

УДК 007 : 304 : 001

## ТЕХНОЛОГІЇ ПСИХОАКУСТИЧНОГО ВПЛИВУ НА ПОВЕДІНКУ МАС У ПОЛІТИЧНИХ ТОК-ШОУ РОСІЙСЬКОЇ ФЕДЕРАЦІЇ

**ФОМИЦЯ Олександр,**

аспірант,

Сумський державний університет, вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007, Україна; e-mail: alfomstudio@gmail.com.

*Мета статті полягає в аналізі особливості технологій психоакустичного впливу на людську свідомість, що застосовувалися на телебаченні Російської Федерації в рамках проведення інформаційної війни проти України упродовж 2014–2015 рр. Розглянуто 60 передач трьох найбільш рейтингових політичних ток-шоу Російської Федерації. Проаналізовано особливості голосових інтонацій учасників, музично-шумового оформлення, а також подальшої динамічної, частотної та психоакустичної обробки звукового сигналу телепередач. Проведене дослідження дозволило зробити висновок, що, діючи паралельно з вербальною маніпуляцією, психоакустичні прийоми значно посилюють емоційний вплив на споживача інформації під час перегляду телепередач. Взяті на озброєння за умов інформаційної війни методи психоакустичного впливу здатні серйозно збільшити шанси на досягнення інформаційної переваги.*

*Ключові слова:* маніпуляція, соціальні комунікації, психоакустичний вплив, політика, ток-шоу, технології.

**Вступ.** Інформаційно-психологічні війни ведуться з незапам'ятних часів. Арсенал методів, тактик, засобів і прийомів пропаганди відтоді зазнав істотних змін. З'явилися лише нові засоби маніпулювання, що значно підсилило ефективність і вражаючу міць інформаційно-психологічної зброї.

Одним із таких засобів є медіаманіпулювання за допомогою радіо і телебачення – природний і законний інструмент досягнення інформаційної перемоги. Але якщо на радіо задіюється лише один канал одержання інформації – аудіальний, то у випадку з ТБ додається візуалізація у формі рухомих картинок, що свідомо підсилює ефект впливу.

Аналізуючи основи психологічної війни та медіаманіпулювання, В. Соловей зауважує, що «революційний переворот в Україні 2014 року й подальша війна дали поштовх ренесансу пропаганди. Зіткнення пропагандистських картин світу, небачена досі запеклість мас-медіа, перетворення їх у психологічну зброю різко посилили попит на розуміння механізмів подій» [1]. У зв'язку з цими подіями на початку 2014 року ток-шоу, що пов'язані з новинами, розцвіли пишним цвітом на провідних російських телеканалах. Стираючи лінію між новинами й розвагами, такі передачі надають зручну й дешеву платформу для ведення офіційної пропаганди. У сучасній науковій літературі виділяється кілька видів ток-шоу: телеміст, теледебати, бесіда, дискусія [1; 2; 3; 4]. Незалежно від типу, в них повсюдно використовуються технології та техніки лінгвістичного маніпулювання, застосування яких не залежить від характеру політичного режиму і ступеня свободи мас-медіа, дозволяючи досягнути бажаних результатів за мінімальних затратах зусиль.

Паралельно з лінгвістичною у сучасних ток-шоу обов'язково наявний ще один вид маніпулювання людською підсвідомістю – психоакустичний вплив, опису та вивченню технік і засобів якого раніше не приділялось особливої уваги. Вважається, що учасники подібного роду телепередач для приховування небажаної інформації або відвернення уваги слухача використовують переважно прийоми мовного мані-

пулювання. Проте голосові інтонації, техніка мовлення ведучого й учасників, слухно подане музично-шумове оформлення, а також специфічна частотна та динамічна обробка звукового полотна телепередачі здатна багаторазово посилити емоційний вплив на телеглядача, або навпаки – звести нанівець увесь ефект від оперування маніпулятивними техніками та прийомами.

Аналіз останніх публікацій щодо психоакустики [5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12] показав, що одним із найбільш важливих напрямів досліджень став аналіз особливостей слухового сприйняття звуків, вироблених технічними засобами звукозапису та звукопередачі. Головним недоліком традиційної психоакустики є відсутність розгляду саме психологічного впливу.

