

A-36

АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР  
ИНСТИТУТ ЯЗЫКА им.Р.АЧАРЯНА

=====

Лаборатория экспериментальной фонетики

На правах рукописи

В.Н.АЙРАПЕТЯН

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ФОНЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ  
АФФРИКАТ СОВРЕМЕННОГО АРМЯНСКОГО ЯЗЫКА

( специальность 10.661 -  
языки народов СССР )

Автореферат  
диссертации на соискание  
ученой степени кандидата  
филологических наук.

Ереван 1970

*Մեջում  
Գ. Արզումանյան  
Լուսինյան  
Հայկ. լեզվաբանական  
համալսարան*

АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР  
ИНСТИТУТ ЯЗЫКА ИМ. Р. АЧАРЯНА

=====

Лаборатория экспериментальной фонетики

На правах рукописи

В. Н. АЙРАПЕТЯН

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ФОНЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ  
АФРИКАТ СОВРЕМЕННОГО АРМЯНСКОГО ЯЗЫКА

( специальность 10.661 -  
языки народов СССР )

Автореферат  
диссертации на соискание  
ученой степени кандидата  
филологических наук.

Ереван 1970

Работа выполнена в лаборатории экспериментальной  
фонетики Института языка им.Р.Ачаряна АН Арм.ССР

Научный руководитель - член-корр.  
АН Арм.ССР, профессор Э.Б.АГАЯН

Научный консультант по экспери-  
ментальной части - профессор В.А.  
АРТЕМОВ (Москва).

Официальные оппоненты:

доктор филологических наук, проф. М.К.РУМЯНЦЕВ  
кандидат филологических наук, доц. С.А.ГАЛСТЯН

Автореферат разослан " " \_\_\_\_\_ 197 г.  
Защита диссертации состоится " " \_\_\_\_\_ 197 г.  
на заседании Ученого совета Института языка им.Р.Ача-  
ряна АН Арм.ССР, г.Ереван, ул.Абовяна, 15.

С диссертацией можно ознакомиться в кабинете  
армянского языка Института языка Академии на-  
ук Арм.ССР (ул. Абовяна, 15).

Ученый секретарь совета

/Г.Г.Акопян/

Представленная работа посвящена изучению артикуляционных и акустических характеристик аффрикат современного армянского языка. Мы применили методы кинорентгенографии, прямой палатографии, лингвографии и спектрографии. Метод кинорентгенографического анализа дал нам возможность проследить за динамикой артикулирующих органов в момент образования исследуемых звуков в поперечном сечении речевого тракта. Методы палатографии и лингвографии позволили определить положение языка и его конфигурацию в горизонтальной плоскости тракта. В целом, по данным указанных методик нами осуществилось трехмерное измерение механизма образования звука по основным параметрам ротового и глоточного резонаторов.

Экспериментальные работы по кинорентгенографии проводились в Ереване в Институте рентгенологии и онкологии АМН СССР на рентгенографическом аппарате "Philips", снабженном 9-ти дюймовым электронно-оптическим преобразователем. Электронно-оптический преобразователь (ЭОП) служит в системе комбинированного рентгенографического устройства одним из основных узлов и связующим звеном между рентгеновской трубкой и киноприставкой. ЭОП - прибор, основанный на фотоэлектрическом эффекте и предназначенный для преобразования светового, оптического изображения в электронное, которое впоследствии вновь трансформируется в видимое изображение. При съёмках испытуемый получает незначительную дозу рентгеновского облучения. Благодаря усилению яркости свечения на входе (люминисцентном экране преобразова-

теля) в 500 раз плюс дополнительное усиление ещё в 500 раз - благодаря фокусировке пучка электронных лучей под острым углом направления рентгеновского излучения (точечный фокус) - получаем на выходе мощное усиление яркости свечения в 1000 раз при светосиле объектива более 1,2. При этом отмечается уменьшение чувствительности лучей более чем в 100 раз.

Кинорентгено съемка производилась камерой "Аррифлек" на 35 мм флюорографическую пленку Рф-3, чувствительностью до 1300 обратных рентген. Камера позволяла осуществлять плавную регулировку скорости от 8 до 50 кадров в секунду. В наших экспериментах мы применяли две скорости: 24 и 36 кадр./сек. Анализ и расшифровка полученного материала производились с применением диапроектора, изображение с которого подавалось на специальную масштабную сетку (экран), где и производились измерения по отдельным параметрам отборочных кадров для каждого звука в отдельности. Результаты измерений по узловым кадрам заносились в соответствующие таблицы согласно их номенклатуре.

Палатограммы и лингвограммы аффрикат получены в фонетической лаборатории Института языка АН Арм.ССР на аппарате для прямого палатографирования и лингвографирования, изготовленном по образцу фотопалатографа ФП-1. Методика прямого палатографирования имеет ряд преимуществ перед палатографией с помощью искусственного нёба. С фотопалатограмм срисовывались схемы, которые широко представлены в диссертации (рисунки самих палатограмм, а также графики спектрограмм собраны в отдельный альбом, прилагаемый к диссертационной работе). На схемах палатограмм участки с отпечатками языка в зависимости от степени плотности примыкания нижнего артикулятора отмечены штриховкой определенного рисунка.

