

УДК 81'33

DOI 10.47388/2072-3490/lunn2024-67-3-18-31

СООТНОШЕНИЕ СЕМАНТИКИ ЦВЕТА И СЕМАНТИКИ ЗВУКА (на материале гласных монгольского языка)

Цэнд-Аюуш Ганбаатар

Московский государственный лингвистический университет, Москва, Россия

В статье представлены результаты исследования соотношения зрительного и слухового восприятия основных гласных звуков халхаского диалекта современного монгольского языка. Для определения этого соотношения были проведены два эксперимента: акустический и эксперимент по звуко-цветовым ассоциациям. В акустическом эксперименте приняли участие дикторы-женщины ($n = 3$) и дикторы-мужчины ($n = 3$), которые произнесли по 7 кратких и 7 долгих гласных. На основе этих записей была сформирована база данных, включающая в общей сложности 84 звуковых файла, которые затем были проанализированы с помощью программы *Praat*. В эксперименте по звуко-цветовым ассоциациям приняли участие 450 информантов, из которых 84 % были носителями монгольского языка и 16 % — иностранцами. Участники сформировали около 12 600 звуко-цветовых ассоциаций, на основе которых были проанализированы тенденции ассоциаций для каждого звука.

Ключевые слова: монгольский язык; халхаский диалект; восприятие вокализма; звуко-цветовая ассоциация; акустический анализ.

Цитирование: Ганбаатар Ц.-А. Соотношение семантики цвета и семантики звука (на материале гласных монгольского языка) // Вестник Нижегородского государственного лингвистического университета им. Н. А. Добролюбова. 2024. Вып. 3 (67). С. 18–31. DOI 10.47388/2072-3490/lunn2024-67-3-18-31.

The Relationship between the Semantics of Color and the Semantics of Sound (Based on the Vowels of the Mongolian Language)

Tsend-Ayush Ganbaatar

Moscow State Linguistic University, Moscow, Russia

This article presents the results of a study on the relationship between the visual and auditory perception of the main vowel sounds in the Khalkha dialect of modern Mongolian. To determine this relationship, two experiments were conducted: an acoustic and a sound-color association experiment. Three female and three male speakers participated in the acoustic experiment, each pronouncing seven short and seven long vowels. Based on these recordings, a database was created, comprising a total of 84 audio files, which were analyzed using the *Praat* program. A total of 450 informants participated in the sound-color association experiment, 84 % of whom were native Mongolian speakers,

and 16 % were foreigners. Participants formed approximately 12,600 sound-color associations, which were then analyzed to identify trends for each sound.

Key words: Mongolian language; Khalkha dialect; vowel perception; sound-color association; acoustic analysis.

Citation: Ganbaatar, Tsend-Ayush (2024) The Relationship between the Semantics of Color and the Semantics of Sound (Based on the Vowels of the Mongolian Language). *LUNN Bulletin*, 3 (67), 18–31. DOI 10.47388/2072-3490/lunn2024-67-3-18-31.

1. Введение

Лингвисты, психологи и когнитологи исследуют взаимосвязь между звуками языка и их значением различными методами. Эта область знаний относится к одному из недостаточно изученных направлений лингвистики, называемому фоносемантикой. В этом контексте используется термин «звукосимволизм», и в настоящее время вышеупомянутый термин применяется для обозначения «эмоциональных ассоциаций со звуками» или для обозначения связи между звуками и ощущениями слушателей или говорящих. Звуко-цветовые соответствия представляют собой особый аспект символики и восприятия звуков (Potapova, Potapov, Pomerantsev 2023).

В монографии «Фоносемантика: опыт междисциплинарного исследования», опубликованной в 2022 году, термин «звуковой символизм» объясняет следующие три понятия: (1) то же, что «звукоизобразительность»; (2) подвид иконичности, способ имитации, не основанный на акустическом сходстве; (3) связь между звуковым образом слова и значением (образными представлениями, цветом, эмоциями и ощущениями), например ассоциация /i/ с малым размером предметов, а /a/ — с большими, а также /i/ со светлыми тонами, а /o/ — с темными (Флакман, Ткачева, Седёлкина 2022).

В 1942 году Р. Якобсон впервые попытался научно обосновать связь звука и цвета. По мнению Р. Якобсона, «цветовую окраску» имеют только гласные. Г. Н. Иванова-Лукьянова, соглашаясь с вышеназванным автором, считает, что «ахроматизм / хроматизм — главное отличие восприятия гласных и согласных: компактные (задненёбные) максимально удалены от оси “черный — белый”; высокие (зубные передние и средненёбные) связываются с белым, желтым, зеленым цветом; низкие (губные и задненёбные) — с черным, синим и красным» (Иванова-Лукьянова 1966: 137–138).

