

5  
АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  

---

ИНСТИТУТ ИСТОРИИ, ФИЛОЛОГИИ И ФИЛОСОФИИ

# ФОНЕТИКА ЯЗЫКОВ СИБИРИ

(Сборник научных трудов)

Новосибирск-1984

## ПАЛАТОГРАФИРОВАНИЕ (Методические заметки)

П а л а т о г р а ф и р о в а н и е - соматический экспериментально-фонетический метод, позволяющий косвенно по локализации и конфигурациям зон контактирования частей спинки языка (включая его кончик) с соответствующими участками на передних двух третях небного свода, т.е. на твердом небе, определять с различной степенью вероятности объемное расположение всего корпуса языка и его частей в полости рта в артикуляционных настройках при фонации ртовых согласных, а также гласных (гласных не ниже третьей - четвертой ступени настроечного отстояния), как правило, с опорой при этом на п а л а т о - г р а м м ы - вертикальные проекции контура твердого неба с отпечатками на нем зон контактирования в этих настройках.

Конкретные способы и приемы при палатографировании определяют собой его разновидности: п-е динамическое, статическое; п-е без искусственного неба, с искусственным небом; п-е графическое от руки, фотографирование; одонтопалатографирование; дентопалатографирование с апексметрией.

1. Д и н а м и ч е с к о е п а л а т о г р а ф и р о в а н и е с вставляемым в полость рта искусственным небом без проецирования последнего на плоскость (разработанное в Институте физиологии им.ак. И.П.Павлова АН СССР) дает возможность отразить в динамике смену артикуляционных работ языка благодаря закрепленным в индивидуальном искусственном небе электродатчикам, провода которых выводятся между щеками и боковыми зубами через углы рта и подключаются к многодорожечному записывающему прибору с писчиками, чертящими на рулонной бумаге параллельные прямые линии-дорожки; при контакте одного из электродатчиков, закрепленных в искусственном небе, с одним из участков спинки языка замыкается электроцепь этого датчика и писчик последнего, отклоняясь в горизонтальной плоскости, прочерчивает на рулонной бумаге ступенчатое отклонение, параллельное

прямому направлению его дорожки, отражая тем время контакта языка с этим датчиком и длительность его контактирования. Отражение динамики в настройках изолированных звуков и в настройках линейного ряда сочетающихся звуков - большое достоинство динамической разновидности палатографирования, сводимое почти на нет его существенными недостатками: 1) утолщенное искусственное небо (из-за необходимости закрепить в нем электродатчики с проводами) затрудняет нормальное артикулирование, искажая его; 2) ограниченное количество электродатчиков (лимитированное суммарной толщиной электропроводов, выводимых за щеками через углы рта) обедняет и сильно схематизирует информацию по настройкам исследуемых звуков; 3) расположение пачки электродов за щеками и в углах рта также затрудняет нормальное артикулирование звуков; 4) графическое отражение настроек звуков на бумажной ленте в виде разнонаправленных и разнодлинных ступенчатых отклонений на параллельных прямых линиях не дает (без расшифровки и специфического анализа) прямого и непосредственного выхода к воссозданию объемных картин этих настроек с плоскостным проектированием их на бумаге в качестве исследуемого и подтверждающего иллюстративного материала; специфический анализ с соответствующей временной расшифровкой графического линейного отражения звуковых настроек многократно увеличивает объем исследовательской работы, если учесть, что программа палатографирования по конкретному языку (диалекту) включает 100-160 номеров с основными позиционно-комбинаторными аллофонами фонем и реализуется в исполнении 3-5 дикторов - представителей исследуемого языка (диалекта) с обязательным как минимум двукратным исследовательским фонированием каждого номера с соответствующей графической фиксацией.

Все остальные разновидности палатографирования являются статическими: на бумажной плоскости (или на фотопленке) фиксируется прорисовкой или фотоспособом зеркальнообратная вертикальная проекция твердого неба или облегчающего его искусственного неба (ИН, в виде тонкой, до 0,3 мм, вогнутой по форме неба твердой пластинки) с отмечаемыми на нем контактными зонами спинки языка при фонации исследуемого звука, отражая при этом только

один из моментов в динамической настройке данного звука; как правило, этот момент - максимальный настроечный пик в фонации звука.

2. Статическое палатографирование без ИН с фотофиксацией палатограмм осуществляется в каждой акции циклом из нескольких приемов: диктор покрывает себе спинку языка ровным слоем пигментированной смазки (подогретым шоколадом; подогретым шоколадом, смешанным с угольным порошком и т.п.), произносит словоформу с исследуемым звуком и широко открывает рот, прижав язык к дну полости рта; экспериментатор вводит в полость рта диктора маленькое зеркало, наклонно укрепленное на стержне, жестко соединенным с фотоаппаратом, и при подсветке делает фотоснимок отраженного в зеркале неба с зонами контактов на нем, окрашенными смазкой; диктор споласкивает небо, удаляя с него окраску, снова смазывает спинку языка пигментом, готовясь к циклу следующего номера программы. При относительной простоте технического осуществления данной разновидности палатографирования у него имеется существенный недостаток - из-за длительного фотохимического процесса невозможно оперативно установить корректность очередной пары снимков при фонации одного исследуемого звука их непосредственным сравнением и в случае неточности сделать повторное фонирование со снимками.

3. Статическое палатографирование с ИН при фиксации палатограмм (вертикальных проекций ИН с контактными отпечатками на нем) прорисовкой их от руки или (в последнее время) фотоспособом - традиционная и наиболее старшая разновидность экспериментально-фонетического палатографирования; используемое при этом искусственное небо (ИН) индивидуального назначения представляет собой тонкую (0,3 - 0,5 мм) жесткую пластмассовую пластинку черного цвета, точно копирующую собой трехмерную конфигурацию лингвальной стороны твердого неба диктора, отформованную горячим прессованием в сопряженной паре взаимнообратных гипсовых слепков с твердого неба диктора (рис.1); на ИН для лучшей ориентации просверливается (или прожигается) 6 - 8 дырочек-маячков, обычно расположенных в произвольном порядке. Каждая

акция в процессе палатографирования — цикл последовательных приемов: диктор очищает ИН ватным тампоном, смоченным в спирте, пудрит его тальком с лингвальной стороны, вставляет на свое место в полости рта, плотно прижав его к твердому небу, затем произносит словоформу с исследуемым звуком и вынимает ИН для последующей фиксации экспериментатором отпечатков на ИН, т.е. более темных участков на ИН различной конфигурации, полученных в



Рис. 1. Искусственное небо по Л.В.Щербе

результате контакта с соответствующими участками влажной спинки языка; экспериментатор, ориентируясь по дырочкам-малышкам, срисовывает на заранее вычерченную на листе бумаги зеркальнообратную проекцию искусственного неба контактные участки ИН, сохраняя в проекционной соразмерности их локализацию, размер и конфигурацию; или просто вертикально сверху фотографирует ИН, положив лингвальной стороной вверх.

Весьма положительным моментом в традиционном палатографировании с ИН является возможность повторных снимков настроек аллофонов одной и той же фонемы в тождественных позиционно-комбинаторных условиях для установления инвариантных характеристик их настроек в данных условиях. У этой старейшей разновидности палатографирования имеются и серьезные недостатки: 1) ограниченность поля ИН только пределами самого твердого неба, что исключает возможность фиксации важной индикаторной работы кончика языка в зоне верхних резцов и перед ними, обуславливая тем нечетности в анализе работы передней части спинки языка; 2) неупорядоченность в числе и расположении дырочек-малышек, что значительно уменьшает возможность сравнения настроек аллофонов одной фонемы, произнесенных различными дикторами в одинаковых позиционно-комбинаторных условиях, учитывая при этом различные размеры небных сводов, в том числе и особенно их различную высоту, и конфигурацию твердых неб у разных дикторов.

4. **Одонтотопалатографирование**, разработанное Л.Г.Скалозуб — традиционное палатографирование с ИН и с дополнительной тонкостенной накладкой на нижние резцы; последняя дает возможность при экспериментальном фонировании звуков фиксировать индицирующее касание кончиком языка лингвальной стороны нижних резцов и их десен. К сожалению, этот дополнительный момент в традиционном палатографировании малоэффективен, т.к. в большей части артикуляционных настроек звуков при их фонации такое касание кончика языка нижних резцов и десен отсутствует.

5. **Дентотопалатографирование**, впервые примененное автором статьи во второй половине 50-х годов и разработанное в ЛЭФИ ИИИ СО АН СССР<sup>1</sup> — традиционное палатографирование с ИН, рабочая площадь которого увеличена за счет подключения лингвальной поверхности верхних резцов и клыков; последнее обстоятельство дает возможность фиксировать на ИН, следовательно, на палатограмме, контур контактирующего с верхними резцами кончика языка или проецировать на палатограмму методом апексиметрии (об этом ниже, с. 29) условный контур неконтактирующего кончика языка — в обоих случаях это очень важный индицирующий признак в артикуляционных настройках звуков, существенно помогающий выявлять в них реальные объемные конфигурации и локализацию корпуса языка в полости рта. В связи с изложенным выше обязательным в дентотопалатографировании является контурная обрисовка проекций всех наличных верхних зубов на контурных заготовках палатограмм, в том числе и особенно контурная обрисовка проекций верхних резцов и клыков, что и обусловило терминологическое наименование данной разновидности палатографирования как **дентотопалатографирование** и соответственно название палатограмм — **дентотопалатограммы**. Обязательным в дентотопалатографировании является

<sup>1</sup>См., например, М.Ч.Чумакаева. Шумные согласные в алтайском языке. — В кн.: Языки и литература народов Сибири. Новосибирск, 1970, с. 69.