Экспериментальный материал по артикуляционному анализу аффрикат представлен в 21 кинорентгенограмме отдельных слов и сочетаний, отражающих преимущественно интервокальную позицию исследуемых звуков, в произношении двух испытуемых (мужчины и женщины) и в 160 снимках палатограмм и лингвограмм при участии девяти испытуемых. В экспериментах по палатографии с применением искусственного нёба участвовал один испытуемый (мужчина).

Спектральный анализ был выполнен автором в основном в Москве,

в Лаборатории экспериментальной фонетики и психологии речи I-го московского педагогического института иностранных языков им. М. Горького (ЛЭФИР I-МПИИЯ) на спектрографе модели "С-48". Часть экспериментальных работ по выявлению акустических характеристик аффрикат армянского языка была проведена нами в Таллине, в лаборатории экспериментальной фонетики института языка и литературы АН ЭССР на динамическом спектроанализаторе "ДС-52". В ходе экспериментальных работ на основе данных спектрографии нами устанавливались характеристики аффрикат по трем основным акустическим измерениям речевых сигналов: частоте - интенсивности - развертке во времени. Всего было получено 205 спектрограмм отдельных слов и сочетаний звуков, наговоренных двумя дикторами Радиокomitea Армянской ССР.

На динамических спектрограммах картина слов и звукосочетаний представлена не по кадрам, а в виде сплошной записи, заснятой на 35 мм, а графики спектральных сечений - на 16 мм киноплёнке. Общая картина спектрограмм по обеим записям представляет синхронный анализ речи по совместным моментам времени, гарантируемый работой двух электромагнитных счетчиков с автоматическим отсчетом кадров. На динамической спектрограмме представлены все три координаты, из коих временная характеристика, измеренная в миллисекундах - по оси абсцисс, частота в герцах - по оси ординат, а интенсивность - характерным затемнением каждой точки координатной плоскости, пропорциональной амплитуде соответствующей составляющей. Динамический диапазон анализатора равнялся 55 децибелам, градуировка в децибелах также осуществлялась автоматически. Анализируемый частотный диапазон спектрографа "ДС-52" охватывает частоты в пределах от 40 до 14000 гц и покрывается 52-мя широкополосными фильтрами. Частотные характеристики на динамической спектрограмме представлены по вертикальной оси снизу вверх - от низких частот к высоким. Те же характеристики по картине спектральных срезов (на 16 мм киноленте) представлены по горизонтальной оси слова направо, по возрастающей шкале.

Прибор "С-48" представляет собой спектроанализатор комбинированного типа. Он позволяет наблюдать визуально и регистрировать на киноплёнку спектральную характеристику сечений ис-

следуемых речевых сигналов в двухмерном измерении: частота-амплитуда. Временная характеристика анализируемого звука представлена суммарно в виде последовательной (покадровой) регистрации результатов анализа, определяемой периодом опроса коммутатора, время которого равно 14,5 мсек. Результаты анализа исследуемого сигнала регистрировались не кинокамерой, а с помощью съёмочного устройства на шлейфном осциллографе. При развертке звука во времени, с началом опроса коммутатора на киноленте вычерчивались последовательный ряд графиков. Графики частотных характеристик вычерчивались по оси абсцисс, а ось амплитуд выходного напряжения фильтров служила осью ординат. Динамический диапазон не градуирован в децибелах, а выражен в относительных единицах по высоте амплитуд. Таким образом, каждый график содержит информацию о спектральном составе исследуемого сигнала за отрезок времени, определяемый временем опроса коммутатора. Общий диапазон спектрографа "С-48" включает частоты колебаний от 65 до 12500 гц. Блок фильтров указанного прибора включает 48 избирательных полосовых фильтров, выполненных по унифицированной схеме, на транзисторах. В диапазоне низких частот установлены узкополосные фильтры; с возрастанием резонансных частот возрастает разность характеристик в полосе пропускания. Нарастание заданных резонансных частот в фильтрах идет вначале в линейном масштабе, а в диапазоне высоких частот - по логарифмической шкале. Следует отметить, что цифровые данные по частотной характеристике исследуемых звуков в данных спектроанализатора "С-48" (ДЭФИП) более точны, в силу чего мы в работе вначале указываем данные этого прибора, а в скобках - данные частотных или амплитудных характеристик динамического спектрографа "ДС-52".

При подборе экспериментального материала для спектрографии мы руководствовались выборкой таких сочетаний звуков, которые охватили бы все позиции звука в слове с возможно различными типами окружений и в которых отражена была бы наиболее полно природа исследуемого звука. Наиболее стабильной и удобной для исследования была признана интервокальная позиция, а наиболее часто встречаемым окружением в данной позиции - положение между гласным /а/. При контрольных измерениях выдвигалось требование к идентичности позиции и окружения в отношении всех ис-

следуемых аффрикат армянского языка.

