовавшееся частью по носовой графике, частью по амбушюрной, представляется в следующем виде (цифры под нотами указывают на число вибраций данного тона):



[1]) В полном виде оно содержится во 2-м выпуске моих „Заметок по экспериментальной фонетике“ (Уч. Зап. Каз. Унив. 1907, IV, 1—19), где числа звуковых колебаний я переложил на ноты согласно научно-физической гамме, а здесь—согласно темперированной, которой теперь придерживаюсь.

[2]) Это—очень короткий промежуток без вибрационного следа на графиках, представляющий „затихание“ голосового тона при переходе от одного слога к другому.

Представленные в нотах данные приводят к следующим заключениям:

1) Тесситура звонких согласных, начинающих слог, ниже по сравнению с гласными тех же слогов.

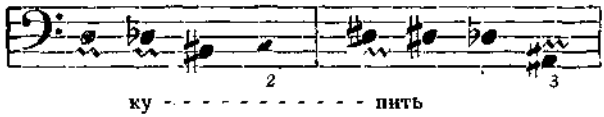
2) Движение тона при согласных имеет нисходяще-восходящий характер, между тем как движение тона гласных представляет характер восходяще-нисходящий, при чем часть восходящая является продолжением соответствующего движения предшествующего согласного.

3) Звучание гортани во время смычки начального согласного (в неударенном слоге) оказывается в полтора раза длительнее по сравнению с согласным внутри слова (в ударенном слоге), тогда как длительность неударенного гласного в том же слове приблизительно во столько же раз короче своего ударенного; таким образом изменение длительности звучания гласных и согласных в положении под ударением и предударном совершается в противоположном направлении. Бо̀льшая длительность звучания начального согласного соединена с бо́льшим интервалом в понижении тона.

4) Тон согласного, как при своем понижении, так и повышении, не представляет ни на одной высоте особенной задержки, которая наступает лишь в гласном, и может быть именно высота этой задержки улавливается слухом как основная. В данном произношении высота такой задержки как в предударном слоге, так и в ударенном одна и та же и расположена она в начальной части; в неударенном гласном видим еще вторую меньшую задержку— в конце (род двухвершинности).

5) Тон гласного в предударном слоге по преимуществу восходящий, понижающийся лишь на последних двух-трех вибрациях, которые лежат все-таки высоко, значительно выше начала, между тем как гласный ударенного слога имеет тон восходяще-нисходящий, при чем нисходящая часть уже довольно значительна и заканчивается приблизительно тою же высотою, с которой началась.

Следующий пример из моего „Опыта" иллюстрирует движение тона в ямбическом слове „*купи́ть*" (с глухими согласными и с ударенным гласным в закрытом слоге):



Звучание гортани при *неударенном* гласном продолжалось в течение 11$^{\sigma}$; всех вибраций от этого гласного получилось 14, средний тон которых слегка выше ноты *Do*; при этом движение тона правильно нисходящее и заключается в пределах между *Re* и *La*; *ударенный* гласный дал 19 вибраций, продолжавшихся 13$^{\sigma}$; средний тон приходится несколько выше ноты *Do* ♯, движение же тона здесь является восходяще-нисходящим, при чем интервал восходящей части очень незначителен, интервал же нисходящей части заключается между нотами *Re* ♯ и *La* ♯. Амплитуда вибраций как в ударенном, так и в неударенном слоге возрастает к концу гласного, убывая лишь на последних вибрациях.

В первой своей экспериментальной работе по изучению движения голосового тона в словах—„Заметки по экспериментальной фонетике" вып. I (оттиск из Уч. Зап. Казан. унив., 1896, III, стр. 170—200) я пользовался для записи гортанным прибором Rosapelly [1]), при чем примерами для исследования служили ямбические слова *„иди"* и *„кипи"*. К сожалению, указанная сигнализация оказалась весьма неподходящей для записи голосового тона, так как при ней часть вибраций скрадывается, откуда произошли существенные погрешности в работе. Чтобы избавить читателя от ненужного труда разбираться в названной статье, я дам здесь ее резюмэ с критическими поправками. На графиках слова *„иди"*, не смотря на состав из звонких звуков, по средине обозначилась пауза длительностью в 8—9$^{\sigma}$, которую я тогда принял за „слоговую паузу" вместо того, чтобы объяснить ее дефектом прибора, хотя и тогда уже я констатировал упомянутый выше недостаток, вследствие которого „полученные кривые не могут повести

[1]) В указанной статье в качестве введения даны описание и критика на этот прибор; вкратце о том же говорится в моем К у р с е I, стр. 48—50.

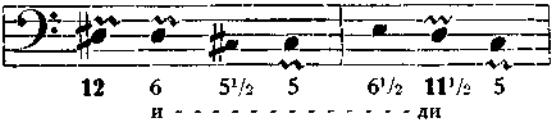
к надежным выводам“ (стр. 16 отд. оттиска). Между тем оказавшуюся на графиках паузу следовало отнести к звучанию согласного *д* с затиханием вибраций при переходе к гласному, а не искать проявления согласного *д* под видом форшлага в начальном угле заключительной вибрационной части графики, который был просто началом вибраций конечного ударенного гласного; делаемая теперь поправка диктовалась уже тем, что смычка „мгновенного“ согласного требует заметной длительности. Приняв сказанное в соображение, мы получим следующее „приблизительное“ распределение временной длительности целого слова по элементам:

$$\text{иди}\ [3] = \underset{\text{и}}{25\sigma} + \underset{\text{д}}{8\sigma} + \underset{\text{й}}{19{,}5\sigma} = 52{,}5\sigma$$

$$\text{(к)ипи}\ [1] = \underset{\text{и}}{14\sigma} + \underset{\text{п}}{21\sigma} + \underset{\text{й}}{18{,}5\sigma} = 53{,}5$$

Но и теперь возможно, что в слове „иди“ часть последних вибраций начального гласного принадлежит уже согласному *д*, а к паузе согласного *п* во втором слове присчитана временная длительность от скравшихся вибраций смежных сонорных участков соседних гласных (в своей статье значительную длительность согласного *п* я объяснял привхождением в это число слоговой паузы). Подсчет высоты „среднего“ тона в ударенной и неударенной части слов показал минимальный интервал, не доходящий даже до полутона, при чем в слове „иди́“ средний тон ударенной части в №№ 1-ом и 2-ом выше неударенной, а в № 3 лежит ниже предударной, как и в слове „кипи́“. С этим соотношением тесситуры среднего тона гармонирует и изучение движения тона в тех же словах по „группам“ вибраций, показывающий, что в предударном слоге движение тона во всех случаях представляет нисходящий тип с интервалом от секунды до терции, тогда как в ударенной части варьирует, являясь в слове „иди́“ нисходящим с задержкой по средине (№ 1) или в начале (№ 2), а в № 3 восходяще-нисходящим, как и в слове „кипи́“, при чем в первом слове интервал в движении тона от секунды до терции, а во втором слове (с глухими согласными)—слегка более двух тонов. Для примера представлю в нотной транскрипции движение тона в обоих слогах слова „иди́“ № 1

(цифры под нотами указывают число приходящихся на ноту вибраций):



Замечу еще, что работа была исполнена примитивным способом: так как я не располагал тогда мерительным микроскопом, то пришлось увеличить графики фотографически и уже в таком виде сравнивать группы голосовых вибраций с вибрациями от камертона (каждая графика имела свою камертонную кривую). В той же работе я указывал (l. c.) на желательность усложнения опытов присоединением губного прибора Rosapelly в тех случаях, когда в состав слова входят губные согласные.

Такие опыты, т. е. с присоединением губного прибора, были позже произведены моим бывшим слушателем С. И. Петровским над словом „биби“ [4] [1]) и исследованы тем же примитивным способом, при чем автор ограничился изучением лишь сонорного момента в звуках данного слова: таким образом, он высчитал для начального *б* только сонорную часть смычки, прилегающую к гласному, далее—звучание неударенного гласного, смычку *б* ударенного слога (начальную часть которой, не представленную вибрациями, он ошибочно считает за слоговую паузу) и сонорную часть конечного ударенного гласного. Так как гортанный прибор Rosapelly и здесь работал не вполне исправно, то в выводах для первых двух график получились значительные неточности в делении слова по элементам; более удачны №№ 3-ий и 4-ый, дающие в среднем следующий результат:

биби [2] = 10,7 | + 25 | + 25 | + 17 = 77,7σ

б - - и [2]) - - б - - и

35,7 42

---

[1]) См. его статью „Наблюдения над продолжительностью и высотой произношения звуков в слове“ в Уч. Зап. Казан. унив., 1903, II, стр. 103—124.

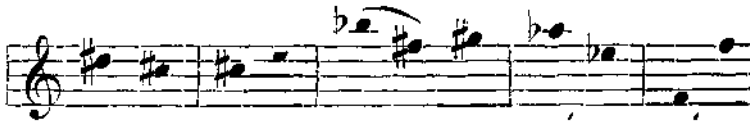
[2]) К гласному *и* я отнес и звучание при взрыве предшествующего *б*; так я поступил и в отношении ударенного слога.

Преувеличенная сонорная длительность целого слова (как таковая, она не содержит еще предсонорной части смычки начального *б* с экскурсией и засонорной части конечного гласного) объясняется медленным произношением слова (особенно по отношению к внутреннему *б*).

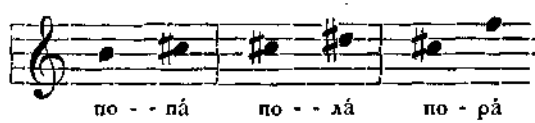
Примечание. По вопросу о длительности звуков в двусложных словах русского языка см. еще статьи: 1) Н. Усов „Экспериментальная фонетика", в Изв. ОРЯС Акад. Наук, т. II, 1897 г., кн. 4-ая, стр. 906—939 (срв. мою критич. заметку в Р. Ф. В., т. 39, 1897, № 1—2, стр. 304—307); 2) Б. П. Китерман „К вопросу о длительности звуков в русском языке", в Изв. ОРЯС Акад. Наук, т. X, 1905, кн. 4, стр. 79—108; автор дает анализ дов. значительного числа график двусложных слов в их артикуляционных элементах, с двумя открытыми слогами из губного согласного с гласным *А* и с ударением как на начальном, так и на конечном слоге, напр. бáба ‖ бабá и т. п.; к сожалению, по отношению к конечному гласному он в своем анализе ограничился одною экскурсией губ, оставив без внимания среднюю часть и рекурсию; таким образом, начальный слог взят у автора в полном артикуляционном составе, второй же слог является, так сказать, оборванным.

Следующие немногие примеры служат для иллюстрации распределения **тембровой высоты** в двусложных словах (по наблюдениям М. И. Берг с помощью прибора „фён"; ноты следует читать октавой выше):

Тип *хорея*:



Тип *ямба*:



[1]) Нотное обозначение показывает, что слово было произнесено с делением на слоги: ве́ | тры, т. е. *т* и *р* были отнесены к одному слогу.

Представим теперь для двусложных слов некоторые данные от **спирометра** (получены на практических занятиях со слушателями):

1) В двусложном слове „вава“ выдох конечного слога больше выдоха начального слога независимо от места ударения, но он особенно велик, если на конечный слог приходится ударение (16 III 1925):

$$\text{вá} \mid \text{ва}\,[60] = 5 + 9{,}5 \text{ снл.}$$
$$\text{ва} \mid \text{вá}\,[60] = 4{,}4 + 11{,}4 \text{ снл.}$$

2) Опыты над влиянием звонкости и глухости согласных (тата || дада) не дали достаточно ясных результатов, но чаще всего оказывался больший выдох для целого слова в типе хореическом при звонких согласных, а в типе ямбическом почти одинаковый, с ничтожным перевесом в сторону глухих (23 II 1925):

$$\underset{5{,}4 \text{ снл.}}{\text{тáта}} < \underset{6{,}7}{\text{татá}} \overset{\frown}{=} \underset{6{,}6}{\text{дадá}} < \underset{7}{\text{дáда}}$$

3) В словах хореического типа с простым и двойным внутренним согласным (áпа || áп͡па из десяти случаев) оказывается неодинаковость в выдохе в пользу слова с двойным или сильным согласным (9 III 1927):

	в целом	по слогам
áпа	7,6	4,9 + 5,5 = 10,4 снл.
áп͡па	8,5	4,9 + 8,9 = 13,8

Неударенный конечный слог, при одинаковости выдоха в начальном ударенном слоге, имеет больший выдох сравнительно с ударенным; общее количество выдоха при раздельном произношении слова по слогам оказывается увеличившимся по сравнению с нормальным произношением того же слова. [1])

---

[1]) При записи тех же слов посредством *амбушюра* оказалось, что удвоенное *п* по длительности смычки приблизительно в $1^1/_2$ раза превосходит простое *п*, сопровождается укорочением конечного неударенного *а* при увеличении высоты графики и почти не влияет на начальное ударенное. При произнесении тех же слов с ударением на конце (апá || ап͡пá) удвоенное *п* в $1^3/_4$ превосходит простое *п* (одинаковое по длительности при том и другом ударении), не влияет на начальное неударенное *а*, но несколько удлиняет ударенное конечное при увеличенной высоте графики.

4) При переменных гласных выдох слова гармонирует с выдохом тех же гласных в отдельном произношении, в связи с индивидуальными особенностями (10 XI 1926):

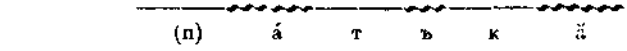
$$a = 4{,}2 \text{ снл.};\ и = 2{,}4;\ у = 4{,}8$$
$$\text{па́па} = 5{,}7 + 6{,}5 = 12{,}2$$
$$\text{пи́пи} = 4{,}9 + 5{,}8 = 10{,}7$$
$$\text{пу́пу} = 7 \ + 9{,}1 = 16{,}1$$
$$\text{и} < \text{а} < \text{у}$$
$$\text{пи́пи} < \text{па́па} < \text{пу́пу}.$$

Вместе с тем выдох конечного слога во всех трех случаях оказывается бо́льшим сравнительно с начальным слогом. Но общий выдох каждого слова естественно несколько редуцируется, если оно произносится без искусственного разделения на слоги.

Б) Трехсложные слова.

Мы дадим здесь исследование работы гортани в словах „па́тъкă“ (патока) и „пътака́т'“ (потакать) на основании записи помощью одного прибора—гортанной капсулы аббата Rousselot (см. стр. 20) от 26 IX 1911 г.

Мы знаем, что при звонких звуках происходит вибрирование голосовых связок, передающееся и хрящевому остову гортани, к которому прижата упомянутая гортанная капсула (воронка); естественно, что эти вибрации гортани приведут в такое же вибрационное состояние мембрану капсулы, а следовательно и всю заключенную внутри прибора воздушную среду вплоть до мембраны записывающего барабанчика, вибрирование же последней будет отмечаться рычажком на цилиндре. При глухих звуках линия, вычерчиваемая рычажком, конечно уже не будет содержать вибраций. Таким образом, записи (графики) двух взятых нами слов—п а́ т ъ к ă (патока) и п ъ т а к а́ т' (потакать)—содержат каждая три группы вибраций, соответствующие гласным и отделенные друг от друга простою линией на месте глухих согласных, т. е. в виде следующей схемы:



В дальнейшем изложении мы поставили себе задачей определить разницу между предударенной и послеударенной частями слов как в отношении длительности гласных, так и движения их тона. Что касается согласных, то из наших график можно определить длительность лишь тех из них, которые находятся между гласными [1]), согласные же начальный и конечный данным прибором не могли быть отмечены [2]). Переходим к результатам самого исследования, пользуясь преимущественно средними числовыми выводами.

1) п á т ъ к ă.

В данном слове все слоги—открытые, при чем за начальным ударяемым слогом следуют два неударенных. Сравнение *длительности* гласных в этих слогах, произведенное на основании результатов измерения и вычисления график, прежде всего подтверждает тот вывод простого наблюдения помощию слуха, что наиболее продолжительным является ударенный гласный, а наиболее кратким внутренний послеударенный. Экспериментальное исследование показывает сверх того, что конечный неударенный гласный лишь немногим короче ударяемого. В числовых данных (в сотых долях секунды) длительность гласных нашего слова представляется в среднем выводе следующими цифрами:

á=15σ
ъ=5σ
ă=11σ. [3])

Таким образом отношение по длительности между этими гласными может быть выражено довольно точно следующею пропорцией:

á : ъ : ă=3 : 1 : 2.

---

[1]) Длительность этих согласных в общем одинакова=11σ или 12σ и лишь в слоге первом перед ударением длительность согласного *т*=8σ.

[2]) Впрочем конечный согласный иногда отмечается и гортанной капсулой, если он был произнесен с звонким призвуком.

[3]) Если мы присоединим сюда длительность промежуточных согласных, то получим длительность слова в пределах—от присоединения звучания гортани в начальном слоге и до прекращения звучания гортани в конечном, т. е. приблизительно в объеме *слухового* впечатления от этого слова. Длительность эта в среднем выводе=

(п) á - т ъ - к ă
15σ+11+5+12+11=54σ

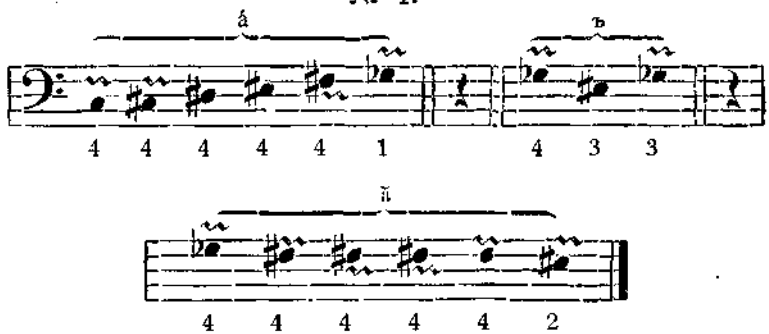
Число вибраций в тех же гласных лишь в общем соответствует длительности звучания, так как кроме этой последней оно зависит в то же время и от высоты тона. В самом деле, более высокие по тону вибрации являются и более короткими, и потому в одинаковых по длительности гласных может уместиться большее число высоких вибраций, чем низких. В нашем примере число вибраций следующим образом распределяется по гласным: á—22 v., ъ—9 v., ă—18 v.

Прежде чем обратиться к разбору *движения тона*, оговоримся, что оно может представлять в произношении одного и того же слова значительные вариации, в зависимости не только от различных смысловых и эмоциональных оттенков, как это легко подмечается и простым слухом, но и от таких менее заметных условий, как произнесение слова особняком, или же в ряду других (без видимой перемены в оттенке значения). Однако изучение подобных вариантов, весьма важное само по себе, не входит здесь в нашу задачу, а потому мы ограничимся анализом только одного из таких вариантов. Заметим при этом, что рассматриваемое слово произносилось не изолированно, а рядом с словом „потакать", что так или иначе влияло на характер движения тона. Как видно из приложенных диаграмм слова „пáтъкă", движение тона в гласных этого слова не одинаково по своему характеру в разных слогах, представляя следующую картину: а) *ударяемый* гласный характеризуется восходящим движением тона, при чем или наблюдается довольно значительная задержка на начальной высоте (№ 2) [1]), или тон последовательно поднимается, начинаясь самыми низкими вибрациями в слове и доходя в обоих случаях произношения до высшего тона; таким образом, интервал движения голоса в ударенном гласном (=около кварты) является наибольшим по сравнению с обоими неударениыми; б)

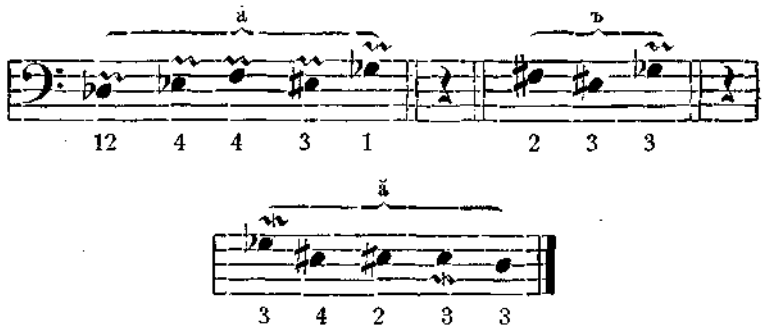
[1]) Не следует однако думать, что при этой задержке все 12 вибраций имеют абсолютно одну и ту же высоту; в действительности измерение каждой из этих вибраций по отдельности указывает на некоторые *перебои* тона, т. е. равномерные повышения и понижения, которые остались не отмеченными в диаграмме, так как диаграммы составлялись на основании средних данных по группам, обыкновенно в четыре вибрации каждая (см. стр. 51—52).

гласный *внутреннего послеударенного слога* по высоте тона примыкает непосредственно к этой наивысшей точке, которой достиг голос в ударенном слоге, после чего понижается на тон или полтора и затем вновь повышается, достигая прежней высоты; в) *конечный неударенный гласный* представляет в своем начале тот же высший тон, достигнутый предшестающими гласными, а затем равномерно понижается на тон или полтора. Соответственно сказанному, движение тона в гласных нашего слова может быть представлено следующим образом в нотном обозначении:[1])

№ 1.



№ 2.



[1]) Цифры, стоящие под нотами, показывают число вибраций данной высоты, вычисленной в качестве средней для этого числа вибраций; нотная транскрипция была произведена согласно научно-физической гамме, различающей диезы и бемоли.

2) пътакáт'.

В отличие от только что разобранного слова, здесь оба неударенные слога, тоже открытые, уже предшествуют ударяемому, который в настоящем примере является закрытым. Экспериментальные данные и здесь подтверждают слуховое впечатление относительно сравнительной *длительности* гласных, а именно—что последняя возрастает от начала слова к концу, при чем устанавливают следующее числовое выражение ее:

$$ъ = 5^{\sigma}$$
$$а = 10^{\sigma}$$
$$á = 12^{\sigma}$$ [1])

Приведенные числа показывают между прочим, что в нашем слове ударяемый гласный лишь немногим длиннее гласного в непосредственно предшествующем слоге, что зависит от закрытого характера ударенного слога. [2]) Таким образом отношение по длительности неударенных гласных к ударяемому здесь оказывается значительно изменившимся по сравнению с ранее разобранным словом, как видно из следующей приблизительной пропорции:

$$ъ : а : á = 1 : 2 : 2^{1}/_{2}$$

Если мы теперь эти данные сопоставим с данными слова „пáтъкă", то окажется: а) неударяемый гласный во *втором слоге перед ударением* имеет совершенно одинаковую длительность (5^{σ}) с неударяемым гласным, стоящим после ударения внутри слова; б) гласный в слоге *первом перед ударением* и неударяемый гласный, заканчивающий слово, почти равны между собой лишь с незначительным преобладанием последнего ($10^{\sigma} \parallel 11^{\sigma}$); что касается *ударяемого гласного* обоих слов, то разни-

---

[1]) Включив длительность промежуточных согласных, получим следующее выражение акустической длительности нашего слова:

(п) ъ - т а - к ă (т')
$5\sigma + 7 + 10 + 12 + 12 = 46\sigma$

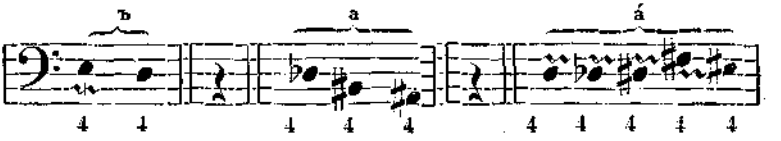
[2]) Уже непосредственное слуховое наблюдение подсказывает вывод об укорочении гласных в закрытом слоге, но он становится особенно очевидным при анализе губных график, из которых видно, как рекурсия гласного в таких слогах уже не имеет обычной постепенности, но ускоряется экскурсией согласного, замыкающего слог (см. выше стр. 157).

ца между ними оказывается более значительною (12^{σ} || 15^{σ}), что, как мы уже указывали выше, зависит от различия в характере слогов—закрытости и открытости.

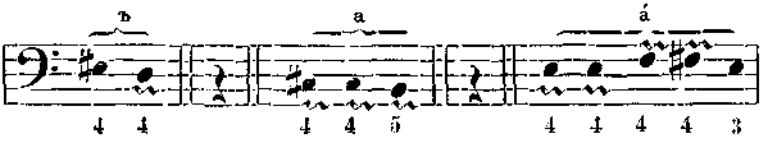
Число вибраций, как мы уже видели, распределяется в словах не вполне параллельно длительности соответствующих звуков; так и в данном слове мы наблюдаем некоторое отклонение, главным образом для слога первого перед ударением, в зависимости от особенно низкого тона гласного в этом слоге. В среднем выводе число вибраций распределяется по гласным нашего слова следующим образом: ъ=8 v., а=12 v., á=19 v.