также маркирование ИИ семью дырочками-маячками<sup>2</sup>, расположенными на ИИ строго по обязательной схеме; такая обязательная стандартная маркировка ИИ служит надежной опорой для выявления инвариантных настроечных характеристик дистрибутивно одинаковых аллофонов одной и той же фонемы при сравнительном анализе их дентопалатограмм по одному диктору и по всем привлеченным к эксперименту дикторам - носителям исследуемого языка (диалекта). В ЛЭФИ ИИФ СО АН исследование артикуляционных настроечных согласных и отчасти гласных в звуковых системах изучаемых языков (диалектов) осуществляется наряду с другими методами (рентгенографическим, фотографическим, визуальным) методом дентопалатографическим, дополненным методом апексиметрическим.

В настоящее время у нас нет специальных пособий по экспериментально-фонетическому методу палатографирования, и он осваивается начинающими фонетистами практически у своих коллег, владеющих этим весьма информативным по результатам, но очень трудоемким методом, требующим от экспериментатора приложения всего своего мастерства и, конечно, золотых рук. Чтобы в какой-то степени заполнить этот пробел в методической литературе по экспериментальной фонетике, в статье излагается метод палатографирования в его лэфийском, дентопалатографическом, варианте; причем в расчете на самостоятельное овладение этим вариантом метода изложение его дается подробным с последовательным описанием всех технических приемов в их деталях (иногда с повтором важных моментов), начиная с обязательного набора инструментов, приборов и приспособлений и вплоть до оформления листов-протоколов с дентопалатограммами.

ДЕНТОПАЛАТОГРАФИЧЕСКИЙ НАБОР ИНСТРУМЕНТОВ,  
приборов и приспособлений (с указанием их  
обязательного количества для лабораторий)

1. Зуботехнические ложки для верхней челюсти (рис. 2) различно-

<sup>2</sup> В редких случаях маркировка осуществляется восемью маячками, когда ИИ в силу индивидуальных анатомических особенностей неба у диктора отформовано с заходом на зону мягкого неба — в этом случае восьмой по счету маячок-маркер локализуется в точке пересечения медиальной линии границы между



Рис. 2. Зуботехническая ложка

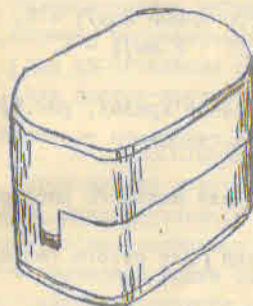


Рис. 3. Кювета



Рис. 6. Гипсовка

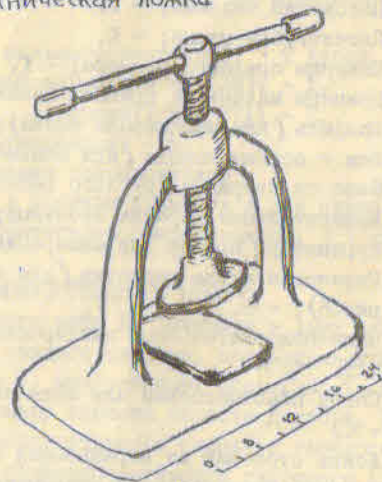


Рис. 4. Пресс винтовой



Рис. 5. Курвиметр

- го размера с соответствующей маркировкой на ручках (В-2, В-3, В-4, В-5, В-6, В-7, В-8); - по 2-3 штуки каждого размера.
2. Кювета зуботехническая бронзовая разъемная из 4-х деталей: 1) дно, 2) нижняя обечайка - составляют нижнюю половину кюветы; 3) верхняя обечайка, 4) крышка - составляют верхнюю половину кюветы (рис.3); - 3 штуки.
  3. Пресс винтовой ручной (рис.4); - 1.
  4. Электроплитка двухкомфорочная с терморегулятором; - 1.
  5. Спиртовка-горелка с колпачком; - 1.
  6. Пинцет большой; - 2.
  7. Пассатижи большие; - 2.
  8. Плоскогубцы малые; - 1.
  9. Ножницы среднего размера; - 1.
  10. Ножницы маленькие кривые (маникюрные); - 1.
  11. Надфиль (или маникюрная пилка); - 1.
  12. Нож с острым концом (или большой перочинный нож); - 1.
  13. Шило со стержнем круглого сечения ( $\varnothing$  - 2 мм); - 1.
  14. Измерительный циркуль школьный; - 1.
  15. Курвиметр (прибор для измерения отрезков кривых, рис.5); - 1.
  16. Резиновая миска-гипсовка (для замеса гипсового раствора, рис.6); - 1.
  17. Чаша-полоскательница эмалированная (для мыльного раствора); - 1.
  18. Совок пластмассовый или металлический (для сухого гипса); - 1.
  19. Ложка столовая из нержавеющей стали; - 1.
  20. Линейка измерительная миллиметровая; - 1.
  21. Угольник пластмассовый прозрачный; - 1.
  22. Настольное зеркало средней величины; - 1.

#### Дентопалатографические материалы

(количество указано из расчета на 1-го диктора)

1. Воск зуботехнический - Базисный 02 (в коробках по 20 прямоугольных листов размером 170 x 80 x 1,8 мм); - 1/2 коробки. (Или любая стоматологическая слепочная масса).

твердым и мягким небам.

2. Гипс зуботехнический; - 2 - 3 кг.
3. Микропористая мягкая резина (пластовая с гладкими поверхностями, 6 - 8 мм толщины), нарезанная квадратными пластинками, 9x9 см; - 3 пластинки.
4. Рентгенопленка засвеченная и проявленная, нарезанная квадратными листиками, 9x9 см; - 3 листика.
5. Вата гигроскопическая; - 1 фасовка.
6. Тальк в аптечных коробках; - 1 коробка.
7. Белая плотная бумага в листах стандартного размера; - 20-30 листов.
8. Копиральная бумага; - 8 листов.
9. Спирт-ректификат (для спиртовки-горелки и дезинфекции ИИ); - 200 мл.
10. Мыло хозяйственное (для мыльного раствора); - 1 кусок.
11. Карандаш черный графитовый мягкий (М или 2М); - 1.
12. " " " твердый (Т или 2Т); - 2.
13. Резинка-ластик мягкая карандашная; - 1.
14. Скрепки канцелярские большие гофрированные (для изготовления ручек к крышкам хранилок и для скрепления листов-протоколов дентопалатографирования); - 1 коробка.

#### ИЗГОТОВЛЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО НЕБА

Изготовление искусственного неба ИИ (минимум в двух экземплярах), индивидуального для каждого диктора, подразделяется на восемь последовательных одно-, многоэтапных операций: 1. Выбор зуботехнической ложки по размеру верхней челюсти диктора. 2. Изготовление воскового объемнонегативного слепка с твердого неба диктора. 3. Изготовление объемнопозитивного гипсового слепка по восковому сленку. 4. Гипсование гипсового слепка в кювете. 5. Горячее прессование ИИ. 6. Подготовка и обработка ИИ. 7. Маркировка ИИ. 8. Изготовление "хранилки" (минимум в двух экземплярах) - гипсового футляра с крышкой для хранения ИИ и исправления его деформации.

1. Выбор зуботехнической (верхнечелюстной) ложки. Экспериментатор предлагает диктору вложить поглубже в рот тонкую картонную карточку или прямоугольный листок плотной бумаги (предварительно подрезав по ширине до размера примерно на 1 - 2 см больше визуального определенного по-

перечного отстояния верхних боковых зубов диктора), плотно закусить зубами и вынуть. Затем экспериментатор, обведя карандашом контур по наружной стороне полученного подковообразного оттиска зубов на карточке (или листке бумаги), подбирает по этому контуру зуботехническую ложку соответствующего размера, в которой этот очерченный контур отстоит бы от полукруглой наружного бортика ложки примерно на одну треть ширины ее подковообразной ложбины, и фиксирует размерную маркировку, читая ее на ручке ложки. В эксперименте с одним диктором потребуются две (иногда три) зуботехнические ложки с одинаковой размерной маркировкой.

2. Объемнонегативный (зеркальнообратный) восковой слепок неба готовится в три этапа: 1) восковая заготовка на зуботехнической ложке; 2) снятие воскового слепка неба; 3) подготовка воскового слепка к гипсованию.

1) Зуботехническая восковая пластина<sup>3</sup> надрезом острого ножа делится пополам; одна из половинок подогревается на спиртовке до пластичной мягкости с односторонним опльвом растопленного воска и затем с ориентиром по длинным осям половинки восковой пластины и зуботехнической ложки припаивается к внутренней поверхности умеренно подогретой ложки, повторяя все ее внутренние изгибы; выступающие за контур ложки уголки половинки восковой пластины осторожно загибаются и припаиваются снаружи ложки к ее внешним бортикам; эта операция повторяется со второй половиной пластины. Затем целая восковая пластина надрезами ножа делится на три равные части, и каждая треть, одна за другой, прогретая на спиртовке с односторонним опльвом воска, припаивается в виде ромбика (т.е. с ориентацией ее углов по продольной и поперечной осям ложки) к среднему возвышению подогретой ложки; при высоком небе диктора, что устанавливается экспериментатором визуально, операция повторяется с одной, двумя и даже тремя третями новой восковой пластины, пока среднее возвышение на восковой заготов-

<sup>3</sup> Вместо воска может быть использована одна из стоматологических слепочных масс, но они, как правило, имеют общий недостаток - готовое слепочное изделие легко деформируется из-за резиноподобной консистенции массы в нем, и обычно сохраняется не более суток. Поэтому в ЛЭПИ ИИФФ предпочтение отдается слепочному воску.

