

рассматривать различия мужских и женских спектров не для всей совокупности звуков того или иного языка, а внутри по меньшей мере трех групп гласных, где коэффициенты несколько отличаются от среднего значения для всей системы. При этом общая идея о сдвиге женских формант вверх и их большей растянутости по оси частот не претерпела каких-либо изменений. Однако, цифровой материал, который приводится в этих работах, демонстрирует возможность сдвига женских формант не только вверх по оси частот, но и вниз по частотной шкале. Это означает, что некоторые звуки в произнесении женщин могут иметь более компактное расположение формант, чем соответствующие мужские гласные. Данный эффект обнаружен на примере ударного [а] в произнесении дикторов с высоким женским голосом [48]. Таким образом, наряду со сдвигом вверх по оси частот формант гласных звуков женских голосов может наблюдаться обратное движение в сторону большей степени “компактности” расположения формант для некоторых гласных у женских голосов.

Анализ фонетических средств русского языка [32] позволил в некоторой степени выявить наиболее информативные для характеристики пола говорящего сегментные и просодические средства. При прочтении тестового материала на одинаковой для мужчин и женщин частоте основного тона (140 Гц) правильность опознавания мужских высоких и женских низких голосов на уровне слухового восприятия составляет 99.7%. Это дает возможность утверждать, что в условиях уравненной для мужских и женских голосов ЧОТ решающее значение для определения пола диктора имеют характеристики речевого тракта, которые отражаются в спектрально-динамической картине гласных звуков. Можно констатировать также факт выявления акустических параметров, постоянно отличающих мужские и женские голоса: звуки [а], [о], [у] характеризуются большей степенью компактности для женского голоса, чем для мужского, что находит свое отражение в тенденции к слиянию первой и второй формант для женского голоса; звуки [и], [ы], [е] характеризуются большей степенью диффузности для женских голосов по сравнению с мужскими, что находит отражение в большей межформантной области для первой и второй формант, при этом передние гласные женских голосов имеют тенденцию к реализации второй, третьей и четвертой формант в виде единой компактной области резонансных частот, что не типично для мужских голосов; женские голоса характеризуются более высокими значениями энергетических максимумов третьей и четвертой формант по сравнению с мужскими, при этом область максимальной энергии спектра расположена для женских голосов в более высокой области частот, чем для мужских;

женские и мужские голоса различаются разными характеристиками “речевого вибрато” – частотно-амплитудной модуляции в спектре гласных звуков. Вырезание из спектра мужского голоса полосы частот от 100 Гц до 500 Гц приводит на аудитивном уровне к восприятию его как женского. Исходя из этого, делается предположение, что именно максимальная энергия, локализованная в низкочастотной области от 100 Гц до 500 Гц, является признаком принятия решения о типе голоса. Однако тот факт, что речевой сигнал мужского голоса с удаленной полосой частот от 100 Гц до 500 Гц воспринимается все же как “не очень естественный” женский голос, а также факты, говорящие о возможности распознавания пола диктора лишь по характеристикам спектрально-динамической картины гласных звуков и по отдельно взятой ЧОТ [38], позволяют сделать вывод о том, что особое, ярко женское звучание голоса создается функционированием не одного, а ряда параметров – таких, как ЧОТ, F_0 -структура, амплитудные характеристики, “речевое вибрато” – имеющих при этом свойственные именно женскому голосу значения. Исходя из этого, при объективном распознавании речи более правильным представляется отнесение голоса того или иного диктора к классу мужских или женских голосов, основанное не столько на значении ЧОТ, которая весьма вариативна, сколько на совокупности тембральных характеристик голоса.

На сегментном уровне обращают на себя внимание следующие различия [52]. В области вокализма отмечается ряд особенностей в тембральной окраске гласных, связанных с тем, что для многих мужчин характерен меньший раствор рта при производстве звуков, чем для женщин. Это приводит к образованию более “узких” гласных, менее богатых по тембру. Типичными можно считать, например, такие особенности. Растяжка I предударного [а]. В женской речи в позиции I предударного слога после твердых согласных на месте [а], [о] часто возможно произнесение широкого открытого [а:], длительность которого равна ударному или превышает его: [рѣска:зѣлъ]. Эта особенность интересна также тем, что раньше она характеризовала старомосковское произношение, и до сих пор встречается в речи старых москвичей. В современном мужском произношении в этой же позиции встречается часто гласный более узкий, приближающийся по тембру к [ъ]. Ср., например, такие факты, записанные от мужчин-москвичей, носителей литературной нормы: [рѣзга^ъвѣры], [па^ъгѣдъ]. Эти особенности определяют различия в ритмике слова. Наряду с общелитературной моделью тѣтѣтѣ в современном литературном произношении встречаются две другие: тѣта:тѣ и тѣта^ътѣ. Если первая из них особенно частотна в женской речи, то вторая бо-