Что касается *движения тона* гласных в рассматриваемых положениях, то оно весьма рельефно выступает на основании экспериментальных данных, при чем оба случая произношения нашего слова дают почти тожественную картину, а именно: а) неударенный гласный во *втором слоге перед ударением* начинается довольно высокими вибрациями и затем понижается приблизительно на тон или полтора; б) гласный *слога, непосредственно предшествующего ударенному*, в свою очередь продолжает то же нисходящее движение, при чем начинается слегка ниже по сравнению с концом предшествующего гласного и затем опускается на тон или полтора, достигая таким образом наиболее низкой высоты в слове, отстоящей более чем на кварту от начальной высоты предшествующего гласного; в) *ударенный гласный* начинается значительно выше той высоты, на которой остановилось нисходящее движение неударенных гласных, но все же слегка ниже начальной высоты всего этого движения; в дальнейшем ходе ударяемый гласный повышается на $1^1/_2$—2 тона, каковая высота является наивысшею во всем слове, после чего тон ударяемого гласного падает доходя почти до своей начальной высоты. И так, ударяемый гласный в данных условиях характеризуется наиболее высокой тесситурой и восходяще-нисходящим движением тона, между тем как обоим неударенным того же слова свойственно последовательно нисходящее движение тона, при чем наиболее низкая тесситура принадлежит слогу, стоящему непосредственно перед ударяемым. Все сказанное относительно движения тона в слове „пътакáт'" можно иллюстрировать следующим образом:

№ 1.



№ 2.



Кроме различий в длительности гласных и в движении их тона большое значение также имеют и изменения гласных по *силе*, отражающиеся на графиках изменением вышины (амплитуды) вибрационных зубчиков. Необходимо однако заметить, что вычисление силы звука по измерениям амплитуды вибраций является весьма сложным делом, так как приходится сообразоваться не только с вышиною, но также и с длиною каждой вибрации, не говоря о том еще более сложном случае, когда вибрационная кривая идет не по горизонтали, а делает изгибы вверх или вниз. Прибавим еще, что гортанные (а также носовые) графики являются особенно неудобными для вычисления силы звука, так как амплитуда вибраций в этом случае зависит не только от силы звука, но и от качества гласных. Действительно, изучение гортанных график показывает, что гортань дает вибрации с большей амплитудой при узких гласных, хотя бы они и находились в слабых слогах. Поэтому мы принуждены здесь оставить в стороне вопрос о сравнительной силе гласных в наших словах, так как мы не имеем параллельных записей другими приборами (напр. амбушюрных), и укажем лишь ход изменения вибрационной энергии гортани для каждого по отдельности гласного во взятых нами словах: [1])

[1]) Разъясним здесь предварительно прием нашего вычисления. Исходя из того положения, что две какие-либо вибрации с равной амплитудой могут считаться равными по силе лишь тогда, когда они имеют и одинаковую высоту тона, мы должны были воспользоваться известной в механике формулой:

$$f = a^2 s^2,$$

а) пáтькă. *Ударенный* гласный данного слова почти сразу после взрыва согласного получает значительную энергию, которая затем или задерживается, или же постепенно еще более возрастает, после чего в обоих случаях на последних трех или четырех вибрациях быстро стихает. Таким образом, сильная часть рассматриваемого гласного оказывается весьма продолжительною (она занимает около 17 вибраций), что, как увидим ниже, и является характерною особенностью ударенности гласного. При этом однако эта наиболее сильная часть гласного представляет некоторую неравномерность в виде перебоев или временных ослаблений. Гласный во *внутреннем послеударенном слоге* представляет сначала усиление, а затем более медленное ослабление, при чем задержки на наибольшей силе уже не наблюдается. *Неударенный гласный, заканчивающий слово,* также представляет в начале усиление, а в конце более продолжительное ослабление, но он уже имеет некоторую задержку (менее впрочем значительную, чем в ударенном гласном и занимающую в среднем около 9 вибраций) на наибольшей силе звука [1]).

б) пътакáт'. Неударенный гласный *начального слога* т. е. *второго перед ударением,* представляет постепенное усиление в начале (около 6 вибраций), сменяющееся без всякой задержки очень быстрым ослаблением (в течение 3 вибраций) [2]). Гласный в *слоге первом перед ударением*

по которой f (сила звука или здесь—вибрационная энергия гортани)= произведению квадрата амплитуды на квадрат высоты тона (т. е. на квадрат числа колебаний в секунду). Но в виду того, что высота тона выражается довольно большими числами, мы для удобства вычисления заменили ее обратно - пропорциональною величиною, именно измеренною по графикам длиною (l) соответствующих вибраций, благодаря чему получили следующую, более простую для вычислений формулу:

$$f=\frac{a^2}{l^2},$$

при чем как a, так и l, выражаются небольшими числами делений микрометра.

[1]) В этой части гласного в обеих графиках наблюдаются перебои, подобно тому как это мы видели в гласном с ударением.

[2]) Отметим здесь ту особенность, что, не смотря на слабое положение гласного, амплитуда его вибраций является наибольшею в слове; это объясняется уже указанным нами усилением вибрационной энергии гортани при узких гласных (к каковым принадлежит и ъ).

сначала быстро усиливается, после чего начинает медленно ослабляться, образуя род задержки с перебоями, и затем на последних вибрациях быстро стихает. Что касается *ударенного* гласного в конечном закрытом слоге, то ход вибрационной энергии гортани при этом гласном аналогичен ударенному гласному в слове „пáтока" а именно: звук имеет быстрое усиление в начале и тоже быстрое затихание в конце, середина же звука представляет задержку сильной части гласного на значительном протяжении (около 15 вибраций), при чем здесь тоже имеются перебои или временные ослабления.

Из изложенного мы видим, что гласные в разных положениях различаются степенью *задержки* на своей более сильной части и местом maximum'a амплитуды; что же касается относительной силы гласных в разных положениях, то, как мы уже сказали, одни гортанные графики не могут дать прямых показаний на этот счет. Однако мы находим одно обстоятельство, позволяющее нам сделать косвенное заключение по этому вопросу. В самом деле, рассматривая гласные по степени упомянутой задержки, мы получаем три категории их: а) ударенные, имеющие наиболее продолжительную задержку на своей сильной части, б) неударенные гласные в слоге первом перед ударением и на конце слова, обладающие менее значительною задержкой, и, наконец, в) гласные слогов второго перед ударением и внутреннего послеударенного, лишенные всякой задержки. Легко видеть, что эти категории совершенно совпадают с теми, какие установило непосредственное наблюдение слухом над силою или весом гласных в разных положениях относительно ударения. Отсюда мы заключаем, что степень задержки наиболее сильной части гласных может отчасти служить показателем их относительного веса в разных положениях: ударяемые гласные, имея наибольшую задержку своей средней, т. е. самой характеристичной, части, являются гласными наиболее сильными и определенными; вторая категория, т. е. с меньшей задержкой, представляет уже меньшую степень индивидуальности и силы соответствующих гласных; третья же категория гласных, как вполне лишенных задержки на средней части, характеризуется наименьшею их индивидуальностью и силой, при чем самые глас-

ные являются мимолетными и только переходными между соседними согласными. Относительно места *maximum'a* амплитуды или - точнее—вибрационной энергии гортани при гласных в тех или других положениях укажем на разницу, выступающую при сравнении послеударенной части с предударенною: в первой вершины энергии приходятся в более начальных частях гласных, т. е. обращены к стороне ударяемого гласного, в предударенной же части вершины энергии обоих неударенных гласных сближены между собою.

Нам осталось еще сказать, что на наших графиках некоторые вибрации имеют второстепенные выпуклости, указывающие на присоединение к основному голосовому тону еще верхних тонов (обертонов), которые в соединении с первым и обусловливают индивидуальную окраску голоса или *тембр* его. Хотя можно думать, что каждая голосовая вибрация имеет обертоны, однако на наших графиках далеко не все вибрации обладают тембровым характером. Следует думать, что этот последний скрадывается при передаче, благодаря обилию посредствующих этапов, и лишь наиболее сильные голосовые вибрации гортани получают при регистрации тембровые неровности, да и то в сильно сглаженном виде. [1]) Поэтому и на наших графиках тембровый характер вибраций встречается лишь в ударенных гласных, а также в тех неударяемых, которые или заканчивают слово, или же непосредственно предшествуют ударенному слогу, т. е. являются наиболее сильными из неударенных; [2]) прибавим, что количество тембровых вибраций на графиках в ударяемых гласных значительно превосходит число их в неударенных, при чем все такие вибрации приходятся на наиболее высоких нотах соответствующих

---

[1]) Так, на рассматриваемых графиках вибрации, переходя в тембровые, вместо округлых становятся с плоскими вершинами, при чем такой тембровый характер вариирует в ясности выражения при одном и том же гласном (напр. в ударяемом *a* слова „пáтока“ № 2. он становится все более и более заметным по направлению к более высокой части гласного).

[2]) Однако и здесь тембровые вибрации иногда совсем отсутствуют, что нередко зависит от излишнего нажатия пишущего рычажка на поверхность цилиндра.

гласных. Что касается наиболее слабых неударяемых слогов, т. е. второго перед ударением и внутреннего послеударенного, то ни одна из график не отметила тембрового характера в вибрациях гласных этих слогов.

Из всего вышеизложенного мы видим, как экспериментальная фонетика, идя рука об руку с простым непосредственным наблюдением углубляет и дополняет последнее, придавая ему необходимую объективную точность и вырисовывая детали, которые иначе остались бы не отмеченными.

Примечание. Прилагаемые диаграммы, вычерченные на основании целого ряда измерений и вычислений, характеризуют движение тона и силы в произнесенных словах. Заметим, что диаграммы эти отмечают высоты тона не отдельных вибраций, а средние высоты групп (состоящих почти всегда из четырех вибраций каждая), благодаря чему легче подметить общий тип исследуемого явления. При этом порядок вибраций в их последовательности указан рядом цифр вверху каждой таблицы, самые же вибрации отмечены на линиях диаграмм мелкими поперечными черточками. Музыкальные знаки crescendo (<) и diminuendo (>) указывают на усиление и ослабление вибрационной энергии гортани, а черты, соединяющие концы этих знаков—на задержку силы в этих местах. Наконец, присутствие в графиках тембровых вибраций отмечено на соответствующих участках рядом мелких крестиков.

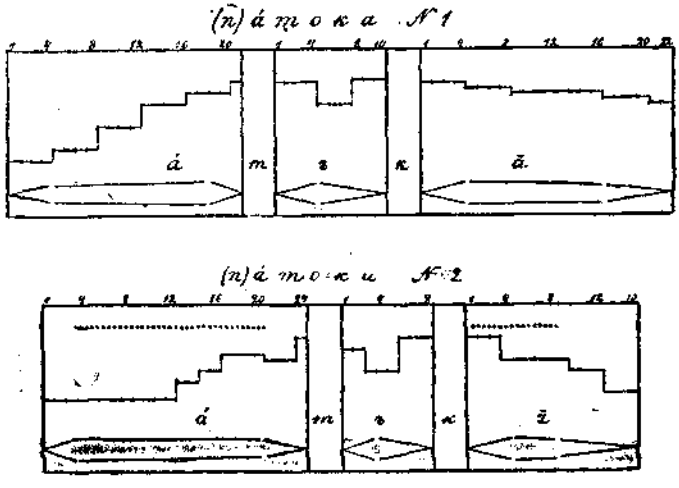


Рис. 69.

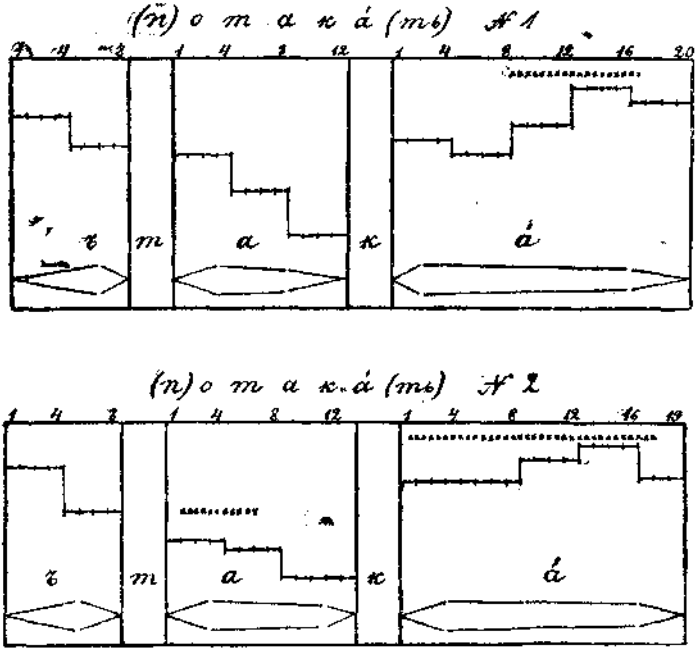
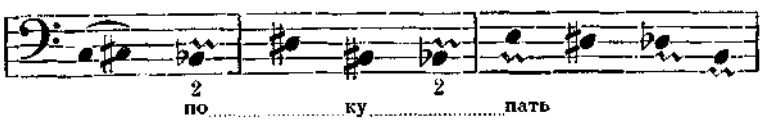


Рис. 70.

В дополнение, в качестве варианта, приведу еще из моего „Опыта“ (стр. 67—68) нотную транскрипцию анапестического слова *„покупа́ть“*, аналогичного строения с словом „потака́ть“:

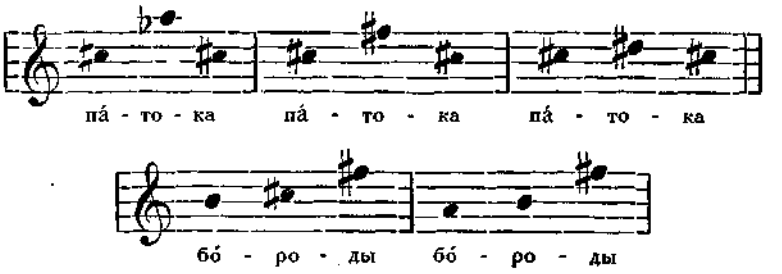


Здесь имеем: 1) гласный в слоге *по* дал 6 вибраций, общая длительность которых = около 5*σ*, а средний тон соответствует ноте *Si* ♯; движение тона нисходящее—почти от *Do* ♯ и приблизительно до *Si* ♭; 2) в слоге *ку* неударенный гласный занимает 8*σ* и содержит 10 вибраций,

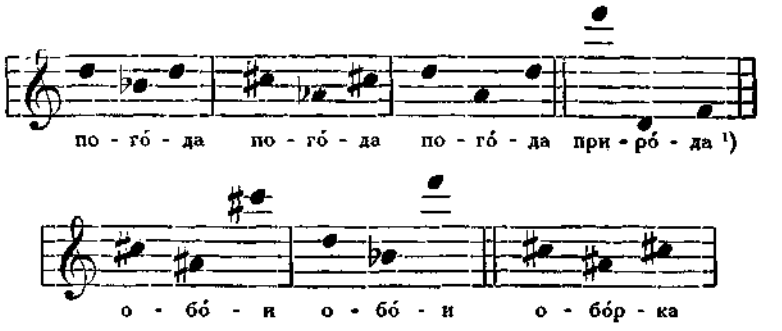
средний тон которых слегка выше тона предыдущего гласного, почти равняясь ноте *Do*, движение же тона опять нисходящее — от *Re* ♯ и до *Si* ♭; 3) ударенный гласный дал 16 вибраций в течении 11σ, а средний тон их несколько выше *Re* ♭; что касается движения тона, то оно и здесь имеет характер нисходящий, но в бо́льших пределах, чем у неударенных гласных, а именно— начиная приблизительно от *Mi* и кончая несколько ниже ноты *Si*.

Приведу в заключение некоторые примеры **тембровой высоты** гласных в вариациях в трехсложных словах по наблюдениям М. И. Берг (с помощью прибора „фён"), при чем ноты следует читать октавою выше:

Тип *дактиля*.

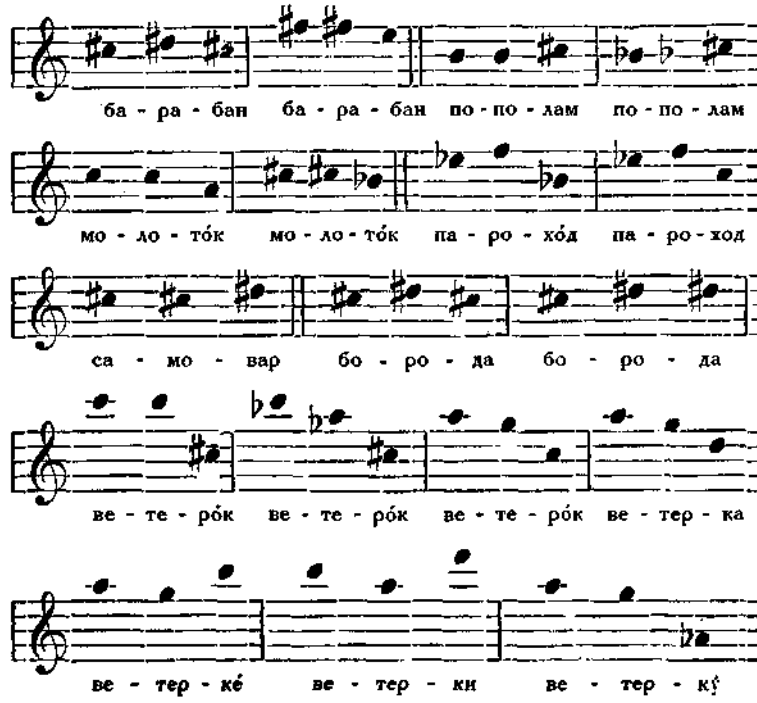


Тип *амфибрахия*.



[1]) Последние две ноты под вопросом.

Тип *анапеста*.



Глава VI.

Графическое исследование губной артикуляции в словах; длительность артикуляционная и сонорная и коэффициент их.

Изучение губной артикуляции в словах с губными согласными представляется важным в том отношении, что позволяет составить полное представление об „артикуляционной" длительности слов как в целом, так и в ее элементах, и уяснить соотношение ее с длительностью „сонорной".

Для связи с предшествующим мы повторим здесь и данные для слогов **а**, **па**, **ап** и **пап** и уже затем перейдем к словам двусложным (**па̀па̀** и **папа́**) и трехсложным, а также к двусложным с конечным неударенным закрытым слогом (**па̀пъп**), воспользовавшись губными графиками конца 1924 г., *записанными одним лишь прибором* Rosapelly (без записи гортани) на средней скорости вращения цилиндра, чтобы таким образом иметь для исследования возможно соотносительный материал.

Сначала мы приведем в формулах средние числовые данные для изучаемых нами групп случаев, а затем уже перейдем к обобщениям для каждой группы. В формулах числовые данные, относящиеся к временной длительности получены путем измерения график миллиметровой линейкой с переводом полученных чисел на время в сотых долях секунды, при чем значек σ в таблице будет подразумеваться. Формулы построены по тому же типу, как и в предшествующей главе, с тою особеностью, что не содержат данных по звучанию гортани при гласных. Под числом длительности гласного указывается мелкой цифрой высота (h) в миллиметрах для соответствующего выступа губной кривой; цифры, относящиеся к смычке согласного, являющейся наиболее характерной частью его

артикуляции, напечатаны жирно, вертикальные пунктирные черты служат для отделения одного звука от другого, а простые вертикальные черты—для разделения по слогам; длительность целых слогов в словах обозначается особою цифрою под знаком ⁓.

I. $\underset{h=10\text{мм.}}{а = 41^{\circ}}$; $п = \overset{\text{экск.}}{6} + \overset{\text{смыч.}}{\mathbf{32}} + \overset{\text{рекур.}}{5} = 43^{\circ}$;

$$па = 5 + \overset{п}{\mathbf{28}} \;\vdots\; \underset{h=10^1/_4}{+ \overset{а}{34}} = 67;$$

$$ап = \underset{h=11^1/_2}{\overset{а}{28}} \;\vdots\; + \overset{п}{\mathbf{30}} + 6 = 64;$$

$$пап = 5 + \overset{п}{\mathbf{24}} \;\vdots\; \underset{h=10^1/_4}{+ \overset{а}{15}} \;\vdots\; + \overset{п}{\mathbf{22}} + 6 = 72.$$

II. $$\text{пáпă} = \underbrace{5 + \overset{п}{\mathbf{16}} \;\vdots\; \underset{h=10}{+ \overset{á}{17}}}_{38} \;\underbrace{+ \overset{п}{\mathbf{15}} \;\vdots\; \underset{h=8}{+ \overset{ă}{25}}}_{40} = 78.$$

$$\text{папá} = \underbrace{4 + \overset{п}{\mathbf{18}} \;\vdots\; \underset{h=9^1/_2}{+ \overset{а}{13}}}_{35} \;\underbrace{+ \overset{п}{\mathbf{18}} \;\vdots\; \underset{h=9^1/_2}{+ \overset{á}{24}}}_{42} = 77.$$

III. $$\text{пáпъпă} = \underbrace{5 + \overset{п}{\mathbf{16}} \;\vdots\; \underset{h=9^3/_4}{+ \overset{á}{19}}}_{40} \;\vdots\; \underbrace{+ \overset{п}{\mathbf{13}} \;\vdots\; \underset{h=2^1/_2}{+ \overset{ъ}{7}}}_{20} \;\vdots\; \underbrace{+ \overset{п}{\mathbf{12}} \;\vdots\; + \overset{ă}{26}}_{38} = 98.$$

$$\text{папáпă} = \underbrace{4 + \overset{п}{\mathbf{13}} \;\vdots\; \underset{h=7^1/_2}{+ \overset{а}{10}}}_{27} \;\vdots\; \underbrace{+ \overset{п}{\mathbf{14}} \;\vdots\; \underset{h=8^1/_4}{+ \overset{á}{18}}}_{32} \;\vdots\; \underbrace{+ \overset{п}{\mathbf{15}} \;\vdots\; \underset{h=5^1/_2}{+ \overset{ă}{19}}}_{34} = 93.$$

$$\text{пъпапá} = \underbrace{4 + \overset{п}{\mathbf{16}} \;\vdots\; \underset{h=2^1/_2}{+ \overset{ъ}{5}}}_{25} \;\vdots\; \underbrace{+ \overset{п}{\mathbf{10}} \;\vdots\; \underset{h=6^3/_4}{+ \overset{а}{14}}}_{24} \;\vdots\; \underbrace{+ \overset{п}{\mathbf{12}} \;\vdots\; \underset{h=7^1/_2}{+ \overset{á}{23}}}_{35} = 84.$$

$$\text{па́пъп} = \underbrace{5 + \overset{\text{п}}{20} + \overset{\text{а́}}{17}}_{\text{h}=10^1/_2} + \underbrace{\overset{\text{п}}{14} + \overset{\text{ъ}}{10}}_{\text{h}=2^1/_2} + \overset{\text{п}}{16} + 7 = 89.$$

$$\underbrace{\qquad\qquad}_{42} \qquad\qquad \underbrace{\qquad\qquad}_{47}$$

Примечание. В течение ряда годов ход нашего кимографа испытал замедление, так что если раньше 1мм на средней скорости равнялся 2σ или 2.1σ то новое сравнение с записью камертона дало уже около 2,2σ. В настоящей работе подсчет сделан согласно этому последнему измерению; отсюда для более значительных длин разница между новым и старым измерением может доходить до 8σ (так, при старом измерении 44мм=88σ resp. 92,4σ, а та же длина при новом измерении=96,8σ, при чем конечно и мелкие длины испытывают пропорциональное этому изменение. [1])

Переходя к выводам из приведенных числовых данных, относящихся к губной артикуляции, заметим, что мы будем опираться на более резко выраженные признаки, так как небольшие числовые разницы могут быть обязаны случайности.

I. Отдельные слоги.

По отношению к губной артикуляции отдельных слогов **а—па—ап—пап**, не смотря на варирующие средние цифры сравнительно с ранее приведенными (стр. 158), сохраняют свою силу сделанные там общие выводы, именно: губная артикуляция гласного **а**, заканчивающего открытый слог **па**, длительнее, нежели в закрытом слоге **ап**, а двусторонняя закрытость в слоге **пап** сопровождается дальнейшим укорочением гласного; смычка согласного **п** в закрытом слоге **ап** наиболее длительна, но она укорачивается в слоге **па** и еще более в двусторонне-закрытом слоге **пап**. [2]) При этом укорочение смычки (она в отдельном произношении **п**=32σ, а в слоге **пап** дохо-

[1]) Г. Ш. Шараф, работавший позже с тем же кимографом, установил 1 мм.=2,15σ; в таком случае все выставленные в таблице числа временной длительности пришлось бы слегка редуцировать, что однако не изменяет взаимного соотношения величин.

[2]) В настоящей серии опытов оба **п** в слоге **пап** имеют приблизительно одинаковую длительность и даже, в отличие от прежних выводов, конечное **п** уступает несколько по длительности смычки начальному **п**: в данном случае имеем вариант произношения, состоящий в некотором преувеличении смычки **п**, начинающего слог.

дит до 22^{σ}) идет более медленным темпом по сравнению с укорочением губной артикуляции гласного **а** (в отдельном произношении **а**=41^{σ} и в слоге **па**=15^{σ}).