Все вопросы, касающиеся методики экспериментального анализа, освещены в соответствующих главах по акустическому и артикуляционному анализу исследуемых звуков речи.

Диссертация состоит из введения, четырех глав и заключения.

В первой главе автором приводятся основные концепции традиционной арменистики по трактовке аффрикат.

Во второй главе изложены результаты анализа дистрибуции аффрикат в составе слова. Здесь автором были проанализированы все возможные комбинации сочетаний аффрикат с остальными звуками фонетической системы данного языка. Была выявлена совокупность возможных окружений и определена закономерность распределения исследуемых звуков в армянском языке. Результаты наблюдений в отношении дистрибуции аффрикат были подвергнуты статистическому анализу по формуле размещения элементарных математических единиц.

Третья глава исследования посвящена анализу артикуляционных характеристик аффрикат армянского языка на материале кинорентгенографии, прямой палатографии (частично палатографии с применением искусственного нёба) и лингвографии.

Четвертая глава обобщает результаты спектрального анализа аффрикат, который осуществлен был нами с целью выявления физических характеристик исследуемых звуков в зависимости от изменений параметров артикулирующих органов в момент их произнесения.

#### Глава I. К ВОПРОСУ О ТЕОРИИ АФФРИКАТ В АРМЕНИСТИКЕ.

В настоящем разделе изложены основные концепции по теории аффрикат, преимущественно выдвигаемые арменистами. В основном здесь речь идет о теоретических предпосылках авторов, отмечающих двойственную природу и функциональную особенность аффрикат в системе фонем армянского языка. В ряде работ наблюдались попытки к объяснению механизма артикуляции указанных звуков речи.

В армянском языке насчитывают шесть аффрикат: /с/, /с'/, /з/, /ц/, /ц'/, /з'/, в ряду которых выделяют корреляции по звонкости-глухости (ср.: /с/ - /з/, /с'/ - /з'/, /ц/ - /з'/ и др.), по аспирированности-неаспирированности (ср.: /с/ - /с'/, /ц/ - /ц'/). Если за немаркированный член брать /с/, то по сравнению с ним /с'/ является аспирированным, а /з/ - звонким. Такое же соотношение существует между членами группы аффрикат /ц/ - /ц'/ - /з'/: простой-аспири-

рованный-звонкий.

В традиционной арменистике аффрикаты интерпретируются как сложные звуки. Здесь, по-видимому, в основном учитывалась их функциональная значимость в морфологических конструкциях, однако, судя по формулировке ряда авторов "сложность" аффрикат армянского языка, наряду с придыхательными /p', t', k'/ усматривается также как соединение самостоятельных звуков, функционирующих в языке в качестве релевантных фонем. Так, классифицируя согласные современного армянского языка, крупнейший арменовед проф. М.Абегян, говоря об аффрикатах и аспиратах, пишет следующее: "Сложные согласные состоят из такого соединения двух или трех согласных, в которых два (три) звука образуются единой артикуляцией и акустически воспринимаются как один звук. Их два типа: придыхательные и двойные согласные".<sup>1</sup> Эту точку зрения проф. М.Абегяна разделяют все арменоведы старшего и среднего поколения. Следует также отметить, что аналогичное описание природы и состава аффрикат имеет сторонников не только в армянском языковедении, но и в среде зарубежных лингвистов, современников проф. М.Абегяна.<sup>2</sup> Следовательно, в традиционной арменистике аффрикаты интерпретируются не только как сложные звуки, но и как двусоставные (порой даже как трехсоставные) фонетические единицы. Согласно данной формулировке аффрикаты типа /с/, /з/, /џ/, /џ/ и др. следует, по-видимому, считать совокупностью двух самостоятельных звуков (/t + s/, /d + z/ и т.п.), а в случае придыхательных аффрикат типа /с', /џ'/ - сочетанием трех звуков (ср.: /t + s + h/, /t + s' + h/).

На современном этапе развития науки о языке арменоведы рассматривают состав сложных звуков не как результат механического соединения двух (а то и более) фонем, а как соединение двух элементов в единой артикуляции. Тем не менее, несмотря на значительную эволюцию взглядов в отношении определения истинной природы аффрикат в различных языках, традиционная арменистика и поныне подчеркивает свою приверженность к интерпретации структуры и состава аффрикат как бифонематических единиц речевой информации.

<sup>1</sup> М.Абегян. Теория армянского языка (на арм. яз.), Ереван, 1931, стр. 86.

<sup>2</sup> Ср.: Н. Hubschmann, Armenische Studien, Leipzig, 1883; Josev Karst Historische grammatik des Kilikisch-Armenischen. Strassburg, 1901.

