

Просодические и акустические индикаторы лжи в голосе

О.В. Лыкова

Московский государственный лингвистический университет,
Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ"

ovlykova@mephi.ru

Аннотация

Статья представляет обзор просодических и акустических индикаторов лжи в высказываниях. Предварительный частотно-спектральный анализ фрагментов речи показал увеличение частоты основного тона при реализации ложных высказываний по сравнению с речью испытуемого при отсутствии психологического напряжения. Сравнение спектрограмм позволило получить данные о таких индикаторах обмана, как заполненные паузы, смех и восходящая интонация.

Ключевые слова: ложное высказывание, ложь, обман, распознавание лжи, частота основного тона, частотно-спектральный анализ

Попытки выявления признаков, сопутствующих реализации ложных высказываний, имеют долгую историю. Лингвистические и паралингвистические признаки обмана являются областью научного интереса ученых, занимающихся лингвокриминалистикой, информационной безопасностью, полиграфологией, дискурсологией и психологией. Под паралингвистическими признаками здесь понимаются факторы, сопровождающие речь, такие как мимика, жестикация, движения тела, голос, артикуляция и др. [1, с. 91].

Важно заметить, что не существует уникальных индикаторов лжи, на основании которых можно было бы сделать вывод о неискренности высказывания. В связи с этим, все лингвистические и паралингвистические параметры речи должны рассматриваться в совокупности для получения адекватной оценки правдивости / ложности сообщения.

При анализе речи человека также необходимо учитывать его поведение и манеру речи в спокойной, повседневной обстановке, т. к. те признаки речи, которые вызывают сомнение и могут быть оценены экспертом как свидетельствующие о неискренности (например, большое количество пауз, уклончивые ответы и др.), могут быть типичны для повседневной речи этого человека и не являться признаками обмана. «...Необходимо знать параметры частоты основного тона, характерные для конкретного говорящего в

эмоционально нейтральном психологическом состоянии» [1, с. 24].

Эксперт, занимающийся выявлением индикаторов лжи в речи, должен иметь в виду основные ошибки, допускаемые при верификации высказываний. Не существует способа полностью избежать подобных ошибок, однако следует принять все возможные меры предосторожности, чтобы снизить их вероятность до минимума.

Во-первых, следует убедиться, что эксперт объективен, имеет нейтральное отношение к испытуемому и находится в спокойном эмоциональном состоянии, т. к. эмоциональное состояние реципиента имеет влияние на его оценку эмоционального состояния другого коммуниканта [2].

П. Экман описал еще одну частую ошибку экспертов при верификации высказываний, назвав ее «ошибкой Отелло». «Она случается тогда, когда верификатор не верит правдивому, испытывающему стресс человеку. Любая из эмоций, касающихся лжи и приводящих к утечке информации, может испытываться и по другим причинам в те моменты, когда честного человека подозревают во лжи. Правдивые люди часто боятся, что им не поверят, и страх, испытываемый ими из-за этого, очень легко спутать с боязнью разоблачения лжеца. Иные люди так сильно чувствуют себя виноватыми совершенно по другим поводам, что это ощущение может всплыть в любой момент, особенно если их заподозрили в обмане или в совершении чего-либо незаконного» [3, с. 144].

Анализ речи человека позволяет обнаружить множество индикаторов неискренности его высказываний. Лингвистическими факторами, указывающими на реализацию ложных высказываний, могут быть оговорки, уклончивые ответы, встречные вопросы, обвинения и тирады.

Неподготовленному человеку сложно глать быстро, так как ему нужно выиграть время, чтобы продумать дальнейшую линию поведения. В связи с этим, речи лгущего коммуниканта свойственны уклончивые ответы, а также встречные вопросы и обвинения. В то время как собеседник обдумывает и произносит ответ на вопрос, у лгущего коммуниканта появляется время подготовиться к собственному монологу.