*Метою статті* є аналіз особливості технологій психоакустичного впливу на людську свідомість, що застосовувалися на телебаченні Російської Федерації в рамках проведення інформаційної війни проти України упродовж 2014–2015 рр. Реалізація мети вимагає вирішення таких завдань: аналіз стану дослідженості означеної проблеми в сучасній науковій літературі, визначення об'єктивності й повноти її науково-теоретичного осмислення; розгляд відомих політичних ток-шоу Російської Федерації; систематизація зібраного матеріалу, аналіз його за різними параметрами; дослідження основних видів звукових впливів на маси та визначення понять психоакустичного впливу на людську свідомість.

*Об'єкт дослідження* – індивідум і вплив на його підсвідомість психоакустичної обробки звукового матеріалу телепередач, що переглядаються і прослуховуються під час ведення інформаційно-психологічної війни.

*Предметом* наукового аналізу стали найбільш відомі політичні ток-шоу Російської Федерації.

*Наукова новизна* полягає в тому, що вперше аналізується структура політичних ток-шоу Російської Федерації щодо визначення психоакустичного впливу голосових інтонацій учасників, музично-шумового оформлення, а також подальшої динамічної, частотної та психоакустичної обробки звукового сигналу телепередач для надання максимального емоційного впливу пропаганди на слухача.

*Хронологічні рамки* дослідження – 2014 та 2015 календарні роки.

*Методи дослідження.* Для визначення прийомів психоакустичного впливу, що використовуються у російських ток-шоу, застосований метод моніторингу в поєднанні з методом спостереження та контент-аналізу. Весь контент проаналізований із двох різних позицій: 1) психоемоційної точки зору, 2) технічних можливостей сучасної звукорежисури.

**Результати й обговорення.** Провівши інформаційний моніторинг, ми вирішили розглянути три найбільш відомі політичні ток-шоу Російської Федерації:

«Воскресный вечер с Владимиром Соловьевым». Щотижневе політичне ток-шоу телеканалу «Росія 1», що проходить у форматі «круглого столу» (20 одиниць аналізу);

«Политика с Петром Толстым». Щотижнева передача каналу «Росія», присвячена проблемам внутрішньої і зовнішньої політики (20 одиниць аналізу);

«Право голоса». Щоденне політичне ток-шоу телеканалу «ТВ Центр», у якому глядачі бачать актуальні дискусії на злободенні політичні та соціальні теми (20 одиниць аналізу).

Загалом проаналізовано 60 одиниць політичних ток-шоу.

Перш ніж приступити до аналізу контенту, необхідно визначитися з тим, що ми розуміємо під термінами «психоакустика» та «психоакустичний вплив». Згідно з визначенням, прийнятим у сучасній звукорежисурі, психоакустика – це наукова дисципліна, що вивчає особливості та закономірності процесу сприйняття звуків, їх впливу (позитивного/негативного) на людину: її свідомість, організм [8; 10; 11]. Зокрема І. Р. Алдошина визначає: «Основними завданнями психоакустики є:

- зрозуміти, як система слухового сприйняття людини розшифровує той чи інший звуковий образ;
- встановити основні відповідності між фізичними стимулами і слуховими відчуттями;
- виявити, які саме параметри звукового сигналу є найбільш значущими для передачі смислової та емоційної інформації» [8].

Чистий звук, як акцентує на цьому А. Б. Ананьев, має дві незалежні характеристики – «частоту й силу, або інтенсивність. Частота вимірюється в герцах (Hz), тобто визначається кількістю повних коливальних циклів за секунду». Інтенсивність вимірюється «величиною пульсуючого тиску звукових хвиль на будь-яку поверхню і зазвичай виражається у відносних, логарифмічних одиницях – децибелах (dB)» [6, с. 27].

Ретельні дослідження нижньої межі слуху [6, с. 34] показали, що мінімальний поріг, за якого звук залишається чутним, залежить від частоти. У середньому він має ділянку найбільшої чутливості в діапазоні від 1 до 5 кГц, із віком чутливість вуха людини знижується в діапазоні вище 2 кГц.

Саме на цьому й базуються методи та прийоми психоакустичного впливу, цього потужного засобу глибокої дії на фізичний і психічний стан людини, що призводить її до зміни стану свідомості. Користуючись особливостями людського організму, за допомогою певних методів психоакустичного впливу можна формувати потрібний емоційний відгук реципієнта, схиляючи його до потрібної точки зору й досягаючи таким чином головної мети політичного ток-шоу – інформаційної перемоги.