ке не достигнет высоты, несколько превышающей высоту неба диктора; при этом задние уголки ромбиков загибаются под дно ложки и припаиваются дополнительным подогревом на спиртовке. При завершении работы над восковой заготовкой на зуботехнической ложке все восковое покрытие на ней залепляется половиной восковой пластины, прогретой с односторонним опльвом воска, с ориентацией ее углов по обеим осям ложки, боковые углы и задний угол ее загибаются под дно ложки и припаиваются; надавливанием указательным пальцем сводятся на нет (вдавливаются) все ступенчатые выступы на заготовке, и она слегка оплавливается на спиртовке до образования равномерно гладкой поверхности.

2) Изготовление воскового слепка неба. На втором этапе активный исполнитель - диктор. Экспериментатор инструктирует его, как получить удовлетворительный по качеству восковой слепок неба:

Экспериментатор, держа за ручку зуботехническую ложку с восковой заготовкой повыше над горячей спиртовкой (чтобы не растопить воск), умеренно прогревает всю восковую налечку на ложке; слегка остудив помахиванием в воздухе нагретой заготовкой, передает ложку диктору; последний, чтобы не обжечь себе язык и небо при последующей работе, проверяет степень терпимого нагрева прикосновением кончика языка снизу к наружной стороне дна ложки, не покрываемого воском. Затем диктор, находясь перед зеркалом и контролируя свои действия по отражению в нем, левым указательным пальцем слегка оттягивает в сторону левый угол рта и правой рукой, держа ложку за ручку, осторожно вставляет ее в рот над языком, широко раскрыв челюсти, чтобы среднее возвышение на восковой заготовке не задело верхние резцы. Убедившись по отражению в зеркале, что верхние резцы расположены над передней частью дугообразной ложбины ложки, сближает челюсти и достаточно плотно зажимает зубами восковую заготовку, стараясь при этом не прокусить зубами воск до металла ложки. Продержав во рту закусенную ложку с воском примерно полминуты, диктор, контролируя себя по отражению в зеркале, широко разводит челюсти и легким нажатием на ручку ложки строго вертикально вниз отводит ложку от неба, прижимая ее дном к языку, и только после этого осторожно вынимает ложку изо рта, следя за тем, чтобы не задеть восковым оттиском верхних зубов.

3) Подготовка воскового слепка неба. Чтобы при последующем гипсовании гипсовый слепок мог свободно сняться с воскового слепка, экспериментатор, действуя отточенным остроконечным ножом, срезает "на конус" внешние (только внешние, а не внутренние!) стороны ямкообразных оттисков верхних зубов и внешние участки перемычек между ними (отражающие собой межзубные щели) на восковом слепке неба.

Вся трехэтапная операция 2 дублируется на другой зуботехнической ложке с тождественной маркировкой по размеру.

3. Объемноположительный гипсовый слепок неба изготавливается в пять этапов. 1) В плоскательной чаше с водой комнатной температуры, налитой слоем в 5 см, приготовить мыльный раствор спокойным, без образования пузырей, вращением куса хозяйственного мыла по дну чаши, доведя раствор до консистенции густого молока. Мыльный раствор, используемый на нескольких этапах операции 3 для уменьшения степени склейки гипсовых налепок на воск и на гипс, сохранять до завершения этой операции. 2) Утопить в мыльном растворе подготовленный подрезкой восковой оттиск неба на зуботехнической ложке. В замесной резиновой миске быстро приготовить раствор гипса сметанообразной консистенции: налить в миску 3/4 стакана холодной воды и равномерно подсыпать в нее совком гипс, энергично размешивая замес столовой ложкой. 3) Вынуть из мыльного раствора утопленный в нем восковой слепок, быстро и полностью удалить с него (особенно из ямок оттиснутых передних зубов) мыльные пузырьки, вбирая их туго скатанным ватным тампоном, и немедленно приступить к гипсованию на восковом слепке неба. Захватив столовой ложкой побольше гипсового раствора, налепить его на срединное возвышение воскового слепка и нажимами столовой ложки проталкивать налепленный раствор боковым напльвом на ямки зубных оттисков, стараясь тем вытеснить весь воздух из них (оставшийся воздух образует на гипсовом слепке раковины, что значительно ухудшает его качество и даже делает непригодным). Продолжая налеплять гипсовый раствор, сформировать над всем восковым слепком толстую гипсовую налепку полусферической формы. Затем, пока еще влажен затвердевший гипс на налепке, по ее периметру у основания на высоте борти-

ков зуботехнической ложки, удалить лишний гипс, осторожно надрезая его ножом и стараясь при этом не прорезать под гипсом воск, налепленный на внешние стороны бортиков ложки; образовавшиеся в результате обрезки периферийное ступенчатое завершение гипсовой налепки позволит удобнее захватить рукой гипсовую налепку и легче отделить гипсовый слепок от воскового слепка на ложке. 4) Примерно через 2-4 часа (время зависит от быстроты схватывания гипса, т.е. от его качества и консистенции раствора) отделить гипсовый слепок от воскового слепка: держа за ручку зуботехнической ложки с затвердевшей гипсовой налепкой, равномерно поколотить гипсовую налепку со всех сторон по ее бокам плоским предметом (например, деревянным черенком ножа), стараясь нарушить тем склейку гипса с воском; затем, придерживая в левой руке ложку с налепкой (дно зуботехнической ложки обращено к ладони, ручка зажата между большим и указательным пальцами), правой рукой с опорой пальцев на ступенчатом завершении гипсовой налепки охватить всю гипсовую налепку и несколькими легкими короткими рывками правой руки отделить гипсовый слепок от воскового слепка на ложке, стараясь не повредить на гипсовом слепке выступающие оттиски верхних зубов, особенно резцов и клыков. 5) Подогнать обрезкой гипсовый слепок неба по размеру нижней половины зуботехнической кюветы. Зачистить от старого гипса все четыре детали зуботехнической кюветы (крышку, верхнюю обечайку, нижнюю обечайку, дно); составить нижнюю половину кюветы - плотно посадить нижнюю обечайку на дно, проследив, совпали ли их риски и обращены ли вверх лобовые пазы обечайки. Затем у отделенного гипсового слепка неба, пока гипс на нем еще влажный и относительно легко срезается, удалить лишний гипс, обстругивая его острым ножом с боков и спинки слепка с расчетом, чтобы гипсовый слепок неба свободно укладывался в нижнюю половину кюветы, причем оттиснутые на нем верхние резцы и клыки своими остриями должны быть точно на уровне бортиков нижней обечайки, не выше и не ниже, а шейки последней, второй, пары верхних моляров (зубы мудрости здесь не учитываются) были примерно на 2 мм, но не более, ниже общего уровня бортиков нижней половины кюветы; после этого укоротить гипсовый слепок, срезав у него лишний гипс примерно с отступом на 2 мм сзади границы



между (оттиснутыми) твердым и мягким небом и тем удалив почти весь оттиск мягкого неба, не стабильного по своей объемной конфигурации.

4. Гипсование гипсового слепка неба в кювете осуществляется в три этапа. 1) Гипсование в нижней половине кюветы; приготовить в замесной резиновой миске раствор гипса с консистенцией жидкой сметаны на подуста-кане холодной воды, столовой ложкой залить этот раствор в нижнюю половину кюветы (составленную из нижней обечайки и дна) примерно на половину высоты ее бортиков и погрузить в налитый гипсовый раствор подготовленный обрезкой гипсовый слепок неба (вытесняемый при этом раствор гипса не должен попадать внутрь слепка), строго соблюдая примерное при подрезке слепка его положение в нижней половине кюветы, а именно, задняя часть слепка (подрезанная чуть позади границы твердого и мягкого неба) - вплотную к заднему бортику обечайки, шейки последних коренных зубов - на 2 мм, не больше, ниже уровня боковых бортиков, ре-зцы и клыки своими остриями - строго на уровне боковых бортиков; заполнить раствором гипса все пустоты между слепком неба и бортиками обечайки и срезать лишний гипс до уровня бор-тиков; затем срезать до уровня бортиков выступающие над этим уровнем верхние части оттисков коренных зубов, не срезая клыков и ре-зцов; дать залитому гипсу затвердеть. 2) Гипсование в верхней половине кюветы. После затвердения гипса в нижней половине кюветы (часа через 2-3 после заливки в нее раствора) примерить верхнюю (без крыш-ки) обечайку кюветы к нижней, совмещая соответствующие риски на них, плотно надеть верхнюю обечайку на нижнюю, при этом лобовые зубообразные выступы верхней обечайки войдут в пазы нижней; в собранную (без крышки) кювету налить мыльный раствор слоем в 1 см над уровнем бортиков нижней обечайки. Приготовить раствор гипса сметанообразной консистенции примерно на одном стакане воды, слить мыльный раствор из кюветы, тщательно удалить ват-ным тампоном все мыльные пузырьки внутри гипсового слепка и залить в кювету раствор гипса, заполняя подливом (чтобы не об-разовать воздушных пузырьков) всю верхнюю обечайку до уровня ее бортиков; примерить крышку кюветы по совмещению ее риски с верхней риской на верхней обечайке, закрыть кювету крышкой и

плотно придавить рукой (оберегая одежду от брызг гипсового рас-твора). Дать раствору, заполнившему верхнюю обечайку, затвер-деть (часа 2-3) и разнять друг от друга обе половины кюветы, от-теснив сначала в лобовых пазах нижней обечайки лобовые зубы верхней обечайки, действуя при этом ножом как рычагом крышку и дно не отделять от обечаек. Просушить в течение суток разнятые половины кюветы, положив их на деревянный под-ставке гипсом вверх в теплое сухое место (например, на батарее водяного отопления).