Наиболее значительные колебания артикуляционной длительности *гласного* наблюдаются в *открытом* слоге (**а, па**), где иногда встречается преувеличенная рекурсия губ, именно — когда произношение гласного останавливается на полуоткрытости губ, которые затем лишь постепенно переходят к индифферентному заключительному сомкнутию, если нет намерения или иного повода произнести **а** или **па** с закрытием губ. Можно думать, что в этих случаях в сложный нервно-артикуляционный импульс гласного работа губ входит по-стольку, по-скольку она совершается одновременно с звучанием, остановившаяся же засонорная полуоткрытость губ переходит далее к естественному смыканию уже общим, не-речевым порядком (подобное встречается также в слогах типа **ап** и **пап** по отношению к взрыву конечного согласного, когда этот взрыв смычки переходит в полуоткрытость, способную к значительному удлинению до момента заключительного сомкнутия). Иначе обстоит дело с гласным в *закрытых* слогах: если в отдельном открытом слоге происходит простое заканчивание произношения гласного, ничем не ускоряемое, то в закрытом слоге гласный должен замкнуться артикуляцией согласного, предвосхищение (антиципация) импульса которой и является фактором, ускоряющим переход к смычке. Таким образом, даже при всех вариациях по длительности остается в силе основная разница в длительности губной артикуляции гласного в слогах открытых и закрытых, и причина этого общего явления, как видим; не одна артикуляционная, но и нервно-психическая.

Кроме временной длительности губные графики гласных могут изучаться в отношении *высот*, выражающих ширину губного раскрытия. Однако, если при разных гласных ширина губного раскрытия представляет легко определимые различия, то здесь при одном и том же гласном (**а**) в разных сочетаниях труднее установить особенности, т. к. сильнее может проявляться влияние побочных моментов. Так, представленные в нашей таблице цифры высот указывают повидимому на влияние невольно

получавшегося ритма в ряде (т. е. **а—па—ап—пап**);[1]) кроме того, энергия или же вялость произношения также оказывает влияние на высоты график: более энергичное произношение проявляется возрастанием высот и нередко укорочением в длину по абсциссе (подобным образом и смычка согласного при энергичном произношении не бывает преувеличенною, скорее—укороченною); вялое произношение характеризуется обратными чертами, т. е. уменьшенною высотою и нередко замедленным рекурсионным склоном гласного с задержкою на полуоткрытости губ в открытом слоге; мы заметили еще на некоторых графиках, что в слогах, начинающихся с гласного (напр. **ап**), влияет то, начинается-ли произношение прямо от сомкнутых губ, или после предварительного полуразнятия их: в последнем случае наблюдается и бо̀льшая высота губной кривой, т. е. как-бы собственная высота гласного прибавляется к высоте предварительной полураскрытости губ.[2]) В общем же, по-скольку позволяют судить все имеющиеся у нас под руками графики, и относительно *h* обнаруживается разница между слогами открытыми и закрытыми, при чем последние уступают открытым. Впрочем изучение высот губных кривых имеет значение не столько по отношению к слогам в отдельном произношении, сколько в словах—при анализе отражения гласных (преимущественно средне-широких) в ударенном слоге сравнительно с неударенными того-же слова.

II. Двусложные слова.

(папá и пáпă).

Особенность положения гласного **а** в *начальном* слоге (по сравнению с конечным слогом) в обоих словах состоит в том, что здесь гласный окружен согласными, представляя некоторое сходство с случаем „пап", но только в словах „пáпă" и „папá" гласный **а** не так резко усекается

---

[1]) Срв. выше стр. 84. Влияние ритмического момента при опытах уже указывалось у Rousselot „Les Modifications phonétiques" etc. стр. 136 (в Revue des Patois gallo-romans 1891—1893).

[2]) Срв. аналогичное явление при сокращении свеже-вырезанной мышцы при действии двух последовательных мгновенных электрических ударов (*Landois*[3] стр. 686); срв. выше сноску 2-ю на стр. 156.

смычкою следующего за ним **п**, как в „пап"; при этом в начальном *неударенном* слоге гласный естественно несколько короче, чем в начальном ударяемом:

(п)**а**(па́) = 13[э]
(п)**а́**(пӑ) = 17.

Таким образом гласный **а** начального слога наших слов по временной длительности губной артикуляции сходствует не с открытым отдельным слогом „па", а с закрытыми „пап", из которых

(п) **а** = 34
(п) **а** (п) = 15,

и хотя считается обычно открытым, но правильнее могбы быть назван „полуоткрытым" (с этим гармонирует и характер склонов экскурсии и рекурсии рассматриваемого гласного в наших словах, приблизительно с равной крутизною, т. е. на подобие отдельного слога „пап").

Положение гласного в *конечном* открытом слоге как ударенном, так и неударенном, благоприятствует сохранению длительности губной его артикуляции, которая здесь не усекается смычкою, а имеет свободный переход к заключительному сомкнутию (поэтому склон экскурсии круче рекурсионного): отсюда в данном положении гласный **а** даже неударенный значительно длительнее по артикуляции сравнительно с гласными **а** ударенным и неударенным в начальном слоге. [1])

При таких условиях гласный, в зависимости от положения в начальном или же конечном слоге наших слов представляет по длительности губной артикуляции более переменную величину сравнительно с согласным **п**: последний, находясь внутри слова между гласными, представлен только смычкою, которая приблизительно одинакова со смычкою начального **п**, с тою разницею, что последняя имеет при себе особую самостоятельную экскурсию.

---

[1]) Если тем не менее в научной транскрипции конечное неударенное **а** снабжается знаком краткости, то при этом имеется в виду не губная артикуляция, а оцениваемый слухом сонорный момент, который играет доминирующую роль в определении длительности гласного.

В зависимости от значительной длительности артикуляции конечного гласного конечный слог обоих слов несколько длительнее начального, особенно будучи ударяемым:

па́ | пӑ = 38^{σ} : 40 [1])

па | па́ = 35 : 42

при чем артикуляционная длительность того и другого слова остается приблизительно одинаковой.

Примечание. В виду того, что наше произношение одних и тех же слов видоизменяется по длительности артикуляции в некоторых пределах, в прилагаемой таблице мы указываем пределы колебания артикуляционной длительности рассматриваемых слов в их элементах и целом:

па́пӑ

	Средние данные	Пределы колебания
п (экск.)	5σ	3—6σ
смыч.	16	13—19
а́	17	16—19
п	15	12—20
ӑ	25	19—29
Все слово	77	71—90

папа́

	Средние данные	Пределы колебания
п (экск.)	4	2—6
смыч.	18	15—20
а	13	9—19
п	18	14—22
а́	24	18—35
	77	76—92

Как видим, пределы колебания в общем меняются в некотором соответствии с изменением средних величин; наиболее широкими пределы оказываются в конечных гласных, т. е. в гласных с свободным окончанием.

Что касается отношения *высот* губных кривых в наших словах, то в слове „па́па“ (тип хорея) ясно выступает бо́льшая губная открытость ударенного гласного сравнительно с неударенным, тогда как в слове „папа́“ (тип ямба) разница между предударным гласным и ударяемым мало заметна, что находится в связи с тем, что в обще-русском произношении слог, непосредственно предшествующий ударенному является довольно сильным, а не слабым.

[1]) В прежних наших опытах (см. выше стр. 248) перевес оказывается на стороне начального ударенного слога (38,8:29,2), благодаря недлительности рекурсии конечного гласного.

III. Слова трехсложные и тип „папъп".

1) **Тип дактиля:** папъпа̀. По отношению к *гласным* характерным является здесь присутствие слабого краткого **ъ** во внутреннем слоге; гласный этот представляется по губной артикуляции наиболее кратким во всем слове и равняется 6^{σ}, он почти втрое короче ударяемого гласного начального слога, но самая длительная артикуляция губ принадлежит конечному неударенному гласному ($=24^{\sigma}$). Иное соотношение оказывается по длительности *смычки согласного*, которая убывает от ударенного начального слога по направлению к концу слова: более заметно во внутреннем слоге, а затем еще слегка в конечном, иногда будучи одинаковою в двух последних, слогах. При таком распределении длительности гласного и согласного в нашем слове наибольшая *слоговая длительность* принадлежит начальному слогу (включая сюда экскурсию согласного), которой слегка уступает, иногда равна, артикуляционная длительность конечного слога, внутренний же слог является самым коротким—вдвое короче начального ударенного. Что касается *высот* губных кривых, то самая малая приходится на внутренний гласный (**ъ**), а высота ударенного гласного слегка превосходит высоту губной кривой конечного гласного, что согласуется с непосредственным наблюдением произношения.

2) Тип **амфибрахия**: папа́па̀. Губная артикуляция ударенного *гласного* во внутреннем слоге длительнее по сравнению с гласным довольно сильным предшествующего начального слога раза вполтора, а в неударенном конечном является в двух вариациях—или равняясь ударяемому, или же превосходя длительность его *Смычка согласного* имеет почти одинаковую длительность по слогам. При таких условиях *слоговая длительность* губной артикуляции в *предударном слоге является более короткою*, а в двух последних слогах несколько длительнее, особенно в конечном. Наибольшая *высота* губной кривой, как и в других случаях, принадлежит ударенному гласному, т. е. внутреннему, затем следует предударный, а за ним конечный.

3) Тип **анапеста:** пъпапа̀. Длительность губной артикуляции *гласного* возрастает от начала к концу слова. *Смыч-*

ка согласного наиболее значительна в начальном слабоударенном слоге (где она еще увеличена временем экскурсии) и как-бы компенсирует краткость гласного, затем следует смычка в конечном ударенном слоге и, наконец, наиболее—кратковременная—во внутреннем предударном слоге. Наибольшая *слоговая длительность* принадлежит естественно конечному ударенному открытому слогу, ей уступает длительность обоих предударных, приблизительно равных между собою. *Высота* возрастает от начала к концу (более заметно к средине, как переход от **ъ** к **а**).

4) Считаем уместным упомянуть здесь о словах двусложных типа **хорея** с конечным закрытым слогом, содержащим слабый краткий гласный **ъ**: пáпъп. Ударяемый *гласный* начального слога значительно длительнее (почти вдвое) гласного **ъ**, также как и *согласный* начального слога длительнее соответствующего согласного в неударенном слоге, сближаясь по длительности с конечным согласным. *Высота* кривой гласного **á** вчетверо превосходит высоту слабого гласного **ъ**. *Слоговая длительность* конечного закрытого слога, хотя и неударенного, слагающаяся из трех звуков, превосходит длительность начального слога.

Полная артикуляционная длительность четырех только что рассмотренных типов слов лежит между 84^{σ} — 98^{σ} (наименьшая в типе анапеста и наибольшая в типе дактиля). Пределы колебаний длительности как целых слов, так и их элементов гармонируют и здесь с средними числовыми данными.

Чтобы сделать более наглядными изменения длительности гласного с переходом от двусложных слов к трехсложным, мы можем принять длительность ударяемого гласного в каждом слове за 100 и затем пропорционально этому выразить длительность неударяемых гласных тех же слов:

V	V	V	V	V	
—	—	100	147	—	пáпа
—	—	100	53	—	пáпъп
—	—	100	37	137	пáпъпă
—	56	100	105	-	папáпă
—	50	100	—	—	папá
22	61	100	—	—	пъпапá

Подобным способом, весьма удобным при обозрении индивидуальных особенностей, могут быть выражены также соотношения согласных, равно как и высоты губной кривой гласных.

Примечание 1. И простое наблюдение с помощью карманных часов или секундомера над произношением тех же звукосочетаний и слов, при повторении их напр. по 50 (= 10 раз пятками: затем полученное число секунд делится на 50 и таким образом определяется длительность единичного произношения в пятидесятых долях, а чрез удвоение числителя получается соответствующее число сотых долей секунды), приводит к числовым величинам несколько варирующим, но довольно сходным с экспериментально-графическими: па = 66, ап = 62, пап = 68; пáпă = 74, папá = 76; пáпъпă = 92, папáлă = 90, пáлъп = 80.

Примечание 2. Исследуя тот же ряд примеров в повторном произношении с помощью спирометра Verdin'a, мы можем проследить, как последовательно возрастает количество выдоха; напр., па = 7,75 сантилитров, пáпă = 10,2, пáпъпă = 12,5. Таким образом получаются параллельные данные для длительности губной артикуляции и для количества выдоха; однако между теми и другими числами нет прямого соотношения. Требуется более сложная постановка опытов, напр. соединенное наблюдение посредством спирометра и регистрирующего барабанчика (от амбушюра спирометра проводится трубочка к барабанчику, регистрирующему на цилиндре давление фонационного выдоха) или т. п. Попытку связать между собою результаты, получаемые столь различными повидимому приборами, как спирометр и приборы собственно графические, сделал *Н. П. Андреев* (см. мою рецензию в Уч. Зап. Казан. Унив. 1916 г., дек., в отделе „отзывов"), при чем он свои данные относительно гласных всесторонне сопоставляет с выводом *Roudet* о „dépense totale" и „débit moyen" фонационного выдыха (La Parole, 1900, стр. 201—230; срв. *Rousselot* Principes de Phon. exp. стр. 813 сл.); срв. выше стр. 168.

Попробуем теперь вышеприведенные формулы *артикуляционной* длительности, обнимающей произносительную сторону слов, перевести в соответствующие формулы длительности *сонорной* resp. *акустической*, представляющей область воспринимаемую слухом. Для этого нужно устранить в формулах артикуляционной длительности моменты, не воспринимаемые слухом и относящиеся к крайним элементам; это будут: в гласном, начинающем слово,—досонорная часть, а в глухом взрывном согласном, которым начинается слово,—экскурсия и смычка этого согласного; в гласном же, кончающем слово, потребуется исключить его засонорную часть, [1]) а если слово закан-

[1]) Так как наши графики, полученные от записи одним губным прибором, без синхронистической голосовой, не могут дать времени

чивается не гласным, а глухим взрывным согласным, то исключаем все время этого согласного, т. е. его смычку и взрыв, если таковой не сопровождается звонким призвуком; [1]) что касается внутренних элементов слова, то их длительность остается в том же виде и для сонорной длительности. В соответствии с предложенным разъяснением следующая таблица показывает в первом числовом столбце время артикуляционной длительности, во втором—сонорной, а в третьем—число, показывающее, во сколько раз артикуляционная длительность превосходит сонорную или, что то же,—коэффициент для перехода от времени первой длительности ко второй и обратно[2]).

Звукосочетания и слова	Время арт. длит.	Врем сонор. длит.	Отношение или коэффициент	
I. а	45σ	20σ	2,25	3,25
па	64	21	3	
ап	61	16 (51)	3,8(1,2)	
пап	60	15 (40)	4 (1,5)	
II. пáпă	78	50	1,56	1,58
папá	77	48	1,6	
III. пáпъпă	98	60	1,4	1,44
папáпă	93	69	1,35	
пъпапá	84	57	1,47	
пáпъп	89	57 (64)	1,56 (1,39)	

засонорной части конечного гласного, то мы условно приняли ее=7σ; для односложных же звукосочетаний мы предпочли взять прежние данные (стр. 158), в особенности необходимые для предсонорной части начального гласного. Срв. выше стр. 238—239, 248—249.

[1]) В немецком языке конечные взрывные глухие обычно сопровождаются призвуком, но не звонким, а в таком случае длительность целого слова должна считаться уже не сонорною, а акустическою.

[2]) Оговоримся, что в изученных словах ударяемый слог везде является открытым, при закрытости же его должны соответственно измениться и цифры; что касается показателя отношений, то его величина по степени вероятности конечно зависит от числа случаев, из которых он выведен.

Из приведенной таблицы видим, что превосходство артикуляционной временной длительности над сонорною выражается особенно значительным коэффициентом в односложных звукосочетаниях (*а, па, ап, пап*), по мере же увеличения слогового состава слов показатель отношения убывает в зависимости от увеличения числа и времени внутренних элементов, являющихся общими при той и другой длительности (в I-й группе его средняя величина = 3,25, во II-ой группе = 1,58, в III-ей = 1,44); в случаях конечного взрывного согласного, сопровождаемого звонким призвуком, отношение как в односложных звукосочетаниях (*ап, пап*) так и в словах (*пáпъп*), выражается цифрою значительно уменьшенною, в таблице поставленною в скобках.

Глава VII.

Индивидуальные особенности в произношении слов.

Произношение одного и того же индивидуума не является совершенно одинаковым, но представляет определенные вариации; произношение разных индивидуумов, хотя и принадлежащих к одному и тому же говору, представляет вместе с тем еще и определенные индивидуальные особенности. Для выяснения вопроса об индивидуальных особенностях произношения были произведены в Кабинете экспериментальной фонетики на лекции 7 XII 1916 г. с помощью гортанной капсулы Rousselot записи одних и тех же слов в произношении четырех лиц,— в моем произношении (ВАБ), двух слушателей (ЕАД и БВЛ) и ассистентки (МИБ). Для записи было взято двусложное слово с ударением на начальном слоге и конечном: „ши́па“ и „шипа́ (хореический и ямбический типы). Чтобы выявить на основании полученных график индивидуальные особенности произношения, мы рассмотрим по индивидуумам различия в длительности целых слов и их элементов, в среднем тоне гласных неударенных в соотношении с ударенным, а также и в изменении тона по высоте и силе в наших словах.

1. Особенности в длительности целых слов.

Подобно предшествующим главам, мы воспользуемся здесь формулами, принятыми нами для выражения фонетической структуры слов, при чем среднюю длительность целых слов и их элементов будем обозначать жирными цифрами, а в скобках уже обычным цифровым шрифтом указывать пределы колебания длительности. Оговоримся, что при записи гортанной капсулой на графиках естественно не могли найти выражение начальный глухой со-

гласный *ш*, а также засонорный отдел конечного гласного взятых слов, вследствие чего при оценке длительности целых слов эти элементы исключены. Таким образом, мы можем говорить в своем исследовании лишь о „сонорной" длительности рассматриваемых слов, включая сюда и время согласного *п*, как паузу между сонорными звуками. Переходим к формулам:

I. **ВАБ:**

ш**и́**па́ [3] = **13**$^{\sigma}$ (12,5$^{\sigma}$ — 13,8$^{\sigma}$) + **12,8** (11,6 — 13,6) + + **12,5** (12 — 12,8) = **38,3**$^{\sigma}$ (36,2 — 40,2);

ш**а**па́ [3] = **9,2**$^{\sigma}$ (8,9 — 9,4) + **15,2** (14,9 — 15,7) + **16,8** (15,4 — 17,9) = **41,3**$^{\sigma}$ (40,4 — 42,4).

II. **ЕАД:**

ш**и́**па́ [4] = **10,4**$^{\sigma}$ (8,7 — 12,3) + **8,3** (7,4 — 9,2) + **14** (13 — 16,4) = **32,7** (30,5 — 35);

ш**а**па́ [4] = **7,7**$^{\sigma}$ (6,6 — 8,3) + **7,9** (6,1 — 8,8) + **16,8** (14,8 — 18,1) = **32,4** (30,4 — 33,9).

III. **БВЛ:**

ш**и́**па́ [4] = **16,6** (15,4 — 18,1) + **9,8** (7,7 — 11,6) + **12,4** (10,6 — 14,4) = **38,8** (36,1 — 44,2);

ш**а**па́ [4] = **6,2** (4 — 7,6) + **12,9** (9,7 — 14,4) + **22** (19,3 — 25,2) = **40,6** (33,1 — 46,1).

IV. **МИБ** (женское произношение):

ш**и́**па́ [5] = **14,4** (11,4 — 20,5) + **10,4** (7,7 — 11,9) + **13**,7 (11,17) = **38,5** (33,8 — 45,3) [1])

ш**а**па́ [6] = **8** (6,2 — 9,4) + **10,5** (9,6 — 10,9) + **15,9** (13,8 — 18,8) = **34,4** (30,1 — 39,2).

Если мы сложим среднюю сонорную длительность (в которую включена и пауза между гласными) особо в том и другом слове у всех четырех лиц и полученную сумму разделим на 4, то будем иметь общее представление о средней сонорной длительности взятых нами слов в восточном общерусском произношении: (ш)и́па́ = 37,1$^{\sigma}$ и (ш)ипа́ = 37,2$^{\sigma}$, т. е. сонорную длительность обоих слов можно приблизительно считать одинаковою и равною 37$^{\sigma}$,

[1]) Один из пяти случаев (№ 2) представляет явно замедленное, искусственное произношение, ему именно и принадлежит максимальная длительность 45,3$^{\sigma}$; если при расчете исключить этот случай, то для средней длительности слова получится 36,8$^{\sigma}$ (33,8—39,8).

при чем уклонения по отдельным индивидуумам от этого числа могут быть в ту и другую сторону. Из приведенных формул видно, что произношение ЕАД—самое скорое, наиболее медленное у ВАБ и БВЛ, произношение МИБ занимает промежуточное положение. У лиц с более скорым произношением (ЕАД и МИБ) произношение (ш)ипа́ несколько короче чем (ш)и́пӑ, у двух других длительнее. Различия средней длительности неодинаково значительны в том и другом слове, они более значительны в ямбическом типе ($32{,}4^{\sigma}$—$41{,}3^{\sigma}$) по сравнению с хореическим типом (32,7—38,8); более значительные разницы средней длительности в ямбическом типе зависят, как увидим, главным образом от различий по длительности конечного ударенного гласного. Если теперь остановим внимание на пределах колебания целой длительности данных слов у каждого из исследуемых лиц, т. е. на встречающееся у них самое короткое и самое длительное произношение, то самое короткое произношение оказывается у ЕАД, именно (ш)и́пӑ $= 30{,}5^{\sigma}$ и (ш)ипа́ $= 30{,}4$ а наиболее длительное у БВЛ, именно (ш)и́пӑ $= 44{,}1^{\sigma}$ [1]) и (ш)ипа́ $= 46{,}1^{\sigma}$ что̀ гармонирует и с средней длительностью их произношения.

II. Распределение длительности по элементам.

В настоящем отделе мы будем опираться на те же формулы, какие даны в предыдущем отделе, лишь оставляя в стороне пределы колебаний. Для большей наглядности в представлении индивидуальных различий по отношению к длительности ударенных и неударенных гласных в наших словах мы нанесем соответствующие средние числовые данные на диаграмму, отмечая их точками и соединяя линией точки ударяемых и неударяемых гласных в том и другом слове для каждого из четырех лиц (о длительности согласного *п* скажем особо):

---

[1]) В произношении МИБ, как указано выше, встречается случай еще большей длительности = 45,3, обязанный очевидно некоторой искусственной замедленности, ибо совершенно расходится с другими случаями ее произношения.

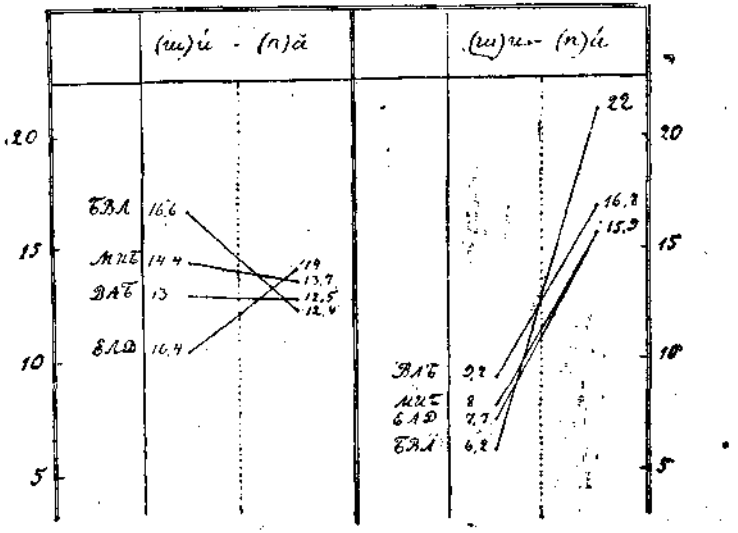


Рис. 71. Диаграмма длительности сонорных элементов в изучаемых словах.

а) **ши́п**а́. Как видим из диаграммы, ударенный гласный по индивидуумам более варьирует в своей длительности (у БВЛ = 16,6; МИБ = 14,4; ВАБ = 13; ЕАД = 10,4) сравнительно с неударенным, длительность которого у всех приблизительно одинакова (ЕАД = 14; МИБ = 13,7; ВАБ = 12,5; БВЛ = 12,4); в ударенном гласном разница между числами = 6,2, а в неударенном = 1,6. У трех лиц (БВЛ, МИБ, ВАБ) конечное неударенное а́ короче чем и́ (у первого лица в более значительной степени, у двух других слегка) и только в одном случае (ЕАД) оно значительно длительнее чем и́, контрастируя в особенности с произношением БВЛ, именно: у БВЛ видим наиболее длительное и́ при наиболее коротком неударенном а́, тогда как у ЕАД—наиболее короткое и́ при наиболее длительном а́, у двух других лиц средняя длительность ударенного и́ сосуществует с средней краткостью а́, так что у них при переходе от слога с ударенным гласным к следующему неударенному слогу разница по длительности гласных не так заметна. Все такие особенности (в связи с другими)

несомненно накладывают на произношение печать индивидуальности, бессознательно улавливаемую слушающими.

Что касается длительности согласного **п**, начинающего неударенный слог, то он у трех лиц оказывается наиболее коротким элементом в слове (у МИБ = 10,4; БВЛ = = 9,8; ЕАД = 8,3) и только у ВАБ занимает посредствующее по длительности положение между обоими гласными, чуть уступая предшествующему ударенному гласному и почти равняясь своему неударенному, лишь едва превосходя его.