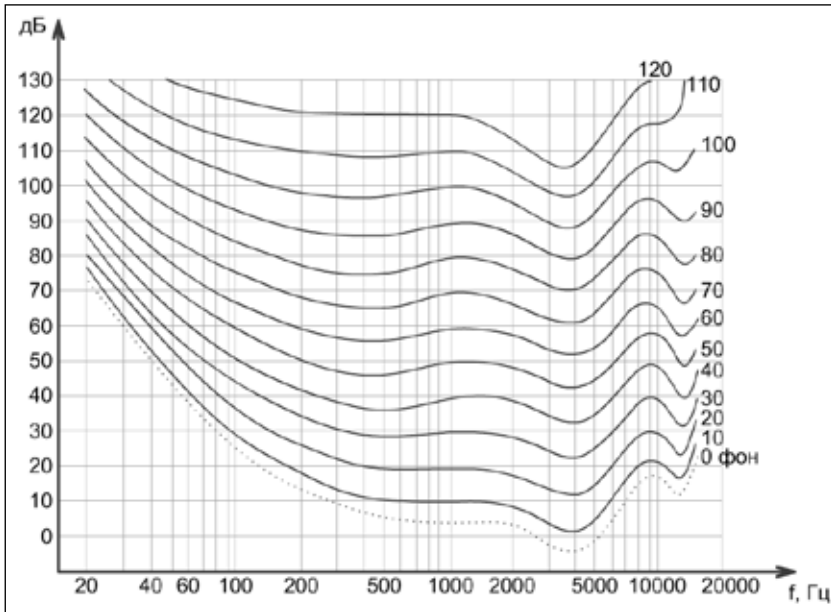
Проведений аналіз контенту показав, що застосування прийомів психоакустичного впливу з психоемоційного боку здійснюється приблизно за однією і тією самою схемою. Оскільки звукове оформлення на ток-шоу має мінімалістичний характер, оперувати можна лише інтонаціями, темпом мови ведучого і запрошених гостей, а також оплесками публіки в необхідний момент. Наприклад, виступ гостя програми, який підтримує «правильну політичну лінію», завжди супроводжується підбадьорливими оплесками в кінці спічу, що підсвідомо закріплює непохибність його суджень. І навпаки, – мова опонента, лінія мислення якого небажана і шкідлива для слухача, відбувається або в повній тиші, або на тлі постійного його перебування ведучим ток-шоу чи гостями програми. Постійне перебування опонента запитаннями зі знуцальною, саркастичною інтонацією збивають слухача з лінії думки і створюють у нього відчуття хибності й неправильності суджень запрошеного опонента. Виділення потрібних слів ведучого ток-шоу супроводжується паузою перед цим словом, тим самим ведучий будує свою пропозицію, виділяючи слова для створення потрібного емоційного забарвлення.

При цьому в звуковому потоці телепередач переважають підвищені емоційні тони голосів ведучих та учасників програми. Істеричні вигуки (на професійному слензі – «випуклості») «допомагають привернути увагу слухача навіть за фонового режиму роботи телевізора» [1]. Пояснити таку реакцію слухача можна за допомогою так званих кривих однакової гучності Флетчера Менсона – графіка, що відображає цікаве явище у сфері людського слуху (рис. 1).

Криві Флетчера Менсона – це не що інше, як лінії, на яких людина відчуває звук різних частот однаково гучними [6; 8].

Як бачимо з графіка на рис. 1, людське вухо максимально чутливе в діапазоні середніх частот. Під час прослуховування телепередачі на мінімальному рівні гучності середній спектр частот для людського слуху звучить більш помітно, тоді як низькі та високі частоти відходять на задній план.

На рис. 2 наведена спектрограма промови учасника ток-шоу «Воскресний вечір с Владимиром Соловьевым» В. Жириновського, який розмовляє на підвищених емоційних тонах (ефір від 18 жовтня 2015 р., 2 хв 40 с. від початку випуску). Ми може-



**Рисунок 1.** Криві Флетчера Менсона. Під час зміни реальної гучності звуку гучність, сприйнята нашим мозком, також змінюється залежно від частоти

мо бачити, що найгучніша частина звукового спектра припадає якраз на діапазон середніх частот. Цим і пояснюється факт залучення уваги слухача навіть за тихої роботи телевізора в приміщенні.