Механика произнесения звуков речи наиболее наглядно описана Г. Н. Ивановой-Лукьяновой. Голосовой резонатор человека неоднороден, и разные его части издают различные звуки: задняя часть голосового резонатора издаёт низкие звуки, а передняя — высокие. Таким образом, звуки условно делятся на низкие и высокие. Когда язык оттянут назад и передняя часть резонатора свободна, образуются низкие

звуки. При приближении языка к зубам и свободной задней части резонатора образуются звуки высокой тональности (Там же).

По мнению того же автора, высокие звуки при восприятии большинством реципиентов ощущаются как «светлые», а низкие, наоборот, как «тёмные». Также существует дифференциация гласных звуков на плоские и округлые (или лабиализованные) звуки. Гласные звуки /о/ и /у/ относятся к округлым. Округлые звуки воспринимаются как более «тёмные», глубокие, тяжёлые и грубые, чем плоские звуки. На основе исследований звуковой символики делается вывод, что высокие («светлые») звуки противопоставляются низким («темным»). Поэтому лабиализованные звуки создают ощущение тяжести, глубины и широты (Потапова, Потапов, Померанцев 2023).

Одним из лингвистов, который внёс существенный вклад изучение влияние звуков на восприятие человека, является А. П. Журавлев, исследовавший, как разные звуки могут вызывать различные эмоциональные реакции, психологические состояния и даже физиологические изменения. Его работы помогли более чётко осознать, что звуки не только передают информацию, но и могут оказывать глубокое воздействие на наше восприятие и эмоции. Работы Журавлева оказали значительное влияние на взгляды многих лингвистов, поскольку он стал одним из первых, кто разработал методику фоносемантического анализа текста, заложив основы экспериментальной работы в этой области. На основе проведенных исследований А. П. Журавлев пришёл к выводу, что «звуки речи содержательны и значимы. Эта фонетическая значимость, конечно, отличается от привычного для нас лексического значения слова. Лексическое значение связано с понятием или предметом. Например, предмет называется *стол*, действие обозначается словом *бежать*, а признак — словом *большой*. Фонетическая же значимость — это всего лишь впечатление от звука» (Журавлев 1991) (см. об этом также [Померанцев 2020]). А. П. Журавлев проводил исследование по гласным звукам русского языка, и им применялись следующие три методики (Журавлев 1974):

– В первом случае испытуемым предъявлялись гласные, и они свободно называли наименование цвета предъявленного звука.

– Во втором варианте оба списка — и звуков, и цветоименований — были фиксированными, предлагалось каждому из звуков приписать одно, и только одно, из предъявленных названий цветов.

– И в третьей процедуре респонденты работали с фиксированным набором цветов, теперь уже представленных в виде окрашенных в соответствующий цвет карточек (Пугачева, Дымшиц, Кулакова 2003).

В современной науке метод, разработанный А. П. Журавлевым, получил дальнейшее развитие благодаря высокому уровню компьютерных технологий

и интернета, что позволило получить более обоснованные выводы. Например, исследователи используют системы цветового пространства, такие как *CIElab* и *RGB color picker*, для сбора подробной информации о выборе цвета. Благодаря интернету они могут привлекать гораздо больше участников и делать надежные и качественные выводы на основе больших данных (БД). Один из примеров — анализ гласных английского языка, проведенный исследователем Врембел в 2009 году, с использованием специально разработанной компьютерной программой, основанной на третьем методе Журавлёва. В рамках исследования участникам предлагалось прослушать гласные в случайном порядке, а затем выбрать соответствующий цвет из 11 карточек основных цветов, отображаемых на экране (Wrembel 2009). Интересно, что данный эксперимент был проведен среди польских студентов и его результаты совпали с результатами предыдущих исследований английских гласных, как указано в заключительном разделе исследования.

В последние годы наблюдается растущая тенденция проводить подобные эксперименты онлайн. Например, исследование гласных голландского языка, проведенное Кристиной Каскли и ее соавторами, подтвердило, что этот метод привлечения участников в основном через интернет и путем рекламы на телевизионных каналах, может быть использован в исследованиях подобного рода. В эксперименте Каскли в итоге приняли участие более 1000 испытуемых. Один из передовых аспектов этого исследования заключается в том, что вместо ограничения выбора цвета несколькими цветами с числами на заднем плане участники могут работать с цветовой электромагнитной картой, используя *RGB color picker*, и отвечать, отмечая точки цвета, соответствующие гласным (Cuskley et al. 2019). Хотя в исследовании Врембел указывается, что несинестеты, предположительно, не нуждаются в таких детальных цветовых характеристиках, поскольку, в отличие от синестетов, не сообщают о каких-либо специфических цветовых визуальных впечатлениях (Wrembel 2009).

Таким образом, эксперименты по ассоциации звука и цвета в звуко-символизме с течением времени становятся все более точными и разнообразными, а компьютерные технологии и интернет помогают нам обрабатывать БД.