б) **шипá**. Здесь произношение исследуемых лиц по соотношению длительности гласных является более однородным; во всех случаях конечный ударенный гласный значительно длительнее предударного, особенно в произношении БВЛ. Ударяемое **á** обычно лежит в пределах 16,8 — 15,9 (разность = 0,9), т. е. представляет величину довольно постоянную; подобным образом, хотя и в меньшей степени, и предударное **и**: 9,2 — 7,7 (разность = 1,5), т. е. предударный гласный в нашем слове приблизительно вдвое короче своего ударенного. Как резкое отступление составляет произношение БВЛ с резко преувеличенной длительностью конечного **á** = 22,3, но зато у него соответственно укорочен предударный гласный = 6,2, так что более чем в 3½ раза короче своего ударенного; заметим, что в его произношении и в хореическом типе ударяемый гласный довольно заметно контрастирует по длительности со своим неударенным.

Согласный **п**, принадлежа ударенному слогу, длительнее предударного гласного, но короче ударенного; при этом в произношении ВАБ длительность согласного **п** приближается к длительности ударенного гласного в отличие от ЕАД, у которого **п** по длительности сближено с предударным гласным, а у двух других лиц занимает среднее положение по длительности между обоими гласными. Вообще, у всех лиц в данном слове длительность элементов (**и**, **п**, **á**) возрастает по направлению к конечному ударенному гласному.

Чтобы подвести итог нашему рассмотрению, мы представим теперь длительность элементов в процентах, приняв длительность ударенного гласного в том и другом

слове у всех лиц за 100 и применительно к этому проставив в таблице численные величины других элементов:

	(ш) й	п	а́	(ш) и	п	а́
ВАБ	100	98	96	55	90	100
МИБ	100	72	95	50	66	100
ЕАД	100	80	*135*	46	47	100
БВЛ	100	59	*75*	*28*	55	100
В средн.	100	77	88 [1])	45	62	100

Примечание. В таблице проставлены курсивом цифры особенно характерные для индивидуальных отклонений, о которых было говорено.

В дополнение к таблице, представляющей отношение по длительности элементов к ударяемому гласному того же слова, мы займемся теперь определением соотношения элементов не в одном и том же слове, но элементов одного слова (трохаического) с соответствующими так или иначе элементами другого слова (ямбического), чтобы таким путем проследить отражение меняющихся условий на изменении длительности элементов, которая будет указываться уже не в процентах, а в абсолютной величине (оговоримся, что в зависимости от структуры изучаемых слов везде предполагается положение гласного в открытом слоге).

1) Сравнение ударяемых гласных в положении в начальном слоге (т. е. в типе хореическом) или же конечном (в типе ямбическом) при наличности определенного различия сопоставляемых гласных по качеству:

---

[1]) В выводе этого среднего числа мы оставили в стороне слишком преувеличенную длительность а́ у ЕАД; если же принять в расчет и ее, то получится число 100, т. е. длительность одинаковая с ударенным гласным.

	(ш)и́(пă)	(шип)á
ВАБ	13σ	16,8σ
МИБ	14,4	15,9
ЕАД	10,4	16,8
БВЛ	16,6	22
В средн.	13,6	18

И так, положение ударяемого гласного в конце слова связано с большей сонорной длительностью сравнительно с положением ударяемого гласного в начальном слоге, имеющего длительность в среднем выводе приблизительно равною $^3/_4$ длительности конечного ударяемого гласного.

2) Сравнение гласного в начальном корневом слоге при положениях под ударением и перед ударением, а также гласного в окончании ударяемом и неударяемом:

	и́ | ◡	и | ′
ВАБ	13	9,2
МИБ	14,4	8
ЕАД	10,4	7,7
БВЛ	16,6	6,2
В средн.	13,6	7,8

	◡ | á	′ | ă
ВАБ	16,8	12,5
МИБ	15,9	13,7
ЕАД	16,8	14,
БВЛ	22	12,4
В средн.	17,9	13

В первом случае гласный под ударением приблизительно в $1^3/_4$ раза длительнее по сравнению с положением в слоге предударном, а во втором случае ударенный гласный (уже сам по себе длительнее чем ударяемый гласный в первом случае) превосходит по длительности тот же гласный в безударном окончании только в $1^3/_8$ раза, т. е. положение в конце слова благоприятствует большей сонорной длительности гласного как при ударении, так и при неударенности.

3) Сравнение по абсолютной длительности неударяемых различных по качеству гласных в начальном слоге и слоге конечном:

	и	′	′	ă
ВАБ	9,2		12,5	
МИБ	8		13,7	
ЕАД	7,7		14	
БВЛ	6,2		16,6	
В средн.	7,8		14,2	

Таблица показывает, что гласный неударенный на конце слова у всех лиц имеет бо́льшую сонорную длительность сравнительно с положением гласного в слоге перед ударением, в среднем выводе почти в два раза (точнее—в 1,8 раз), что находится в согласии с выводом предшествующего пункта.

4) Сравнение длительности согласного *п* в конечных ударенном и неударенном слогах:

	⌣	п (á)	′	п (ă)
ВАБ	15, 2		12,8	
МИБ	10,5		10,4	
ЕАД	7,9		8,3	
БВЛ	12,1		9,8	
В средн.	11,4		10,3	

Здесь нет достаточно полного согласия в соотношении по длительности: у некоторых лиц согласный **п** в ударенном слоге увеличивает свою длительность сравнительно с случаем отсутствия ударения на том же слоге, но иногда он приблизительно одинаков в том и другом положении (МИБ) или даже слегка уменьшен в своей длительности, хотя в среднем выводе и здесь ударенность несколько повышает длительность.

Из сделанного обзора видим, что рядом с более значительными индивидуальными особенностями, подобными указанным у ЕАД и БВЛ, у всех лиц наблюдаются и при сходстве в соотношениях некоторые количественные отличия, свидетельствующие о том, что у разных лиц, хотябы и того же говора, артикуляции взаимно не покрываются, варируя между прочим по временной длительности.

III. Средняя высота тона ударенного и неударенного гласных.

Средняя высота тона звонких звуков определяется чрез деление временной длительности их звучания на число вибраций с последующим переводом полученных чисел на нотную транскрипцию при посредстве таблицы. Поэтому мы начнем изложение повторением приведенных в начале главы формул с той особенностью, что в них уже не будем указывать пределов колебания длительности, взамен чего будем выставлять для гласных кроме

длительности еще число вибраций, и затем на основании этих данных установим среднюю высоту тона ударяемого и неударяемого гласных наших слов (длительность гласных отмечаем жирным шрифтом).

I. **ВАБ:**

ши́пă [3] = ♪ (ш) | + **13**$^{\sigma}$ (21 v.) | + 12$^{\sigma}$,8 | + **12**$^{\sigma}$,**5** (13 v.) = 38$^{\sigma}$,3;
(ш) и́ п ă

шипá [3] = ♪ (ш) | + **9**$^{\sigma}$,**2** (11$^{2}/_{3}$ v.) | + 15,2 | + **16**$^{\sigma}$,**8** (21$^{2}/_{3}$ v.) = 41 ,3.
(ш) и п á

II. **ЕАД:**

ши́пă [14] = ♪ (ш) | + **10**$^{\sigma}$,**4** (13$^{3}/_{4}$ v.) | + 8$^{\sigma}$,3 | + **14**$^{\sigma}$,**3** (13 v.) = 32$^{\sigma}$,7;
(ш) и́ п ă

шипá [4] = ♪ (ш) | + **7**$^{\sigma}$,**7** (8 v.) | + 7$^{\sigma}$,9 | + **16**$^{\sigma}$,**8** (19$^{1}/_{2}$ v.) = 32 ,4.
(ш) и п á

III. **БВЛ:**

ши́пă [4] = ♪ (ш) | + **16**$^{\sigma}$,**6** (23$^{1}/_{2}$ v.) | + 9$^{\sigma}$,8 | + **12**$^{\sigma}$,**4** (19 v.) = 38$^{\sigma}$,8;
(ш) и́ п ă

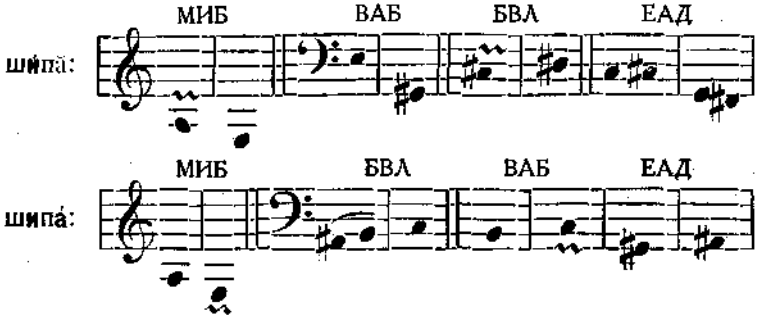
шипá [4] = ♪ (ш) | + **6**$^{\sigma}$,**2** (7$^{1}/_{2}$ v.) | 12$^{\sigma}$,1 | + **22**$^{\sigma}$,**3** (29 v.) = 40$^{\sigma}$,6.
(ш) и п á

IV. **МИБ:**

ши́пă [5] = ♪ (ш) | + **14**$^{\sigma}$,**4** (34$^{1}/_{5}$ v.) | + 10$^{\sigma}$,4 | + **13**$^{\sigma}$,**7** (26$^{2}/_{5}$ v.) = 38$^{\sigma}$,5;
(ш) и́ п ă

шипá [7] = ♪ (ш) | + **8**$^{\sigma}$ (17$^{3}/_{7}$ v.) | + 10$^{\sigma}$,5 | + **15**,**9**$^{\sigma}$ (31$^{5}/_{7}$ v.) = 34 ,4.
(ш) и п á

В следующей нотной передаче среднего тона гласных мы расположим произношение исследуемых лиц по высоте ударенного гласного в направлении понижения:



Сравнивая высоту ударенного и неударенного слога, мы устанавливаем величину интервала (промежутка) между ними, обозначая его принятыми в музыке терминами; при этом знак ˊ будет показывать, что тон с предшествующего гласного повышается на гласном следующего слога, а знак ˋ будет обозначать обратное, т. е. что тон от гласного начального слога понижается к гласному конечного слога в соответствующем слове:

шйпа̀:	ВАБ—ув. квинта, ˋ	*шипа́*:	менее полутона, ˊ
	ЕАД—ув. кварта, ˋ		секунда, ˊ
	БВЛ—ок. секунды, ˊ		менее секунды, ˊ
	МИБ—слегка более сек., ˋ		слегка более полутона. ˋ

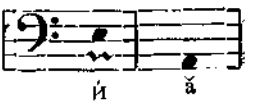
Как видим, в слове *трохаического* типа интервал между среднею высотою ударенного гласного и неударенного представляется в двух вариациях: он или довольно значителен, равняясь увеличенной квинте или увеличенной кварте (ВАБ и ЕАД), или же невелик. Обычно движение среднего тона характеризуется понижением ˋ с переходом к конечному неударенному слогу, и только в произношении БВЛ встречаем отступление: при малом интервале в его произношении средний тон конечного неударенного гласного оказывается выше ударенного. Все эти данные находятся в согласии с слуховыми впечатлениями.

В слове *ямбического* строения музыкальный интервал между гласными у всех лиц оказывается незначительным —от полутона до секунды, при чем средний тон ударенного гласного лежит выше неударенного и только в произношении МИБ, не смотря на ударение, представляет легкое понижение по сравнению с предударным гласным (вариация ответного типа). И здесь экспериментальные данные стоят в согласии с результатами слухового наблюдения.

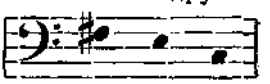
IV. Движение высоты и силы голосового тона в слоге ударенном и неударенном.

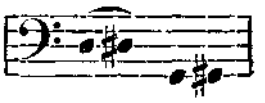
А) Тип троханческий (*шйпӑ*).

I. **ВАБ** [3]. Из трех нумеров № 1-й вычислялся как по группам, так и по отдельным вибрациям. [1]) С него мы и начнем рассмотрение: в нем й=12σ,5 (20v.) и конечное ӑ=12σ (13v.); отсюда видим, что неударенный гласный почти равен по времени звучания своему ударенному, но вибраций содержит значительно меньше и, следов., средний тон его значительно ниже (на увелич. кварту или уменьш. квинту).



Движение тона того и другого гласного, рассматриваемое по отдельным вибрациям, гармонирует вместе с тем с изучением по группам, но только пределы движения в последнем случае несколько сближены по высоте, но зато самое движение не имеет тех перебоев, какие оказываются при изучении по отдельным вибрациям; поэтому мы представим ход движения тона обоих гласных по групповым данным, являющийся в том и другом гласном нисходящим. В *ударенном* гласном тон на первых четырех группах медленно и постепенно понижается с *fa* ♯ до *mi* (т. е. только на один тон), после чего на последней группе быстро падает на два тона, так что интервал всего движения=увелич. кварте. *Неударенный* гласный лежит значительно ниже по тесситуре сравнительно с ударенным и хотя представляет нисходящее движение, но характер последнего иной, чем в ударенном гласном: в нем лишь одна первая группа имеет высокий тон, а два другие сильно пониженный (между тем в ударенном гласном начальная



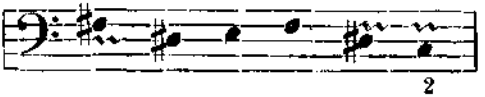


[1]) Обычно одна из записей изучалась по отношению к движению тона всесторонне, т. е. не только по группам, но и по отдельным вибрациям, при чем регистрировалась и амплитуда вибраций, а также обращалось внимание на проявление тембровости, другие же номера записей того же слова изучались лишь по группам и большею частью в отношении только движения тона; вследствие этого подробно изученная запись предназначена служить для более полного освещения предмета.

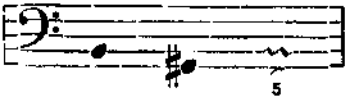
высокая часть, с замедленным падением тона, значительно длительнее конечной части с ее быстрым понижением тона), при чем интервал движения равен квинте и начальная нота нисходящего движения неударенного гласного лежит выше конечной ноты ударенного.

По характеру изменения *амплитуды* также оказывается существенная разница между обоими гласными. В *ударенном* гласном амплитуда на первых шести вибрациях возрастает с 2μ до 7μ с постепенным замедлением в ходе усиления (2μ—4—5—$5^1/_2$—6м.—6), при чем последняя амплитуда удерживается и на дальнейших вибрациях и лишь на вибрациях последней группы с 6μ снижается до 2μ (6μ—$5^1/_8$—4—2). Длительная задержка одной и той же амплитуды на 12 вибрациях ударенного гласного, тон которых медленно снижается, должна быть истолкована в смысле снижения звуковой энергии, хотя и самого легкого, так что maximum должно предполагать в начальной половине гласного. В конечном *неударенном* гласном амплитуда достигает своего maximum'а на первых трех вибрациях (1μ—2—3), а далее сильно редуцируется параллельно с сильным понижением тона. Сравнительно малой по абсолютной величине амплитуде голосовых вибраций в неударенном гласном помимо неударенности благоприятствует главным образом его открытость.

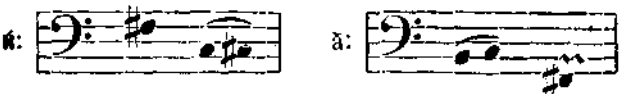
Из двух других записей слова „ши́пă“ № 3-ий представляет особенность главным образом по движению тона *ударенного* гласного, тон которого на первых пяти группах вместо замедленного падения представляется в виде нисх.-восх.-нисх. с заключительным значительным понижением на конечных вибрациях, как видно из следующего нотного представления:



Конечный *неударенный* гласный значительно ниже по тесситуре сравнительно с своим ударенным и имеет нисходящий тип как в № 1, но падение тона происходит двумя уступами:



и интервал в целом равняется кварте. В записи № 2 движение тона ударенного гласного сходствует с № 1, а неударенного с № 3. Если бы мы захотели обобщить все три записи, взявши в каждой лишь высоту начального и конечного участка в том и другом гласном, то будем иметь:

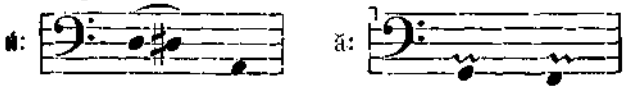


i=более кварты *i*=кварте

при чем тесситура неударенного гласного лежит значительно ниже сравнительно с ударенным приблизительно на увеличенную кварту.

Примечание. По непосредственным слуховым наблюдениям конечный неударенный гласный после глухих согласных может ослабляться до шепотного и даже глухого произношения.[1]) И наши приведенные экспериментальные данные служат подтверждением этого наблюдения, так как указанное сильное понижение и вместе с тем ослабление голосового тона на послеударенном конечном гласном может рассматриваться как переходный этап к такому приглушению. В самом деле, с понижением и ослаблением голосового тона голосовые связки ослабляют свое натяжение и не так плотно смыкаются своими краями, а отсюда шаг к шепотному и затем глухому произношению (в последнем случае значительно стушевывается разница в природе гласных и согласных, за исключением быть может слоговой функции).

II. **ЕАД** [4]. На основании измерения вибраций по группам из четырех записей для начальной и конечной группы в среднем выводе для наших гласных имеем:



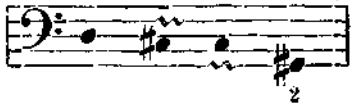
i=более кварты *i*=почти увел. секунде

Относительно *ударенного* гласного полученный результат правильно свидетельствует о нисходящем тоне, но относительно *неударенного* (ă) такой вывод был-бы не ве-

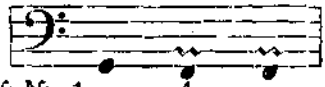
[1]) Приглушение конечных неударенных гласных я рассматривал в своем сочинении „Гласные без ударения в русском языке“ (1884) в § 68, стр. 102—103, а затем это положение с некоторым расширением вошло в мой Курс грамматики русского языка, ч. 1-ая: Фонетика, Варшава (1887) стр. 176—177 (=Рус. Фил. Вестн. 189—190), указывалось и позже.

рен, так как только в двух случаях (№№ 2 и 3) тон является нисходящим, а в двух других нисх.-восходящим, чем и объясняется малый интервал в среднем выводе. Значит, по отношению к неударенному гласному здесь необходимо различить две разновидности, при чем во всех четырех случаях начальный тон нисходящего движения приходится ниже конечного тона ударяемого гласного.

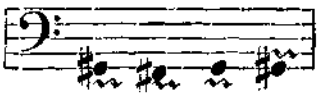
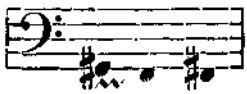
Нисходящее движение в *ударяемом* гласном, как и у ВАБ, сначала происходит более медленно, а затем становится более и более ускоренным, как особенно наглядно выявляется в № 1:



По отношению к *неударенному* гласному особенность типа просто нисходящего движения состоит в том, что оно *замедляется к концу* в скорости своего падения (в отличие от ударенного гласного, где падение тона к концу, наоборот, ускоряется). Это падение тона в №№ 2 и 3 настолько сходно, что мы дадим его в средних выводах для его трех групп вибраций: [1])



Что касается №№ 1-го и 4-го, то здесь тон неударенного гласного нисх.-восходящий, при чем в обоих случаях за первой группой с более высоким тоном следует вторая с пониженным, а далее — повышение тона в № 1-ом представленное двумя ступенями, а в № 4-ом только одной (при этом в № 1-ом конечный тон слегка выше начального, а в № 4-ом ниже):

№ 1:  № 2: 

Амплитуда представлена более крупными цифрами, чем у ВАБ, что зависит отчасти от большей силы произ-

[1]) Вторая и третья группы представлены одной и той же нотой, но все-таки третья группа чуть-чуть пониже.

ношения, отчасти же и от более низкой тесситуры. В *ударенном* гласном амплитуда возрастает к середине, достигая здесь maximum'а, конец слабее начала (в № 1-ом: 5^{μ}—11—$^{1}/_{2}$, в № 4-ом: $5^{1}/_{4}{}^{\mu}$—$21^{3}/_{4}$—3); в *неударенном* гласном maximum приходится в начальной части, достигая в том и другом номере только до 4μ, при чем бросается в глаза огромная разница в величине maximum'а в ударенном и неударенном гласном, что указывает на соответствующую особенность в самом произношении, т. е. на усиленное произношение ударенного гласного и контрастирующее с ним слабое неударенного, при чем играет роль и качественная разница гласных.

III. **БВЛ** [4]. В трех случаях *движение тона ударяемого* гласного й нисх.-восх.—нисходящее, т. е. является в том полном виде, какой обычно наблюдается при отдельном произношении гласных, и это движение тона нужно признать характерным для данного *медленного* произношения, в котором сонорная длительность ударенного гласного является особенно значительною. Кажущееся отступление представляет № 2, где восходящему движению предшествуют начальные две группы с ровным низким тоном, что можно объяснить тем, что в этом кажущемся ровном тоне уравнялись моменты слабо-нисходящего и слабо-восходящего характера. *Неударенный* гласный в половине случаев имеет нисходящий тон, падение которого ускоряется к концу, в одном случае (№ 2)— ниск.-восх.-нисходящий, т. е. полный тип движения, что гармонирует с затянутостью произношения неударенного гласного в этом случае, и в одном номере (№ 1) видим чередование микрометрической длины вибраций ($4^{1}/_{4}{}^{\mu}\|4^{3}/_{4}{}^{\mu}$) на всем протяжении гласного, кроме двух последних вибраций, представляющих легкое понижение, и этот тип, не смотря на то, что групповой подсчет говорит о восх.-нисходящем типе, можно определить как монотонный с понижением в конце. Особенно же характерным для произношения данного лица является *высокая тесситура неударенного гласного*, произносимого выше ударенного, что отличает от произношения остальных лиц.

В виду однородности движения тона в ударяемом гласном во всех четырех случаях, мы представим движение

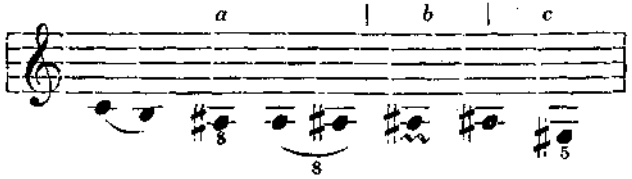
тона на основании № 3 как для ударенного, так и для неударенного гласного:

Здесь мы наглядно убеждаемся в характерной черте выговора—малые интервалы, указывающие на *монотонность* произношения.

Амплитуда была измерена в двух случаях—№№ 1 и 3. В *ударенном* гласном № 1 она мала (maximum $2^1/_4{}^{\mu}$ по середине) и однообразно проходит через весь гласный, кроме начальных вибраций и конечных, равно как и в гласном *неударенном*, где maximum ($1^1/_4{}^{\mu}$) приходится в начальной части. В № 3, напротив, амплитуда неоднообразна, в *ударенном* гласном она с 3^{μ} достигает 14^{μ} к концу второй трети, где вместе с тем приходится и тоническая вершина восходящего тона, а на последней трети быстро падает до 2^{μ}; равным образом и в неударенном гласном амплитуда довольно значительна, с $1^1/_8{}^{\mu}$ начальной вибрации она уже на 4-ой вибрации достигает maximum'а в 5^{μ}, т. е. к концу первой группы, наиболее высокой по тону, после чего постепенно падает вместе с постепенным понижением тона.

IV. **МИБ** [5]. Произношение *ударенного* гласного представляется в вариациях, тогда как конечный *неударенный* гласный во всех случаях имеет нисходящее движение с замедлением по середине.

Варианты *ударенного* гласного в сущности составляют модификации нисх.-восх.-нисходящего движения тона, представляющегося в № 4:

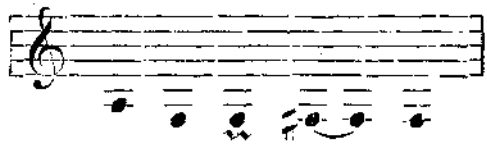


Здесь мы видим длительное нисходящее движение (*a*) с постепенным замедлением падения (*i*=одному тону или секунде), более короткое и незначительное по интервалу

восходящее движение *b* (интервал $\frown$ $^1/_4$ тона) и самую короткую часть (*c*)—заключительное падение с интервалом в секунду, при чем достигнутая нота — самая низкая в мелодии. *Амплитуда* здесь возрастает на первых семи вибрациях (с $^1/_2{}^{\mu}$ до 4^{μ}) и затем задерживается на дальнейшем протяжении гласного и лишь на двух последних вибрациях быстро падает (до $1^1/_8{}^{\mu}$).

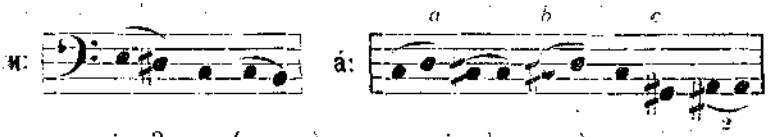
В других вариантах движения тона ударенного гласного или средняя часть вместо малого восхождения представляет задержку (№ 3), или же начальное легкое нисхождение тона стушевывается, и мы видим длительное постепенное восхождение с заключительным коротким падением (№ 6); первый из этих вариантов напоминает тип ответный, а второй — вопросный. Кроме того, и при однородном движении тона варианты происходят от различия в длительности участков и в величине интервалов (№№ 4 и 5).

Неударяемый гласный представляет во всех случаях нисходящее движение тона, *замедляющееся по средине*; тесситура гласного ниже, чем соответствующего ударенного. Мы ограничимся представлением в нотной транскрипции только одного случая, напр. № 3:



Б) Тип ямбический (*шипá*).