5. Горячее прессование искусст-венного неба (ИП). 1) Хорошо прогреть (2-2,5 часа) обе половины кюветы с просушенными гипсовыми заливками в них, поставив их гипсом вверх на электроплиту, включенную на мини-мальное деление нагрева. 2) Проверить наличие под рукой инстру-ментов, приспособлений и материалов: ручной винтовой пресс (с отведенным винтом до предела вверх), большие пассатижи, пинцет, прямые ножницы среднего размера, перочинный нож, тальк, ватные тампоны, квадратная пластина (9 см x 9 см) резины-микропора, квадратная рентгенопластинка (9 см x 9 см) из засвеченной и про-явленной рентгенопленки (в зависимости от глубины неба диктора на рентгенопластинке ножницами сделать продольный надрез, 1/4-1/3 длины, примерно на середине одной из ее лобовых сторон; при неглубоком небе надреза не делать). 3) По истечении 2-2,5 часов прогревания половин кювет на электроплите проверить степень на-грева гипса в них, плотно прижав пинцетом к гипсу в кювете кон-чик узкой (0,5 см шириной) полоски от рентгенопленки - смягче-ние этой полоски и легкое скручивание указывает на достаточную степень нагрева. Поставить пресс на стол и, используя пассатижи как щипцы, крепко взять их губами нижнюю половину кюветы, за-хватив ими за дно и задний лобовой паз, перенести с электропли-ты на площадку пресса гипсом вверх, задним лбом кюветы к себе, ориентируя центр ее по винту пресса. На горячую гипсовую залив-ку, полностью перекрывая ее до пазов в лобовых бортах кюветы, положить пинцетом подготовленную рентгенопластинку, предвари-тельно при помощи ватного тампона густо запудрив ее тальком с обеих сторон (чтобы уменьшить прилипание рентгенопластинки к го-рячему гипсу и к пластине-микропору); сверх рентгенопластинки положить пластину из резины-микропора, также с той же целью гус-

то запудренную с обеих сторон тальком; затем губами пассатижей крепко захватить задний зуб верхней половины кюветы, снять ее с электроплиты и, стараясь не выронить ее из пассатижей, перевернуть в воздухе гипсом вниз (перебрав в руках ручки у сжатых пассатижей); с вери в совпадение соответствующих р и с о к на обеих половинах кюветы, накрыть верхней половиной кюветы ее нижнюю половину на прессе, следя, чтобы оба лобовых зуба верхней половины могли точно войти в лобовые пазы нижней, и сначала осторожно на столе подвернуть винт и зажать кювету в прессе, затем, переместив пресс на пол, энергично, применяя все силы рук и ног, закрутить винт пресса до полного отката, сведя почти на нет зазор между обеими половинами кюветы. Оставить кювету под прессом часа на три, чтобы гипс в ней и рентгенопластинка с отпрессованным на ней небом остыли до комнатной температуры. После этого, развинтив пресс, вынуть из него кювету и, действуя ножом, оттеснить вверх лобовые зубы верхней половины кюветы в соответствующих пазах нижней половины, руками разнять обе половины, вынуть пластину резинового микропора, а затем вынуть, осторожно отдирая, приставшую к нижней гипсовой заливке рентгенопластинку с объемным оттиском на ней неба.

6. Обработка и подгонка искусственного неба (ИН). 1) Рентгенопластинку с оттиском неба положить обратно на ее место в гипсовую форму нижней половины кюветы и обвести на ней очень мягким грифельным карандашом (2М) грубый контур неба по внешним сторонам оттиснутых зубов, не забыть при этом наметить контур будущей ручки ИН - продольную прямую полоску, шириной 6 мм, от участка контурной линии у оттиснутых медиальных резцов до переднего края рентгенопластинки, вынуть последнюю из кюветы и, действуя маникюрными кривыми ножницами, вырезать на рентгенопластинке объемный оттиск неба вместе с ручкой, ориентируясь по карандашной обводке. 2) Затем на грубо вырезанном оттиске неба миллиметровыми и полтора миллиметрами, не больше (иначе могут быть обломы и сколы на хрупкой рентгенопластинке), ухудшающие качество ИН, зарезами-шапками посредством только кончиков маникюрных кривых ножниц начать вырезку с коренных зубов, срезая их точно по внешним бровкам на оттисках их шеек, контролируя вырезку каждого

зуба попеременным совмещением обрабатываемого ИН с его гипсовыми формами в обеих половинах кюветы; в отличие от коренных зубов, вырезку клыков и резцов, кроме участка на медиальных резцах, где карандашом намечено основание ручки, необходимо делать по прикусным вершинам их коронок, сохраняя тем на ИН полные оттиски внутренних сторон этих зубов; наконец, срезать боковые стороны ручки, не трогая ее основания. 3) Подгонка ИН осуществляется несколькими приемами, часть которых иногда приходится дублировать (что в основном обусловлено неаккуратным исполнением приемов). Ватным тампоном, смоченным в спирте-ректификате, продезинфицировать с обеих сторон вырезанное ИН, накладывая его на гипсовые формы в обеих половинах кюветы, дать спирту испариться (для ускорения помахать ИН в воздухе, держа его за ручку) и предложить диктору примерить ИН, объяснив ему, как это сделать: контролируя свои действия по отражению в зеркале, взять указательным и большим пальцами левой руки ИН за ручку, широко раскрыть рот, вложить ИН в полость рта над языком, не задевая последнее, и, подталкивая снизу брышком правого большого пальца, утвердить ИН на своем месте; затем легким подтягиванием за ручку вниз проверить, достаточно ли плотно держится ИН на своем месте, отмечая, в каких местах ощущается неполная подгонка, вынуть ИН и передать его экспериментатору; последний, опираясь на показания диктора, делает необходимые подрезки, в частности иногда приходится чуть срезать острые кончики межзубных выступов; снова предложить диктору вложить ИН на его место во рту, соблюдая для тренировки обязательное требование не касаться им

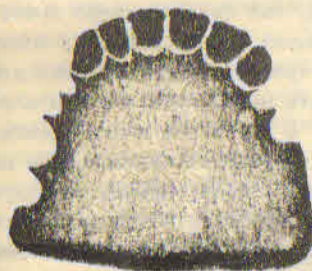


Рис. 7. Искусственное небо

обязательное требование не касаться им

языка, и если ИИ держится, не выпадая, произнести тестовое слово "как" - при выпадении ИИ под влиянием движения мягкого неба, экспериментатор чуть укорачивает ИИ, срезав ровную узкую (1,5 - 2 мм) полоску по всей его задней стороне; если при последующей проверке ИИ выпадает, прием повторить. (Иногда при низком или очень низком твердом небе у диктора ИИ совсем не держится на своем месте во рту, в таком случае экспериментатор вынужден отказать от дентопалатографирования с данным диктором). Отпрессованное на рентгенопластинке, вырезанное и подогнанное искусственное небо (ИИ) по площади своей вогнутой внутренней поверхности больше, чем реальное твердое небо диктора, т.к. включает в себя 1) оттиск собственно твердого неба (совпадающий своей задней стороной с аппроксимированной задней границей реального твердого неба или несколько укороченный за счет подрезки его задней стороны при подгонке по диктору); 2) оттиски обеих боковых десен до шеек коренных зубов включительно, переходящие в 3) оттиски передней десны, переходящей, в свою очередь, в 4) оттиски внутренних стенок клыков и резцов (рис. 7).

7. Маркировка ИИ. В ЛЭОИ ИИФ СО АН СССР в целях большей информативности описываемого здесь экспериментально-фонетического соматического метода, как было изложено выше, увеличена рабочая площадь контактирования ИИ со спинкой и кончиком языка за счет прибавки площади внутренних сторон верхних клыков и резцов (это дало основание назвать метод дентопалатографией) и введена стандартная сетка маркеров-дырочек на ИИ вместо произвольной и бессистемной маркировки ИИ в традиционной палатографии - обязательная стандартная сетка маркеров-дырочек на ИИ позволяет более точно списывать конкретные настройки ртовых звуков, позволяет более объективно сравнивать серии дентопалатограмм по разным дикторам одного языка (диалекта) и сопоставлять с аналогичными сериями дентопалатограмм по дикторам разных языков, что, в свою очередь, позволяет более объективно выявлять типичные (архаические) тенденции в исследуемой звуковой системе конкретного языка (диалекта) при настройках ртовых звуков.

Нанесение на ИИ стандартной сетки из семи маркеров-дырочек (на первых этапах из семи косых крестиков карандашом) осуществ-

ляется экспериментатором в следующей этапной последовательности.