2. Характеристика материала и методов исследования

Мы рассмотрели теоретические основы фоносемантики, включая исследования звуко-символизма и кросс-модальных ассоциаций в различных языковых контекстах. На основе этого анализа мы провели исследование на материале монгольского языка.

Данное исследование включает в себя эксперимент, состоящий из двух основных частей:

- 1) акустический эксперимент;
- 2) эксперимент по звуко-цветовой ассоциативности.

3. Результаты исследования и их обсуждение

3.1. Акустический эксперимент

В проведенном нами акустическом эксперименте основные 7 долгих и 7 кратких гласных были произнесены тремя дикторами-мужчинами и тремя дикторами-женщинами, говорящими на халхаском диалекте современного монгольского языка, на основе которого развивался современный литературный монгольский язык. В дальнейшей нашей работе эти результаты были использованы для формирования базы данных, включающей 84 аудиозаписи. Был проведен акустический анализ этих 84 записей с помощью программы *Praat*, собирая значения F_1 , F_2 и длительности каждого звука.

Все гласные были произнесены дикторами в лаборатории Экспериментально-исследовательского центра Монгольского государственного университета с использованием профессионального фиксированного динамического микрофона марки *Rode* и аудиомикшерного пульта марки *Yamaha*. Запись проводилась при помощи программного обеспечения *Adobe Audition* на настольном компьютере марки *Dell*. Микрофон и динамик находились на расстоянии 15 см друг от друга. В Таблице 1 представлена информация о дикторах, принимавших участие в исследовании.

Таблица 1. Информация о дикторах

№	Информация	Диктор 1	Диктор 2	Диктор 3	Диктор 4	Диктор 5	Диктор 6
1	Возраст	57	57	33	33	25	23
2	Пол	Мужской	Женский	Мужской	Женский	Мужской	Женский
3	Национальность	Халх	Бурят	Халх	Халх	Халх	Баяд
4	Место рождения	Улан-Батор, 1966	Тув, 1966	Улан-Батор, 1991	Завхан, 1990	Улан-Батор, 1999	Улан-Батор, 2000
5	Срок проживания в Улан-Баторе	35	35	33	16	25	8
6	Иностранный язык	Русский	–	Английский	Китайский и русский	Английский	Русский, английский, персидский
7	Профессия	Водитель	Медсестра	Программист	Историк	Администратор бизнеса	Международные отношения

3.2. Эксперимент по звуко-цветовой ассоциативности

Эксперимент по звуко-цветовой ассоциативности включает два этапа — очный (офлайн) и онлайн, и если рассматривать оба этапа в целом, то в нем приняли участие 450 человек в возрасте от 10 до 80 лет.

3.2.1. Очный эксперимент по звуко-цветовой ассоциативности

В первом этапе — очном эксперименте — приняли участие 118 учащихся

старших и средних классов школ № 21 и № 68 Улан-Батора, Монголия. Все участники — носители современного монгольского языка. Эксперимент был проведён в защищённой от посторонних шумов школьной аудитории. Для проведения исследования были отобраны 28 аудиозаписей, содержащих звуки, произнесённые дикторами № 4 и № 5. Участники внимательно прослушивали 28 кратких и долгих гласных звуков, произнесённых диктором-женщиной № 4 и диктором-мужчиной № 5, после чего осуществляли выбор ассоциируемого цвета из следующего фиксированного списка: красный, оранжевый, жёлтый, зелёный, голубой, синий, фиолетовый, белый, чёрный, а также другие возможные варианты цвета. После прослушивания каждого звука участники заполняли анкету.

На данном этапе эксперимента (в очной форме) мы использовали второй метод Журавлёва, основанный на принципе прослушивания гласных и выбора из предложенных названий цветов. Также был применен метод Н. Д. Померанцева, предложенный в 2020 году, который позволял участникам свободно записывать свои ассоциации, если цвет, с которым у них возникала ассоциация, отсутствовал в фиксированном списке цветов.

Учащимся школ было предложено прослушать долгие и краткие гласные в том же порядке, что и **И, Э, А, О, У, Ө, Ү** от шести информантов, принимавших участие в акустическом эксперименте, мужчин и женщин. Анкета была вручена каждому и заполнялась по принципу выбора из перечня названия цвета в следующем порядке: чёрный, красный, зелёный, синий, белый, оранжевый, жёлтый и другие. Перед заполнением анкеты участникам эксперимента предлагалось внимательно прослушать гласные и выбрать конкретный цвет из списка заданных цветов, причём этот вопрос был написан в каждом разделе, соответствующем каждой гласной.