## Глава II. АНАЛИЗ ДИСТРИБУЦИИ АФФРИКАТ В СОВРЕМЕННОМ АРМЯНСКОМ ЯЗЫКЕ.

Раздел о дистрибуции аффрикат в современном армянском языке предшествует собственно экспериментальному анализу исследуемых звуков в силу тех предпосылок, что вопрос о практике фонематического анализа звукового строя языка необходимо рассматривать во взаимосвязи с исследованиями фонетического (экспериментального) характера.

Определение совокупности окружений аффрикат как существенных (релевантных) фонематических единиц армянской речи позволило нам выявить возможные варианты сочетаний с аффрикатами в составе слова и относительную частоту этих окружений. Дистрибуцию аффрикат армянского языка мы рассматривали в парадигматике, в конструкциях слов, выписанных (на картотеку) из армяно-русского словаря,<sup>3</sup> включающего до 40 тыс. слов и кратких выражений. Анализ собственно сводился к определению непосредственного окружения (мелкая дистрибуция) одной из групп согласных звуков в системе фонем армянского языка.

Выявление дистрибуции аффрикат армянского языка помогло нам при составлении матриц сочетаемости звуков, используемых при экспериментальном анализе. В основу отбора слов (в качестве экспериментального материала) был положен статистический критерий, хотя при этом испытывались известные затруднения в определении инвариантов аффрикат в зависимости от позиции. Было установлено, что наиболее слабо выраженной является позиция абсолютного конца слова, особенно в тех случаях, когда согласные звуки (преимущественно звонкие) в данной позиции произносятся слабо и мы имеем то качество звука, которое принято обозначать термином *lenis*.

Формальным критерием для выявления соответствующих окружений аффрикат в составе слова явились формы двучленных сочетаний в начальной позиции и позиции абсолютного конца слова и формы трехчленных сочетаний (последовательностей фонем) - в срединной позиции, включая интервокальную. Для анализа нами были выбраны такие последовательности слов и звуко сочетаний, которые позволяют непосредственно вычленить исследуемый звук и элементы его непосредственного окружения. При этом сегментация

<sup>3</sup> См. А.С. Гарибян, Е.Г. Тер-Минасян, М.А. Геворгян. Армяно-русский словарь, Ереван, 1960.

в слове производилась безотносительно к тому, входит ли данный сегмент в состав слога или находится на стыке двух соседствующих слогов. Явления просодического характера, как например, пауза на стыке морфем в сложных словах, влияние ударения и другие особенности, наблюдаемые при членении речи, вовсе не игнорировались нами. Более того, в ряде случаев частично затрагивался аспект морфонематики.

Таким образом, сочетания аффрикат с остальными членами фонетической системы в позициях начала и абсолютного конца слова представлены в работе в форме комплексов  $C_v-$ ,  $C_c-$ ,  $-vC$  или же  $-cC$  ( $C$  — согласный звук,  $v$  — гласный). Сочетания в срединной позиции построены в виде конструкции типа  $-cCv-$ ,  $-vCc-$ ,  $-vCv-$  и  $-cC-$ . В нашем анализе исследуемый звук (аффриката) во всех типах сочетаний для наглядности обозначен заглавной буквой (ср.:  $Cc-$ ,  $-cC-$ ,  $-vCc-$  и т.п.).

В примерах сочетаний с начальной аффрикатой бросается в глаза резкий контраст между большим распространением сочетаний с гласным и почти полное отсутствие сочетаний начальных аффрикат с последующим согласным звуком (исключая несколько случаев сочетаний аффрикат  $/c/$ ,  $/j/$  с последующим согласным, точнее, полугласным  $/y/$  (йот) (ср.:  $\check{c}uy\check{x}$ ,  $juy\check{n}$  и т.п.). Таким образом, в сочетаниях с начальной аффрикатой мы имеем последовательности преимущественно типа  $C_v-$ , за исключением указанных примеров сочетания с  $/y/$ . Наиболее продуктивными в данной позиции являются сочетания аффрикат с последующими гласными  $/a/$  и  $/ə/$ . Максимальные показатели сочетаемости аффрикат с последующей гласной  $/a/$  имеют лишь глухие придыхательные  $/c/$  и  $/ç/$ .

Общая картина конечных типов сочетаний в количественном отношении напоминает картину дистрибуции исследуемых звуков в позиции начала слова. В ходе анализа отмечалась определенная системность в построениях возможных типов сочетаний, хотя и здесь встречались определенные трудности в установлении точек соприкосновения норм орфоэпии и принципов анализа дистрибуции. Системность в построениях конечных сочетаний выражалась в том, что здесь четко дифференцировалась продуктивность в образовании типов сочетаний с предшествующим сонорным  $/r/$  или  $/y/$ , носовым сонорным  $/n/$ , а также звонким ффрикативным  $/g/$  на фоне полного отсутствия аналогичных типов сочетания с остальными членами кон-

сонантного строя армянского языка. При этом указанные типы сочетаний отмечены у всех без исключения аффрикат. В данной же позиции все аффрикаты сочетаются с любым гласным звуком, за исключением гласного  $/ə/$ . Таким образом, в армянском языке в начальной и конечной позициях резко выражена отрицательная тенденция аффрикат к возможной дистрибутивной связи со значительной частью членов консонантного строя языка <sup>как</sup> по гоморганному, <sup>так</sup> по гетероганному типу, за исключением тех возможных сочетаний, которые приведены выше.