1) На ИИ определяется и затем прочерчивается мягким карандашом небо-десенная пограничная линия, отграничивающая собственно твердое небо от передней и боковых десен по максимумам продольных углублений на склонах ИИ; обычно эти продольные углубления слабо выражены, они лучше выявляются в десенной зоне коренных зубов, а в зонах малых коренных зубов и клыков чаще всего отсутствуют; граница между передним участком твердого неба и передней десной (альвеолярным валиком у верхних резцов), как правило, перекрыта наискось небными рубчиками, из-за которых нечетко выражено или совсем отсутствует пограничное углубление на переднем участке у резцов. Поэтому небо-десенная пограничная линия на ИИ прочерчивается сначала по достаточно заметным углублениям, уровень которых затем экстраполируется на всю линию границы, абстрактно представляющую собой параболическую кривую, образованную пересечением склонов твердонебного полушара горизонтальной плоскостью. Практически это делается так: на внутренней стороне ИИ, помещенного в гипсовую форму нижней половины кофеты, горизонтальными штрихами карандаша отмечаются максимумы выявленных углублений на задних участках боковых склонов твердонебного полушара, и с ориентацией по этим штрихам проводится параболическая кривая в одном и том же горизонтальном уровне. 2) На ИИ определяется и отмечается передняя вспомогательная точка в межзубной щели у шеек медиальных резцов. 3) На внутренней стороне ИИ (в гипсовой форме) от передней вспомогательной точки до заднего края ИИ прочерчивается медиальная линия (вогнутая в горизонтальной проекции и прямая в вертикальной проекции), делящая ИИ на две равновеликие, несколько асимметричные, части. 4) Определяется и отмечается косым крестиком точка 2 - точка пересечения медиальной линии с передним участком небо-десенной пограничной линии. 5) На гребне альвеол ИИ (на редке альвеолярного валика) определяется и отмечается косым крестиком точка 4, делящая пополам передний отрезок медиальной линии, отграниченный передней вспомогательной точкой и точкой 2. 6) Определяется аппроксимированная межнебная (между твердым небом и мягким небом) пограничная линия, в вертикальной проекции прямая и перпендикулярная к медиальной линии. (Реальная межнебная граница представляет собой ломаную,

почти М-образную, линию, обусловленную в своей конфигурации зад-ней стороной сросшейся парной небной кости). Как указано выше, при подгонке ИИ приходится срезать у него заднюю сторону ровной полоской, предотвращая тем выпадение ИИ из его места в полости рта при опускании мягкого неба, но эта срезка удаляет задний край ИИ от межнебной границы, остающейся таким образом за пределами ИИ; поэтому межнебная пограничная линия специальными приемами фиксируется на гипсовой форме. На одном боковом склоне ИИ и его продолжении в гипсовой форме определяется на глаз и оконтуривается полная (не урезанная сзади) полукружная выемка у одного из пары третьих моляров (т.е. зубов мудрости, часто отсутствующих), примерно равная по длине полукружным выемкам у вторых моляров; затем на гипсовой форме, отступив назад на 1,5 - 2 мм (в зависимости от величины небного свода у диктора) от воображаемой оконтуренной выемки у зуба мудрости, поставить точку и от этой точки провести на гипсовой форме поперечную к ИИ вогнутокривую

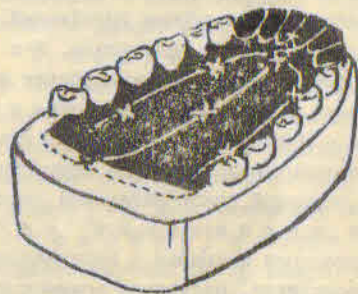


Рис.8. ИИ с подготовкой на нем стандартной сетки из семи дырочек-манчиков

и задней вспомогательной точкой. Практически точка 3 определяется на глаз (учитывая при этом неравномерность продольного прогиба на медиальной линии) с желательной последующей проверкой курвиметром (рис.6). 9) Определяются и отмечаются косыми крестиками боковые точки 4 и 5 на левом склоне ИИ и боковые точки 6 и 7 на правом склоне ИИ (ориентация скло-

лов, в вертикальной проекции прямую и перпендикулярную к медиальной линии - эта линия и представляет собой аппроксимированную межнебную пограничную линию. 7) Определяется и отмечается косым крестиком на гипсовой форме задняя вспомогательная точка, образованная пересечением медиальной линии с межнебной пограничной линией.

8) Определяется и отмечается на ИИ косым крестиком точка 3 - точка, делящая пополам большой отрезок медиальной линии, ограниченный точкой 2

нов по внутренней стороне, зеркально обращенного ИИ), представляющие собой четыре точки пересечения небно-десневой пограничной линии с двумя перпендикулярными к ней (в вертикальной проекции) вспомогательными поперечными линиями, проведенными перпендикулярно (также в вертикальной проекции) к медиальной линии через расположенные на ней 2 средние вспомогательные точки, одна из которых делит пополам передний отрезок медиальной линии, ограниченный точками 2 и 3, вторая из них делит пополам задний отрезок медиальной линии, ограниченный точкой 3 и задней вспомогательной точкой (рис.8).

Осмотреть всю систему из семи точек на ИИ, отмеченных косыми крестиками, стершиеся из них во время работы возобновить процерчиванием, ваять ИИ левой рукой и, действуя сильно прогретым на спиртовке круглым шилом в правой руке, осторожно и точно по центрам крестиков проколоть, оплавляя края, небольшие круглые отверстия с одинаковым диаметром в 2 мм; положить ИИ на выпуклую гипсовую форму в верхней половине кофеты и надфилем (или машинерной пилкой) зачистить заподлицо выступающие бортики дырок, образовавшиеся при горячем проколе.

Весь цикл работ по воскованию и гипсованию в изготовлении ИИ параллельно дублируется в изготовлении второго экземпляра ИИ (наличие которого значительно, в 2 - 3 раза, и качественно улучшает и ускоряет реализацию программы дентопалатографирования с одним диктором), только нанесение стандартной сетки маркирующих дырок на втором экземпляре ИИ осуществляется простым копированием: подогнанный обрезкой 2-й экземпляр ИИ закладывается в свою гипсовую форму на нижней половине кофеты, сверху на него кладется 1-й экземпляр, и сшивы готовы в нем дырки точно по их центрам острым тонким шилом делается легкие наколы в подложенном 2-м экземпляре, которые затем обрабатываются горячим шилом и надфилем, как описано выше.

8. Гипсовые хранилища для ИИ. У ИИ обычно после снятия 15-20 дентопалатограмм с обязательным контрольным дублированием боковые стороны, деформируясь, несколько сближаются, в результате ИИ перестает хорошо держаться на своем месте во рту и может дать искаженные отпечатки. Для возвращения исходной

формы боковым сторонам ИИ и вообще для консервирующего хранения ИИ изготавливаются специальные гипсовые хранилки (как минимум две штуки на каждого диктора), состоящие из корпуса и крышки с ручкой.

1) Послуживший уже при изготовлении гипсовой формы восковой слепок неба на зуботехнической ложке, осторожно очищенный от приставшего гипса, или специально изготовленный новый восковой слепок на ложке смачивается в мыльном растворе и заливается гипсовым раствором как при изготовлении ИИ; затвердевшая, но еще слегка влажная гипсовая накладка подрезается кругом до уровня бортиков зуботехнической ложки и после постукивания снимается с ложки; сразу же после снятия слепка, пока еще влажен затвердевший гипс на слепке формируемого корпуса хранилки, и поэтому относительно легко может обрабатываться обрезкой, обстругать слепок ножом с боков и дна, формируя из него подобие эллипсоидной в плане коробочки с ровным плоским дном. Затем, положив один из экземпляров ИИ в небный оттиск на корпусе хранилки, проверить, как соответствует ему задняя часть на хранилке, и, если потребуется, подстрогать ее, подгоняя по форме задней части ИИ. Закончив обработку корпуса хранилки, на ее плоском дне твердым графитовым карандашом глубокими бороздками прочертить сокращенное название исследуемого языка (типа: эвенк.яз.), номер диктора (Д.2), фамилия, инициалы диктора, год. Полностью готовый корпус хранилки положить в сухое теплое место (например, на батарею водяного отопления) на сутки для полной просушки.

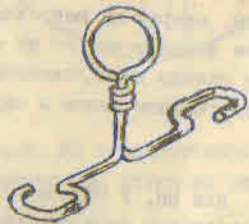


Рис.9. Подготовка ручки для крышки хранилки.

2) Подготовить ручку для крышки: действуя маленькими плоскогубцами, разогнуть большую гофрированную канцелярскую скрепку в прямой отрезок проволоки, приложить его серединой к цилиндрическому предмету диаметром около 2 см (например, к ручке шила), обогнуть вокруг него проволоку кольцом, закрутить оба конца винтовой ножкой длиной около 1 см, согнуть оставшиеся концы перпендикулярно к ножке и (для лучшего закрепления ручки в гипсовом теле крышки) завернуть их окончания S-об-

разно, примеркой следя за тем, чтобы горизонтальная S-образная развертка концов проволоки не выходила за пределы небно-десенной пограничной линии на небном оттиске в корпусе хранилки (рис.9).