3.2.2. Онлайн-эксперимент по звуко-цветовой ассоциативности

На втором этапе — в онлайн-эксперименте — мы в основном следовали принципам, использованным Врембел (2009). Эксперимент проводился с помощью специального веб-сайта, разработанного канд. филол. наук Л. В. Мотовских, выпускником кафедры прикладной и экспериментальной лингвистики МГЛУ. Как и в случае с исследованием голландского языка (Cuskley et al. 2019), ссылка на этот сайт распространялась в социальных сетях, чтобы охватить как можно больше участников. Доступ к эксперименту на веб-сайте можно получить по ссылке https://motovskikh.ru/mongolian_vowels/#ru (Motovskikh 2024). На веб-сайте повторно использовались записи долгих и кратких гласных халхаского диалекта современного монгольского языка, использованные (диктор-женщина № 4 и диктор-мужчина № 5) в первом очном формате эксперимента. Гласные воспроизводились в случайном порядке, и участникам предлагалось выбрать ассоциируемые цвета из 12 квадратов, представляющих основные цвета: красный, оранжевый, желтый,

зеленый, голубой, синий, фиолетовый, розовый, коричневый, черный, серый и белый. Участники выбирали ассоциируемые цвета, нажимая на соответствующие квадраты. В этом этапе эксперимента приняли участие 253 носителя монгольского языка и 78 иностранцев. Среди монгольских участников было 83 мужчины и 170 женщин, среди иностранных участников — 35 женщин и 43 мужчины.

3.3. Результаты эксперимента

Учитывая базу данных всех записей, основные гласные звуки современного монгольского языка в соотношении формант F_1 и F_2 выглядят так, как показано на графиках 1–4 (Рис. 1).