В дистрибуции аффрикат наиболее стабильной была признана интервокальная позиция. Распространенность этого типа обусловила отбор экспериментального материала для анализа артикуляционных и акустических характеристик исследуемых звуков речи. Наиболее распространенным типом окружения в данной позиции является положение между гласным  $/a/$ . Статистика дистрибуции аффрикат между гласным  $/a/$  дает максимальные показатели, а в их среде наиболее распространенным типом является последовательность  $/asa/$ .

Общее число возможных вариантов сочетаний аффрикат с окружающими звуками в срединной позиции по видоизменной формуле размещения  $A_n = (n-1)(n-2)\dots(n-n+1)$  теоретически выдает сумму в 1296 допустимых типов сочетаний. Но в действительности число наблюдаемых вариантов сочетаний было намного меньше. Так, например, для аффрикаты  $/c/$  в аналогичных конструкциях общее число возможных типов сочетаний составило 101, что составляет менее 8% от общего числа возможных конструкций в дистрибуции аффрикат в срединной позиции. Для всех остальных аффрикат общее число возможных типов сочетаний в срединной позиции (включая интервокальную) составляет максимум 7% от общего числа всех возможных вариантов сочетаний. Особо непродуктивны в этом отношении конструкции типа  $-cC-$ , отражающие стечение, скопление согласных с центральным членом (аффрикатой) в срединной позиции слова. Процент их по нашим подсчетам незначителен и составляет не более 0,6% от общего числа теоретически возможных вариантов для срединной позиции в отношении аффрикат армянского языка.

### Глава III. АРТИКУЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ АФФРИКАТ АРМЯНСКОГО ЯЗЫКА.

Результаты анализа показали, что характерным для образования непридыхательной аффрикаты  $/c/$  по сравнению с  $/ç/$  и  $/j/$  является большая степень плотности смычки артикуляторов и значительная про-

тяженность во времени данной фазы. Наблюдения показывают, что при артикуляции указанных звуков в качестве активного органа выступает кончик языка, а местом образования являются верхние зубы, точнее участок, расположенный несколько выше самих зубов. Выявлено также, что артикуляция аффрикаты /с/ характеризуется увеличением объема глоточного резонатора. Если сопоставить результаты анализа механизма артикуляции при образовании аффрикат /с/ и /с'/, то можно заметить, что во втором случае движение активного органа и соответственно соотношение объемов резонатора несколько отличны от механизма артикуляции непродыхательной аффрикаты /с/. Здесь, при /с', смычка артикуляторов значительно ослаблена, что является одной из отличительных черт продыхательных звуков. Эти наблюдения базируются в основном на данных палатографии, они же подтверждаются данными кинорентгенографии. При артикуляции /с' расслабленная смычка создает благоприятные условия для более свободного протока выдыхаемого воздуха.

Известно, что одной из специфических черт в механизме артикуляции аффрикат является способ преодоления преграды в ротовой полости. Известно также и то, что смычная и щелинная фазы являются основными компонентами при образовании аффрикат. Именно в соотношении по продолжительности указанных фаз заключен принцип дифференциации продыхательных и непродыхательных аффрикат. Если при /с/ протяженность смычной фазы больше, а ффрикативной — меньше, то в случае продыхательной аффрикаты /с' это же соотношение идет в обратном порядке, т.е. протяженность смычной фазы здесь меньше, а щелинной — больше. Картина артикуляции звонкой аффрикаты /з/ по данным кинорентгенографии и палатографии мало чем отличается от артикуляции продыхательного ее коррелята. Измерения по отдельным параметрам артикулирующих органов по данным кинорентгенографии показали, что здесь мы имеем почти аналогичную картину движения и взаимодействия артикуляторов. Разница лишь в соотношении временной характеристики фаз артикуляции, где это соотношение при образовании звонких аффрикат типа /з/ примерно равно, в то время как при продыхательных превалирует временная характеристика щелинной фазы, а при непродыхательных — фазы смычки артикуляторов. Конфигурация языка при образовании /з/ также во многом напоминает форму его при образовании продыхательного коррелята в ряду денталь-

ных аффрикат.

На основе материала, полученного нами при палатографировании, мы можем определить аффрикаты /с/, /с'/, /з/ как дентальные звуки с одним фокусом в щелинной фазе артикуляции. По данным палатограммы мы могли установить не только место артикуляции аффрикат, но и определить относительную степень плотности затвора, что очень важно при характеристике артикуляционной природы аффрикат.