3) Хорошо высушенный гипсовый корпус хранилки погрузить верхней его частью с небным оттиском в мыльный раствор; приготовить гипсовый раствор на полустакане воды с консистенцией густой сметаны; вынуть корпус хранилки из мыльного раствора, удалить в небном оттиске корпуса все мыльные пузырьки, впитывая их тугим ватным тампоном, и осторожно, действуя столовой ложкой, залить гипсовым раствором небный оттиск примерно до уровня шеек оттиснутых зубов, затем слегка погрузить в залитый гипсовый раствор, вибрируя рукой, заготовленную ручку и, добавляя гипсовый раствор, полностью сформировать крышку в виде высокого округлого холмика, следя за тем, чтобы кольцо ручки не менее, чем на две трети выступало над верхом крышки. Когда гипсовый раствор в сформированной крышке затвердеет и подсохнет, легким постукиванием по крышке со всех сторон несколько нарушить ее склейку с корпусом и короткими потягиваниями за ручку крышку от корпуса хранилки; обрезкой лишнего наплыва гипса придать крышке форму, симметричную по ее продольной оси; положить крышку на ее место в корпусе хранилки и, плотно прижав их друг к другу, сделать две риски в виде прямых вертикальных глубоких бороздок в качестве ориентиров при закрывании крышкой корпуса

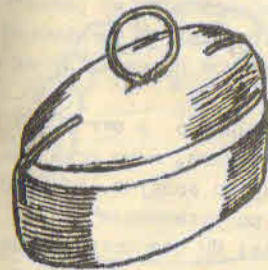


Рис.10. Хранилка для ИИ

хранилки с положенным в него ИИ - одна риска на лбу крышки с прямым продолжением на лобовом бортике корпуса, вторая риска на задней части крышки также с прямым продолжением на задней части корпуса хранилки; для исправления деформации ИИ и для его хранения в хранилке последняя с ИИ внутри вместе с крышкой, плотно прижатой пальцами к корпусу, туго обвертывается липкой лентой.

## ИЗГОТОВЛЕНИЕ ШАБЛОНА ИИ

В процессе программного дентопалатографиования фиксация отпечатков на ИИ, т.е. контактных зон спинки языка с ИИ, осуществляется фотоспособом или способом вычерчивания от руки. Последний способ, хотя и требует от экспериментатора некоторых навыков в черчении и хорошего глазомера, является более объективным из-за возможности неоднократной и технически легко осуществимой проверки локализации и конфигураций отпечатков на ИИ - как показала практика, диктор при произнесении конкретных звуков в словоформах программ не всегда дает стандартные для себя настройки с соответствующими стандартными отпечатками на ИИ, и только при полном тождестве нескольких (как минимум двух) отпечатков в серии из 2-х - 5-и отпечатков настроек дистрибутивно адекватных аллофонов одной и той же фонемы по одному диктору достигается необходимая объективная точность, почти недоступная по техническим причинам при фотоспособе; к тому же дикторы, как правило, быстро осваивают технику вычерчивания от руки и сами осуществляют вычерчивание отпечатков под контролем экспериментатора, активно и заинтересованно включаясь в довольно-таки длительный и трудный процесс дентопалатографиования. Этими техническими и психологическими факторами объясняется предпочтение, оказываемое в ЛЭФИ ИИИФ СО АН способу вычерчивания от руки дентопалатограмм ротоволостных настроек звуков. При способе ручной фиксации отпечатков на ИИ для каждого диктора в отдельности изготавливается под копирку необходимое количество листов-протоколов на всю программу дентопалатографиования (из расчета 6 номеров программы на каждом листе-протоколе) по специально сделанному шаблону ИИ - вертикальной проекции ИИ на бумаге.

Шаблон. По всем краям ИИ, положенного вогнутой стороной на чистый лист плотной писчей бумаги, и по всем дырочкам-маркерам на ИИ вертикально сверху, с воздуха, напудривается тонким слоем сухой тальк легким постукиванием пальца по рыхлому клочку ваты, обманутому в тальк; ИИ осторожно снимается пинцетом, и оставшийся на бумаге тальковый контур ИИ и тальковые чучки на местах дырок-маркеров очерчиваются остро от-

точным твердым карандашом при контрольном сопоставлении с конфигурацией краев и дырочек самого ИИ (при необходимости уточнений в деталях операция запудривания тальком повторяется с соблюдением строгого совмещения ИИ с его очерчиваемым контуром на бумаге); затем под лист бумаги с обрисованным контуром ИИ подкладывается копирка, обращенная красящим слоем вверх, и весь контур ИИ и семь кружочков на его поле (отражающих собой дырочки на ИИ) аккуратно обводятся карандашом, чтобы на обратной стороне листа бумаги получить точную зеркальнообратную копию контура ИИ; на этой обратной копии в пределах передней части контура вычерчивается на глаз вертикальные проекции клыков и резцов при контрольном сопоставлении с их реальными оттисками на вогнутой стороне ИИ; потом к обратной копии контура ИИ пририсовываются воображаемые горизонтальные проекции всех имеющихся у диктора коренных зубов при обязательном сохранении их соразмерности, для чего раствором ножек измерительного циркуля определяется поперечное отстояние между максимально внешней и максимально внутренней точками у каждого коренного зуба по его оттиску на восковом слепке неба (на зуботехнической ложке), а затем ножками циркуля с сохранением их раствора накалываются соответствующие точки на обратной копии контура ИИ в качестве размерных ориентиров, в пределах которых и обрисовывается проекция коренного зуба по глазомерному сопоставлению ее с оттиском на восковом слепке. Если, как это обычно приходится делать, ИИ было укорочено сзади (чтобы оно не выпало при движениях мягкого неба), то за пределами его контура, позади, пунктирной линией прочерчивается действительная, хотя и приближенная граница (т.е. граница между твердым и мягким небом). Полученная таким образом зеркальнообратная копия контура вертикальной проекции ИИ (с пририсованными в нее проекциями клыков и резцов, с пририсованными к

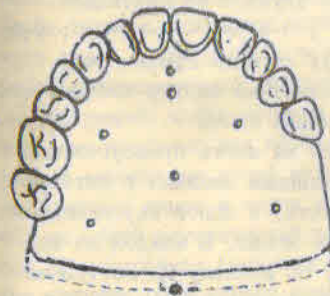

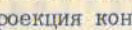


Рис.11. Шаблон ИИ

ней проекциями коренных зубов и с пунктирно обозначенной аппроксимированной межнебной границей) является шаблоном ИН (рис.11). Этот шаблон ИН размножается под копирку на шести-семи прямоугольных листках бумаги с высотой 8 см и шириной 10 см с расчетом, чтобы на каждом листке шаблон ИН был сдвинут вверх и влево с полями в 1 см у верхней и левой стороны листка.

#### ЛИСТЫ-ПРОТОКОЛЫ ДЕНТОПАЛАТОГРАФИРОВАНИЯ

Дентопалатограммы артикуляционных настроек ротово-полостных звуков, произнесенных в подобранных словоформах программы, фиксируются вместе с данными алексметрии и результатами анализа на специально подготовленных листах писчей бумаги стандартного размера, квалифицируемых как серия листов-протоколов в дентопалатографировании звуков определенного языка (диалекта) с большой и все возрастающей с течением времени научной ценностью, поэтому вся серия листов-протоколов по завершении дентопалатографического исследования должна быть передана на постоянное хранение в фоноархив. Это обстоятельство предъясняет определенные требования к оформлению листов-протоколов дентопалатографирования. В заголовочной части каждого листа-протокола данной серии указываются: его порядковый номер; язык (диалект) дентопалатографирования; номер диктора, его фамилия, имя, отчество; фамилия, и.о. экспериментатора; дата и место дентопалатографирования, научное учреждение; легенда с определением пяти графически различных отрезков кривых, указывающих на порядковый номер настройки данного звука с ее фиксацией (1-й раз - — ; 2-й раз - - - - ; 3-й раз - - - - - ; 4-й раз - - - - - ; 5-й раз - + + + ); легенда графической фиксации алексметрических данных (контактный контур кончика языка -  ; проекция контура кончика языка -  ).

Остальное поле листа-протокола делится на шесть прямоугольных клеток (10 см x 8 см) тремя горизонтальными линиями с интервалом в 8 см, начиная с нижнего края листа, и одной вертикальной линией, делящей пополам горизонтальные линии. В каждой из шести клеток прорисовывается под копирку по шаблону ИН контурная заготовка дентопалатограммы данного диктора с отстоянием в 1 см от левой и верхней сторон клетки; правая верхняя часть клетки

предназначена для данных алексметрии; место внизу клетки под контуром заготовки дентопалатограммы предназначено для очередного номера программы дентопалатографирования, для словоформы под этим номером, записанной в фонематической транскрипции, с значением в семантических кавчыках и для данных анализа в индексных формулах и в словесных характеристиках. Все записи на листах-протоколах дентопалатографирования исполняются только твердым графитовым карандашом (Т2). Заготовку листов-протоколов целесообразно осуществлять в пачках из 4-х листов бумаги, проложенных листами копировальной бумаги и скрепленных скрепками. На полную программу дентопалатографирования из 140 - 160 словоформ необходимо заготовить 6 - 7 пачек. Образец листа-протокола, заполненного конкретными дентопалатограммами, представлен на с. 30 (рис.12).