График 1. Дикторы-мужчины, краткие гласные

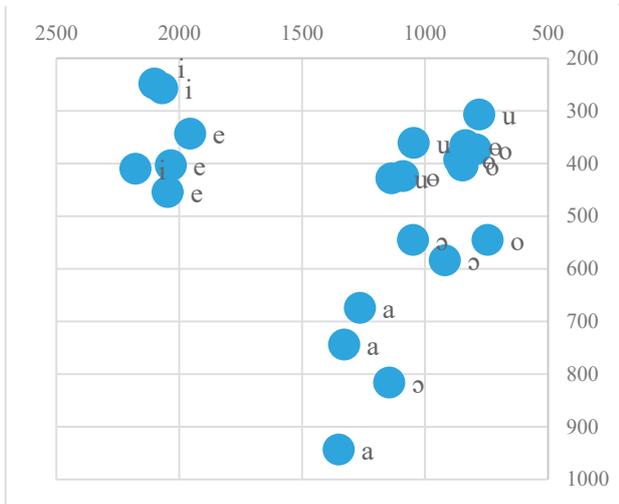


График 2. Дикторы-мужчины, долгие гласные

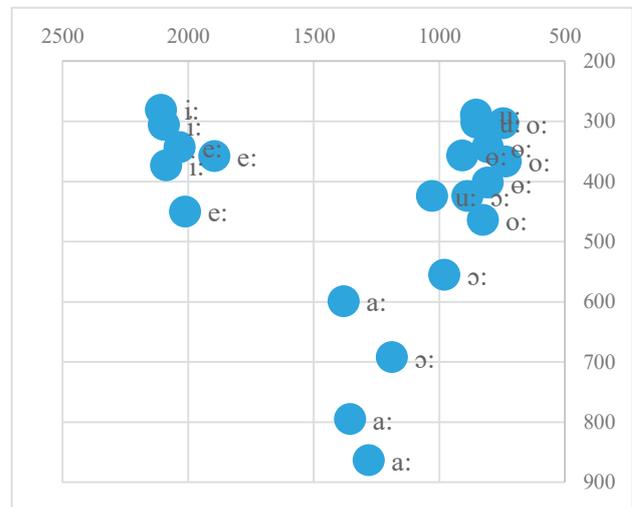


График 3. Дикторы-женщины, краткие гласные

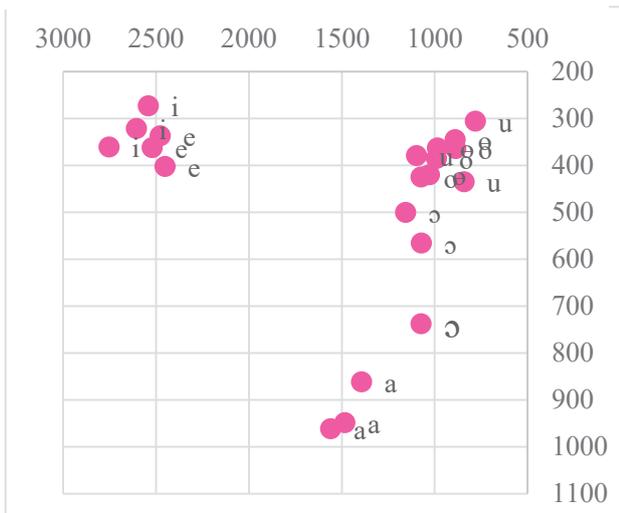


График 4. Дикторы-женщины, долгие гласные

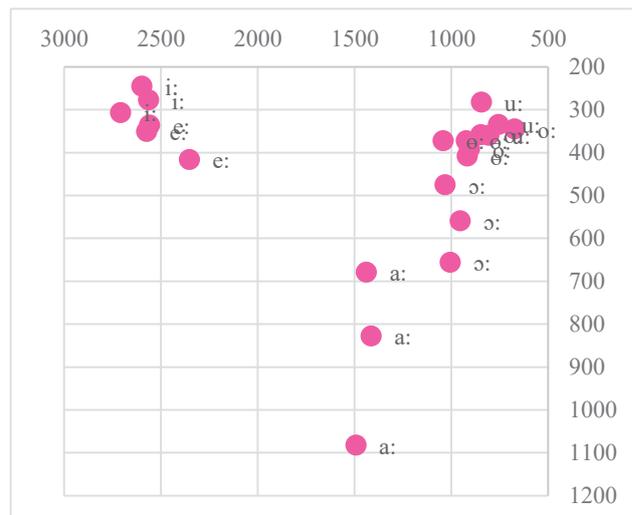


Рис. 1. Основные гласные звуки современного монгольского языка в соотношении формант F_1 и F_2

На основе этих данных можно провести классификацию (см. Табл. 2). По сравнению с классификациями гласных халхаского диалекта современного монгольского языка предыдущих исследований наши данные в значительной степени соответствуют выводам экспериментально-фонологических исследований гласных, проведенных после 2000 года. В современном монгольском языке звук /i/, /i:/ относится к переднему ряду, негубным и узким. Звук /e/ также относится к переднему ряду, негубным, узким. Звук /a/ относится к среднему ряду языка, негубным и широким. Звуки /u/, /u:/, /o/, /o:/, /ə/, /ə:/ относятся к заднему ряду, губным, узким. Звуки /ɔ/, /ɔ:/ относятся к заднему ряду, губным и широким.

Таблица 2. Классификация гласных монгольского языка

Классификация		Гласные звуки переднего ряда		Гласные звуки среднего ряда		Гласные звуки заднего ряда	
		Губные	Негубные	Губные	Негубные	Губные	Негубные
Узкие	Краткие		i e			u o ə	
	Долгие		i: e:			u: o: ə:	
Средние	Краткие						
	Долгие						
Широкие	Краткие				a	ɔ	
	Долгие				a:	ɔ:	

Кроме этого, учитывая наличие базы данных по долгим и кратким гласным, мы произвели измерение их длительности. Общие результаты приведены в Таблице 3, из которой следует, что краткие гласные у дикторов-мужчин имеют продолжительность от 0,293 до 0,441 сек., а у дикторов-женщин — от 0,251 до 0,459 сек. Долгие гласные у дикторов-мужчин имеют продолжительность от 0,458 до 0,777 сек., а у дикторов-женщин — от 0,498 до 0,757 сек. Таким образом, в ходе акустического эксперимента с участием трех мужчин и трех женщин, носителей халхаского диалекта современного монгольского языка, можно сделать вывод о том, что долгие гласные в монгольском языке в среднем в 1,5 раза длительнее кратких. Этот вывод также соответствует результатам предыдущих исследований длительности гласных в современном монгольском языке.

Таблица 3. Длительность гласных монгольского языка

Дикторы-мужчины, краткие гласные		Дикторы-мужчины, долгие гласные		Дикторы-женщины, краткие гласные		Дикторы-женщины, долгие гласные	
IPA	Длительность	IPA	Длительность	IPA	Длительность	IPA	Длительность
[i]	0,301–0,48	[i:]	0,58–0,687	[i]	0,382–0,459	[i:]	0,559–0,757
[e]	0,293–0,465	[e:]	0,531–0,777	[e]	0,387–0,43	[e:]	0,498–0,729
[a]	0,311–0,441	[a:]	0,458–0,715	[a]	0,386–0,414	[a:]	0,603–0,623
[ɔ]	0,348–0,382	[ɔ:]	0,595–0,655	[ɔ]	0,344–0,428	[ɔ:]	0,541–0,687
[o]	0,32–0,45	[o:]	0,518–0,652	[o]	0,408–0,429	[o:]	0,553–0,624
[ə]	0,317–0,399	[ə:]	0,496–0,643	[ə]	0,298–0,373	[ə:]	0,549–0,645
[u]	0,3–0,383	[u:]	0,552–0,658	[u]	0,251–0,336	[u:]	0,509–0,571

Эксперимент по звуко-цветовой ассоциативности включал два этапа: очный и онлайн. В общей сложности в двух этапах проведенного эксперимента приняли участие 450 человек в возрасте от 10 до 80 лет, и мы получили в итоге 12 600 ответов по ассоциации. В первом этапе, очном эксперименте принимали участие 118 учащихся старших и средних классов школ № 68 и № 21 Улан-Батора. На этом этапе в обстановке тишины в школьной аудитории участники прослушивали гласные, записанные диктором-мужчиной № 5 и диктором-женщиной № 4, и отмечали ассоциируемые цвета в анкете в соответствии с перечнем цветов. В ходе эксперимента на данном этапе было получено 3304 ответа по ассоциации, и мы провели анализ данных ассоциаций с учетом пола дикторов-участников эксперимента. В Таблице 4 представлена как пример тенденция ассоциаций, сформированных участницами-женщинами в отношении долгих и кратких гласных, произнесенных диктором-женщиной.