I. **ВАБ** [3]. Все три графики представляют один и тот же тип движения: в *предударном* гласном—нисходящий с замедленным падением к концу, а в гласном *ударяемом*—нисх.-восх.-нисходящий в двух случаях (№№ 1 и 3), при чем восходящее движение достигает начальной высоты (№ 1), а в другом не достигает ее, с малым интервалом, но заключительное падение быстрое с значительным интервалом; в № 2-ом ударенный гласный представляет нисходящий тип с замедленным падением по середине и быстро ускоряющимся на двух последних группах. Приведем нотную транскрипцию обоих гласных для № 1:



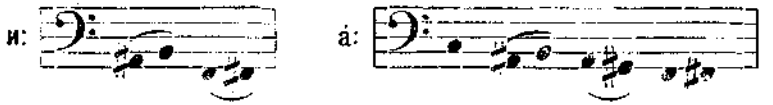
i — 2 тона (терция)

a: *i* — $^1/_2$ тона
b: *i* — $^1/_2$ тона
c: *i* — 4 тона (увел. квинта)

Тесситура ударенного гласного в данном случае приходится ниже по сравнению с неударенным; но это не правило, так как в № 3 она—наоборот—выше.

Амплитуда неударенного гласного, быстро увеличившись на первой группе (с 1^{μ} до 4^{μ}), задерживается таковою почти до средины гласного, после чего медленно убывает, но только до размера $2^3/_4{}^{\mu}$, вероятно при условии наличности следующего ударенного слога; амплитуда гласного *ударенного* также возрастает на начальных вибрациях и достигает почти 4^{μ} (т. е. слегка уступает неударенному), после чего медленно слабеет до $1^1/_2{}^{\mu}$. Таким образом на ход амплитуды оказывает влияние, имеется-ли в наличности еще слог, или же гласный заканчивает слово, абсолютная же величина амплитуды зависит еще и от качества гласного.

II. **ЕАД** [4]. *Движение тона* в *предударном* гласном во всех случаях нисходящее в один уступ (самый краткий гласный у данного лица сравнительно с другими). Подобным образом и *ударенный* гласный в общем (особенно №№ 2 и 4) представляет нисходящий тип (с ускоренным падением тона к концу); в двух других номерах при этом оказывается задержка начальной высоты на протяжении двух групп (впрочем—точнее—в № 3 вторая группа вибраций чуть-чуть повыше предшествующей). Приведем данные для № 4:



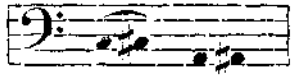
i — 2 тонам или терции

i слегка более 3 тонов или увелич. кварте

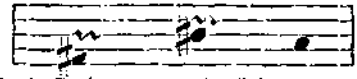
Амплитуда была измерена в двух случаях; ударенный гласный в своем maximum'е амплитуды, подобно предше-

ствующему произношению (ВАБ), несколько уступает предударному: неуд. $\frown 8^{\mu}$, удар. $\frown 6^{\mu}$, при чем в неударенном гласном высшая амплитуда приходится на средней части гласного (или без задержки на ней, или с некоторой задержкой), имея быстрый начальный подъем и конечный спуск, а в ударенном гласном maximum имеется почти с самого начала (на 2-ой вибрации) и затем медленно уменьшается до незначительного размера (меньшего сравнительно с неударенным).

III. **БВА** [4]. *Движение тона неударенного* гласного—нисходящее, а *ударенного* в трех случаях длительно-восходящее с заключительным кратким падением тона, а в одном случае (№ 4) восх.-ниск.-восходящее, при чем начальное восхождение столь незначительно, что эта часть гласного могла бы считаться длительно-ровным тоном, да и самый случай—легкой модификацией предшествующих. В виду однородности первых трех случаев мы можем их обобщить соответственно их предельным нотам:

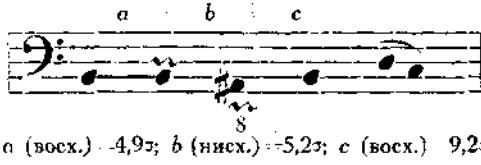
и: 

l 6,9σ; *i* — увел. секунде

а: 

l = 17,7σ (восх. часть) + 5,6σ (ниск.)
i = 3 тона или увел. кварта — *i* увел. сек.

Движение же тона ударенного гласного в № 4 представляется в следующем виде:



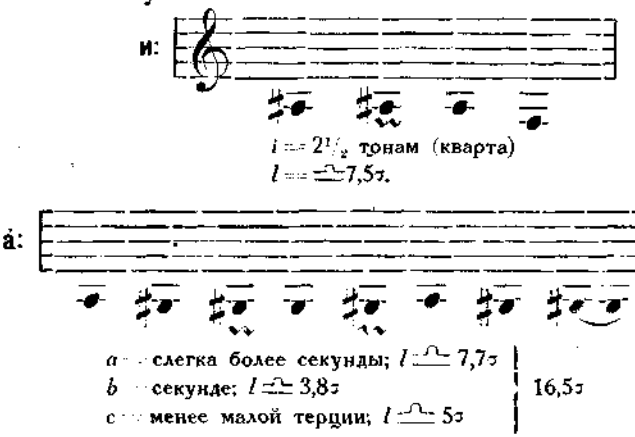
a (восх.) 4,9σ; *b* (ниск.) 5,2σ; *c* (восх.) 9,2σ.

В общем, по *преобладающему восходящему* движению тона ударенного гласного данное произношение отличается от других.

Амплитуда измерялась в двух случаях (№№ 2 и 3); в неударенном гласном максимальная амплитуда $= 5^{\mu}$, а в удар. $= 4^{\mu}$; в общем в неударенном гласном усиление занимает среднюю часть, а в ударенном более значитель-

ная амплитуда соответствует длительно-восходящему движению тона, подобно ему занимая значительную часть гласного.

IV. **МИБ** [7]. *Движение тона неударенного* гласного везде нисходящее, за исключением последнего произношения, где движение тона восходяще-нисходящее (с малым интервалом восходящей части и более значительным нисходящей); в *ударенном* гласном преобладающее движение тона нисх.-восх.-нисходящее, наиболее ясно представленное в №№ 2, 3 и 4, иногда усложненное тем, что вместо одного восхождения—два, разделенные понижением (№№ 5 и 7), т. е. двухвершинное восхождение, и в одном случае (№ 6) тон нисходящий. Представим движение тона по № 2-ому:



Как видим, падение тона в неударенном гласном ускорено по направлению к концу; в ударенном гласном интервалы участков движения тона приблизительно одинаковы и не велики.

Амплитуда в *неударенном* гласном постепенно нарастает к концу (доходит в одном случае с 1^{u} до $4^{3}/_{8}{}^{u}$, а в другом с $^{3}/_{4}{}^{u}$ до 7^{u}), быстро снижаясь на последних трех-четырех вибрациях, но останавливаясь в первом случае почти на 2^{u}, а во втором на $1^{3}/_{4}{}^{u}$, т. е. конечная амплитуда более значительна, чем начальная. В *ударенном* гласном maximum амплитуды на начальной части, равняясь

однако приблизительно 2^{μ}, т. е. в $2^{1}/_{4} - 3^{1}/_{2}$ раз менее чем в предударном гласном.

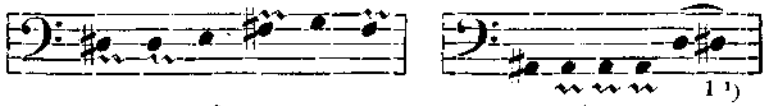
Примечание. Исследования, подобные настоящему, должны соединяться с предварительным непосредственным наблюдением слуховым и оптическим выговора изучаемых слов у данного лица, а самые опыты сопровождаться комментированьем каждого произношения, по скольку можно было уловить его особенности во время записи на кимографе. Введение этого правила в принцип при экспериментально-графических исследованиях приведет постепенно к более полному истолкованию и экспериментальных результатов.

Глава VIII.

Экспериментальное изучение речевой выразительности.

Простейшие различия речевой выразительности в отдельных словах сводятся к двум главным типам: А) тип в вопросо-ответной форме или интеллектуальный и Б) тип в восклицательной и повелительной форме или эмоционально-волевой.

А. Уже путем непосредственного наблюдения легко улавливается слухом при произнесении напр. слова „так" в виде вопроса и в виде ответа, что при вопросе мы повышаем голос, а при ответе понижаем. Экспериментальное исследование позволяет представить в нотах и самое движение тона; одна из записей данного слова гортанным прибором (от 26 I 1925 г., № 3 II) дала следующий результат при измерении по группам:



так? так (отв.)

Гласный *а* в том и другом типе произношения имеет приблизительно одинаковую временную длительность (при вопросе $a=15{,}5^{\sigma}$, а при ответе $16{,}5^{\sigma}$), но разница сводится к следующему: гласный в вопросной форме имеет более

[1]) В ответном типе последняя вибрация неожиданно является с высоким тоном. По этому поводу считаю нужным заметить следующее: вообще на вибрационных гортанных графиках первая и последняя вибрации представляют трудности для определения размера; если начальная вибрация представляет отклонение перышка вверх от абсциссы, то заключительная вибрация будет иметь такое же движение снизу к абсциссе, но в том и другом случае это будут как-бы половины вибраций и соответственно этому расчет должно исправить; исследование этого вопроса, относящегося к методологии и технике, отлагаю на будущее время.

высокую тесситуру, так что средний его тон на кварту выше; в вопросной форме преобладающим является восходящее движение с значительным интервалом и с задержкою в конце на высших нотах, а в ответном—слабо нисходящее с длительной задержкой на нижайших нотах; отсюда, при одинаковой длительности гласного в том и другом типе, *число вибраций гласного в вопросном типе значительно* больше сравнительно с ответным типом (24 v. и 17 v.), а вследствие большей частоты и скорости вибраций регистрирующее перышко не успевало вычерчивать тембровость и отсюда вибрации вопросной графики имеют синусоидный тип, тогда как вибрации ответной, низкой по тону, все тембровые, за исключением двух крайних.

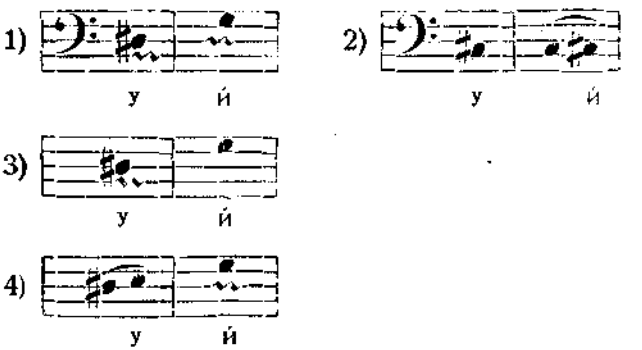
Б. Для характеристики типа повелительного и восклицательного я воспользуюсь графиками слова „купить", полученными от записи комбинацией приборов „Горт.+Ухо" (от 20 XII 1911) и следов. дающими для целого слова только сонорную длительность; слово „купить" произносилось четырьмя способами: 1) в виде вопроса, 2) в виде ответа, 3) повелительно и 4) удивленно-восклицательно. Изучение **временной длительности** элементов данного слова в средних выводах по графикам уха приводит к следующим формулам (цифры жирным шрифтом —для гласных, курсивом—для согл. *п.*):

1) купить? [2]=**13,5**$^{\sigma}$ (20$^{1}/_{2}$ v.) | + *2,6* : +**16,1** (30$^{1}/_{2}$ v.)=32,1$^{\sigma}$
2) купить! [2] отв.=**10**$^{\sigma}$ (13$^{1}/_{2}$ v.) | + *12,3* : + **14,6** (19$^{1}/_{2}$ v.)=36,9$^{\sigma}$
3) купить! [4] повел.=**9,3**$^{\sigma}$ (14 v.) | + *8* : **15,8** (30$^{1}/_{2}$ v.)=33,1$^{\sigma}$
4) купить?! [2] изумл.=**12**$^{\sigma}$ (19 v.) | +*6,8* : +**25,2** (48 v.)=44$^{\sigma}$.

Приведенные формулы показывают, что 1) в простой вопросной форме у д а р е н н ы й г л а с н ы й имеет *среднюю длительность*, но зато предшествующий ему с о г л а с н ы й *очень краток*, а гласный предударного слога *наиболее длителен* по сравнению с остальными случаями; 2) отношение элементов в ответном типе контрастирует с предыдущим типом, именно—у д а р е н н ы й г л а с н ы й здесь *более краток*, но его согласный *представляет наибольшую* длительность среди прочих случаев, гласный п р е д у д а р н о г о слога, подобно своему ударенному, *довольно краток*, сонорная длительность целого слова больше, чем в вопросном типе; 3) в повелительном типе у д а р е н н ы й

гласный имеет *среднюю длительность*, близкую к вопросному типу и при том же числе вибраций, но его согласный *не краток*, а гласный предударного слога представляет *наибольшую краткость* среди всех случаев; 4) в восклицательно-изумленном типе ударенный гласный имеет *наибольшую и притом преувеличенную длительность*, а его согласный *довольно краток*, предударный же гласный *довольно длителен*, сонорная длительность целого слова значительно превосходит остальные случаи.

По отношению к **голосовому тону** средний голосовой тон гласных оказывается почти одинаковым в случаях 1-ом, 3-ем и 4-ом в резком отличии от 2-ого или ответного, но самое движение тона в каждом типе имеет свои особенности; *средний тон* гласных представляет следующая нотная транскрипция:

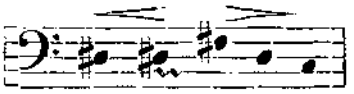


Движение тона можно охарактеризовать следующим образом: 1) в вопросном типе при неударенном *у* движение тона нисходящее, а при й—восходящее, начинающееся приблизительно с той высоты, на которой остановилось движение тона при предшествующем неударенном *у*; 2) в ответном типе движение тона при *у* тоже нисходящее, а при й нисходяще-восходящее; 3) в повелительном типе движение тона при *у* нисходяще-восходящее, при чем восходящая часть служит как-бы переходом к восходяще-нисходящему тону (с преобладанием восходящей части) ударенного гласного; 4) в восклицательно-изумленном типе при *у* движение тона имеет нисходяще-восходя-

щий характер с преобладанием нисходящего, а при й, имеющем значительную длительность,—нисходяще-восходяще-нисходящий, при чем более обширным является восходящее движение.

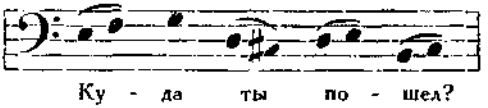
Выразительность в фразах я изучал с помощью рояля: для определения высоты тона, в которой произносился тот или другой слог слова, я затягивал произношение этого слога и фиксировал высоту его при помощи рояля. Таким путем я определил следующим образом высоту слогов в словах фразы „Ты куда пошел"? в ее вариациях по выразительности. [1])

1) „Ты *куда* пошел?"



Слово „пошел", стоящее за словом с главным ударением, имеет ударение на втором слоге, более удаленном от главного ударения, нежели неударенный слог того же слова; при таких условиях его ударенный слог ниже неударенного, тогда как в отдельном произношении слова он произносится несколько выше в сравнении с неударенным.

2) „*Куда* ты пошел?"

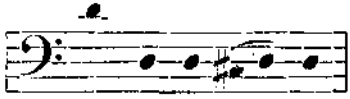


Слово „пошел" следует уже не непосредственно за словом с главным ударением, а отделено другим словом; но и в этих условиях, подобно предыдущему случаю, ударенный слог *шел* произносится ниже своего неударенного *по*.

---

[1]) Заимствую из моего сочинения „Гласные без ударения в общерусском языке", Казань 1884 г., стр. 108—109, откуда перешло и в мои „Очерки по языковедению и русскому языку" (во всех трех изданиях).

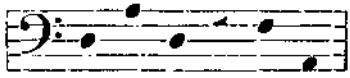
3) „*Ты* куда пошел?“



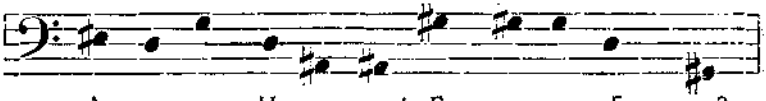
Эту фразу я старался произнести более сердито. Интервал между словом с главным ударением и другими словами того же предложения доходит до октавы.

Дополню еще несколькими фразами.

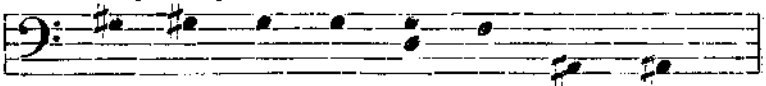
4) «А *я* пойду в гости!» (заманчиво).



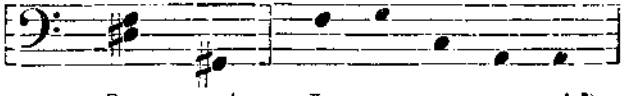
5) «Аполлон Иваныч! Где живет Белкин?»



6) «Здравствуйте, Александр Васильевич!»



7) «Здравствуйте!» «До свидания!»



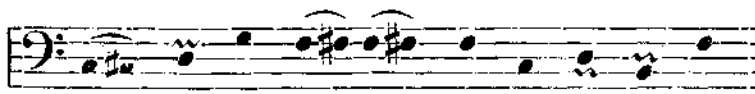
Приведенные примеры позволяют установить следующие общие положения: 1) колебания в высоте тона приходятся главным образом на слог с логическим ударением

[1]) Последний слог *лич* уже почти и не слышится.

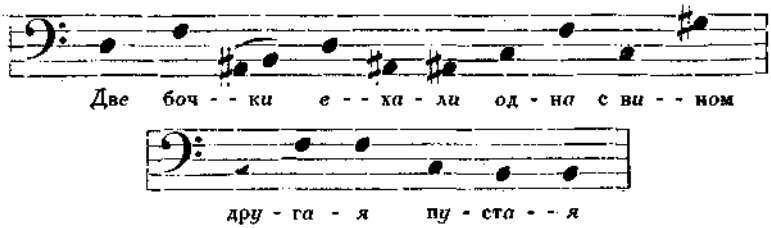
[2]) При медленном произношении последние два слога понижаются больше.

(напр. в словах-обращениях „Аполлон“, „Алексан“) который, по мере увеличения выразительности, повышается; колебания же низких слогов происходят в значительно меньших размерах; 2) при ускорении темпа низкие неударенные слоги менее удаляются от ударяемого, интервал уменьшается; 3) при произношении мягких слогов главному тону предшествует более высокий, в роде форшлага (напр. в слове „*Белкин*“).

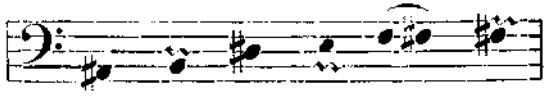
В своем „Общем курсе русской грамматики“, начиная с 3-го издания (1911 г.) я ввел в отделе *синтаксиса* нотную транскрипцию простых и сложных предложений с целью установить некоторые общие правила изменения тона в живой речи, куда и отсылаю интересующихся; здесь же я постараюсь сопоставить тоническую передачу начала басни „Две бочки“ по записям на кимографе и по наблюдениям с помощью рояля. Сначала представлю в нотной передаче среднюю высоту гласных по графике на кимографе, полученной с помощью губного прибора и гортанной капсулы, при чем распределение по отдельным звукам сделано через сопоставление записи от того и другого прибора (тон звонких согласных оставляю в стороне):



Нижеследующая нотная транскрипция того же текста с помощью рояля представляет бо́льшие интервалы, а это указывает на то, что текст произносился в этом случае с большей выразительностью; кроме того, оказывается вариант произношения в участке *-ки ехали*, который по записи на кимографе оказывается в повышенном тоне, а при транскрипции на рояли, напротив,—в пониженном:

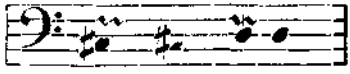


Сопоставление той и другой записи делает довольно вероятным, что наше ухо, по крайней мере по преимуществу, оценивает высоту звуков речи по среднему их тону; правда, графики представляют случаи задержки тона на той или другой ноте, к которой и можно бы приурочивать воспринимаемую слухом высоту, но такая задержка не так часто встречается. Слух улавливает в словах еще и интонацию ударенных гласных, если эти слова сосредоточивают на себе выразительность. Для иллюстрации этой стороны произношения представлю на основании гортанной графики движение высоты тона для тех ударяемых гласных, где оно выступает более рельефно:

1) „бочки“ 

Как видим, движение тона здесь последовательно восходящее.

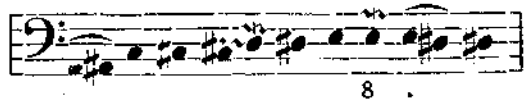
2) „ехали“: нотную транскрипцию не привожу, так как здесь лишь легкие колебания в ту и другую сторону по отношению к указанному выше среднему тону *е* (=йэ), т. е. тон идет более или менее ровно.

3) „одна“ 

Движение тона в ударяемом гласном, стоящем на конце слова, слегка нисх.-восх.-нисх., т. е. соответствует наиболее обычному типу отдельно произнесенного гласного.

4) „с вином“

Как и в слове „бочки“ движение тона восходящее, но тесситура здесь несколько выше, что соответствует и большему смысловому напору на этом слове (тон *м*, замыкающего ударенный слог, еще выше).

5) „другая“ 

Движение тона целого сочетания *-ая* представляется медленно восходящим с задержкою на высшей ноте (8 вибраций) с заключительным едва заметным падением тона при конечном гласном; именно такое чуть заметное, а не быстрое, понижение тона в конце, почти удерживающее предшествующую высоту, диктуется тем, что с данным словом связано ожидание последующего, которым должна замкнуться фраза.

6) „пустая“: не привожу нотной иллюстрации, замечу лишь, что тон переходит на низкую тесситуру, при которой слегка колеблется в ту и другую сторону по отношению к среднему своему тону, указанному выше.

Что касается распределения временной длительности и частоты вибраций по элементам в приведенном отрывке, а также пауз, то таковое по экспериментальным данным может быть представлено следующею формулой:

$$6{,}2^{\sigma}\,(8\text{ v.}) + 14{,}8\,(20) + 6\,(8) + 6{,}7\,(8) + 15{,}6\,(23) + 25{,}6 +$$
Д - - - в - - - е б - - - о - - - чк-

$$+ 11{,}3\,(22) + 18{,}5\,(33) + 13{,}9 + 15{,}7\,(28) + 11{,}5\,(20) +$$
и е - - - х - - а - - - ли

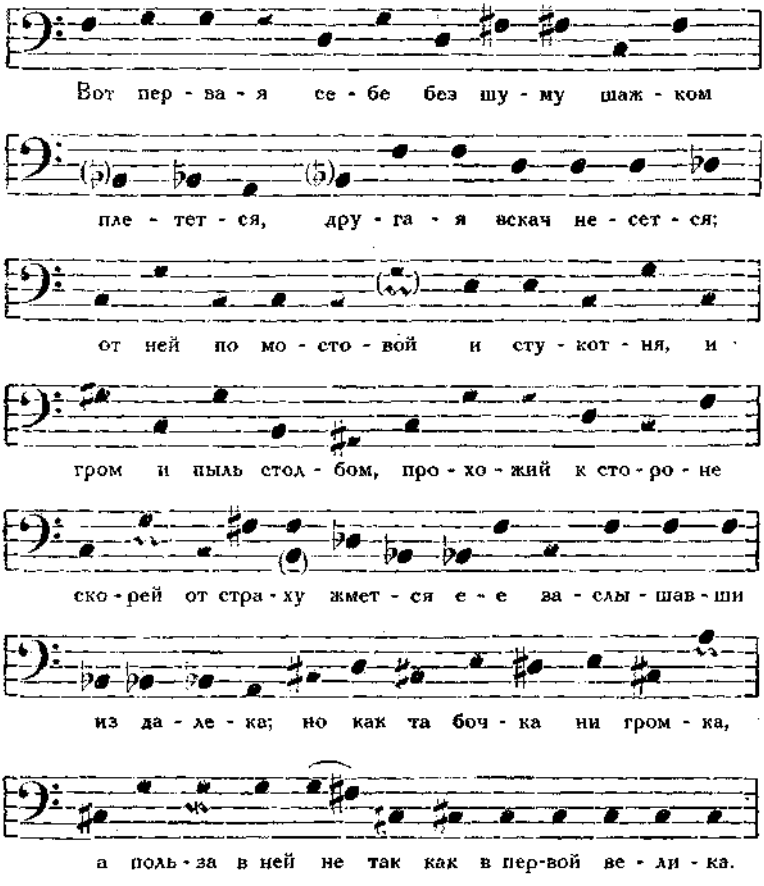
$$+ 15{,}7 + 7{,}8\,(10) + 16{,}9\,(21) + 11{,}9\,(17) + 18{,}4 + 8{,}3\,(11) +$$
о - - - дн - - - а с - - в -

$$+ 4{,}9\,(6) + 8{,}3\,(10) + 13{,}3\,(21) + 14{,}2\,(29) + 55{,}5 + 12{,}1\,(16) +$$
и - - н - - - о - - - м дру -

$$+ 7{,}9\,(9\text{ v.}) + 30\,(44) + 12{,}9 + 3{,}8\,(5) + 22{,}4 + 27{,}8 =$$
г - - - ая п - - у - - - ст - - ая

$$= 438^{\sigma},$$ т. е. около $4^{1}/_{2}$ секунд.

