

СЕГМЕНТНАЯ ФОНЕТИКА

Е. В. Ефимова

КАЧЕСТВЕННЫЕ МОДИФИКАЦИИ АНГЛИЙСКИХ ГЛАСНЫХ-МОНОФТОНГОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПА РЕЧИ ГОВОРЯЩЕГО



Во введении указан объект исследования – английские гласные-монофтонги в различных фразово-просодических условиях функционирования. Определено понятие темпа речи как одного из просодических параметров, влияющих на количественные и качественные характеристики сегментных единиц.

Целью настоящего исследования является изучение влияния темпа речи говорящего на формантные характеристики (F1 и F2) английских гласных-монофтонгов, при учете фразово-просодических условий реализации последних.

В основной части описана методика проведения эксперимента и результаты акустического анализа формантных характеристик гласных. Выявлено наличие модификаций формантной структуры гласных в убыстренном и быстром темпах по сравнению с замедленным и нормальным темпами речи, установлена направленность и степень этих модификаций, а также их зависимость от просодико-смысловой выделенности слова – носителя гласного.

Полученные данные свидетельствуют об однонаправленном и градуальном характере модификаций качества гласных, возникающих как под влиянием убыстрения темпа речи говорящего, так и при ослаблении степени выделенности слова во фразе. При этом пределы модификаций гласных под влиянием темпа речи зависят от степени просодико-смысловой выделенности гласного/слова. Наиболее заметные модификации характерны для дезакцентированных гласных в быстром темпе речи.

Ключевые слова: английские гласные-монофтонги, качественные модификации гласных, формантные характеристики (F1 и F2), фразово-просодические условия, дезакцентуация, темп речи.

Аннотация: Целью настоящего исследования является изучение влияния темпа речи говорящего на формантные характеристики (F1 и F2) английских гласных-монофтонгов, при учете фразово-просодических условий реализации последних. В результате спектрального анализа было выявлено наличие модификаций формантной структуры гласных при убыстрении темпа речи.

Полученные данные свидетельствуют об однонаправленном и градуальном характере модификаций качества гласных, возникающих как под влиянием убыстрения темпа речи говорящего, так и при ослаблении степени выделенности слова во фразе. При этом пределы модификаций гласных под влиянием темпа речи зависят от степени просодико-смысловой выделенности гласного/слова. Наиболее заметные модификации характерны для дезакцентированных гласных в быстром темпе речи.

Модификации сегментных единиц в потоке речи всегда рассматривались в качестве одной из наиболее актуальных проблем фонетических исследований. Как подчеркивал академик Л. В. Щерба, ‘...разыскание оттенков, на которые распадаются фонемы, а также объяснение причин появления каждого из них является основной задачей фонетики’ [1, с. 122]. Одна из особенностей совре-

менного подхода к изучению звуковой вариативности состоит в учёте взаимодействия сегментных и просодических факторов в реализации фонем. В этом плане наиболее изученным является влияние высотно-мелодических характеристик речи на количественные характеристики гласных. К просодическим факторам модификаций длительности гласных относятся и изменения в темпе речи. В то же время, если исходить из определения темпа как 'скорости протекания речи во времени, ускорение или замедление которой, обуславливает степень ее артикуляторной напряженности и слуховой отчетливости' [2, с. 472], то влияние данного просодического параметра на сегментные единицы распространяется и на качественные признаки. Следует отметить, однако, что качественные модификации звуков, при убыстрении/замедлении речи остаются менее изученными. Кроме того, имеющиеся в литературе данные об особенностях реализации гласных и согласных в разных темпах требуют уточнения с учетом различий в степени выделенности слогов/слов в просодико-смысловой структуре высказывания. Данный фактор, наряду с темпом речи, определяет степень полноты качественных и количественных характеристик сегментных составляющих слога/слова. Установление особенностей модификаций качественных характеристик английских гласных-монофтонгов при убыстрении темпа речи является непосредственной задачей данного исследования. Важным в рассматриваемом отношении становится упомянутый выше учет дифференциации в степени просодико-смысловой выделенности элементов высказывания во фразе.