Таблица 4. Звуко-цветовые ассоциации монгольских гласных (диктор-женщина, участники эксперимента — женщины, очный эксперимент), %

Звуки Цвета	а	а:	і	і:	э	э:	ө	ө:	о	о:	и	и:	е	е:
Фиолетовый	11	9	23	12	6	11	7	18	13	11	14	11	9	14
Зеленый	16	5	10	8	45	31	9	6	12	12	8	5	10	11
Красный	17	20	4	12	4	9	1	4	20	23	8	8	9	9
Оранжевый	13	15	10	6	6	8	4	3	23	17	12	18	11	8
Черный	11	8	3	2	3	8	9	6	1	11	15	8	1	2
Синий	3	5	10	6	10	15	41	27	4	5	8	9	9	6
Белый	10	14	13	17	6	11	6	9	3	8	12	12	13	14
Голубой	4	9	12	20	10	5	19	13	7	11	9	17	27	18
Желтый	14	12	13	14	7	2	4	7	12	5	6	9	9	15
Другие	0	3	1	3	3	2	0	6	4	0	9	5	3	5

Из представленной выше таблицы видно, что различия в ассоциациях между долгими и краткими гласными незначительны. Так, гласный звук /а/ ассоциируется с красным цветом как для долгого, так и краткого /а/. Гласный звук /і/ ассоциируется с фиолетовым цветом для долгого и голубым для краткого. Гласный звук /э/ ассоциируется с зеленым цветом как для долгого, так и для краткого. Гласный звук /ө/ ассоциируется с синим цветом как для долгого, так и для краткого. Гласный звук /о/ ассоциируется с оранжевым цветом для краткого и с красным для долгого. Гласный /и/ ассоциируется с черным и фиолетовым для краткого и с оранжевым и синим для долгого. Гласный /е/ стабильно ассоциируется с синим цветом как для долгого звука, так и для краткого.

Таким образом, мы проанализировали 3304 ответа в области звуко-цветовой ассоциации для всех случаев дикторов и участников и получили следующие

итоговые результаты: гласный /a/ ассоциируется с красным цветом, /i/ — с голубым, /o/ — с зеленым, /ə/ — с синим, /u/ — с оранжевым или желтым, /y/ — с фиолетовым или оранжевым, /e/ — с голубым.

Во втором этапе эксперимента с позиции звуко-цветовой ассоциации, проведенного в онлайн-формате с использованием специально разработанного веб-сайта, приняли участие 332 информанта, из которых 253 были носителями исследуемого языка, а 78 — иностранцами. Участники прослушивали 7 долгих и 7 кратких гласных, записанных диктором-женщиной № 4 и диктором-мужчиной № 5 в случайном порядке, и выбирали определенный цвет из 11 доступных вариантов. Всего на этом этапе было собрано 9296 ответов по ассоциации. В качестве примера в результате анализа данных с учетом пола дикторов и участников эксперимента мы обнаружили следующую тенденцию ассоциаций, отмеченных участниками-мужчинами (см. Табл. 5).

Таблица 5. Звуко-цветовые ассоциации монгольских гласных (диктор-мужчина, участники эксперимента — мужчины, онлайн-эксперимент), %

Звуки Цвета	а	а:	і	і:	э	э:	ө	ө:	о	о:	u	u:	e	e:
Черный	13	6	11	10	7	9	5	8	6	2	5	2	0	5
Синий	4	7	11	6	1	7	18	20	6	13	11	11	14	17
Коричневый	6	7	5	11	15	10	18	11	20	18	10	11	9	9
Голубой	4	9	12	15	9	5	17	8	6	9	9	9	15	9
Серый	4	4	6	11	5	10	5	8	9	2	15	13	9	5
Зеленый	10	4	9	5	16	17	7	4	5	7	4	4	10	9
Оранжевый	15	2	5	1	10	6	6	4	11	10	9	9	6	6
Розовый	6	10	10	7	6	10	7	6	1	6	11	5	4	6
Фиолетовый	2	7	15	10	7	5	10	8	10	6	12	18	5	4
Красный	12	21	5	7	5	5	0	8	21	16	4	6	9	12
Белый	11	12	5	5	6	7	1	8	2	4	9	10	12	11
Желтый	13	11	7	11	12	10	5	10	4	6	4	2	9	9

При более детальном рассмотрении результатов онлайн-эксперимента можно обнаружить и некоторые дополнительные варианты ассоциаций, однако общие тенденции идентичны результатам очного эксперимента. Например, гласный звук /a/ ассоциируется с красным цветом как для долгого звука, так и для краткого. Гласный звук /i/ ассоциируется с голубым цветом для долгого звука и с фиолетовым для краткого. Гласный /ə/ ассоциируется с синим цветом как для долгого, так и для краткого, при этом для краткой длительности также характерны ассоциации с голубым и коричневым цветом. Гласный /u/ ассоциируется с красным и коричневым цветом для краткого и с красным для долгого. Гласный

/u/ ассоциируется с серым и фиолетовым для краткого и с серым для долгого. Гласный /e/ ассоциируется с синим цветом как для долгого звука, так и для краткого, с голубым для краткого и с красным для долгого.