Продолжу иллюстрацию движения тона той же басни: но уже по одним только наблюдениям с помощью рояля:



Примечание: К средствам речевой выразительности принадлежат также *паузы*. По этому вопросу мною были поставлены только пробные опыты в простых предложениях, служащих для обозначения родовой категории, качества и действия подлежащего и составленных из двух слов; так как запись производилась одним гортанным прибором, то для возможного установления паузы или отсутствия ее нужно было подобрать фразы из таких двух слов, чтобы первое кончалось, а второе начиналось звонким звуком. Фразы (в произношении 4-х лиц) были

следующие: „лиса зверь", „лиса зла", „лиса злится"; в них одна пауза была обязательной—на месте согласного *с*, а другая, синтаксическая, могла быть и не быть. Оказались следующие индивидуальные различия по испытуемым лицам: I) пауза имелась во всех трех типах фразы; II) пауза отсутствовала из двух случаев дважды в первом типе, раз во втором и раз в виде затихания в третьем; III) при четырех повторениях пауза во всех трех типах; IV) из четырех случаев пауза оказалась с постоянством в одном третьем типе (может быть в какой-либо связи с последним местом в ряде), во втором же типе раз в виде паузы и раз в виде затихания. Кажется, что последовательная наличность паузы во всех типах у первого и третьего лица стояла в связи с свойственным им отчетливым и не быстрым произношением, тогда как второе и четвертое лица имели произношение более скорое.

Глава IX.

Стихотворная ритмика по экспериментальным данным.

Стихотворная поэзия, как и поэзия в форме художественной прозы, представляет внутреннюю или художественно-смысловую сторону и внешнюю или словесно-произносительную. Внутренняя сторона в общем однородна в той и другой поэзии, тогда как внешняя сторона, проявляясь в стихотворной поэзии ритмом и отчасти рифмою, требует для этого от стихотворца природной способности к речевому ритму при знакомстве с существующими в данном языке стихотворными размерами в их дифференцированности по смысловым типам произведений и, в связи с этим, требует еще особой речевой гибкости для различного выражения словами одной и той же мысли, чтобы удовлетворить требованиям ритма или также и рифмы без ущерба для смысла.

1) В Казанском кабинете экспериментальной фонетики производилось экспериментальное изучение не только произношения вообще, но также и ритмики и между прочим были поставлены в февр. 1919 г. опыты с помощью *губного прибора* Rosapelly покойною ассистенткою Кабинета М. И. Берг и слушательницей К. В. Чирковой-Андреевой. Записывалось на малой скорости вращения цилиндра звукосочетание *ПА*, повторно произносившееся так, как будто это были ударяемые и неударяемые слоги в словах определенных стихотворных размеров; для последних были выбраны *дактиль* типа „Вы́рыта за́ступом я́ма глубо́кая“ (стих. Никитина) и *амфибрахий* типа „По си́ним волна́м океа́на“ (стих. Лермонтова); благодаря неэнаменовательности ритмически повторявшегося одного и того же открытого слога, устранялось в опыте возможное влияние на ритм со стороны смыслового фактора и качественного различия гласного.

На полученных губных графиках М. И. Берг измерила миллиметровою линейкой высоту выступов для гласного *А*,

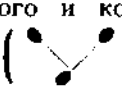
как соотносительную силе произносимых слогов, и из полученных чисел сделала средние выводы для каждого слога каждой стопы. Эти данные приводят, мне кажется, к некоторым общим выводам, как это будет видно из дальнейшего.

а) Дактиль.

Следующая таблица представляет относящиеся сюда числовые данные (их можно нанести на координатную бумагу и тогда рельефно выступят те выводы, к которым они приводят).

1-ая стопа — ◡ ◡	2-ая стопа — ◡ ◡	3-ая стопа — ◡ ◡	4-ая стопа — ◡ ◡	
12½, 6, 7.	10, 5¼, 6¼	9, 5½, 6	10, 5, 10	1-ая строка
13, 4, 7.	11, 5, 8.	10, 6, 6½	11 — —	2-ая строка
12½, 5, 8	10½, 4¼, 6¼	8¼, 2, 5½	9½, 5, 9½	3-ая строка
11, 4, 5½	9½, 2, 5¼	8, 3½, 5¾	7 — —	4-ая строка

Из таблицы видно, что кроме неизбежного наибольшего выступа в начале каждой стопы, соответствующего ударенному слогу, оказываются еще следующие характерные признаки для данного ритма.

Выступ (раскрытие губ и рта) первого слога после ударения в стопе меньше, чем выступ второго той же стопы во всех случаях, так что направление вершин выступов в каждой стопе следует считать нисходяще-восходящим ; при этом конечный выступ обычно ниже, чем выступ ударенного слога, и только в последней стопе 1-ой и 3-ей строки вершины выступов начального ударенного и конечного неударенного слогов равны по высоте  . Вторая и четвертая строка была с усеченным концом, т. е. последняя их стопа имела только

ударенный слог; однако в одном случае последняя стопа по ошибке была произнесена целиком, и на этот раз высоты губных выступов расположились уже иначе, именно— за наивысшим выступом ударенного *A* следует выступ несколько ниже для первого неударяемого *A* и затем самый низкий выступ в стопе от второго неударенного *A*, так что здесь направление вершин выступов просто нисходящее .

Если будем сравнивать высоты выступов одних *ударенных* слогов, то и здесь заметим некоторую планомерность. Так, выступ первого из ударенных слогов в строке— всегда наивысший, при чем высота его довольно значительно превосходит остальные ударенные; второй ударенный ниже, а третий еще ниже; что касается четвертого ударенного слога в строке, то на нем в трех первых строках снова увеличивается высота выступа и лишь в последней (заключительной) строке высота выступа самая малая: 1) 12½, 10, 9, 10; 2) 13, 11, 10, 11; 3) 12½, 10½, 8¼, 9½; 4) 11, 9½, 8, 7.

Выступы, соответствующие раскрытию губ в *неударенных* слогах каждой строки, по-видимому, не представляют как-нибудь правильно сменяющихся величин, по крайней мере при малом количестве произведенных опытов. Впрочем, по-видимому, в каждой строке 3-ья стопа является вообще наименьшей по раскрытию губ.

б) Амфибрахий.

1-ая стопа			2-ая стопа			3-ья стопа			
Неуд.	Удар.	Неуд	Неуд.	Удар.	Неуд.	Неуд.	Удар.	Неуд	
9	10½	7¼	7	9¼	5½	8	10½	7	1-ая строка
9	10	5¼	6¾	9¾	6¼	7	8	—	2-ая строка
8¼	10	7	6	7	5½	6¾	8	6¾	3-ья строка
6	9	5½	5	10	3	8	8	—	4-ая строка

Как следует из таблицы, характерным здесь является то, что первый неударенный слог (перед ударением) в каждой стопе требует большего раскрытия губ, чем второй неударенный (после ударения), так что направление высот выступов каждой стопы будет восходяще-нисходящее , при чем 3-й слог стопы или нисходящая часть выражается значительно меньшим раскрытием (особенно в начальных стопах) по сравнению с первым слогом той же стопы (впрочем в третьей стопе 3-ей строки высоты выступов обоих неударенных слогов оказались одинаковыми). Конечные стопы 2-ой и 4-ой строки были усеченными; в них высоты выступов неударенного и ударенного слогов или немногим различаются между собою (2-я строка), или совсем равны (4-ая строка). Что касается сравнения одних ударенных или одних неударенных слогов между собою, то какой-нибудь закономерности высот выступов не замечается. [1])

Наиболее характерною чертою рассмотренных размеров является своеобразное распределение степеней открытости, а следовательно и силы, в слогах соответствующих стоп, именно: в дактилях нисходяще-восходящее с умеренным усилением восходящей части, а в амфибрахиях восходяще-нисходящее с значительным ослаблением нисходящей части. Это различие в распределении открытости и вместе силы по слогам стоп в том и другом размере нужно поставить в связь с антропофоническим строением слов в общерусском произношении: в трехсложных словах с ударением на начальном слоге конечный слог в общерусском языке произносится вообще слабо, но в связной речи, отходя в слоговом отношении к следующему слову, имеющему ударение на начальном слоге, он становится в положение предударного и потому довольно сильного,

[1]) Тот же пример амфибрахия записывался указанным приемом и после того на лекции (4 XI 1925) в произношении одного из слушателей, при чем оказались некоторые особенности, касавшиеся отношения высот боковых слогов к среднему, который в большинстве случаев естественно имел и здесь наибольшую высоту выступа.

чем и объясняется на графиках дактиля увеличение выступа второго неударенного слога; между тем в амфибрахии послеударенный слог, имея за собою неударяемый начальный слог следующей стопы и примыкая к нему, становится в наиболее слабое положение, как это и показывают цифровые данные губной открытости. Здесь таким образом мы усматриваем связь ритма в живом произношении с антропофоническою системою языка, именно—с распределением силы в неударяемых гласных по разным положениям в слове. А так как это распределение вариирует по языкам, то один и тот же ритм в разных языках в живом произношении будет представлять вариации в зависимости от особенностей в антропофонической системе этих языков (срв.: слог, непосредственно предшествующий ударению, в общерусском языке имеет довольно сильное произношение, тогда как в немецком слабое, что очевидно не может не накладывать особую печать на характер произнощения стихотворных стоп). Кроме того, мне кажется, что самое различие ударения в разных языках, свободного или же так или иначе ограниченного местом в слове, должно отражаться преобладанием тех или других размеров в этих языках (впрочем вопрос усложняется возможностью в каждом языке разнообразного сочетания слов в один, два и более слогов); так, напр., французский язык, с его концевым ударением, более благоприятствует ямбу и анапесту; латышский, с своим типичным ударением на начальном слоге—хорею, спондею или дактилю, как отчасти и немецкий язык, а русский язык, благодаря свободному ударению, способен к большему разнообразию размеров; но с другой стороны, в нем нет различия самостоятельной долготы и краткости гласных, а также и самостоятельных различных интонаций, что в других языках, имеющих их, создает новые возможности для ритмических разновидностей в живом произношении.

2) Изложенный нами прием может быть видоизменен таким образом, что пластинки губного прибора захватываются между *пальцами* (а не губами), смыкающими их в момент ударения стоп, при чем можно произносить уже и самое стихотворение, а не повторять слог „па“

в соответствии с размером. [1]) Опыт этого рода, ставившийся нами не раз, может тоже приводить к некоторым выводам, как напр. следующий опыт, 14 III 1928 г., над тем же стихотворением амфибрахического типа. Так как каждая стихотворная строчка содержала три стопы и следов. сопровождалась тремя ритмическими ударениями, то в записи на медленной скорости получались отчетливо для каждой строчки три выступа соответственно трем моментам ритмического смыкания пластинок, отделенные *двумя промежутками*, длительность которых можно изучать, чтобы видеть, одинакова она, или же различна. Наши измерения двух записей упомянутого опыта дали для двух первых строф и для одной первой следующие числа в миллиметрах (первое число относится к первому промежутку, а *второе* ко *второму*): [2])

1-ая строка:	$7^3/_4$ мм. — $7^1/_2$	$8^1/_2$ — 8
2-ая „	8 „ — $7^1/_2$	$8^3/_4$ — $7^1/_4$
3-ья „	7 „ — 7	8 — $7^1/_4$
4-ая „	9 „ — $7^1/_4$	$7^1/_2$ — 7
5-ая строка:	7 „ — 7	
6-ая „	7 „ — $5^1/_2$	
7-ая „	$7^1/_2$ „ — 7	
8-ая „	$6^1/_2$ „ — $6^1/_2$	

Как показывают приведенные цифры, первый из промежутков большею частью слегка превосходит второй (из 12 строк лишь в двух промежутки оказались равными между собою), а это значит, что концевая часть стихотворной строчки имеет в общем легкое ускорение произношения сравнительно с начальною.

3) На медленной скорости вращения цилиндра могут отмечаться с помощью *пневмографа* основные выдыха-

---

[1]) Конечно, это возможно и при предшествующем приеме, но полученная губная кривая представляет значительные трудности для ее анализа.

[2]) Для перевода на время следует считать 1 мм. $\frown$ 15^3 (т. е. 0,15″).

тельно-фонационные акты при чтении стихотворения. [1]) Подобные опыты над тем же стихотворением (записи 7 X 1925 и 14 III 1928) [2]) дали в результате следующие числа для времени произнесения каждой стихотворной строчки, вообще выговариваемой одним фонационным выдохом с предшествующим коротким вдохом: в том и другом опыте произнесение двух первых строф (т. е. 8 строчек) потребовало 26,4″, т. е. в среднем на каждую строчку 3,3″, при чем распределение этого среднего времени на вдыхание и последующее чтение строчки в данных опытах оказалось слегка варьирующим, именно: 1,22″+2,08″ и 1,3″+2″. Опыт может комбинироваться и с предшествующими, а кроме того может привводиться еще и электрическая сигнализация ритмических ударений.

4) Проф. З. И. Чучмарев предпринял исследование речи, в частности стихотворной, с помощью *гиоидальной капсулы* д-ра Скородумова, позволяющей записывать на цилиндре перемещения подъязычной кости (os hyoideum); он проработал несколько тысяч слов, отдельно взятых и в связной речи; [3]) по его наблюдениям, запись гиоидальной капсулой отмечает каждый звуковой элемент слова, наиболее же ясно—слоги; затруднение состоит в том, что сила последних, имеющая важное значение при изучении речи, не определяется непосредственно высотою соответствующих выступов на кривой. По отношению к поста-

---

[1]) См. кривые на стр. 14—15.

[2]) Полученные в этих опытах кривые имели небольшие горизонтальные черточки при концах вдоха и выдоха, как-бы задержки, которые мы присчитывали к вдоху (фонационной паузе), а к произносимому стиху относили один только фонационно-выдыхательный спуск кривой с неровностями; присчитыванье той или другой черточки или обеих к произношению строчки, не меняя времени в целом, видоизменяет подразделение его на фонационную паузу и фонацию.

[3]) См. в журнале „Врачебное дело“ № 3, 1925 г., его статью „Психофизиологическое изучение звучания речи“. Статьи изобретателя прибора (д-ра А. Н. Скородумова): „Новый метод экеперимента́льного исследования речевой функции и его приложения в психологии“ (исследование ритма) — в журнале „Обозрение психиатрии“ № 1, 1913 г., и „Сущность и происхождение ударений и ритма речи“— в журнале „Вестник психологии“ 1914 г.; автор основным фактором в ударении слов и вообще в усилении звуков считает механизм подъязычной кости, а механизм дыхательного аппарата уже подчиненным ему.

новке опытов заметим с своей стороны, что гиоидальная капсула, соединенная с маленьким регистрирующим барабанчиком дает на средней скорости вращения цилиндра вибрационную кривую, как и гортанная капсула, с некоторыми небольшими изгибами самой кривой; при меньшей скорости и барабанчике большего калибра эти изгибы, вызываемые перемещениями гортани и подъязычной кости вверх и вниз, приобретают характер более отчетливых и более заметных выступов. Кроме того, как и в других случаях, опыты по нашему мнению должны сочетаться с непосредственными при произношении наблюдениями над движениями подъязычной кости чрез наложение на нее пальцев. Для образца приведу несколько таких наблюдений над отдельными звуками и слогами:

Т. При артикуляции этого согласного подъязычная кость медленно поднимается в то время, как в полости рта возрастает напор выдыхательного тока на смычку, а затем быстро опускается к исходному положению; последнее движение совершается одновременно с взрывом и сопровождающим ее призвуком ъ (ы); пока нет взрыва, не наступает и опущение подъязычной кости.

Д. Принимают, что уклад языка при *Д* в общем одинаков с укладом при *Т* при различии в действии гортани и степени артикуляционного нажатия передней части языка. Наблюдение над подъязычной костью прибавляет еще одну черту: при *Д* движение подъязычной кости, не смотря на парность этого согласного с *Т*, совершается в противоположном направлении, т. е. подъязычная кость опускается. Эта особенность движения связана с принятием гортанью уклада для звучания, при чем понижение гортани может считаться первичным, вызываясь наклоном щитовидного хряща, при общей работе всего комплекса гортанных мышц в качестве сфинктера; вообще, вертикальное движение гортани при *Т* и *Д* оказывается сходным с движением подъязычной кости. [1])

ТА. Здесь движение подъязычной кости такое же, как и при отдельном *Т*, ибо место сонорного призвука зани-

[1]) С понижением тона при одной и той-же силе произношения увеличивается опускание подъязычной кости вместе с гортанью, а вместе с тем заднего корня языка; при очень низком *Д* замечается

мает раскрытие рта для гласного, но опускание менее значительное.

АТ. В этом случае уже тройное движение: опущение, поднятие и (одновременно с взрывом) опущение.

Производя подобные непосредственные наблюдения над движениями подъязычной кости (чрез прикладывание пальцев к шее на месте подъязычной кости), в частности над шепотным произношением, приходим к следующим выводам: 1) При гласных *А-Э-И* подъязычная кость последовательно понижается, как и в ряде *А-О-У*; 2) из глухих взрывных согласных при *П* подъязычная кость почти не перемещается, при *Т* совершает небольшое движение кверху с последующим возвращением к исходному положению, при *К* приподнимается больше; 3) из соответствующих звонких согласных подъязычная кость движется книзу наиболее при *Б*, меньше при *Д* и всего меньше при *Г*, при носовых меньше чем при чистых; 4) движение подъязычной кости при глухих спирантах подобно второму ряду, но в значительно меньшем масштабе; 5) при звонких спирантах движение книзу подобно третьему ряду; 6) при мягких согласных движения подязычной кости гармонируют с указанными категориями твердых.

Что касается соответствующих *экспериментальных* данных, то в виду незаконченности их, мы их не приводим, хотя не можем не отметить, что вследствие элементарности самых движений подъязычной кости последние мало характерны для качества отдельных звуков, выражаясь на графиках лишь выступами в ту или другую сторону от абсциссы и притом не всегда одинаковыми при одних и тех же звуках, в зависимости от непостоянства при них в направлении нажатия подъязычной кости на мембрану гиоидальной капсулы.

5) Конечно, при изучении стихотворного и вообще речевого ритма можно воспользоваться и другими приборами, напр. *амбушюром*, *спирометром*.

как-будто и тенденция передней части языка отодвинуть свое прижатие от зубов (срв. чешское *ď*). При фистуловом произношении *Д* подъязычная кость по-видимому остается на месте, тогда как гортань подтягивается кверху: наибольшее сближение между гортанью и подъязычной костью.

Примечание. Обширный отдел в языковедении представляет изучение речевых звуков, подражающих звукам природы („звукоподражания"). Сюда же отчасти примыкает символическая точка зрения эстетов, представители которой, к сожалению, высказывают нередко самые фантастические воззрения на смысловую сторону звуков гласных и согласных, входящих в состав слов; воспользуюсь для примера книгою Л. Сабанеева „Музыка речи—эстетическое исследование" (М. 1923), где соответствующий вопрос излагается на стр. 78—89 (других отделов книги касаться не буду); достаточно ограничиться выдержкою немногих строк, так как остальное изложено в том же роде: „*Ю*: Иотированное „*у*" от этого иотирования получает колорит несравненной нежности звука и эмоции; эмоция *ю* связана с представлением чего-то извилистого, движущегося" (стр. 82); в числе подтверждающих примеров находим слово „льются": уже элементарное знакомство с грамматикой должно было-бы подсказать автору, что здесь *ю* относится к окончанию, которое присоединяется ко всем решительно глаголам определенных разрядов без всякого отношения к их смысловому или эмоциональному моменту, а научная грамматика подсказала-бы ему, что здесь гласный *у*, обозначенный через *ю*, не первичен и восходит к праславянскому сочетанию *ǫn, вовсе не содержащему *у* (это возражение для научно-подготовленного лица не требует дальнейших разъяснений); по автору выходит, что формы „льет", „лился" (без *ю!*) от *того же* глагола уже не выражают данную эмоцию; о согласном *Г* читаем: „само *Г* имеет эмоцию определенную, четкую, несомненно ударную, мужественную, гибкую" (стр. 85), и в числе примеров встречаем заимствованное слово „герой" (греч. ἥρως, где нет никакого *г*); и т. п. Не следует забывать, что все возможные оттенки нежности и отвращения, лучезарности и мрачности и т. д. могут быть приданы голосом по ходу речи любому слову независимо от звукового состава. Думаю, что указанное дилетантское отношение к трактовке вопросов приносит большой вред, так как поощряет невежество к подмене научного знания, требующего соответствующей научной подготовки, фантастической интуицией, свободной от какой-либо подготовки.

Глава X.

Из области патологии речи; ассоциативный аггрегат слова и речи и недостатки произносительные и слуховые.

Изучение языковых явлений не может ограничиваться одной обычной нормальной речью, но должно включать и патологические отклонения, так как последние, представляя частные речевые расстройства в том или другом отношении, служат к лучшему выяснению роли данного частного момента в нормальной речи. Так как патологические отклонения могут затрогивать всевозможные звенья сложного ассоциативного аггрегата речи, то отсюда видно, насколько обширна эта область. Раньше изучение данного предмета составляло привиллегию медицины, но оно, соответственно сделанному нами выяснению, в неменьшей мере относится и к области языкознания. Для лучшего освещения патологических речевых явлений, относящихся к предмету нашего труда, мы начнем с предварительного выяснения *сложного ассоциативного аггрегата речи.* [1])

[1]) Вопрос этот мною обсуждался в ряде статей, начиная с более ранней „Изучение малограмотных написаний" (Фил. Зап. 1881 г., № 3) и в соответствующих главах моих курсов (Очерки по языковедению и русскому языку, 1910[3]; Лекции по общему языковедению, 1915[2]; Общий курс русской грамматики, 1913[4]), чем и оправдывается краткость изложения, тем более что вопрос трактуется здесь в качестве общих вступительных замечаний. Предлагаемое схематическое представление сложного ассоциативного аггрегата речи опирается на самонаблюдение над процессом речи и наблюдение над речью другого в их конкретном проявлении, включая стало-быть сюда всякие речевые новообразования, обмолвки, ослышки, описки, патологические явления; физиологическое учение о речевых локализациях, успехи микроскопии головного мозга и, наконец, экспериментальное изучение рефлекторных актов на животных, открывающееся в русской литературе „Рефлексами головного мозга" и „Психологическими этюдами" проф. Сеченова, а в настоящее время с дальнейшею углубленностью проводимое в трудах акад. Павлова и его школы, способствуют еще большей конкретизации схемы речевого процесса.

С точки зрения психо-физиологической слова нашей речи являются весьма сложным ассоциативным образованием, представляющим две стороны—звуковую и смысловую, тесно связанные между собою. Дадим прежде всего психо-физиологический анализ состава отдельных звуков.

При произношении каждого речевого звука направляется по нервам целый аккорд волевых *импульсов* (обозначим через A) из определенных двигательных центров головного мозга к соответствующим мышцам говорильного аппарата; импульсы вызывают сокращение этих *мышц* (B), возбуждающее в свою очередь в сенсорных центрах головного мозга *мышечные ощущения* (C).

Совершающиеся указанным путем артикуляционные работы частей речевого аппарата вызывают определенное колебательное движение (R) во внешней *воздушной среде*, передающееся барабанной перепонке уха как говорящего, так и слушающих, а колебания последней возбуждают в мозгу *слуховое ощущение* (D) соответствующего звука, у говорящего являющееся в сочетании с звукопроизводством, а у слушающего только оно одно.

В произносительном процессе связь между элементами A, B и C имеет характер органической необходимости, но комплекс этот не производит сам непосредственно звука, для этого требуется участие воздушной среды (R), колебание которой через посредство уха уже и возбуждает в мозгу слуховой элемент D (в схеме пунктиром отделены процессы, совершающиеся в головном мозгу, от процессов вне его). Связь в головном мозгу между парою $\overset{\frown}{AC}$ и элементом D представляет собою ассоциацию смежности, формирующуюся чрез упражнение в детстве, когда

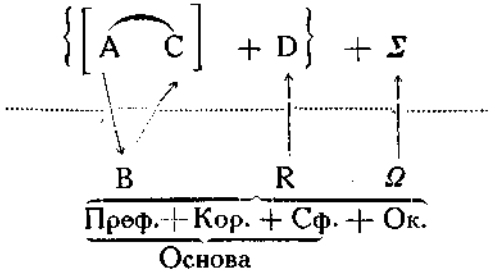
ребенок учится говорить. [1]) Благодаря привычке, элемент A в паре $A\overset{\frown}{C}$ уже не сознается, а элемент C как-бы переносится (объективируется) на элемент B и сливается с ним, так что у говорящего представление о речевых звуках обычно определяется в виде связи разнородных элементов B и D.