Произнесение ложных высказываний также осложнено внутренней раздвоенностью в сознании лгущего человека. Для него существует два параллельных события, одно из которых хранится в его памяти, оно настоящее и яркое, другое вымышленное, блеклое и часто непродуманное. При реализации ложного высказывания коммуникант старается подавить яркий образ действительного события блеклым выдуманным, что заставляет его путаться, оговариваться и говорить с паузами.

Паузы являются наиболее распространенным признаком обмана. Частые и продолжительные паузы, а также паузы, происходящие непосредственно перед ответом на вопрос, всегда кажутся подозрительными. Паузы возникают, в основном, по двум причинам: либо, если лгущий коммуникант не продумал линию поведения и тянет время, либо из-за боязни разоблачения. Также человек может слышать, как неправдоподобно звучит его речь, и бояться быть пойманным, из-за чего возрастает количество пауз в его речи. Паузы, заполненные различными горловыми прочистками и мычаниями, также являются индикаторами неискренности собеседника. Некоторые исследования

показывают, что паузы являются одним из наиболее частых индикаторов неискренности [4].

Исследование языковых индикаторов неискренности в речи является весьма многообещающим. Проводится много исследований, позволяющих расширить базу данных лингвистических признаков реализации ложных высказываний и доказывающих возможность отличать правдивые высказывания от ложных с помощью лингвистических методов [5] [6].

Речевой тон и интонация также могут являться индикативными параметрами при анализе речи лгущего коммуниканта. Повышение тона, вопросительная или восходящая интонация часто являются признаками обмана. Лгущий человек может испытывать неуверенность или муки совести, что заставляет его неосознанно имплицитно выражать это в речи.

Повышение тона является наиболее изученным признаком проявления эмоций, а также признаком обмана. Эмоциональное напряжение может отражаться в напряжении голосовых связок, что, в свою очередь, повышает общий тон.

Эксперимент Экмана совместно с Шерером впервые документально зафиксировал изменение высоты голоса лгущего человека.

«То, что у расстроенных людей высота голоса возрастает, показали почти 70 % экспериментов. Это особенно справедливо, вероятно, в тех случаях, когда люди испытывают гнев или страх» [3, с. 79].

Эмоциональное напряжение, переживаемое человеком в момент реализации ложного высказывания, отражается в голосе. Исследования многих ученых указывают на изменение частоты основного тона речи лгущего коммуниканта.

Реализация моторной программы высказываний происходит незаметно для нас и практически не поддается контролю. При реализации ложных высказываний у говорящего возникает психоэмоциональное напряжение, которое вызывает изменения в голосе. «Первое такое изменение — это усиление колебаний частоты основного тона и интенсивности речевого сигнала» [7, с. 66].

На основании анализа изменений параметров речи можно сделать вывод о возбуждении, уравновешенности и сосредоточенности человека.

«При этом достаточно индикативными для каждого говорящего являются такие акустические параметры, как: средняя частота основного тона F_0 и величина стандартного отклонения; дисперсия F_0 ; коэффициент вариативности F_0 ; максимальный и минимальный уровень F_0 ; диапазон F_0 ; характер огибающей F_0 ; треки формальных частот F_1, F_2, F_3, F_n и др.» [8, с. 337].

Характер огибающей первой форманты является одним из важнейших параметров при оценке психоэмоционального состояния говорящего.

«Наибольшая часть информации об эмоциональном состоянии дикторов в гласных звуках речевого сигнала заключена в спектральной области, ограниченной полосой частот 150–1200 Гц, т. е. областью, включающей первую форманту. <...> Анализ поведения F_1 выявил тенденцию к ее росту при увеличении степени эмоционального напряжения диктора» [9, с. 146].

Характер огибающих $F_1, F_2...F_n$ является важным параметром при анализе речевых высказываний, так как по ним можно отследить изменение тона

(восходящий, нисходящий, нисходяще-восходящий и др.) и интонации говорящего и сделать вывод о его психоэмоциональном состоянии.

«Установлено, что при психофизиологической напряженности F0 увеличивается со 100–132 Гц до 156–185 Гц; соответственно дисперсия возрастает с 9–17 Гц до 23–34 Гц, коэффициент вариативности возрастает с 8-16 отн. ед. до 15–20 отн. ед.» [8, с. 337].