а	а:	і	і:	о	о:	ө	ө:	о	о:	u	u:	е	е:
15	21	15	15	16	17	18	20	20	18	15	13	14	17
20	21	14	14	14	15	18	19	21	16	12	18	15	12
25	24	15	13	14	13	17	18	18	13	15	19	17	14
29	28	12	14	21	17	20	19	16	12	12	15	17	14
17	20	20	13	20	22	16	12	20	15	12	15	12	11
30	30	23	13	45	31	14	27	23	12	15	18	12	13
27	38	24	20	47	37	41	36	30	14	15	16	13	14
28	25	28	15	51	44	45	33	25	23	14	16	19	16
		22	15	39	37	34	32	25	25	14	22	27	18
			22			42			20	20	18	24	19
									21	16		22	27
												19	25

Рис. 2. Цветовая схема итогового распределения звуко-цветовых ассоциаций монгольских гласных, %

Если обратиться к итоговым результатам двухэтапного эксперимента среди мужчин и женщин, говорящих на монгольском языке, то цветовые ассоциативные предпочтения можно представить следующим образом. Как показано на Рисунке 2, среди всех 371 монгольских испытуемых звук /а/ явно ассоциируется с красным цветом, в то время как звук /і/ ассоциируется с голубым и фиолетовым. Гласный /о/ всегда обнаруживает определенную связь с зеленым цветом, /ө/ в большинстве случаев ассоциируется с синим, а звук /u/ чаще всего ассоциируется с фиолетовым. Гласный звук /о/ ассоциируется с красным и оранжевым цветом, фиолетовый является доминирующим для /u/, а гласный звук /е/ чаще всего связан с голубым цветом.

Следовательно, на основании полученных результатов двух масштабных экспериментов — акустического и эксперимента по звуко-цветовым ассоциациям, имеется возможность представить их также с помощью проведения спектрального анализа, который определяет формантное соотношение F_1 и F_2 анализируемых

гласных. В качестве иллюстрации эти результаты можно обнаружить на графике (см. Рис. 3), где представлена локализация формант F_1 и F_2 для кратких гласных, произнесенных диктором-мужчиной № 5.



Рис. 3. График звуко-цветовой ассоциации монгольских гласных на основе соотношения значений формант F_1 и F_2

4. Заключение

В данном исследовании были экспериментально проанализированы соотношения параметров зрительного и слухового восприятия основных гласных звуков халхаского диалекта современного монгольского языка. Для этой цели были проведены два эксперимента: акустический и эксперимент по звуко-цветовым ассоциациям. В рамках акустического эксперимента дикторы-женщины ($n = 3$) и дикторы-мужчины ($n = 3$) произнесли по 7 кратких и долгих гласных звуков, что позволило создать базу данных из 84 звуковых файлов. Эти файлы были затем проанализированы с использованием программы *Praat*. В эксперименте по звуко-цветовым ассоциациям приняли участие 450 информантов, из которых 84 % были носителями монгольского языка и 16 % — иностранцами. Участники создали примерно 12 600 звуко-цветовых ассоциаций, на основе которых были выявлены соответствующие тенденции с учетом ассоциаций для каждого гласного звука.

Результаты акустического анализа показали, что классификация гласных в современном халхаском диалекте монгольского языка в значительной степени соответствует выводам экспериментальных фонологических исследований, проведенных после 2000 года. В частности, в современном монгольском языке звуки /i/ и /i:/ относятся к переднему ряду, негубным и узким. Звук /e/ также относится к переднему ряду, негубным и узким, в то время как звук /a/ относится к среднему ряду языка, негубным и широким. Звуки /u/, /u:/, /o/, /o:/, /ə/ и /ə:/ относятся к заднему ряду, губным и узким, а звуки /ɔ/ и /ɔ:/ — к заднему ряду, губным и широким.

Результаты эксперимента по звуко-цветовым ассоциациям показали, что звук /a/ чаще всего ассоциируется с красным цветом, в то время как звук /i/ ассоциируется с синим и фиолетовым. Гласный /ɔ/ всегда обнаруживает определенную связь с зеленым цветом, а /ə/ чаще всего ассоциируется с синим. Звук /u/ чаще всего ассоциируется с фиолетовым, а гласный звук /o/ — с красным и оранжевыми цветами. Гласный /e/ чаще всего связан с голубым цветом.