Слова нашей речи представляют собою ряд звуков произносительный и соответствующий слуховой, и мы можем для иллюстрации ассоциативного состава слов воспользоваться уже приведенной схемой, если ее элементы A, B и пр. будем считать объединениями *ряда* таких элементов, образующих слово; но все же еще это не будет словом в настоящем смысле: словом оно становится лишь в ассоциации с *значением* (обозначим посредством Σ). Значение же слов представляет собою особый сложный аггрегат ассоциаций, слагающийся, начиная с детства, из элементарных ощущений, воспринимаемых через посредство органов чувств от мира действительности или объективного (Ω). Нужно еще прибавить, что слова могут быть простые и разлагающиеся на знаменательные или морфологические части (Преф.+Кор.+Сф.+Ок.), при чем основа соответствует представлениям реального мира (Ω), образуя—так сказать—*материальную* часть или собственное значение слов, окончания же составляют чисто *формальную* часть слов и служат показателями отношений, устанавливаемых нашей мыслью при высказывании речевых предложений и

---

[1]) Интересно наблюдение, сообщенное д-ром С. М. Доброгаевым о картавящих, которые, после того как путем упражнений научаются правильному произношению альвеолярного ρ, обычно в слуховом своем ощущении на первых порах не узнают нового звука; один из его пациентов дал следующее описание этого явления: „окружающие меня говорят, что у меня слышится в произношении звук ρ, я же пока сам звука ρ не улавливаю; я только чувствую какую-то перемену в момент попытки произнести звук ρ". Конечно, в дальнейшем путем упражнения у больного должна выработаться ассоциативная связь смежности между новой артикуляцией и соответствующим звукоощущением. По словам д-ра Доброгаева подобного рода заявления приходится слышать от всякого больного косноязычием, после того как он путем упражнений научается произносить тот или иной дефективный звук (*С. М. Доброгаев.* Картавость, ее происхождение и лечение. Петроград 1922, стр. 114).

играют следов. синтаксическую роль. [1]) Таким образом полная картина слова выразится следующею схемою:



Кроме чисто языковой или *грамматической* группировки слов (по частям речи и формам словопроизводства и словоизменения), в нашем уме образуются и чисто *реальные* группы в многочисленных и разнообразных координациях (животные, птицы, рыбы, растения и т. п.), и наши знания формируются при взаимодействии той и другой группировки, чрез выражение мира познаваемой действительности средствами языковой системы словесных символов. При этом процессе обозначающие или языковые представления не смешиваются в нашем уме с реальными; причины такого разграничения заключаются в том, что обозначающие представления всегда связаны с словесными произносительно-слуховыми образами, тогда как мир обозначаемых представлений слагается из всевозможных разнородных ощущений; в человеческом мозгу путем эволюции выработалась даже особая *локализация* для произносительно-слуховых символов, так что даже физически становится невозможным смешивание по функции указанных двух сфер представлений. Говоря об ассоциативной системе слова, нужно еще отметить, что указанные элементы во время речи находятся в состоянии возбуждения, идущего

[1]) В своей статье „О морфологической абсорпции" (Р.Ф.В. т. VI, 1881 г.) я даю в §§ 3 и 4 доказательства действительного существования в нашем уме морфологических частей слова и объясняю самый путь образования их в уме; подобный подход я делаю и по отношению к вопросу о частях речи, в которые группируются слова в нашем уме (см. там же, т. VII, 1882 г., в педагогич. отделе); указанный прием проводился мною и в последующих работах; см. также цитированные выше мои курсы.

от понятия к произносимому слову у говорящего или—обратно—от заслушиваемого слова к понятию у слушающего, при отсутствии же речи ассоциативный комплекс не исчезает, но остается в состоянии ассоциативной связанности. Кроме того, как говоренье, так и слушанье содержат еще творческий момент; при нашем говореньи мы для новых мыслей создаем новые выражения, а при слушаньи по воспринимаемым новым для нас сочетаниям слов воссоздаем в своем уме смысл сообщаемого. С развитием письменности устанавливаются новые ассоциации для письма-чтения, которые присоединяются к естественному ассоциативному аггрегату устной речи, чем и объясняется существование у них параллельных явлений. [1])

Обращаясь к рассмотрению патологических явлений в звуковой сфере нашего языка, мы подразделим наш материал на два отдела—А) произносительный и Б) слуховой.

А. Отдел произносительный.

Здесь я воспользуюсь материалом от наблюдений над заиканьем, над произношением лиц с расщепленным мягким небом и над одним случаем афазии.

I. **Заиканье.** Сущность этого артикуляционного расстройства заключается в том, что больной не может произнести слитно какой-нибудь слог, состоящий из сочетания согласного или группы согласных с гласным, вследствие судорожной задержки на средней части согласного, чем именно и нарушается дальнейшее правильное слияние рекурсии данного звука с экскурсией следующего; невозможность преодолеть это препятствие вызывает повторные попытки произнести звукосочетание, пока наконец больному не удастся целиком произнести требующееся слово. Подобное спотыкание происходит как по отношению к начальным слогам слов (в начале фразы или же в середине), так и внутренним. В тех случаях, когда спотыкание происходит не с самого начала фразы, оно производит

[1]) Речевой центр помещается в левом полушарии большого мозга; это я объясняю тем, что в человечестве звуковая речь вырабатывалась как сопровождение жестов, совершавшихся, подобно движениям удара и метания, преимущественно правой рукой и, следовательно, получавших импульсы именно из левого полушария.

на слушающего такое впечатление, как будто-бы согласный был оторван от своего слога и присоединен к непосредственно предшествующему. Вот несколько примеров в пояснение сказанного: [1]) пристег]иваю, выш]ел. леж]ал, пот]ом, лих]орадка, леч]ился; у нас *б*]ыло..., мы *н*]икогда..., я с]егодня говорил *д*]ома по *п*]равилу; *н*]ет (в начальном согласном первого слова в фразе); и т. д.

Для нас особенный интерес представляют те случаи, когда гласному предшествует группа согласных, при чем важно следить за тем, в каких группах имеет место заикание; срв. примеры:

спр : с]прашивает.
ст : ос]терегаться, больно с]тарался, было с]тарых.
ск : для с]котины.
св : с]вободно, со с]воими, вокруг с]вета.
сл : сказать с]лово.
сн : не с]няли.
зд : да з]десь, нет з]десь.
зн : все з]наю, я з]наю.
хл : х]леб.
вр : поехали в Р]одники.
пр : буду п]рипоминать, по п]равилу, за п]равилами, не п]риносит.
кр : вок]руг.
кт : а к]то.

В приведенных примерах спотыкание происходило на первом согласном, а это показывает, что слог должен был начинаться именно этим согласным, следовательно — указанные группы согласных составляли одно целое в слоговом отношении со следующим гласным. Напротив того, в таких группах, как *рк* и т. п. (Liquida + Muta), напр. в слове „кухарка", я не встречал подобного отрывания, если же тут и было бы заикание, то его надо ожидать при втором согласном: здесь согласные принадлежат разным слогам. Таким образом, *порча слоговой границы в произношении заик подчинена известной законности, на основании которой можно заключить*

[1]) По наблюдениям, произведенным мною над одним заикою летом 1895 г.; в примерах знак], стоящий за согласным, показывает, что именно на этом согласном произошло заикание.

о месте слоговой границы в нормальной речи. Можно полагать, что дальнейшее детальное исследование заикания, и между прочим экспериментальное, будет содействовать лучшему освещению природы слога.

Заикание представляет вариации по индивидуумам. Я имею материал по самонаблюдению одного лица с почти незаметным заиканием; заикание на такой стадии проявляется следующим образом:

а) Заикание встречается почти всегда в начале слова; в середине слова данное лицо никогда не заикается (лишь один раз в жизни заикнулся на звуке *С*).

б) Заикание обычно бывает на согласных (хотя может встретиться и на гласных). Все придувные согласные легко сказать (однако на *з* заикнулся!), напр. *Х*; *Ш* и *Щ* трудны; на *Р* никогда не заикается. В связи с сравнительной легкостью придувных старается вместо смычно-взрывного *Г* произносить придувной типа *Х*.

в) С широкими гласными заикание гораздо чаще, чем с узким.

г) В односложных словах не заикается; в словах неодносложных чем дальше от начала стоит ударение, тем вернее заикание, напр. з]аикание, п]ереворот, г]омеопатический, н]еразработанный.

д) В конце выдоха слово легко скажется; поэтому часто данное лицо нарочно произносит после некоторого предварительного выдоха.

е) Слово всего труднее сказать, когда оно стоит одиноко; но по заказу, т. е. заданное слово, может сказать хорошо. В именах заикание чаще всего.

ж) Повторность согласного в слове увеличивает заикание, напр. к]акофония, н]е *на нем*, Л]орелея.

з) Так как предстоящие трудности для произношения вперед чувствуются, то это нередко вызывает заикание в самом начале звукового ряда, напр. „Людмила *Михай*ловна дома?“ „н]ервной системы“ (ожидалось заикание на слове „*системы*“).

и) Иногда временно заикание усиливается, и тогда даже легкие сочетания звуков становятся невозможными для правильного произнесения.

к) При заикании ощущается судорога; так, при слове „н]енавистный“ судорога ощущается у зубов — в конце языка и губ.

Только что приведенные данные показывают, как лицо, страдающее речевым дефектом, самостоятельно вырабатывает разные *приспособления*, смягчающие данный дефект; срв. *о произношении Г* в пункте б) и предварительном полувыдохе в пункте д).

II. **Афазия.** Я имел возможность наблюдать случай *чистой афазии*, происшедшей от падения головой, при чем больной понимал обращаемые к нему вопросы, но затруднялся в ответах. Я уже сообщал в другом месте результаты всестороннего изучения этого случая, [1]) здесь же остановлюсь на артикуляционных расстройствах речи нашего больного. Они сказывались главным образом невнятным, ослабленным произношением *придувных* согласных, особенно в сочетании с другими согласными, напр. *с т у д е н т ы*, *с п а т ь*, *д в е н а д ц а т ь*, где придувные *с* и *в* именно имели такое редуцированное произношение; затруднительным для произношения звуком оказался также прерывисто-придувной согласный *р* и тоже в группах согласных, напр. *п р а в о*, *с р е д а*. Все эти расстройства указывают на легкое функциональное нарушение соответствующей нервной работы, благодаря чему оказалась затрудненною лишь наиболее трудная для выполнения звуковая категория, именно спирантов и *р* (заметим, что эти именно звуки оказываются наиболее трудно усвояемыми у детей при изучении родной речи), все же остальные звуки выполнялись свободно и правильно. Отметим также некоторую монотонность произношения, зависевшую от ослабленного функционирования гортани, а может быть и от подавленного состояния больного.

III. **Расщепленность мягкого неба.** В ноябре-декабре 1927 г. приводились в Кабинет экспер. фонетики из одонтологической клиники двое таких больных—Ярлыкова (9 лет) и Ларионов (15 лет). Дефект в мягком небе создал у них особые артикуляционные навыки для затушевывания

[1]) См. мои Лекции по общему языковедению (1915)[2] стр. 214—221.

ненормального произношения; эти навыки касались укладов языка, их напряженности в связи с особенностями в напряженности выдыхательного тока. Из сказанного следует, что для всестороннего изучения явления необходимы здесь наблюдения над работами всех частей речевого аппарата с помощью соответствующих экспериментальных средств. Наблюдения с помощью спирометра над простым обычным выдохом (не-фонационным) дали цифры в сантилитрах индивидуально отличные, у *Я.*—72 снл., у *Л.*—118; но так как часть выдоха у них могла удаляться при этом через нос, то те же опыты были повторены с зажатием носа, и в результате получились бóльшие цифры, у *Я.*—88 снл. (сравнительно небольшое увеличение), у *Л.*—204 снл. (почти в два раза более). Затем были поставлены аналогичные фонационные опыты над произнесением слов „пáпа" и „мáма", при чем опыты над словом „пáпа" производились без зажатия и с зажатием носа; в средних выводах получились следующие данные: у *Я.* слово „папа" без зажатия носа дало только 9 снл., а с зажатием носа 17 снл. (почти в два раза более); слово „мама" дало лишь 1 снл.,—настолько уменьшено выдыхание через рот при наличности носовых согласных, и как мне казалось—именно на этой как-бы задержке выдоха и покоилось своеобразное артикуляционное приспособление при произношении слова с носовыми согласными в отличии от аналогичного слова с чистыми согласными; у *Л.* получились сверх ожидания меньшие цифры: для „папа" без зажатия носа—2,9 снл., а с зажатием—10,9 снл. (второе число в $3^3/_4$ раз более первого), для „мама"—1,2 снл.; но ему предложили произнести „мама" с зажатием носа и получилась цифра 8,5 снл., т. е. близко подходящая к выдоху слова „папа", но все же меньшая.

Эти опыты были затем дополнены экспериментально-графическими данными от записей посредством амбушюра и носовой оливы. И здесь результаты подтвердили предшествующее наблюдение: слова с носовыми ни от амбушюра, ни от оливы не дали заметных взрывов, а только голосовые вибрации. Таким образом, недостаточная разъединенность полостей носовой и ртовой создала какие-то особые приспособления по задержке силы выдоха.

Предстоявшая операция не позволила расширить экспериментальное исследование (посредством палятограмм, пневмографа и пр.). [1])

Примечание. Казанский кабинет экспериментальной фонетики сравнительно недавно приступил к расширению области экспериментального исследования на явления патологии речи и пока не обладает еще достаточным экспериментальным материалом по разным другим речевым недостаткам, как напр. *картавость*, произношение *глухонемых* и проч.

Б. Отдел слуховой.

И при нормальном слухе могут при заслушании чужой речи встречаться *случайные* недослышиванья и ослышки, иногда связанные с искажением смысловой стороны, но не об этих случайных явлениях я хочу говорить (исследование их было дано мною в другом месте) [2]), а о родственных явлениях при тугоухости, где они принимают более постоянный характер и являются преувеличенными; при этом мы остановимся на разъяснении не только фонетической стороны явления, но и морфологической и семазиологической, имея в виду большую важность вопроса и в педагогическом отношении.

1) *Фонетические замены* и *недослышиванье*. Здесь главным определяющим моментом является степень сонорности звуков в словах, так как именно ею обусловливается их внятность и слышность; из *гласных* узкие обладают меньшей сонорностью сравнительно с среднеширокими, неударенные гласные, особенно в слабых положениях, слышатся хуже сравнительно с ударенными, а потому первые, т. е. узкие и слабоударенные, более подвержены субституции и недослышиванью, нежели вто-

---

[1]) К литературе вопроса: в журнале „Одонтология и стоматология" 1927 г., № 1, стр. 22—29 дан реферат применительно к русской речи В. Каретниковой под ред. проф. А. Лимберга книги Calvin Case „*Исправление речи при расщелинах неба специальным обучением*". У нашего больного *Л.* оставалась еще небольшая скважинка от заячьей губы; по отношению к последнему дефекту см. H. Manig Ergographie der Lippen bei Hasenscharten und Normalen (Vox 1928, H. 5—6).

[2]) См. мои Лекции по общему языковедению (1915)[2], стр. 204—209.

рые, а в области *согласных* малую сонорность имеют глухие согласные, особенно их группы. Примеры:

В фразе

„из пе́чки возьму“

не было распознано первое слово „*из* печки“, не смотря на то, что на него падало логическое ударение: в данном слове содержатся узкие гласные (*и*, узкое *е*), глухие согласные в группах (*сп*, *чк*), увеличивавшие приглушение неударенных гласных, а усиленное ударение в слове еще более увеличивало ослабление обоих неударенных гласных.

Подобным образом не была понята ответная фраза:

„по́чку варю“,

в которой было воспринято только начальное звукосочетание *по*, как наиболее сильное. Условия такой большой неполноты восприятия были следующие: группа глухих взрывных *чк*, слабость и приглушенность мимолетного гласного *ў*, затихание с тоническим понижением звукового ряда к концу фразы при сильном начальном ударении, благодаря чему стушевывалось разграничение слов, и вдобавок—произношение было быстрое вследствие занятости говорившего спешным делом.

В вопросной фразе

„*щи* или суп?“

было расслышано только слово „или“, а два другие—с узкими гласными и глухими согласными—не были распознаны.

При *звуковых субституциях в ослышках* весьма интересною и общею чертою является удержание слогового ритма слов, *срв.*:

подварйли вм. похвалйли
разбудйли вм. разгрузйлись
и мн. др.,

а это доказывает, какое видное и прочное место в языке принадлежит слоговой ритмике, столь разнообразной по языкам.

2) Моменты *морфологический* и *семазиологический*. Участие их при ослышках поясню примерами:

В фразе

„я встретила *Валю*“

послышалось „Варю“. Ослышка определяется смыслом фразы: могло быть заслышано или действительно произнесенное личное имя, или же произойти подстановка другого близко-созвучного имени, а таким и является „Варю“.

Было произнесено

„*замкй* чиню“,

а воспринято в виде „звонки чиню“; здесь произошла замена одного предметного не вполне заслышанного имени довольно сходным по звукам другим (которое тоже подходило семазиологически к обстановке разговора), с сохранением той *формы*, какая требовалась контекстом.

Вместо

„привезут мед и *кровать*“

послышалось „привезут мед и дрова“ (последние тоже можно было ожидать).

Из примеров для других частей речи приведем: послышалось

„здесь магазины *большие*“ (вм. плох*ие*)
„как будто *качается*“ (вм. коп*ается*).

Обычное правильное улавливание формальной концевой части слова напоминает стихотворные рифмы: подобные взаимно замещающие слова могли-бы заканчивать и рифмующие строки, а это свидетельствует, насколько явление стихотворной рифмы заложено в природе языка. [1])

Из изложенного видно, что ослышки представляют собою процесс не простой замены в словах одних звуков акустически сродными другими, но при участии моментов морфологического и смыслового или семазиологического. Как видим, это—те же моменты, которые играют роль и при т. наз. „народной этимологии“ в жизни языков; тот и другой процессы родственны между собою, и потому тщательное наблюдение над процессом ослышек будет способствовать выяснению и последнего явления, обычно

[1]) Разница здесь та, что ослышивающийся стремится верно угадать не одну концевую часть, но все заслушиваемое слово в целом, полное восприятие которого является идеалом и целью, тогда как в рифмах подбирается новое слово, созвучное по окончанию, но иное по материальной части (корню).

выступающего перед нами в виде уже готовых фактов, а не в стадии процесса. Изучение явлений ослышек при слушании может бросать свет и на другие родственные процессы: искажения в народных преданиях, фольклоре и др. словесных произведениях, в исторических традициях, свидетельских показаниях и т. п.

Примечание. Так как слуховые восприятия речи представляют сродство с *восприятиями зрительными при чтении глазами*, то естественно, что в последнем случае мы встретим явления аналогичные рассмотренным слуховым. Такие примеры, как—прочиталось

преступления (вм. представления)
поддельные цены (вм. предельные ц.)
радостнейшего (вм. ревностнейщего)
и т. п.

показывают, что при быстром чтении глазами нередко схватываются только одна или более начальных букв, относящихся к корню или префиксу, и ряд последних букв, относящихся к формальному отделу слова. Одновременно зрение ухватывает и длительность слова, что выражается в одинаковом слоговом составе субститута с оригиналом. Ошибка замечается вследствие того, что получающаяся непонятность в смысле заставляет пересмотреть и перечитать фразу. Подобным образом и при восприятии слухом чужой речи схватывается не полностью каждое слово, а в частях, восполняемых бессознательно творческой ассоциацией в связи с ходом смысловых идей.

Если при нормальном слухе процесс слушанья кажется настолько естественным, что как будто не требует ни малейшего усилия, то при ослабленности слуха слушанье чувствуется как работа. В самом деле, при ослаблении слуха получаются недостаточно ясные акустико-речевые впечатления, воспринамающиеся как-бы обрывками, по которым приходится восстанавливать целое соответственно контексту и обстановке разговора, и эта деятельность естественно ощущается как усилие и напряжение, а при большей тугоухости слушанье составляет уже значительный труд, вызывающий быстрое наступление утомления, могущего перейти в чувство болезненности, похожее на то чувство, когда приходится поднимать или нести непосильные тяжести. Осмысливанье несовершенных и неполных слуховых восприятий требует не только усилия и напряжения, но и некоторого времени, иногда не слишком короткого, так что может отставать от говоримого, а это еще более увеличивает трудности слушанья; так, напр., было произнесено

„кажется, в *Пермь*“

(в ответ на вопрос: „куда уехал?): вследствие неполного восприятия последнего слова создалось недоумение, и лишь спустя довольно заметное время явилось в сознании из апперцепционного запаса слово „Пермь", и оно показалось вполне подходящим к полученному слуховому впечатлению.

В ходе прогрессирующего ослабления слуха происходит *изменение в самом процессе слушания*, именно—безпрестанная работа создавать по получаемым разрозненным и несовершенным слуховым восприятиям подходящее смысловое целое все более и более переносится на эту заключительную часть, благодаря чему роль перцепции слабеет, уступая все большее место апперцепции. Может дойти до того, что перципируется или схватывается несколько звуков и по ним невольно воссоздается чрез апперцепцию остальное, остающееся уже вне слухового внимания, вследствие чего нередко получается полное извращение смысла сказанного. Срв. было сказано:

„Я пойду к Курочкиной",

а воспринято и субституировано в виде „пойду курицам" дать корм (курицы действительно имелись при доме).

Фраза

„говорит, чтобы ее Любашей не называли"

была воспринята в виде „говорит, чтобы ее рубашку не надевали".

После всего сказанного станет понятным, что в школах у неуспевающих учеников необходимо исследовать тонкость слуха (как и зрения), для чего медицина обладает вполне надежными методами и отчасти леченьем. В случае, если-бы слух их оказался заметно пониженным, им должно предоставлять места на первых партах, ближе к преподавателю (в Америке существуют даже школы специально для детей с тугим слухом), который должен быть хорошо осведомлен об условиях речи благоприятных и неблагоприятных для правильного восприятия лицами с пониженным слухом (вопрос этот относится уже к педагогике).

ДОБАВЛЕНИЯ.

К стр. 46. Буква σ при цифре означает сотые доли секунды, а ρ—деления микрометра (микроскоп Nachet). Пояснение других знаков см. на стр. 216.

К стр. 149—150. „Зоны" отмечались на проекционной плоскости слепка твердого неба линиями перпендикулярными к срединной сагиттальной, при чем линия для первой зоны отстояла от наружной стороны передних резцов на 17 мм., а последующие (2-ая, 3-ья и т. д. до 6-ой) следовали друг за другом каждая с промежутком в 7 мм., и применительно к ним измерялись в миллиметрах высоты и широты твердого неба; зоны могут определяться также по зубам (см. рис. 25-ый на стр. 73), при чем они последовательно возрастают, именно две последние.

На стр. 73—79 и 128—148 мы представили палятограммы гласных и согласных в отдельном произношении, а согласных еще и в сочетании с гласным *А*. Но эти данные составляют лишь первый этап в исследовании, и в дальнейшем предстоит изучать палятограммы гласных и согласных в словах, начиная с простейших и последовательно переходя к словам более сложного состава, ибо артикуляции звуков видоизменяются под влиянием соседства с другими звуками, а также ударенности и неударенности. К сожалению работы в этом направлении как в области русского языка, так и других пока еще слишком недостаточны, так что будущим исследователям представляется в этом направлении широкое поле для работы (в качестве образца укажу на работу Rousselot в журнале La Parole, № 7, 1899 г., с 288 рисунками палятограмм по парижскому произношению).

К стр. 195. Процесс дислябиализации праслав. *ѣ совершался в некоторой связи с перемещением глубокого задне-язычного уклада вперед к зоне *ы*, а в дальнейшем в некоторых слав. языках (югослав. и чеш.) к зоне *i*. Отметим попутно, что в области греческого языка мы видим другой путь развития ае *ē: в нем происходило перемещение задне-язычной артикуляции к зоне *i* при удержании лябиализации, т. е. через стадию *ü*, а не *ы* (аналогичный путь проходит видимо современный французский).

К стр. 273. Те же слова, т. е. «патока» и «потакать» были записаны еще в произношении бывшего моего слушателя Б. Н. Скворцова и им исследованы. Особенность состояла в том, что произношение было настолько скорое, что слабое краткое ъ как-бы совсем пропадало, что придавало тому и другому слову характер двусложных. Это сказывалось на слове «патока» одной интересной чертою: *á*, принадлежа уже как-бы закрытому слогу, получило и интонацию однородную с *á* слова «потакать». Отсюда приходим к заключению, что нередкий процесс в истории языков преобразования открытых слогов в закрытые совершался в связи с одновременным изменением интонации, переходом ее из одного типа в другой; подтверждение находим в истории сербского языка. Кроме того, можно думать, что индивидуально-скорое произношение иногда может предуказывать то состояние, какое со временем выработается и в общем произношении данного языка, и таким образом представляет особый специальный интерес.

Экскурс I.

Орфография яналифа в соотношении с орфографией западно-европейских народов. [1])

Для более успешного решения вопросов орфографии яналифа (т. е. нового, именно латинского, алфавита), у тюркских народностей я считал-бы необходимым рассмотрение этих вопросов в связи с аналогичными явлениями в западно-европейской письменности, уже издавна пользующейся латинским алфавитом. Имея в виду дать такое рассмотрение, я сгруппирую свой материал в следующие отделы: 1) буквы и звуки; 2) фонетический и морфологический принципы орфографии; 3) принцип исторический; 4) орфография иностранных слов.

Буквы и звуки. Применение начертаний латинского алфавита в западно-европейских письменностях является далеко неоднообразным, но представляет нередко значительную пестроту, выражающуюся в том, что одна и та же буква в разных письменностях имеет *разное* произношение, а один и тот же звук выражается разными буквами или комбинациями букв; напр. [2]):

Буква **j** в германском языковом мире служит обозначением звука *й*, в письменности же романских народов видим разнообразие в связи с неодинаковым перерождением у них народно-латинского j, давшим, напр., во франц. *ж*, испан. *х*; так, немецкому Juli (произн. *йӱли*) отвечает франц. juillet (произн. *жӱйэ*), испан. julio (произн. *хӱлио*); в английском языке, благодаря романизации, последовавшей за завоеванием Англии Вильгельмом Завоевателем, видим отступление от германского типа в пользу романского: july (произн. *джулай*, где *дж* со-

[1]) Сообщение на конференции яналифа в Казани 23 V 1929 г.