При сопоставлении данных кинорентгенограмм, палатограмм и лингвограмм аффрикат второго ряда: /с', /с'/, /з'/ выявилось, что при их образовании активным органом в ротовой полости является не кончик языка, а вся передняя часть его спинки (дорсальная артикуляция). Согласно данным кинорентгенографии, палатографии и лингвографии смычка артикуляторов при образовании аффрикат данного ряда имеет довольно значительную площадь, охватывая зону от основания резцов до глубоко заднего края альвеол. С увеличением площади касания при артикуляции /с' происходит увеличение глоточного резонатора, как и при непродыхательной /с'. По рисунку палатограммы можно судить о силе контакта артикуляторов и степени плотности смычки. По картине же кинорентгенограмм степень плотности примыкания артикуляторов непосредственно не наблюдается: она восстанавливается в результате детальных измерений по установленным параметрам на выбранных кадрах.

Конфигурация спинки языка при образовании аффрикат типа /с', /с'/, /з'/ по сравнению с зубными аффрикатами совершенно иная. Здесь можно установить наличие второго артикуляционного фокуса, выражающегося подъемом средней части спинки языка к твердому небу. Соотношение временных фаз при образовании аффрикат со вторым фокусом в щелинной фазе артикуляции такое же, как и при артикуляции однофокусных аффрикат, с той лишь разницей, что при образовании аффрикат второй группы общая протяженность звучания несколько больше (до 220–240 мсек). Картину рекурсии артикулирующих органов при образовании указанных аффрикат можно описательно представить так: сомкнутые с альвеолами передняя часть спинки языка и частично его кончик отходят назад, затем спинка языка опускается вниз. При рекурсии же однофокусных аффрикат вначале опускается кончик языка, затем уже спинка языка отходит назад, в исходное положение. Данные кинорентгенографии и результаты измерений

отражены в таблицах, в числовых значениях параметров по всем контрольным кадрам. Артикуляционная характеристика аффрикаты /č/ отражает своеобразие механизма артикуляторов, свойственного придыхательным согласным. Аффриката /ʃ/ по данным кинорентгенографии и палатографии более схожа с /č/, нежели с /č̣/. Дело в том, что участие голосовых связок при образовании звонких согласных в значительной степени ослабляет фазу выдержки смычки, тогда как в случае придыхательных аффрикат ослаблению в зоне смычки артикуляторов способствует поток выдыхаемого воздуха, характеризующий аспирированность данного звука. Результаты артикуляционного анализа аффрикат /č/, /č̣/, /ʃ/ характеризуют их по пассивному органу как палато-альвеолярные звуки, а по активному — как дорсальные звуки речи.

При анализе палатограмм ороасается в глаза неоднородность окраски следа нижнего артикулятора, характеризующаяся изменением тонов на различных участках рисунка, обусловленная различной степенью плотности смыкания артикуляторов. Изменение тонов окраски отражает специфику артикуляции каждого члена данного ряда. На схемах палатограмм эта особенность показана различным рисунком штрихов. На отдельных палатограммах разрыв смычки наблюдается либо по медиальной оси ротовой полости, либо по оси, смещенной от медиальной вправо или влево. При этом, как правило, смыкание артикуляторов происходит по всему переднему краю нёба, что характерно для всех переднеязычных смычных согласных, а размыкание может происходить при некотором смещении от медиальной линии, либо совпадать с ней. Явление частичного разрыва в цепи смыкания артикуляторов характерно для всех аффрикат армянского языка.

#### Глава IV. АКУСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ АФФРИКАТ АРМЯНСКОГО ЯЗЫКА.

Общей характерной чертой аффрикат с точки зрения их акустической природы является то, что аффрикаты функционируют в потоке речи как прерванные, а вернее, как смычно-фрикативные звуки. Если фрикативные согласные отличаются по картине спектра непрерывным распределением энергии на всем протяжении звучания, а взрывные характеризуются преимущественно фазой смычки, далее внезапным появлением энергии по спектрограмме и картиной локуса (как начального значения частоты форманты последующего гласного звука),

то аффрикаты характеризуются одновременно и сегментом с полным отсутствием импульсов, и сегментом с неравномерным распределением шумовой энергии. Временная огибающая интенсивности у них резкая, обусловленная внезапными изменениями характеристик в момент их звучания. Эту особенность аффрикат можно видеть как на динамических спектрограммах, так и на спектральных срезах. Спектры исследуемых звуков отличаются концентрацией энергии преимущественно в диапазоне высоких частот. Аффрикаты характеризуются отсутствием энергии, соответствующим фазе смычки и шумом, вызываемым трением выдыхаемого воздуха в щелиной фазе артикуляции. В начальной позиции установление общей длительности аффрикат невозможно вследствие слияния характеристики смычной фазы с паузой между двумя словами, видимой на спектрограмме. В интервокальной и конечной позициях временная характеристика исследуемых звуков по отметчику времени выделяется целиком и здесь мы имели возможность произвести измерения по данному акустическому параметру. Длительность аффрикат в интервокальной позиции равна в среднем 150-160 мсек. Наибольшей длительностью (порядка 240 мсек) характеризуются аффрикаты в конечной позиции. Соотношение временных характеристик отдельных фаз при образовании аффрикат следующее. Фаза смычки длится примерно 90-120 мсек. Длительность фрикативной части в зависимости от класса звука колеблется в пределах 80-140 мсек. В соответствии с данными кинорентгенографии и динамической спектрографии в случае непрдыхательных аффрикат длительность фазы смычки больше длительности фрикативной ее части, а при аспирированных аффрикатах фрикативная фаза продолжительнее. В случае же звонких аффрикат соотношение временной характеристики фаз (сегментов) примерно равно. По картине спектрограмм нами было выявлено акустическое выражение корреляции по придыханию и по звонкости. Первая выражается в понижении интенсивности в середине шипящего сегмента, что обусловлено, по-видимому, низким сопротивлением источника колебаний в узком сечении тракта. Вторая (т.е. звонкость) обусловлена дополнительным источником звука и выражается появлением пиковых значений в диапазоне низких частот.