#### АЛЕКСМЕТРИЯ

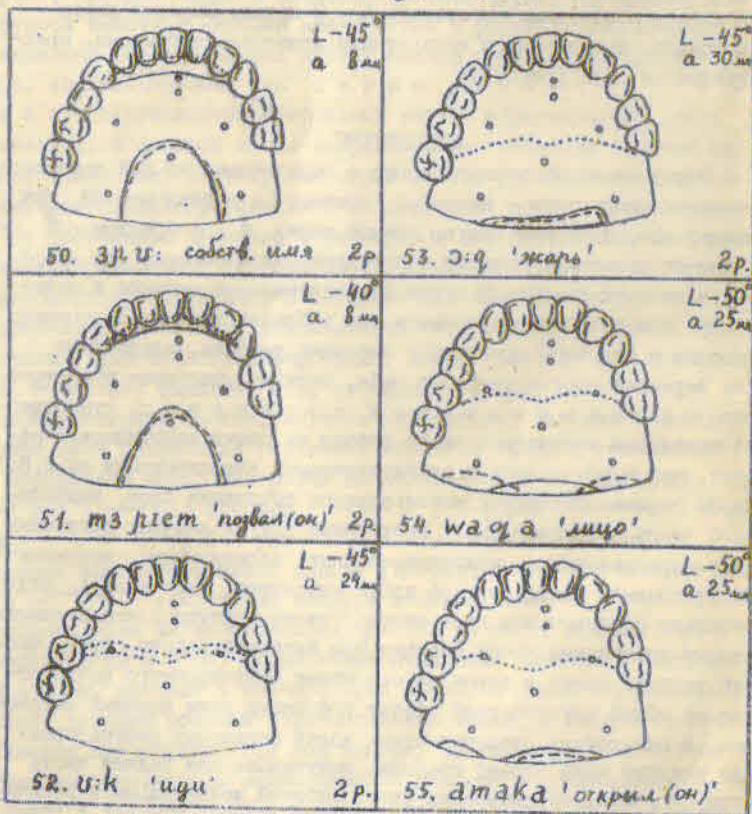
Передняя часть корпуса языка с выделяемыми на ней поверхностными компонентами - кончиком (апексом) с медиальной на нем точкой *a*, передней частью спинки языка *b*, брышком - *b* - занимает различные позиции в передней части полости рта и, образуя на пути воздушной струи разнодлительные смычные и щелевые (в том числе повторяющиеся при вибрации кончика мгновенные смычные и щелевые) преграды с верхними резцами, альвеолами или передней частью твердого неба, активно участвует в настройках переднеязычных согласных, существенно определяя характером своей работы их общий акустический эффект, что и обусловило в артикуляционной классификации ак.Л.В. Щербы терминологическое использование сочетания слов, выделенного здесь разрядкой. Но в настройках других язычных согласных (т.е. среднеязычных, межзубноязычных, заднеязычных, корняязычных) передняя часть корпуса языка участвует, так сказать, по-невольно пассивно как неотъемлемая часть корпуса языка и вынужденным изменением своей позиции при активной работе других частей корпуса языка и корня не оказывает существенного воздействия на общий акустический эффект в фонации этих язычных согласных. В настройках ротово-полостных долей вокальных резонаторов, где ведущую роль играет средняя, межзубочная или задняя часть корпуса языка, обуславливая своей работой локализацию и величину

Лист-протокол № 9

дентопалатографирования  
юкагирского языка (тундрный диалект)  
диктор З. Куррилов Гаврила Николаевич  
экспериментатор Туркин И.О.

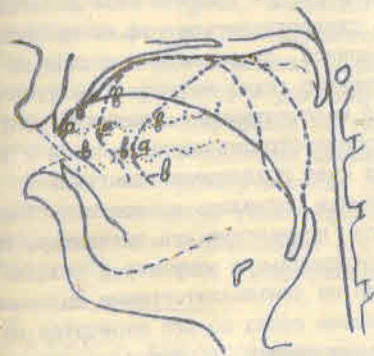
26.05.84. ИИФФ СОАН  
Новосибирск

1 раз — — — — — кончик языка  
2 " — - - - - — — — — — контакт  
3 " — - - - - — - - - - — — — — — } — про-  
4 " — - - - - — - - - - — - - - - — — — — — } — с-  
5 " — + + + + + — — — — — — — — — — — — — — — } — кция



ну объемов ротовых долей вокальных резонаторов, передняя часть корпуса языка подневольно меняет свое положение, будучи взведенной в передней части полости рта или лежащей на ее дне, и даже меняет свою объемную конфигурацию (распластываясь или радиально расширяясь укорачивается или сужаясь удлиняется), но своей зависимой работой существенно не изменяет общий объем ротовых долей вокальных резонаторов и, следовательно, не влияет на общий акустический эффект в фонации гласных, т.к. в этих обусловленных пространственных перемещениях передней части корпуса языка и изменениях ее конфигурации не изменяется ее объем и соответственно не изменяется вытесняемый ею объем воздуха в полости рта. Но не участвуя активно в преградных настройках всех язычных согласных, кроме переднеязычных, и не участвуя активно в настройках резонаторных ограничений в полости рта при фонации гласных, передняя часть корпуса языка, и именно, край-

няя передняя точка *a* на кончике (апексе), может служить косвенным индикатором настроечных характеристик при фонации этих звуков в силу того, что ее пространственное положение обусловлено активной работой других частей языка (рис. 12).



Таким образом, экспериментальные данные по артикуляционным настройкам звуков, полученные методом дентопалатографии, могут уточняться и дополняться данными по позициям кончика языка. В связи с этим сотрудни-

Рис. 12. Совмещенные рентгенограммы с различным положением кончика языка (точка *a*), передней частью спинки языка (кривая *b*), и брюшком (кривая *-b*) на передней части корпуса языка:  
при настройке переднеязычного дорсального *t* — — — — —  
" среднеязычного *h* — - - - -  
" заднеязычного *k* - - - - -



настроечную локализацию апекса с ее метрическими характеристиками.

**Апексметрия**<sup>4</sup> - соматический экспериментально-фонетический метод метрического определения объемного (трехмерного) положения кончика, апекса, языка в артикуляционных настройках звуков - согласных (кроме губных) и гласных - с графическим фиксированием определяемой локализации на дентопалатограммах и с обязательной фиксацией метрики этой локализации.

В традиционном палатографировании, с данными по контактам спинки языка только в пределах твердого неба, положение кончика языка (как отмечено выше, существенного, хотя и косвенного индикатора в артикуляционных настройках звуков) не фиксировалось графически, в частности из-за того, что во многих настройках кончик языка локализуется за пределами зоны неба в зоне лингвального склона верхних резцов и даже впереди их, следовательно, за пределами искусственного неба (ИН) в традиционном исполнении; экспериментаторам приходилось удовлетворяться только словесным описанием трехмерной позиции апекса, опираясь в основном на самонаблюдение диктора и относительно редко на данные рентгенограмм, жестко лимитированных в количественном отношении допустимой дозой облучения. При дентопалатографировании в связи с увеличением спереди площади ИН за счет подключения лингвальных поверхностей верхних резцов и клыков появилась возможность более точно определять позицию апекса (контактную или дистантную по отношению к ИН), включая и преддентальную зону перед резцами: при контакте кончика языка с ИН на дентопалатограмме сплошной линией обрисовывается контур кончика языка по его отпечатку на ИН; при дистантном от ИН расположении апекса, в частности при движении его вперед перед резцами, на дентопалатограмме пунктирной линией обрисовывается воображаемая с учетом конфигураций контактных зон на ИН проекция контура кончика языка, привязанная к точечной проекции метрически точно определяемой медиальной точки *a* на кончике языка.

На первом, визуальном, этапе в разработке метода апексметрии позиция апекса с последующей ее графической фиксацией на ден-

4

<sup>4</sup> Термин апексметрия и производные от него предложены автором статьи.

топалатограмме определялась визуально без уверенности в достаточной точности, т.к. поле визуального наблюдения обычно перекрывается работой губ и вертикальным перемещением нижних резцов.

На следующем, линейноизмерительном, этапе в разработке метода апексметрии был подключен "метод шила"<sup>5</sup>

После снятия дентопалатограммы с настройки конкретного звука диктор, зажав ручку шила с острым тонким прямым стержнем в руке, расположив при этом указательный палец сверху на стержне шила, пропускает стержень между резцами в полость рта и, прижав его к одному из медиальных верхних резцов (к выдающемуся вперед, если они неровные), нащупывает острием шила апекс языка в его позиции при данной настройке; затем, сохраняя пространственное положение стержня шила, передвигает по нему к резцу указательный палец, прижимает в вертикально-поперечном направлении его ноготь к зубу у режущего края последнего, фиксируя тем размер конечного отрезка стержня, введенного в полость рта, и, проверив при повторной фокации исследуемого звука в словоформе контакт острия шила с кончиком языка, задерживает найденную позицию стержня шила, прижатого к режущему краю медиального резца, чтобы экспериментатор определил на глаз в градусах (с точностью до 5°) величину угла отклонения стержня шила от плоскости прикуса диктора. Сохраняя размер отрезка стержня шила задержкой на нем отграничивающего ногтя указательного пальца, диктор вынимает стержень из рта и прикладывает его острие к нулевому делению миллиметровой линейки, поддерживаемой на весу экспериментато-

<sup>5</sup> В 1975 г. при экспериментальном исследовании аллофонных реализаций в звуковой системе казымского диалекта хантыйского языка, проводившемся аспирантами ЛЭФИ ИИФФ Л.А.Верте и Г.Г.Куркиной под руководством автора статьи, во время очередного сеанса дентопалатографирования с визуальным определением объемной локализации апекса в настройках звуков этого диалекта диктор М.К.Волдина предложила использовать для этой цели карандаш, тут же замененный более удобным прямым тонким шилом, что и обусловило рабочий термин "метод шила"

ром (рис. 13). Экспериментатор, радиально переместив линейку

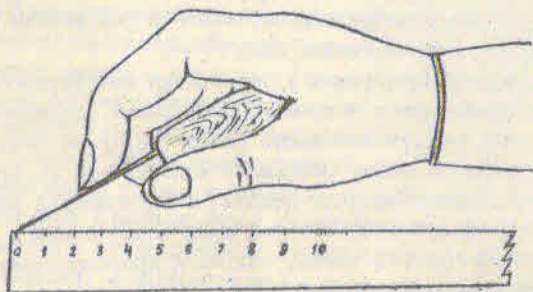


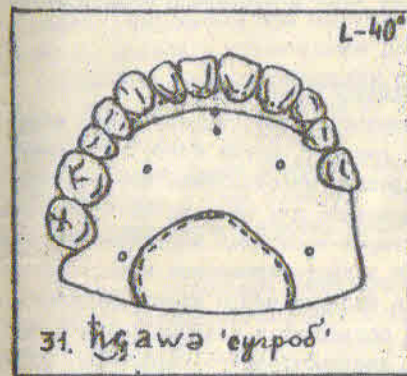
Рис.13. Схема измерения на весу величины трехмерной локализации апекса языка.