Для получения надежных экспериментальных данных о характере модификаций гласных в различных просодических позициях при разных темпах речи была получена серия экспериментальных записей, представляющих собой речь, продуцируемую спонтанно с опорой на отдельные контрольные слова (имена и фамилии людей, географические названия, названия торговых марок и др.). Испытуемым было предложено сообщить информацию, тема которой давалась им в виде опорных слов, в четырех речевых ситуациях, предполагающих различия в темпе речи. Таким образом, при сохранении предмета разговора и его прагматической направленности, изменения касались лишь некоторых параметров ситуации, которые предполагали модификации в темпе речи в силу изменившихся условий. Каждому испытуемому предлагалось представить, что он должен сообщить некоторую информацию: 1) группе коллег по работе, например, на собрании (нормальный темп, т.е. нейтральный темп речи, характеризующий полный стиль произношения, адресованный большой аудитории слушателей); 2) коллеге по работе (убыстренный темп); 3) коллеге по работе, при условии, что испытуемый опаздывает на встречу (быстрый темп); 4) коллеге по работе по телефону таким образом, чтобы собеседник смог записать сообщаемую информацию (замедленный темп).

Благодаря наличию контрольных слов полученные тексты вербально оказались достаточно близкими. Следует отметить, однако, что даже небольшие изменения в заданной ситуации приводили к некоторым грамматическим и лексическим модификациям, которые свидетельствуют о том, что интуитивно диктор подстраивался к меняющимся условиям ситуации, и тем самым подтверждался уже известный из литературы факт о тесном взаимодействии темпа и стиля речи. Экспериментальный материал был записан 3 испытуемыми (две девушки и один юноша) – носителями произносительной нормы британ-

ского варианта английского языка. Опорные контрольные слова содержали гласные-монофтонги английского языка, принадлежащие к коррелятивным парам [i:-ɪ], [æ-e], [é:-ã], и были подобраны по принципу минимальных пар. Использование контрольных слов в процессе проведения записи позволило выделить в полученном экспериментальном материале повторяющиеся слова, реализованные в трех просодических позициях, отражающих различия в их смысловой значимости, (в ядерной акцентной единице ('m), в предъядерной акцентной единице ('m), в дезакцентированной предъядерной позиции (m)). Каждая из указанных позиций при этом была представлена во всех анализируемых темпах речи: нормальном, убыстренном, быстром и замедленном. Суммарный объем материала составил около 27 минут звучания.

Особенности качественных характеристик словесно ударных гласных в условиях изменения темпа речи устанавливались на основании результатов анализа их формантной структуры по F1 и F2, который проводился для коррелятивных пар, реализованных в одинаковых СГС (согласный-гласный-согласный) контекстах, например, *team* – *Tim*, *Max* – *Mexx*, *board* – *Bod*. Из экспериментального материала было отобрано 10 слов, которые содержали указанные пары гласных и были реализованы в каждом из рассматриваемых темпов (n-4) в речи всех дикторов (n-3) в идентичных фразовых условиях, а именно, в акцентированной предъядерной позиции. Таким образом, были получены значения F1 и F2 для 120 реализаций гласных: по 12 реализаций для гласных [é:] и [ã] и 24 реализации для гласных [i:], [û], [æ] и [e]. Эти данные были сгруппированы в последовательности (см. табл. 1), каждая из которых включала показатели F1 и F2 ударного гласного одного из анализируемых слов, реализованного в четырех различных темпах речи: замедленном, нормальном, убыстренном и быстром, в речи каждого из дикторов.

Т а б л и ц а 1

Формантные частоты (F1 и F2) ударных гласных в разных темпах речи, (Гц) (на примере гласного [i:] в акцентированной предъядерной позиции во фразе)

| Гласный | Слово | Диктор | Форманта | Темп речи | | | |
|---------|---------|--------|----------|-------------|------------|-------------|---------|
| | | | | замедленный | нормальный | убыстренный | быстрый |
| i: | 'scheme | Д1* | F1 | 323 | 328 | 367 | 365 |
| | | | F2 | 2714 | 2716 | 2696 | 2683 |
| | | Д2* | F1 | 296 | 305 | 308 | 342 |
| | | | F2 | 2670 | 2681 | 2521 | 2446 |
| | | Д3* | F1 | 340 | 343 | 364 | 359 |
| | | | F2 | 2298 | 2300 | 2153 | 2142 |
| | 'team | Д1 | F1 | 278 | 277 | 306 | 319 |
| | | | F2 | 2838 | 2808 | 2719 | 2635 |
| | | Д2 | F1 | 260 | 295 | 295 | 316 |
| | | | F2 | 2732 | 2637 | 2609 | 2582 |
| | | Д3 | F1 | 312 | 314 | 333 | 377 |
| | | | F2 | 2231 | 2231 | 2134 | 2151 |