Акустическая картина аффрикат /с/, /с̣/ и /ʃ/ характеризуется концентрацией энергии в диапазоне частот от 5000 до 8500 гц.

На огибающей спектра фрикативной части /с/ максимальный пик приходится на частоту 8300 гц у одного диктора, и 7900 и 8100 гц - у другого (жен.). Общая интенсивность данного сегмента /с/ равна -14 дб. По амплитуде интенсивности фрикативная часть аффрикаты /с/ в начальной позиции несколько выше, чем в конечной. При сопоставлении акустической картины указанного сегмента непридыхательной /с/ и соответствующего фрикативного звука /в/ отмечалось, что фрикативная часть аффрикаты короче, ибо она является составной частью, одной из фаз данного звука, во-вторых, она выражена слабее, хотя и общая огибающая характеристик фрикативных и аффрикат имеет в основном одинаковую форму. Другой особенностью фрикативной части /с/ является то, что у звуков данного типа начало щелинной фазы не резкое, а плавное, тогда как фрикативный согласный типа /в/ имеет довольно резкое начало.

Спектральные составляющие /с/ по нашим наблюдениям имели более резкий контур амплитудных выбросов, чем у непридыхательной и звонкой аффрикат того же ряда, т.е. /с/ и /з/. В ряде случаев уровень интенсивности пиков достигал своих максимальных значений (-9 дб). На динамических спектрограммах /с/ можно отметить довольно своеобразное проявление элемента придыхания. Оно проявляется в виде легкого затемнения на участках затвора и фрикативной части и распространяется почти по всему частотному диапазону. Энергия на данном участке незначительная и отличается тонкой структурой спектра. По общей картине динамических спектрограмм и спектральных срезов акустическая характеристика /с/ представлена так: начиная с 400 гц намечается нарастание звуковой энергии, доходящей до своего максимального значения на частотах 9100 и 9700 гц. В диапазоне 4400-4800 гц также отмечается некоторое усиление частот, но оно выражено несравненно слабее (относительная интенсивность пика равна -25 дб). Появление пиков на средних частотах можно считать одной из специфических черт акустической природы аспирированных аффрикат.

Характеристика звонкой аффрикаты /з/ отмечается наличием в спектре сильно выраженного низкочастотного компонента, идущего вдоль основания динамической спектрограммы. Уровень концентрации энергии в этом диапазоне ниже уровня основного пояса частот, которым характеризуются аффрикаты данного ряда. В от-

личие от /с/ и /с/ в спектре /з/ наряду с проявлением характеристик звуковой энергии в низкочастотном диапазоне шумовая полоса значительно сужена и охватывает пояс частот от 7000 гц до 9000 гц, который для звуков аналогичного типа является характерным. Таким образом, специфика акустической природы /з/ заключается в том, что частотные пики на ее спектрограмме выделяются как в высоком, так и в низком частотном диапазоне. Общая энергия при этом соответствует среднему уровню динамического диапазона для звуков данного класса, но пики в высокочастотном диапазоне здесь ниже, чем у остальных однофокусных аффрикат.

Спектральные данные палато-альвеолярных аффрикат /щ/, /щ'/, /ж/ проявляют между собой гораздо больше сходства. У аффрикат данного ряда, так же как и при дентальных (однофокусных) отмечаются отдельные сегменты в спектре, характеризующие фазы смычки, размыкания и фрикации. Временное соотношение фаз при их образовании примерно такое же, как и при аффрикатах первого ряда. Наиболее полно длительность аффрикат выявляется в интервокальной позиции (ср. динамические спектрограммы слов *tašar, lašak, žrajan*), где отчетливо видны все три фазы артикуляции. В частотной характеристике разница между дентальными и палато-альвеолярными аффрикатами большая. При аффрикатах второго ряда ширина частотного диапазона в щелинной фазе охватывает более широкую полосу частот: от 3300 до 11000 гц, включая одновременно диапазон средних частот. Пик огибающей у них приходится на диапазон высоких, реже - средних частот. Примечательно ещё одно наблюдение: если в спектре однофокусных аффрикат максимальное значение амплитудных пиков достигалось в середине звучания, то при аффрикатах со вторым фокусом в щелинном сегменте наибольшей интенсивностью отличаются спектральные срезы, расположенные ближе к началу шумовой фазы. Общая интенсивность фрикативной части спектра несколько меньше, чем при /с/, /с'/, /з/ и равна -17-20 дб. При прочих равных условиях в оценке данных спектрографии аффрикат /щ/, /щ'/, /ж/ нам необходимо было определить корреляцию по звонкости и по придыханию. Корреляцию по придыханию мы связывали с соотношением протяженности отдельных фаз при образовании аффрикат, а также - с наличием или отсутствием тонкой структуры спектра, характеризующей аспирацию. Что же касается