П. Экман провел детальное исследование высказываний коммуникантов для анализа частоты основного тона их голосов. Полученные данные свидетельствуют о повышении частоты основного тона при реализации ложных высказываний по сравнению с речью коммуникантов при произнесении правды.

«Средняя частота основного тона при лжи составляет 227,99 Гц, в то время как средняя частота основного тона при произнесении правды составляет 220,85 Гц» [10].

Исследования Л. Стритера и Б. ДеПауло также доказывают возрастание частоты основного тона и напряжения голосовых связок во время произнесения ложных высказываний. [11, 12].

Для исследования изменений, происходящих в голосе при реализации ложных высказываний, было обработано около двух часов записи диалогической речи испытуемого (девушка, 24 года) и эксперта, который задавал ему вопросы в присутствии третьего человека (испытуемый давал ответы «да / нет»). Испытуемый и эксперт предварительно обговорили диапазон тем, которые нельзя затрагивать в интервью. Эксперт хорошо знал испытуемого и задавал ему вопросы таким образом, чтобы испытуемому время от времени приходилось лгать из-за присутствия третьего человека и нежелания сообщать ему данную информацию. Для сопоставления речи испытуемого в состоянии стресса (при реализации ложных высказываний) и в спокойном состоянии ему было задано множество нейтральных вопросов. Из полученного объема записи было отобрано 10 ответов "нет", которые являлись правдой и 8 ответов "нет", которые были ложью. Соответствующие спектрограммы, полученные с помощью программы В. Женило "Мастерская сигналов", представлены на рис.1 ("нет" — правда) и рис.2 ("нет" — ложь) [13].

Результаты исследований спектрограммы показали, что для ответов "нет", являющихся правдой, характерен ровный или нисходящий тон, т. к. говорящий спокоен и уверен в своих словах, в то время как при ответах, являющихся ложью, испытуемый склонен говорить с восходящей или нисходяще-восходящей интонацией, т.к. он не уверен в своих словах и, возможно, испытывает муки совести. Помимо этого, испытуемый прибегает к различным способам потянуть время, обдумать и подготовиться к ответу на неожиданный вопрос, поставивший его в тупик. На рис.2 на второй спектрограмме (S:mmm...net = false 2) видна долгая пауза, заполненная мычанием, которую можно рассматривать как попытку выиграть время, в то время как на пятой спектрограмме (S:net = false 5) большая часть реплики перекрыта смехом, который также является способом уклонения от прямого ответа на вопрос и попыткой скрыть настоящие эмоции.

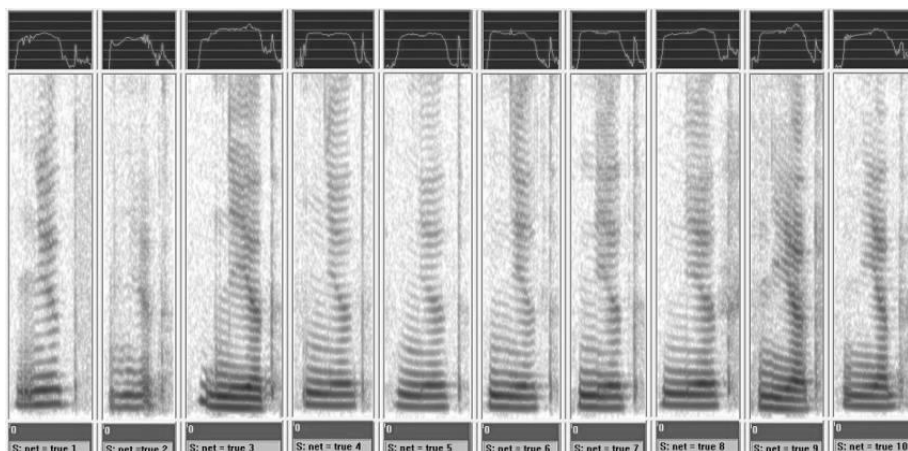


Рис. 1. Спектрограммы ответа "нет", являющегося правдой.