**Рисунок 2.** Спектрограма емоційної промови учасника ток-шоу В. Жириновського.

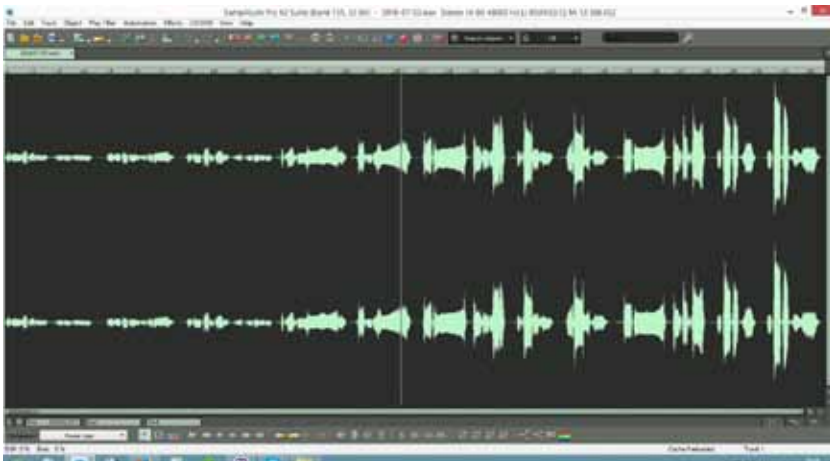
Так само на рис. 3 наведена спектрограма емоційного вигуку учасника ток-шоу «Право голоса» Л. Калашнікова (ефір від 13 травня 2015 р., 47 хв 21 с. від початку випуску), на якій ми теж бачимо, що більша частина звукової енергії припадає на область середніх частот.

Крім психоемоційного ефекту, до роботи творення психоакустичного впливу на телеглядача постійно залучені методи звукової обробки сигналу телепередачі, такі як звукова компресія та еквалізація.



**Рисунок 3.** Спектрограма промови учасника ток-шоу Л. Калашнікова.

Компресія звуку – це не що інше, як «процес зменшення (стиснення) динамічного діапазону звукового сигналу» [13]. Призначення компресії – зменшити різницю динамічного рівня між найтихішими та найгучнішими звуками для комфортності прослуховування за звичайних умов. Людське вухо сприймає тихі звуки в тихому середовищі, однак не сприймає у шумному. Загальне ж підсилення динаміки зробить гучні звуки занадто гучними. Режим компресії звуку вирішує цю проблему, роблячи гучні та тихі звуки комфортними для слухання. На рис. 4 відображена осцилограма запису людської мови без накладення компресії (запис зроблено в професійній студії звукозапису для каналу телебачення). Ділянку тихого звуку в першій половині осцилограми, найімовірніше, практично не буде чути телеглядачам, особливо якщо перегляд телепередачі здійснюється в досить шумному приміщенні. Друга ж половина запису здаватиметься надто гучною і змусить зменшити звук на телеприймачі, створюючи тим самим дискомфорт під час перегляду ток-шоу.



**Рисунок 4.** Осцилограма чистого, необробленого компресією фрагмента звукозапису мови людини.

Для уникнення подібних ситуацій під час звукової обробки матеріалу ток-шоу застосовується режим компресії, показаний на рис. 5, де ми бачимо рівномірну гуч-

ність в усіх місцях (фрагмент звукозапису ток-шоу «Политика с Петром Толстым», ефір від 9 грудня 2015 р., 10 хв 00 с. від початку випуску). Таким чином, тихі ділянки монологів учасників ток-шоу будуть чутні так само добре, як і найгучніші, емоційні вигуки під час запеклих суперечок.



**Рисунок 5.** Осцилограма фрагмента звукозапису мови учасників ток-шоу «Политика с Петром Толстым» з накладеною компресією

Повернемося до іншого методу звукової обробки сигналу – еквалізації. Згідно з визначенням Ю. А. Ковалгіна це «процес обробки звукового сигналу еквалайзером – пристроєм для регулювання тембру аудіосигналу за допомогою зміни амплітуди його частотних складових» [13]. Це потужний засіб для одержання різноманітних тембрів звуку при художній еквалізації, коли звуку надаються певні характеристики. Тембр може бути прикрашений або змінений до невпізнання. Найпростіший приклад еквалайзера – це всім добре відомі регулятори тембру (високих, низьких і середніх частот), що є майже в кожному побутовому підсилювачі, приймачі або магнітофоні. Із їх допомогою можна відрегулювати звучання системи таким чином, щоб воно відповідало нашому смаку.