Примечание: *Д1 и Д2 – женский голос, Д3 – мужской голос

Обобщение результатов анализа по всей экспериментальной выборке показывает, что увеличение темпа речи, как правило, приводит к определенным изменениям формантных показателей. Так, в 26 из 30 рассматриваемых последовательностей, т.е. в 87 % случаев, значение первой форманты (F1) в замедленном темпе речи отличается от соответствующих значений в нормальном, убыстренном и быстром темпах речи. Аналогичная ситуация наблюдается и для второй форманты (F2), где различия между соответствующими значениями формантных частот имеют место в 28 из 30 рассматриваемых последовательностей, т.е. в 93% случаев.

Степень и направленность различий устанавливались через отношение формантных частот (F1 и F2) изучаемых гласных в нормальном, убыстренном и быстром темпах к их показателям в замедленном темпе речи. Формантные характеристики гласных в замедленном темпе речи были выбраны нами в качестве точки отсчета для изучения рассматриваемых модификаций на том основании, что замедленному темпу речи свойственна максимальная отчетливость произнесения, и, соответственно, наиболее полная реализация качества гласного.

Анализ модификаций формантных характеристик гласных под влиянием убыстрения темпа речи демонстрирует совпадение направленности, а часто и степени, наблюдаемых изменений в речи разных дикторов.

Количественные показатели разницы между сравниваемыми аллофонами по F1 и F2 варьируют в достаточно широком диапазоне от 0 до 30 %, и вследствие этого, выявленные модификации были условно отнесены к различиям малой (до 4 %), средней (от 5 до 15 %) и высокой (от 16 до 30 %) степени (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

Степень различий между значениями формантных частот гласных в нормальном, убыстренном и быстром темпах и соответствующими значениями в замедленном темпе речи, (%)

| Соотношение темпов речи | Степень различий | | | Всего |
|--------------------------|------------------|-------------------------|--------------------------|-------|
| | малая до 4 % | средняя от 5 до 15 % | высокая от 16 до 30 % | |
| нормальный/замедленный | 85 | 13,3 | 1,7 | 100 |
| убыстренный/ замедленный | 53,3 | 40 | 6,7 | 100 |
| быстрый/замедленный | 28,3 | 60 | 11,7 | 100 |

Как видно из представленных данных, показатели различий между значениями формантных частот гласных в нормальном и замедленном темпах речи сконцентрированы в основном (85 % случаев) в области малых величин и, таким образом, не достигают минимального дифференциального порога восприятия изменений формантных характеристик гласных, который, по данным литературных источников, составляет в среднем от 5 до 10 % формантной частоты [3, 4]. Этот результат является вполне ожидаемым и свидетельствует о том, что нормальный, также как и замедленный темп речи, способствует сохранению полной артикуляции гласных. Важно подчеркнуть при этом, что даже в случае незначительных изменений формантных частот

гласных в нормальном темпе по сравнению с замедленным темпом речи эти модификации всегда совпадают по направленности с более заметными изменениями значений F1 и F2 в убыстренном и быстром темпах речи.

Полученные данные свидетельствуют также о том, что убыстренный темп речи, занимая промежуточную позицию между нормальным и быстрым, не является достаточно постоянным и сильным фактором, способным существенно модифицировать качество ударных гласных. Тем не менее, около половины реализаций гласных в убыстренном темпе речи (46,7 %) демонстрируют различия средней (40 %) и высокой (6,7 %) степени.

Наиболее заметными являются различия между формантными значениями гласных в замедленном и быстром темпах речи. Так, в 60 % рассматриваемых случаев величина формантных частот в быстром темпе речи изменяется на 5-15 % по сравнению с соответствующим показателем в замедленном темпе речи, а в 11,7 % случаев различия между соответствующими формантными показателями составляют от 16 до 30 %.

Полученные данные также показывают, что разные гласные подвержены различной степени модификаций. Так, значения F1 и F2 гласного [æ] изменяются под влиянием убыстрения темпа речи более существенно (в количественном отношении), чем у других гласных. Кроме того, модификации по одной из формант могут быть выражены в большей степени, чем по другой, например, показатель F2 у гласного [e] в большинстве проанализированных случаев заметно уменьшается, тогда как значение F1 остается практически неизменным.