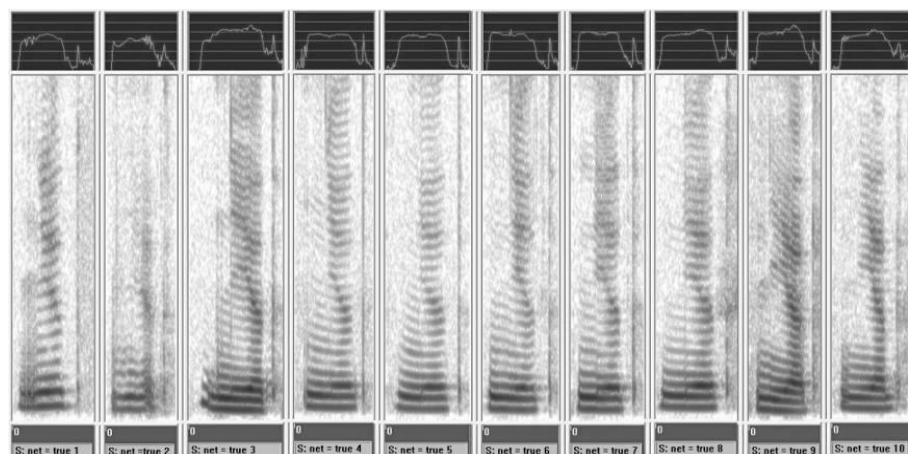


Рис. 2. Спектрограммы ответа "нет", являющегося ложью.

Среднее значение частоты основного тона (ЧОТ) для фрагментов, содержащих правдивые и ложные высказывания представлено в таблицах 1 и 2 соответственно.

Таблица 1. Среднее значение ЧОТ для фрагментов, содержащих правдивые высказывания

№ фрагмента	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ЧОТ	231,8	189,3	180,5	186,3	187,6	185,5	190,5	185,6	168	165,1

Таблица 2. Среднее значение ЧОТ для фрагментов, содержащих ложные высказывания

№ фрагмента	1	2	3	4	5	6	7	8
ЧОТ	206,2	198,3	211,9	272,1	237	254,4	208,8	212,6

Сравнение средней (за все фрагменты, содержащие правдивые и ложные ответы) ЧОТ представлено на рис. 3.

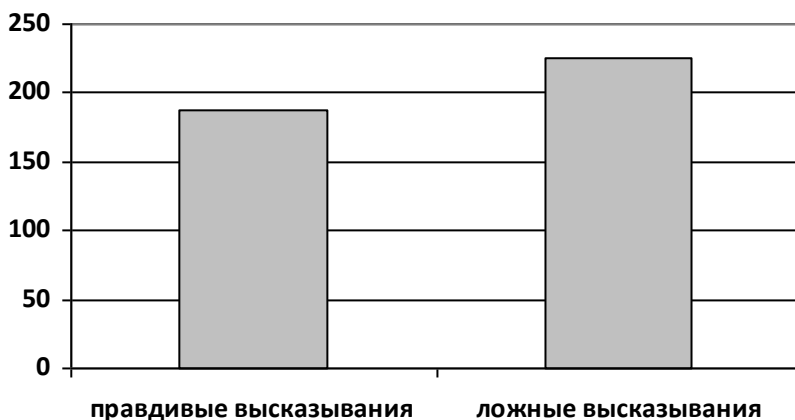


Рис. 3. Среднее значение ЧОТ, Гц.

Среднее значение ЧОТ при реализации ложных высказываний составило 225,16 Гц, т. к. говорящий находится в напряженном психоэмоциональном состоянии. Среднее значение ЧОТ при произнесении правдивых высказываний значительно ниже, оно составило 187,02 Гц, т. к. говорящий уверен и спокоен.

Результаты исследований показали увеличение частоты основного тона при реализации ложных высказываний по сравнению с речью испытуемого при произнесении правды. Меньшая частота основного тона при произнесении правдивых высказываний может быть обусловлена отсутствием психологического напряжения и уверенностью испытуемого в собственных словах. Сравнение спектрограмм речевых фрагментов позволило получить данные о таких индикаторах обмана, как паузы, смех и восходящая интонация.