корреляции по звонкости, то она у аффрикаты /ʎ/ усматривалась в довольно высоком выбросе пиков по амплитуде интенсивности в диапазоне частот основного тона (до 200-250 гц).

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ. ВЫВОДЫ.** В итоге экспериментов аффрикаты армянского языка представляются нами как монофонематические структуры, входящие в фонетическую систему данного языка в качестве простых единиц, в противовес установившемуся в арменистике традиционному взгляду на них как на сложных звуков, фонем. Акустические и артикуляционные характеристики аффрикат имеют своеобразные специфические черты. Спектры аффрикат характеризуются, вслед за смычкой, картиной неперидических колебаний (шума), энергия которой распределена в относительно узкой полосе высоких резонансных частот. Результаты нашего исследования методами экспериментального анализа в известной степени воспроизводят трактовку акустической и артикуляционной природы аффрикат армянского языка, разработанную армянскими лингвистами. Благодаря применению новейшей электронно-акустической и рентгенографической аппаратуры нам удалось детальнее проследить весь механизм артикулирующих органов при образовании аффрикат в потоке речи, установить в достаточной степени точные параметры акустических характеристик исследуемых звуков в координатах частота-амплитуда-время.

Данные акустического и артикуляционного анализа аффрикат армянского языка позволяют нам сделать следующие основные выводы: 1. Аффрикаты армянского языка являются не сложными и тем более составными звуками речи. В пользу этого положения говорит их длительность во всех позициях, не превышающая длительности отдельных звуков армянской речи. В среднем длительность аффрикат в интервокальной позиции, где хорошо выделяются все стадии артикуляции этих фонем, равна 150-200 мсек.

2. В противовес некоторым звукам, например, фрикативным, аффрикаты характеризуются неоднородностью образования. В них выделяются три стадии или сегмента артикуляции.

3. По своему характеру аффрикаты следует относить к классу смычных согласных, так как характерным при их артикуляции является образование преграды в ротовой полости и затем ее преодоление. По способу образования аффрикаты являются смычно-фри-

кативными звуками, где преодоление преграды слабое, переходящее в щель. В отличие от взрывных размыкание преграды при аффрикатах не резкое, относительно замедленное. Но это понятие "замедленное раскрытие" не следует воспринимать как некую ретардацию в артикуляции звука: смена артикуляций фаз происходит мгновенно, но без резкого выдыхания воздуха, без эксплозии.

4. По месту образования аффрикаты армянского языка подразделяются на две подгруппы. Первая подгруппа аффрикат является подгруппой однофокусных, дентальных, скорее, альвео-дентальных звуков. Аффрикаты второй подгруппы (/č/, /ç/, /ʎ/) являются палато-альвеолярными звуками речи.

5. В ряду аффрикат армянского языка наиболее напряженными можно считать глухие непридыхательные /с/ и /с'/ . На палатограммах они характеризуются четкой линией смычки, а по картине спектрограмм характеризуются резко выраженной кривой спектральных составляющих. Аспирированные аффрикаты по отношению к ним выражены несколько аморфнее. Звонкие являются также напряженными звуками, но длительность смычной фазы у них короче соответствующего сегмента у непридыхательных аффрикат. Стадия рекурсии у них также резкая. Наименьшей длительностью данной фазы отличаются звонкие аффрикаты, а наибольшей — их аспирированные корреляты.

=====

По теме диссертации опубликованы следующие работы:

1. Методика экспериментально-фонетических исследований в армянском языке. "Историко-филологический журнал АН Арм.ССР", Ереван, №2 (25), 1964.
2. К вопросу о спектральном анализе согласных звуков армянского языка. "Известия АН Армянской ССР" (серия общественных наук), №12, 1965 (с в.В.Мелконяном).
3. Из опыта кинорентгенологического анализа согласных современного армянского языка. "Историко-филологический журнал АН Арм.ССР", №1 (36), 1967.
4. Анализ дистрибуции аффрикат современного армянского языка. "Историко-филологический журнал АН Арм.ССР" (в печати).
5. Раздел "Аффрикаты" в книге А.А.Хачатрян и В.Н.Айрапетян "Экспериментальное исследование согласных фонем литературного армянского языка". Издательство АН Арм.ССР (в печати).