В целом, качественные модификации словесно-ударных фразово-акцентированных гласных, наблюдаемые при убыстрении темпа речи, сходны с изменениями в формантной структуре словесно-ударных гласных в условиях фразовой дезакцентуции, а также с различиями между словесно-ударными и безударными гласными полного качества [5, 6]. В частности, при убыстрении темпа речи, гласные демонстрируют тенденцию к централизации в рамках характерного для данного говорящего общего артикуляторно-акустического пространства, при одновременном сокращении расстояния между гласными-членами минимальных коррелятивных пар (т.е. при одновременном сокращении степени различий между показателями их формантных величин) (рисунок).

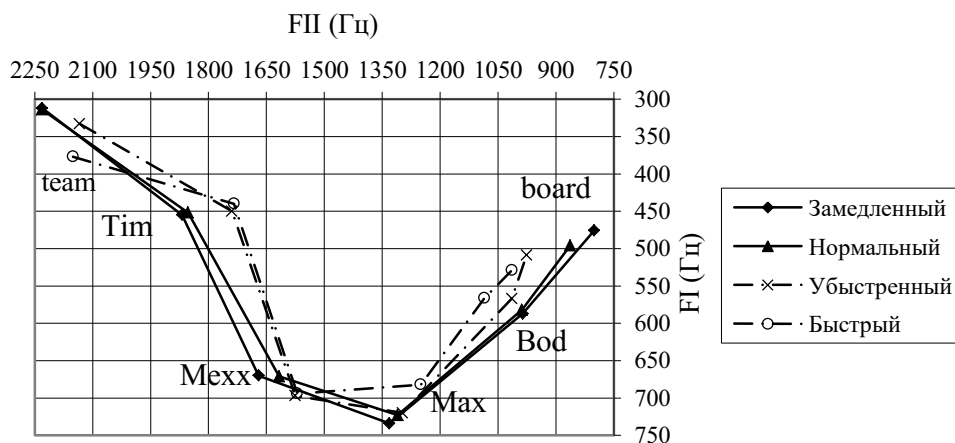


Рисунок. Модификации формантной структуры гласных в зависимости от темпа речи говорящего (по данным диктора З (мужской голос))

Как показывает проведенный эксперимент, количество градаций наблюдаемых модификаций формантной структуры гласных не всегда совпадает с количеством рассматриваемых темповых разновидностей. Так, например, для словесно ударных гласных, реализованных в акцентированной фразовой позиции, можно выделить 2 градации: формантная структура, соответствующая полной артикуляции гласных в замедленном и нормальном темпах речи, и формантная структура, отражающая неполную артикуляцию и выражающаяся в воспринимаемом ослаблении (редукции) качества гласного. Такое изменение наиболее типично для быстрого и, реже, для убыстренного темпа речи.

Важно отметить, что указанные градации были установлены для акцентированных во фразе словесно-ударных гласных в условиях нейтрализации других факторов вариативности вокалических единиц. Поскольку реализация словесно-ударных гласных в позиции фразовой дезакцентуации приводит к существенным модификациям их качества по сравнению с акцентированными во фразе гласными даже в нормальном темпе речи [5], можно предположить, что при одновременном влиянии на гласный убыстрения темпа и фразовой дезакцентуации степень качественных модификаций гласного будет возрастать. С целью проверки данного предположения были сопоставлены модификации формантных частот гласных при убыстрении темпа речи в различных фразовых позициях: в ядерной акцентной единице ($\backslash m$), в предъядерной акцентной единице ($'m$), в дезакцентированной предъядерной позиции (m) (табл. 3).