Верификация высказываний по лингвистическим признакам часто не представляется возможной, так как многие люди способны контролировать то, что и как они говорят. В связи с этим, цифровой анализ акустических параметров речи для выявления обмана имеет большой потенциал. При анализе голоса для выявления ложных высказываний важно сопоставлять речь говорящего с его речью в повседневной жизни и рассматривать все лингвистические и паралингвистические индикаторы неискренности в

высказываниях в совокупности для достижения наименьшей степени погрешности при интерпретации результатов.

Литература

- [1] Потапова Р.К., Потапов В.В. Язык, речь, личность. – М. : Языки славянской культуры, 2006. 496 с.
- [2] Potapova R., Komalova L. Multimodal Perception of aggressive Behavior // A. Ronzhin, R. Potapova, N. Fakotakis (Eds.): SPECOM 2016, LNAI 9811. Springer International publishing Switzerland. 2016. P. 499–506.
- [3] Экман П. Психология лжи. СПб. : Питер, 2012. 304 с.
- [4] Potapova R., Lykova O. Verbal Representation of Lies in Russian and Anglo-American Cultures // *Procedia. Social and Behavioral Sciences* 236. 2016. P. 114–118.
- [5] Bachenko J., Fitzpatrick E., Schonwetter M. Verification and implementation of language-based deception indicators in civil and criminal narratives // in *Proceedings of the 22nd International Conference on Computational Linguistics-Volume 1*. Association for Computational Linguistics. 2008. P. 41–48.
- [6] Mihalcea R., Strapparava C. The lie detector: Explorations in the automatic recognition of deceptive language // *Proceedings of the ACL-IJCNLP 2009 Conference Short Papers*. Association for Computational Linguistics. 2009. P. 309–312.
- [7] Спирица Е. В. Психология лжи и обмана: как разоблачить лжеца. СПб.: Питер, 2015. 272 с.
- [8] Потапова Р. К., Потапов В. В. Речевая коммуникация. От звука к высказыванию. М. : Языки славянской культуры, 2012. 464 с.
- [9] Потапова Р. К., Потапов В. В., Лебедева Н. Н., Агибалова Т. В. Междисциплинарность в исследовании речевой полиинформативности. М. : Языки славянской культуры, 2015. 352 с.
- [10] Ekman P., O’Sullivan M., Friesen W. V. & Scherer K. R. Invited Article: Face, Voice, and Body in Detecting Deceit // *Journal of Nonverbal Behavior*. 15(2). 1991. P. 125–135.
- [11] Streeter L., Krauss R., Geller V., Olson C., Apple W. Pitch changes during attempted deception // *Journal of Personality and Social Psychology*, 35(5). 1977. P. 345–350.
- [12] DePaulo B., Lindsay J., Malone B., Muhlenbruck L., Charlton K., Cooper H. Cues to deception // *Psychological Bulletin*, 129(1). 2003. P. 74–118.
- [13] Zhenilo V. Masterskaya zvukovhttp://zhenilo.narod.ru/main/sw/SW-2-19.zip

Prosodic and acoustic indicators of lies in voice

O.V. Lykova

Moscow State Linguistic University, National Research Nuclear University "MEPhI"

This article provides an overview of prosodic and acoustic features that accompany lies. The experimental part of the study was conducted on the basis of preliminary frequency spectrum analysis of 18 speech fragments obtained by segmenting the 2-hour long audio recording. The latter represents an interview of an expert and a subject in a third participant presence. All the participants were born and live in Russia, their age being within 25-30. Frequency spectrum analysis of speech fragments showed significant increase in pitch frequency of the subject's speech during lying compared to his speech in the absence of psychological stress. Spectrogram comparison allowed to obtain data of such indicators of deception as filled pauses, laughter and rising intonation.

Keywords: lie detection, lie, deception, paralanguage, pitch, fundamental frequency, pitch frequency, frequency spectrum analysis.