[2]) Для избежания смешения написаний яналифа с научно-фонетической транскрипцией я применяю для последней начертания русского алфавита.

хранило старое произношение, в самом французском языке перешедшее уже в *ж*).

Звук **ш** передается следующими начертаниями и их комбинациями: франц. *ch*, итал. *sc* (в положении перед начертаниями палятальных гласных) и *sci* (перед начертаниями гласных непалятальных), нем. *sch*, англ. *sh*, чеш. *š*, пол. *sz*, и проч.

При такой значительной пестроте, наблюдаемой в разных европейских письменностях, в *одной и той же* письменности, напротив, оказывается согласованность между начертаниями; для иллюстрации воспользуюсь примерами из чешского и польского относительно видоизменения букв свистящих согласных для передачи соответствующих шипящих.

чеш.	s	c	z	‖	č	š	ž
пол.	s	c	z	‖	sz	cz	ż(!)

Из польского видим, как изредка согласованность нарушается вследствие какого-либо неудобства; так, последовательность требовала-бы при польском *z* создать для соответствующего шипящего комбинацию из двух одинаковых букв (**zz*), но это должно было казаться неудобным, так как двойные начертания согласных звуков служат для передачи длительного или усиленного произношения (напр. в слове zzuwacz „живодер").

Обращаясь к латинизируемой письменности *разных* тюркских народностей, мы уже наперед не ожидаем той пестроты, какую видим в европейских письменностях, так как между отдельными тюркскими языками оказывается значительно большее звуковое сродство. [1]) Звуковые различия между тюркскими языками характеризуются одностепенностью, срв. алт. qол „рука" ≒ тат. q*ул*; алт. q*ул* „раб" ≒ тат. qөл; тат. *баш* „голова" ≒ алт. *пас*; и т. п. При столь малых звуковых различиях письменность одной тюркской народности доступна для понимания другой. От излишней пестроты в орфографии яналифа гарантирует еще и при-

[1]) Насколько иногда значительно разошлись между собою в звуковых соответствиях современные арио-европейские языки, показывают такие примеры, как рус. *кто* ‖ нем. *wer* (w из hv), *зерно* ‖ *Korn*, *солома* ‖ *Halm*. Конечно, если привлечь к сравнению с тюркскими языками монгольский и чувашский, то разницы будут естественно бо̀льше, чем между собственно-тюркскими языками.

близительная одновременность введения латинского алфавита у тюркских народностей при устраиваемых совместных орфографических конференциях.

Но, с другой стороны, в письменности *одной и той же* тюркской народности, напр. в письменности татарской, встречаем значительное количество несогласованных между собою начертаний алфавита, даже большее, чем в письменностях западно-европейских. Из мелких несогласованностей отмечу передачу шипящих *ш* и *ж* начертаниями ş и ƶ; очевидно, последовательность требовала-бы применения одного и того же диакритического приема в обоих случаях—или посредством значка под буквою, или посредством перечеркиванья буквы. Неудачным нужно признать обозначение звуковой пары *ч* || *дж* посредством букв *c* и ç: во всех письменностях Зап. Европы, да и в татарской в других случаях, глухой и парный с ним звонкий согласный передаются каждый своим специальным начертанием, в применении же в татарском одной и той же буквы лишь с дополнительным значком (*c* и ç) можно видеть влияние арабского письма, где, напр., п || б, к || г пользуются одинаковою основною буквою. Еще более неудачным считаю применение начертаний *ь* и *е* для передачи кратких $ы^{e}$ и $и^{c}$: помимо взаимной несогласованности указанных начертаний (согласованными были-бы *ы* || *и*, *ъ* || *ь*) неудобство их состоит еще и в противоречии с русской орфографией, обязательной наравне с татарской при обучении в школе: букве *ь*, взятой из русского алфавита, где она служит знаком мягкости согласного, приписано совершенно новое звуковое значение, противоречащее русскому, а это в педагогическом отношении нежелательно. Очень подходящей для передачи звука краткого $ы^{e}$ была-бы буква *ы* русского алфавита, тем более что соответсвущий звук имеет широкое распространение в тюркских языках. Оставляя в стороне некоторое другие несогласованности в яналифе в его применении к татарскому языку, которых коснусь ниже и которые отчасти восходят к перевоначальной выработке [1]) яналифа, считал

[1]) Быть может слишком ограничившей себя определенным кругом графических знаков и не имевшей достаточной творческой смелости в выработке необходимых новых знаков; напомню, что при перенятии в славянскую письменность греческого алфавита было создано до восьми новых букв.

бы полезными наблюдения школьных учителей над письменными работами учащихся с процентным учетом ошибок и их типами, могущие дать ценный материал для орфографических конференций.

Принципы фонетический и морфологический в орфографии слов природных. Если по отношению к обозначению неударенных гласных как европейская орфография, так и яналиф без колебаний пользуются принципом *морфологическим* (неударенные гласные передаются аналогично с ударенными в родственных морфемах), то вопрос о передаче согласных парных по звонкости и глухости при соприкосновении с другими согласными требует более обстоятельного рассмотрения. Дело в том, что по отношению к этому вопросу существенную роль играет различие в направлении ассимиляции согласных в языках арио-европейских и тюркских, в первых регрессивное (т. е. предшествующий согласный уподобляется следующему), а в последних прогрессивное (предшествующий согласный оказывает уподобляющее влияние на последующий). Отсюда проистекает то, что в тюркских языках согласный, заканчивающий корень—эту начальную и главную часть каждого слова, остается без изменения, вариациям же подвергается соприкасающийся начальный согласный следующей придаточной морфемы; так как число придаточных морфем при относительно частой их употребительности ограничено, то отмечаемые на письме фонетические их вариации, являющиеся простой функцией предшествующего корневого согласного, не могут препятствовать при чтении легкому и быстрому восприятию и пониманию слов; отсюда вполне естественным является применение *фонетического* принципа в яналифе для обозначения таких правильно-переменных согласных в начале придаточных морфем (срв. тат. at**q**a, at**t**a || qul**o**a, qul**d**a). Между тем в арио-европейских языках, при преобладающем регрессивном направлении ассимиляции, согласный парный по звонкости-глухости, заканчивающий корень, эту главную знаменательную часть слова, уподобляется начальному согласному последующей морфемы, и применение в таких случаях в орфографии фонетического принципа затемняло-бы прозрачность корня и слова, последняя и поддерживается на

письме через применение *морфологического* принципа (срв. н е м. lobe—lobte, р у с. везу—везти). [1])

Исторический принцип состоит в удержании по привычке старых написаний, хотя они уже перестали отвечать произношению. Этому принципу следовала прежняя русская орфография, пользуясь буквамм *ѣ* и *ъ*, уже отброшенными в новой рефомированной орфографии. Из современных европейских языков принцип традиционных написаний особенно крепко держится в орфографии французской и английской в некоторой связи с богатым развитием их литературы. Но тюркская письменность, только теперь переходящая к латинскому алфавиту, естественно свободна от исторических или традиционных написаний.

Правописание заимствованных слов. Европейские письменности в ряде случаев проявляют стремление к удержанию возможной близости к орфографии источника, как напр. в немецком передача слов французского происхождения в роде Bur**eau**, или английского в роде **Whist**. Еще римляне, развившие свою литературу под греческим влиянием, при переходе ее к „золотому веку" ввели даже некоторые греческие буквы (напр. *y, ph, th, ch*) в свой алфавит для передачи культурных греческих слов в роде **ph**ilos**ph**ia и т. п., как позволявшие скорее схватывать при чтении подобные слова по привычке к их таким начертаниям в оригинале, что, однако, отражает не просто привычку к греческому оригиналу, но вместе с тем благоприятствует еще и *экономии умственной энергии* при чтении. По той же причине в новой европейской письменности, особенно во французской, немецкой и английской, общеевропейские культурные слова продолжают сохранять традиционные написания, напр. ф р а н ц., **ph**iloso**ph**ie, ps**ych**ologie, **th**éatre и т. п. [2]) Таким образом по-

---

[1]) Все-таки в древних языках, напр. санскрите и греческом, применяется на письме в указанных условиях *фонетический* принцип, что служит подтверждением уместности его именно в яналифе, где уже самая структура тюркских языков располагает к применению фонетического принципа, как было разъяснено выше.

[2]) Впрочем некоторые европейские письменности, с менее развитой или менее старой литературой, в словах греческого происхождения буквы *y, ph, th, ch* заменили через *i, f, t, c* или *k* (согласно произношению), срв. и т а л. filosofia, psicologia, teatro, ш в е д. filosofi, teater (но psykologi).

лучается однообразие в орфографической передаче общеевропейских культурных слов, позволяющее сразу угадывать такие слова, как бы различно они ни произносились в разных языках. Особенно же значительно отступает произношение от орфографии в английском, срв.

psychology (произн. сайкóлоджи)
Russia (произн. Рáшэ);

но, не смотря на такое крайне отступающее от орфографии произношение слов, они легко понимаются при чтении, чего не было-бы, если бы эти слова англичане писали согласно своему выговору. Яналиф, к сожалению, в своем применении к татарскому языку не только не стремится к подобной прозрачности при орфографической передаче общеевропейских культурных слов, но старается подвести их под простонародный выговор; напр., такое общеевропейское слово, как „профессор", во всех европейских письменностях являющееся в однообразном виде (франц. professeur, нем. Professor, англ. professor, итал. professore, польск. profesor, и т. д.), по яналифу пишется

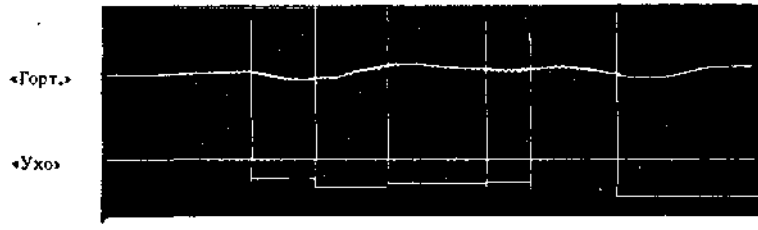
рьrafissьr (!).

А между тем яналиф ставит своей целью сближение с культурным Западом, в своей же транскрипции заимствованных слов он осуществляет эту цель как раз в противоположном смысле: европейцу на каждом шагу ставятся препоны к угадыванию хорошо известных ему слов; то же следует сказать и по отношению к написанию русских слов, напр., „красная" в виде кьrasnaja, хотя образованные татары вполне правильно произносят такие слова, орфография же старается привить им искусственное произношение, ибо и в самом татарском языке, напр. при пропуске неударенных гласных, уже получаются подобные группы согласных, срв. tora=тра „стоит" и т. д. Очень жаль, что буквам *о* и *е*, столь частым в европейских словах и имеющим столь определенное произношение, яналиф придал совершенно другое звуковое значение и тем отрезал себе возможность такие слова, как „профессор", „фото" и т. п., писать в общеевропейском виде— professor и пр. Позволительно надеяться, что последующие орфографические конференции, и притом еще более расширенные, позволят изжить некоторые ненормальности, вполне естественные на первых порах.

Экскурс II.

Экспериментально-графическое исследование двусложных и трехсложных слов в татарском языке. [1])

Для настоящего исследования взяты слова простого строения двусложные (*qatá* „валеная калоша“, *babá* „дед“) и трехсложные (*qatadá, babadá*—местный падеж от тех же слов), содержащие однородный гласный (*a*) и состоящие из открытых слогов. Опыты произведены над уроженцем Стерлитамакского у., поселившемся и осевшем в Казани. Запись произведена одновременно двумя приборами: „гортанным прибором“ аббата Rousselot и его же „записывающим ухом“, срв. прилагаемую графику слова „бабада“:



В настоящем экскурсе я остановлюсь на определении временной длительности элементов взятых слов, а затем движения тона в гласных.

---

[1]) Сравнение звуковых систем может быть не только между родственными языками, но и неродственными. Для последнего я и привожу в качестве материала настоящую заметку по движению голосового тона в татарском. Укажу также упоминавшуюся выше (стр. 150) статью ассистента Казанского кабинета эксперим. фонетики Г. Шарафа по сравнению палятограмм звуков татарского и русского языков. См. еще мою статью „О корневом вокализме и его изменениях в казанско-татарском диалекте“ (Вестн. науч. об-ва татароведения, № 8, 1928 г., стр. 112—122) и статью Г. Шарафа „Сонорная длительность татарских гласных“ (там-же, стр. 180—264).

А. Состав слов по элементам.

Мы можем изобразить состав наших слов по отношению к временной длительности их элементов посредством формул; в последних вертикальная пунктирная черта служит для разграничения звуков, а простая вертикальная черта—для показания слоговой границы; за единицу времени принята сотая доля секунды (σ), напр. $4\sigma = 0{,}04''$; буква v при цифрах означает „вибрация“; цифры в квадратных скобках при словах означают число случаев; буква μ при цифрах указывает на микрометрические деления; знак $\simeq$ выражает „приблизительно равно“. В словах *qatá* и *qatadá* нашей комбинацией приборов не мог быть записан начальный согласный (*q*), а в словах *babá* и *babadá*—предсонорная часть артикуляции начального *b*, и во всех этих словах не зарегистрирована засонорная часть артикуляции конечного гласного, что̀ и нужно иметь в виду при чтении нижеследующих формул, передающих звуковой состав наших слов:

$$qatá\ [4] = \underset{q}{\wr} \mid + \underset{a}{10\sigma}\ (13v) \mid \underset{t}{8\sigma} \mid + \underset{\acute{a}}{22\sigma}(26v) = 40\sigma(39v)$$

$$babá[4] = \underset{b}{7{,}4\sigma}(9v) \mid + \underset{a}{10{,}1\sigma}(12v) \mid + \underset{b}{8.3\sigma}(9v) \mid + \underset{\acute{a}}{21{,}5\sigma}(24v) = 47{,}3\sigma(54v)$$

$$qatadá[4] = \underset{q}{\wr} \mid + \underset{a}{7{,}92\sigma}(9^1/_2 v) \mid + \underset{t}{7{,}6\sigma} \mid + \underset{a}{10\sigma}(12v) \mid + \underset{d}{7{,}23\sigma}(8v) \mid + \underset{\acute{a}}{28{,}6\sigma}(31^3/_4 v) = 61{,}35\sigma(53^1/_4 v)$$

$$babadá[6] = \underset{b}{12{,}17\sigma}(14v) \mid + \underset{a}{7{,}5\sigma}(8^1/_2 v) \mid + \underset{b}{7{,}8\sigma}(10v) \mid + \underset{a}{10\sigma}(11^1/_4 v) \mid + \underset{d}{7{,}4\sigma}(7^3/_4 v) \mid + \underset{\acute{a}}{28\sigma}(31v) = 72{,}87\sigma(80^1/_4 v).$$

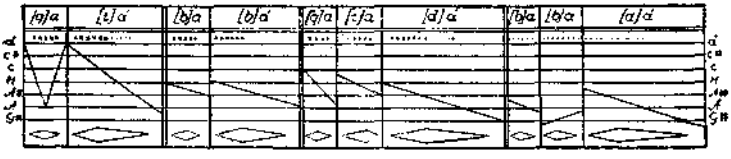
Для лучшего сопоставления временной длительности элементов изучаемых слов мы примем длительность ударенного гласного за 100 и проставим соответственно этому чи́сла для прочих элементов тех же слов:

C	V	C	V	C	V́	
—	—	—	45,5	36,4	100	(q)atá
—	—	34,3	47	38	100	babá
—	27	26,9	35	26	100	(q)atadá
43,5	26,8	28	35,7	26,4	100	babadá

Из таблицы усматриваем, что в двусложных словах: *гласный* неударенного слога в обоих случаях⏜половине ударенного, а в трехсложных словах в первом предударенном слоге⏜трети ударенного, а в слоге втором перед ударением⏜четверти его. Длительность *согласных* в ударенном слоге двусложных слов короче своего гласного почти в три раза, а в трехсложных она значительно уменьшена, будучи почти в четыре раза короче своего гласного; в первом предударном слоге длительность согласного сравнительно немного уступает длительности гласного того же слога и почти не отличается от длительности согласного в слоге под ударением (в трехсложном слове *babadá* звучание начального согласного значительно превосходит звучание своего гласного).

Б. Движение голосового тона в гласных.

Чтобы сделать более наглядным изложение данного более сложного вопроса, мы предпошлем диаграмму, в которой по вертикали указаны ноты, идущие вверх с повышением, а по горизонтали можно отсчитывать время, полагая 1 мм.=$1^3/_4\sigma$[1]). Рис. 73. Нижеследующие результаты



получились от измерения голосовых график под микроскопом, снабженным микрометрическими делениями, параллельно—по отдельным вибрациям и по группам в четыре вибрации каждая, через сравнение с выбрациями камертона. Здесь для анализа движения тона гласных я воспользовался графиками от „Гортанного прибора", а графики от „Записывающего" уха Rousselot служили для выделения звонких согласных (в настоящей статье я ограничиваюсь гласными). Перехожу к изложению результатов.

[1]) Внизу диаграммы указывается ход амплитуды вибраций, вверху небольшими крестиками—тембровость, а точки указывают ослабление ее. Те же слова с нотными иллюстрациями движения тона представлены мною в Вестн. науч. об-ва татароведения, № 4, 1926 г.

1) **qatá**. Как видно из диаграммы, неударенный гласный в данном слове характеризуется нисходяще-восходящим движением голосового тона, тогда как конечный ударенный—нисходящим. При этом высшая и нисшая ноты ударенного *a* лежат несколько ниже сравнительно с неударенным и притом так, что интервал в ударенном гласном обширнее, чем в неударенном. *Вариации* в произношении слова сводятся к различию места нижайшего тона в неударенном гласном: maximum понижения приходится то в первой половине, то во второй, в зависимости от чего в первом случае быстрее совершается нисходящая часть движения, а во втором случае—часть восходящая.

Что касается *амплитуды* вибраций, то в неударенном гласном место наибольшей измеренной амплитуды совпадает с местом наибольшего понижения тона; но так как низкие тоны сами по себе дают несколько бо́льший размах колебаний сравнительно с высшими при одинаковой силе, то определение при этом звуковой „энергии“ потребовало-бы особого вычисления, в которое мы здесь не входим. [1]) В гласном ударенном, с его нисходящим движением тона, maximum измеренной амплитуды приходится в первой половине, вторая же половина гласного, не смотря на продолжающееся понижение тона, представляет уменьшение амплитуды, что свидетельствует о несомненном ослаблении и звуковой энергии. Максимальная измеренная амплитуда в ударенном гласном более значительна, нежели в предударном: $a=3^1/_2\mu$, $\acute{a}=4^1/_2\mu$ (буква μ служит для обозначения микрометрических делений).

Тембровость в графиках неударенного гласного выражена в наиболее медленных вибрациях (т. е. в нижайшей части голосового тона гласного), более благоприятствующих передаче побочных или вторичных выступов; в ударенном же гласном тембровость ясно выражена в начальной половине, к концу которой ослабевает, а далее переходит уже в синусоидный тип. Таким образом, в ударенном гласном, заканчивающем слово, взаимно гармонируют постепенное понижение тона, ослабление амплитуды и падение тембровости по направлению к концу гласного.

---

[1]) По этому вопросу см. сноску на стр. 269—270.

2) **babá.** По отношению к движению тона гласных в нашем слове мы ограничимся анализом только одного случая (№ 1), не касаясь вариаций. В отличии от слова *qatá*, движение тона в неударенном гласном здесь не нисходяще-восходящее, а нисходящее, т. е. подобно конечному гласному ударенного слога, и притом с малым интервалом в обоих гласных (интервал в неударенном $a = 1/2$ тона, а в ударенном = 1 тону, т. е. секунде).

Место maximum'a *амплитуды* в неударенном гласном, подобно слову *qatá*, переменно, а в конечном ударенном гласном наибольшая амплитуда падает на начальную часть, а к концу слабеет.

Тембровость гласных при звонких согласных представляется в следующем виде: в неударенном гласном все вибрации вообще обнаруживают тембровый характер, а в ударенном тембровость не захватывает конечные вибрации.

3) **qatadá.** Из диаграммы видно, что движение тона в области отдельных гласных является нисходящим с постепенным увеличением понижения.

Амплитуда гласного *a* в начальном слоге наиболее значительной становится в средней части, при чем maximum чаще приходится ближе к началу гласного и $\triangleq 4^{\mu}$. В гласном непосредственно предшествующем ударенному слогу амплитуда нарастает к середине и приобретает maximum в конце второй трети, т. е. в отличие от начального слога здесь maximum лежит ближе к концу и $\triangleq 4^{1}/_{4}{}^{\mu}$. В ударенном гласном амплитуда увеличивается в начальной части и приобретает maximum приблизительно к концу первой четверти или трети ($\triangleq 5^{3}/_{4}{}^{\mu}$), а далее уменьшается. Т. о. имеем: q a t á $= 3^{1}/_{2}{}^{\mu}$, $4^{1}/_{2}{}^{\mu}$; q a t a d á $= 4^{\mu}$, $4^{1}/_{4}{}^{\mu}$, $5^{3}/_{4}{}^{\mu}$.

Тембровость в обоих гласных предударенных наиболее ясно выражена в средних вибрациях, а в конечном ударенном гласном тембровость более ясна в начальной части, а в конце характер вибраций становится синусоидным—сначала с слабыми следами тембровости, а потом более правильным.

4) **babadá.** В неударенном гласном начального слога движение тока—нисходящее, в слоге непосредственно перед ударением—восходящее, начинающееся ниже сравнительно с концом предшествующего гласного, в гласном же ударенного слога движение тона опять нисходящее, конец которого представляет наиболее низкий тон в слове.

Максимальная *амплитуда* гласных приходится на начальной части.

Так как произношение принадлежало довольно низкому голосу, то вибрации от „записывающего уха“ получились с тембровым характером, впрочем выраженным слабо, а в ударенном гласном, заключающем слово, тембровый характер переходит к концу, при малой амплитуде, в синусоидный тип.

C. Общие выводы.

На основании вышеизложенного мы приходим к следующим общим замечаниям:

1) Интервалы в движении тона сравнительно не обширны, что зависит не только от сравнительно недостаточной выразительности произношения индивидиума, но также и оттого, что мы воспользовались групповым измерением вибраций, измерение же по отдельным вибрациям несколько раздвинуло-бы пределы в движении тона.

2) Интервалы в движении тона гласных при глухих взрывных в общем обширнее, чем при звонких, что зависит оттого, что в последнем случае движение тона гласного служит продолжением движения голосового тона предшествующего звонкого взрывного.

3) Во всех случаях конец звучания, отчасти и тесситура ударенного гласного приходится ниже сравнительно с неударенными в зависимости от ответного типа произношения слов.

4) Во всех случаях движение тона в конечном ударяемом гласном является нисходящим, амплитуда поднимается к maximum'у в начальной части гласного, после чего постепенно уменьшается при постепенном переходе тембрового характера вибраций в синусоидный тип.

5) Движение тона в неударяемых гласных представляет различия, зависящие от соседства с звонкими или же глухими согласными (срb. qatá || babá, qatadá || babadá— в слоге непосредственно предшествующем ударенному); maximum амплитуды возрастает по пути к ударяемому слогу; тембровость при соседстве с звонкими согласными обширнее, чем при соседстве с глухими.

Примечание: В вышеприведенной диаграмме я представил предельные пункты тонических высот соединенными посредством прямых линий, хотя падение или восхождение тона характеризуется некоторою кривою; это опущение, равно как рассмотрение движения тона при звонких согласных и взаимное сопоставление график от „запис. уха“ и „гортан. прибора“ я оставляю для дальнейшего исследования.

ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ И ПОПРАВКИ.

Стр.					
5_3	вм.	писать	должно	стоять	слышится
11^{25}	»	два тома	»	»	четыре тома
15_2	»	1923	»	»	1913
20_6	»	*амбушюры*	»	»	*амбушюра*
37_3	»	предшествующим			предшествующим или следующим
70_9	»	Х	»	»	У
82^9	»	во	»	»	по
82^{10}	»	zvuku	»	»	zvukŭ
82^{17}	»	тщтельной	»	»	тщательной
83^3	»	исследователем	»	»	исследователям
83^6	»	гласниго	»	»	гласного
85_2		Отделить союз «и» от предш. буквы И			
87_{16}	»	звучения	»	»	звучания
109		Рисунок должен иметь вид $<$, а не $\angle$			
139_{17}		Уклад губ при Ш см. на таблице рисунков при стр. 72-ой.			
144_3	»	приближающихся	»	»	приближающиеся
178_1		Поставить цифру 14 под словом *ДУТ'*			
202^{18}		Из набора выпали слова: *же в пользу*			
216_3	»	гласного	»	»	гласного и звонкого согласного
216_3	»	согласного	»	»	глухого согласного
225^9	»	41) пáнáм'і	»	»	41) пȃнáм'і
287_{16}	»	60	»	»	70
289^{13}	»	преизношении	»	»	произношении
327^{20}	»	ее	»	»	его
330_{14}	»	гримматики	»	»	грамматики