Т а б л и ц а 3

Формантные частоты (F1 и F2) ударного гласного [i:] в различных позициях просодической структуры фразы в каждом из изучаемых темпов речи, (Гц)

| Диктор | Позиция гласного через слог в просодической структуре фразы | Темп речи | | | | | | | |
|--------|---|-------------|------|------------|------|-------------|------|---------|------|
| | | замедленный | | нормальный | | убыстренный | | быстрый | |
| | | F1 | F2 | F1 | F2 | F1 | F2 | F1 | F2 |
| Д1 | \scheme | 312 | 2721 | 324 | 2712 | 323 | 2704 | 353 | 2697 |
| | 'scheme | 323 | 2714 | 328 | 2716 | 367 | 2696 | 365 | 2683 |
| | scheme | 340 | 2681 | 356 | 2654 | 354 | 2638 | 368 | 2629 |
| Д2 | \scheme | 294 | 2675 | 300 | 2680 | 313 | 2680 | 332 | 2676 |
| | 'scheme | 296 | 2670 | 305 | 2681 | 308 | 2521 | 342 | 2446 |
| | scheme | 344 | 2556 | 340 | 2560 | 338 | 2517 | 350 | 2415 |
| Д3 | \scheme | 333 | 2314 | 332 | 2308 | 327 | 2285 | 343 | 2237 |
| | 'scheme | 350 | 2298 | 343 | 2300 | 364 | 2153 | 359 | 2142 |
| | scheme | 352 | 2187 | 366 | 2172 | 359 | 2158 | 379 | 2155 |

Как видно из представленной таблицы, направленность изменений значений формантных частот гласных, наблюдаемая при убыстрении темпа речи внутри одной просодической позиции и при ослаблении степени просодической выделенности гласного в каждом из анализируемых темпов, в большинстве случаев совпадает. Так, в частности, значение F1 гласного [i:] увеличивается, а значение F2 уменьшается.

Степень модификаций формантных частот гласного [i:] относительно его формантных значений в позиции, которая является наиболее благоприятной для полной реализации качественных характеристик (ядерная фразовая позиция при замедленном темпе речи), градуально увеличивается по мере убыстрения темпа речи и ослабления степени выделенности гласного. Наибольшая степень ослабления качества гласного наступает в быстром темпе речи, когда он находится в дезакцентированной позиции во фразе (табл. 4).

Т а б л и ц а 4

Степень модификации формантных частот (F1 и F2) ударного гласного [i:] при градуальном ослаблении степени его просодической выделенности во фразе и убыстрении темпа речи, (отн. ед.)

| Диктор | Позиция гласного через слог в просодической структуре фразы | Темп речи | | | | | | | |
|--------|--|-------------|------|------------|------|-------------|------|----------|------|
| | | замедленный | | нормальный | | убыстренный | | быстрый | |
| | | форманта | | форманта | | форманта | | форманта | |
| | | F1 | F2 | F1 | F2 | F1 | F2 | F1 | F2 |
| Д1 | \scheme | 1 | 1 | 1,04 | 1,00 | 1,04 | 0,99 | 1,13 | 0,99 |
| | 'scheme | 1,04 | 1,00 | 1,05 | 1,00 | 1,18 | 0,99 | 1,17 | 0,99 |
| | scheme | 1,09 | 0,99 | 1,14 | 0,98 | 1,13 | 0,97 | 1,18 | 0,97 |
| Д2 | \scheme | 1 | 1 | 1,02 | 1,00 | 1,06 | 1,00 | 1,13 | 1,00 |
| | 'scheme | 1,01 | 1,00 | 1,04 | 1,00 | 1,05 | 0,94 | 1,16 | 0,91 |
| | scheme | 1,17 | 0,96 | 1,16 | 0,96 | 1,15 | 0,94 | 1,19 | 0,90 |
| Д3 | \scheme | 1 | 1 | 1,00 | 1,00 | 0,98 | 0,99 | 1,03 | 0,97 |
| | 'scheme | 1,05 | 0,99 | 1,03 | 0,99 | 1,09 | 0,93 | 1,08 | 0,93 |
| | scheme | 1,06 | 0,95 | 1,10 | 0,94 | 1,08 | 0,93 | 1,14 | 0,93 |

Наиболее важный результат проведенного анализа состоит в доказательстве того факта, что редукция качества ударных гласных как в условиях убыстрения темпа речи, так и в позиции дезакцентуации слова во фразе осуществляется по одной и той же схеме. Степень редукции при этом может быть различной в связи с тем, что, одни факторы оказываются более существенными, чем другие; кроме того, в связной речи перечисленные факторы действуют зачастую одновременно, что также приводит к варьированию степени модификации гласного.