Исследование обнаружило устойчивую корреляцию между акустическими характеристиками звуков и цветовыми ассоциациями, что способствует более глубокому пониманию особенностей восприятия и интерпретации гласных звуков в контексте зрительных и слуховых стимулов. Для дальнейшего углубленного изучения и возможного применения результатов на практике, в обучении и разработке систем речевой коммуникации на основе аудиовизуальных способов передачи информации, требуется продолжение исследований в этой области.

Список литературы / References

- Журавлев А. П. Фонетическое значение. Ленинград: Изд-во Ленингр. ун-та, 1974. [Zhuravlev, Alexander P. (1974) *Foneticheskoe znachenie* (Phonetic Meaning). Leningrad: Izd-vo Leningr. un-ta. (In Russian)].
- Журавлев А. П. Звук и смысл. М.: Просвещение, 1991. [Zhuravlev, Alexander P. (1991) *Zvuk i smysl* (Sound and Meaning). Moscow: Prosveshchenie. (In Russian)].
- Иванова-Лукьянова Г. Н. О восприятии звуков // Развитие фонетики современного русского языка: сб. статей / под ред. С. С. Высотского и др. М.: Наука, 1966. С. 136–143. [Ivanova-Lukyanova, Galina N. (1966) O vospriyatii zvukov (On the perception of Sounds) / In Vysotsky, Sergey S. et al. (eds.) *Razvitie fonetiki sovremennogo russkogo yazyka: sb. statej.* (Development of Phonetics of the Modern Russian Language: a collection of articles. Moscow: Nauka, 136–143. (In Russian)].
- Мотовских Л. Опрос восприятия монгольских гласных [Электронный ресурс]. URL: https://motovskikh.ru/mongolian_vowels/#ru (дата обращения: 05.05.2024). [Motovskikh, Leonid (2024, May 5) *Opros vospriyatiya mongol'skih glasnyh* (Mongolian Vowels Perception Quiz). Retrieved from: <http://www.vaal.ru/show.php?id=114> (In Russian)].

- Померанцев Н. Д. Фоносемантические особенности православных текстов (сопоставительное исследование на материале русского, сербского и греческого языков): Выпускная квалификационная работа магистра. М.: МГЛУ, 2020. [Pomerantsev, N. D. (2020) *Fonosemanticheskie osobennosti pravoslavnyh tekstov (sopostavitel'noe issledovanie na materiale russkogo, serbskogo i grecheskogo yazykov)*: Vypusknaya kvalifikacionnaya rabota magistra (Phonosemantic Features of Orthodox Texts (a comparative Study Based on the Material of Russian, Serbian and Greek Languages): Master's Graduate Qualification Work). Moscow: MSLU. (In Russian)].
- Пугачева Т., Дымшиц М. Н., Кулакова С. Звуко-цветовая синестезия и методы ее исследования [Электронный ресурс] // Публикации ВААЛ. 2003. URL: <http://www.vaal.ru/show.php?id=114> (дата обращения: 27.04.2024). [Pugacheva, Tatiana, Dymshits, Mikhail N. & Kulakova, S. (2003) (2024, April 27) *Zvuko-cvetovaya sinesteziya i metody ee issledovaniya* (Sound-color Synesthesia and Research Methods). *VAAL*. Retrieved from: <http://www.vaal.ru/show.php?id=114> (In Russian)].
- Флакман М. А. [и др]. Фоносемантика: Опыт междисциплинарного исследования. Монография. [Электронный ресурс. Сетевое издание] М.: Мир науки, 2022. URL: <https://izdmn.com/PDF/69MNNPM22.pdf> (дата обращения: 13.03.2024). [Flaxman, Maria A. et al. (2022) (2024, March 13) *Fonosemantika: Opyt mezhdisciplinarnogo issledovaniya*. Monografiya. (Phonosemantics: Experience of Interdisciplinary Research. Monograph). Moscow: Publishing company «World of science», LLC. Retrieved from: <https://izdmn.com/PDF/69MNNPM22.pdf> (In Russian)].
- Cuskley, Christine et al. (2019) Cross-Modal Associations and Synesthesia: Categorical Perception and Structure in Vowel-Color Mappings in a Large Online Sample. *Behavior Research Methods* 51 (4), 1651–1675.
- Potapova, Rodmonga K., Potapov, Vsevolod V. & Pomerantsev, Nikita D. (2023). Visual-Associative Color Perception of Russian Vowels. *Vestnik of Moscow State Linguistic University. Humanities*, 13 (881), 80–88.
- Wrembel, Magdalena. (2009) On Hearing Colours – Cross-Modal Associations in Vowel Perception in a Non-Synaesthetic Population. *Poznań Studies in Contemporary Linguistics*, 45 (4), 595–612.