около центра на нулевом ее делении с приставленным к нему острием шила, восстанавливает определенную им на глаз величину угла отклонения стержня шила и по миллиметровой градуировке на линейке определяет длину проекции отграниченного (ногтем диктора) отрезка стержня шила; затем, совместив градуированный край линейки со стержнем шила при остром шила на нулевом делении, определяет длину самого отрезка стержня шила.

Для большей наглядности изложенную схему измерения на весу можно представить в виде прямоугольного треугольника, в котором гипотенузой является отграниченный ногтем отрезок стержня шила; прилегающим к углу катетом - проекция отграниченного отрезка-гипотенузы на градуированный край линейки; противолежащим катетом - перпендикуляр, мысленно опущенный из конечной точки гипотенузы (т.е. от отграничивающего ногтя) на градуированный край линейки. Схема измерения на весу величины объемной локализации апекса обязательно зеркальнообратна схеме поиска объемной локализации апекса языка, т.е. обращена справа налево и снизу вверх, что обусловлено правонаправленностью миллиметровой градуировки на верхнем (~ правом) краю измерительной линейки.

Таким образом, при измерении настроечной объемной локализации не контактирующего с ИИ апекса языка по описанной схеме на весу получаются три величины: 1) величина угла отклонения медиальной точки апекса  $a$  от плоскости прикуса диктора, равная величине угла отклонения стержня шила с верши-

ной у режущего края резца и определяемая в градусах на глаз (с точностью до  $5^\circ$ ) со знаком минуса, если острие стержня шила в полости рта диктора фиксируется ниже плоскости прикуса, и без знака, если острие стержня фиксируется на уровне плоскости прикуса ( $0^\circ$ ) или выше ее; символ  $L$ ; 2) отстояние от режущего края одного из двух верхних медиальных резцов до проекции медиальной точки апекса  $a$  на плоскость прикуса, равное по длине прилежащему катету в схеме на весу и измеряемое в мм (без знака во всех случаях); символ  $a$ ; 3) отстояние медиальной точки  $a$  на кончике языка от режущего края одного из двух верхних медиальных резцов, равное по величине отграниченному отрезку стержня шила, т.е. гипотенузе, и измеряемое в мм со знаком минуса или без знака в зависимости от условий, указанных в п.1; символ  $C$ . Эти три величины с их знаками



и символами записываются одна под другой в порядке их нумерации на очередном листе-протоколе дентопалатографирования в правом верхнем углу клетки соответствующей дентопалатограммы. По второй величине  $a$  - по длине прилежащего катета, т.е. по отстоянию проекции медиальной точки апекса  $a$  от режущего края одного из медиальных резцов, на дентопалатограмме проставляется эта проекция точки, и от нее направо и налево пунктирной кривой обрисовывается воображаемая проекция контура апекса с учетом конфигурации контактных зон спинки языка с ИИ (рис.14).

Рис.14. Одна из шести клеток на листе-протоколе дентопалатографирования с тремя величинами объемной локализации не контактирующего с ИИ апекса в правом верхнем углу. На дентопалатограмме пунктирной линией прорисован воображаемый контур апекса, привязанный к проекции медиальной точки апекса на плоскость прикуса.

Три величины локализации не контактирующего с ИН алекса, измерение которых описано выше, и воображаемая проекция контура алекса на дентопалатограмме существенно помогают при расшифровке и анализе конкретной дентопалатограммы представить объемно расположение и конфигурацию корпуса языка в полости рта при настройке конкретного звука, что дает возможность более полно и детально дать описание настройки этого звука, в значительной степени компенсируя тем отсутствие рентгенограммы настройки данного звука.

Чтобы сократить последовательную многоэтапность в алексметрическом методе с использованием шила и ускорить тем процесс измерения, в ЛЭФИ ИИФ СО АН сконструирован прибор, названный а п е к с м е т р о м, который позволяет в один рабочий прием непосредственно определить все три величины локализации алекса. Информация об этом приборе будет дана в очередном фонетическом сборнике ЛЭФИ.

#### ПРОГРАММА ДЕНТОПАЛАТОГРАФИРОВАНИЯ

Соматический метод традиционного палатографирования, включая его дентопалатографический вариант, после того, как завершено времёмкое и технически сложное изготовление необходимых двух - трех дублей ИН, индивидуальных для каждого из группы привлеченных для исследования дикторов-носителей исследуемого языка (диалекта), позволяет затем уже в кратковременных и технически осуществимых акциях фиксировать большое число артикуляционных настроек аллофонных реализаций согласных и гласных фонем в словоформах с ограничением только дистрибутивного характера, но ограничением весьма существенным. Как уже было отмечено выше, это ограничение касается язычных согласных в звуковом оформлении словоформ, подбираемых для программы дентопалатографирования, т.е. согласных, представленных в наибольшем количестве в любой звуковой системе, и тем не менее, за исключением исследуемого звука, который может быть любым простым или сложным язычным согласным или любым монофтонговым или полифтонговым гласным, звуковое оформление выбираемой словоформы не должно содержать язычные согласные (т.е. согласные передне-, средне-, межзубно-, заднеязычные) из-за взаимного с исследуемым звуком перекрытия, полного или частич-

ного, их настроечных контактных зон на ИН. Следствием этого дистрибутивного ограничения является количественно-слоговое ограничение выбираемых словоформ - они, как правило, по своей слоговой структуре могут быть только моносиллабами и дисиллабами и очень редко трисиллабами. Из них в программном подборе предпочтение отдается д и с и л л а б а м как наиболее информативным для позиционно-комбинаторных аллофонных реализаций согласных фонем и м о н о с и л л а б а м как наиболее информативным для аллофонов гласных фонем; причем для сложных звуков настроечная информация по отпечаткам на ИН касается только смычных компонентов у согласных смычнощелевых (аффрикат), щелиносмычных и щелиносмычнощелевых и касается более узких компонентов у гласных полифтонгов (дифтонгов, трифтонгов), т.к. эти отпечатки как максимальные в настройках линейно-сложнокомпонентных звуков перекрывают собой отпечатки остальных компонентов в этих звуках, что и должно учитываться при составлении программы дентопалатографирования, единой и обязательной для всех дикторов.

Качественные характеристики аллофонов согласных фонем существенно определяются качеством их вокального окружения, что обязывает в подборе словоформ с исследуемыми согласными в превокальной и поствокальной позициях максимально учитывать вокальную комбинаторику в этих позициях. Это положение особенно актуально для сингармоничных звуковых систем (типа тюркских, монгольских и др.).

Наконец, программа дентопалатографирования как организатор системной последовательности в процессе дентопалатографирования сама должна иметь четкую структурную организацию; наиболее целесообразно расположение подобранных словоформ в порядке отдельных фонетических алфавитов исследуемых в них согласных и гласных звуков. Раздельные по согласным и гласным фонетические алфавиты отражают структурный порядок артикуляционных таблиц по принципу "от нуля вправо и вниз". Консонантный алфавит: *p, b, φ, β, k, w... f, v... t, d, s, z, ʃ, ʒ... h, ħ, ç, j... и т.д.* Вокальный алфавит: *i, y, i, γ... ü, ü, ë, ü...*

## Т р е б о в а н и я

к программе дентопалатографирования (кратко)

### Программа согласных

1. Объект исследования любой согласный
2. Преимущественно в дисиллабах

Слоговые структуры дисиллаб и моносиллаб:

$V^1 | [C]V^2$ ,  $V^1 | CV^1 | C$  ; допустимы  $VC^1 | [C]V^2$ ,  $V^1 | C^1 | CV^2$  ;  
 $[C]V^1 | C^1 | VC^2$  ;  $V^1 | C^1 | CV^1 | C^2$  ;  
 допустимы  $V^1 | C^1 | C^2$ ,  $VC^1 | C^2$  .

3. В словоформах разрешены все неязычные согласные и запрещены все язычные согласные (кроме исследуемого)
4. Максимум вокальной комбинаторики (но преимущественно монофонговой)
5. Расположение словоформ в порядке фонетического алфавита исследуемого согласного

### Программа гласных

1. Объект исследования любой гласный
2. Преимущественно в моносиллабах

Слоговые структуры моносиллаб:

$[VI]$ ,  $C[VI]$ ,  $C[VI]C$  .

3. В словоформах разрешены все неязычные согласные и запрещены все язычные согласные (кроме исследуемого)
4. Максимум консонантной комбинаторики (кроме язычных)
5. Расположение словоформ в порядке фонетического алфавита исследуемого гласного

6. Строгая и неизменяемая порядковая нумерация словоформ

Заключительный этап процесса дентопалатографирования - расшифровка и анализ дентопалатограмм представляет собой большое изложение, поэтому составляет предмет специальной статьи и будет опубликован в очередном фонетическом сборнике.

6 Исследуемый звук в линейном звуковом ряду, графически представленном конкретными или обобщенно-абстрактными обозначениями, отмечается заключением его символа в полуквадратные скобки  $[ ]$  . Слоговая граница - вертикальная пунктирная черта.