Таким образом, замедление/убыстрение темпа речи представляет собой сложный процесс, затрагивающий как количественные, так и качественные характеристики вокалических единиц, пределы и степень модификации которых зависят от степени просодико-смысловой выделенности слова-носителя гласного во фразе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Щерба, Л. В. Русские гласные в качественном и количественном отношении / Л. В. Щерба. – 2-е изд., под ред. Л. Р. Зиндера, Л. В. Бондарко. – Л.: Изд-во 'Наука', Ленинградское отделение, 1983. – 166 с.
2. Ахманова, О. С. Словарь лингвистических терминов / О. С. Ахманова. – 2-е изд. стер. – М.: 'Советская Энциклопедия', 1969. – 608 с.
3. Flanagan, J. L. A difference limen for vowel formant frequency / J. L. Flanagan // The Journal of the Acoustical Society of America. – 1955. – Vol. 27, Issue 3. – P. 613–617.

4. Hawks, J. W. Difference limens for formant patterns of vowel sounds / J. W. Hawks // The Journal of the Acoustical Society of America. – 1994. – Vol. 95, Issue 2. – P. 1074–1084.
5. Ефимова, Е. В. Влияние фразовой дезакцентуации на качественные характеристики гласных / Е. В. Ефимова // Материалы ежегодной научной конференции преподавателей и аспирантов университета, 27-28 апреля 2012 г. : в 5 ч. / МГЛУ; отв. ред. Н. П. Баранова. – Минск : МГЛУ, 2012. – Ч 3. – С. 10–12.
6. Ефимова, Е. В. Качественные изменения безударных гласных в спонтанной речи / Е. В. Ефимова // Материалы ежегодной научной конференции преподавателей и аспирантов университета, 13-14 мая 2014 г. : в 5 ч. / МГЛУ; отв. ред. Н. П. Баранова. – Минск : МГЛУ, 2014. – Ч 4. – С. 8–9.

REFERENCES

1. Scherba, L. V. Russian vowels in their qualitative and quantitative aspects [Russkie glasnye v kachestvennom i kolichestvennom otnoshenii]. Leningrad, 1983, 166 p.
2. Ahmanova O.S. A dictionary of linguistic terminology [Slovar' lingvisticheskikh terminov]. Moscow, 1969, 608 p.
3. Flanagan, J. L. A difference limen for vowel formant frequency. The Journal of the Acoustical Society of America, 1955, vol. 27, pp. 613–617.
4. Hawks, J. W. Difference limens for formant patterns of vowel sounds. The Journal of the Acoustical Society of America, 1994, vol. 95, pp. 1074–1084.
5. Efimova, E. V. The influence of deaccentuation on utterance level on vowels' qualitative characteristics [Vlijanie frazovoi dezaktsentuatsii na kachestvennyye harakteristiki glasnyh]. Materialy ezhegodnoi nauchnoi konferentsii prepodavatelei i aspirantov MGLU, 2012, chast' 3, pp. 10–12.
6. Efimova, E. V. Qualitative modifications of unstressed vowels in spontaneous speech [Kachestvennyye izmeneniya bezudarnykh glasnykh v spontannoii rechi]. Materialy ezhegodnoi nauchnoi konferentsii prepodavatelei i aspirantov MGLU, 2014, chast' 4, pp. 8–9.

Efimova E.V. Qualitative Modifications of English Vowel Monophthongs under the Influence of the Speaker's Speech Tempo

In the introduction the object of the experimental study is defined. It is pointed out that the article deals with the modifications of English vowel monophthongs under different prosodic conditions. Vowel modifications are investigated with relation to the prosodic parameter of speech tempo.

The notion of speech tempo is defined as one of the prosodic parameters influencing the quantitative and qualitative characteristics of segmental units.

The aim of the study is to reveal the effect of speaking rate on formant characteristics (F1 and F2) of English vowel monophthongs in the prosodic positions chosen for analyses.

The main part of the article contains the description of the method and the results of the experiment. These show that the frequencies of the first and the second formants vary as a function of speech tempo. The direction and degree of the modifications are established as well as their dependence on the type and degree of prosodic prominence imparted to the word in an utterance.

The data obtained display gradual changes of vowel formant values caused by the speech rate acceleration. The degree of modification is determined by the prosodic status of the word – carrier of the vowel, most noticeable changes characterizing deaccented vowels in fast speech tempo.

Key words: *English vowel monophthongs, qualitative modifications of vowels, formant characteristics (F1 and F2), prosodic conditions, deaccentuation, speech tempo.*