Звукорежисура на сучасному телебаченні має професійні багатосмугові еквалайзери, що дозволяють втручатись у звучання голосів учасників телепередачі найрадикальнішим чином. Зазвичай для надання звучанню соковитості посилюються середні частоти в межах 2–5 кГц, що дозволяє голосам поряд із накладеною компресією звуку добре пробиватися до вуха телеглядача навіть у дуже шумних приміщеннях. Підйом верхніх частот в області 10 кГц підсилює дикцію і розбірливість слів.

Варто також згадати, що поряд із компресією і еквалізацією під час обробки звукового полотна телепередач часто використовують психоакустичні енхансери – «пристрої, що додають у звук тонкі гармонійні спотворення» [13]. Звук, оброблений енхансером, стає більш прозорим, ніж оригінал, а також просторово більш локалізованим, більш зворушливим і детальним. Подібна обробка позитивно позначається на загальному звучанні голосів учасників ток-шоу, роблячи їх більш приємними для слуху.

**Висновки та перспективи.** Проведене дослідження дозволило зробити висновок, що, діючи паралельно з вербальною маніпуляцією, психоакустичні прийоми значно посилюють емоційний вплив на споживача інформації під час перегляду телепередачі. Взяті на озброєння в умовах інформаційної війни методи психоакустичного впливу здатні серйозно збільшити шанси на досягнення інформаційної переваги.

Подальші дослідження дозволять визначити та вивчити всі невербальні види психоакустичного впливу на поведінку мас.

1. Соловей В. Д. Абсолютное оружие. Основы психологической войны и медиаманипулирования [Электронный ресурс] / В. Д. Соловей. – М. : ООО «Издательство «Э», 2015. – 250 с. – Режим доступа : <https://www.litres.ru/v-solovey/absolutnoe-oruzhie-osnovy-psihologicheskoy-voyny-i-mediamanipulirovaniya/>. – Дата доступа : 23.04.2016.

2. Зелинский С. А. Информационно-психологическое воздействие на массовое сознание [Электронный ресурс] / С. А. Зелинский. – Санкт-Петербург : Издательско-Торговый Дом «СКИФИЯ», 2008. – 416 с. – Режим доступа : <http://www.ozon.ru/context/detail/id/4231654/>. – Дата доступа : 10.03.2016.

3. Аронсон Э. Эпоха пропаганды: Механизмы убеждения, повседневное использование и злоупотребление [Электронный ресурс] / Э. Аронсон, Э. Р. Пратканис. – Санкт-Петербург : прайм-ЕВРОЗНАК, 2003. – 384 с. – Режим доступа : [http://stavroskrest.ru/sites/default/files/files/books/aronson\\_pratkanis.pdf](http://stavroskrest.ru/sites/default/files/files/books/aronson_pratkanis.pdf). – Дата доступа : 16.01.2016.

4. Брайант Д. Основы воздействия СМИ [Электронный ресурс] / Д. Брайант, С. Томпсон : [пер. с англ]. – Москва : Издательский дом «Вильяме», 2004. – 432 с. – Режим доступа : <http://www.ozon.ru/context/detail/id/1913596/>. – Дата доступа : 14.02.2016.

5. Швец С. И. Акустика для звукорежиссера [Электронный ресурс] / С. И. Швец. – [Б.м.] : [Б.и.], 2008. – 127 с. – Режим доступа : <https://shizincolor.wordpress.com/2014/11/27/%D0%B0%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0-%D0%B4%D0%BB%D1%8F-%D0%B7%D0%B2%D1%83%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%B6%D0%B8%D1%81%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B0-%D1%88%D0%B2%D0%B5%D1%86-%D1%81-%D0%B8-pdf/>. – Дата доступа : 26.08.2016.

6. Ананьев А. Б. Элементы музыкальной акустики : [учебн.] / А. Б. Ананьев. – К. : Феникс, 2008. – 224 с.

7. Усольцева М. Ю. Психоакустическое воздействие на человека [Электронный ресурс] / М. Ю. Усольцева, В. В. Глебов. – Международная научно-практическая конференция «Комплексные проблемы трансферной безопасности». – 2014. – Сборник № 6. – Режим доступа : [http://www.б-6.su/pr\\_268.html](http://www.б-6.su/pr_268.html). – Дата доступа : 28.08.2016.

8. Алдошина И. Р. Основы психоакустики [Электронный ресурс] / И. Р. Алдошина – Москва : Оборонгиз, 2000. – 250 с. – Режим доступа : <http://book.tor2.net/index.php?id=585165>. – Дата доступа : 16.08.2016.

9. Носуленко В. Н. Психологические основы взаимодействия человека и акустической среды : автореферат дис. доклада ... доктора психологических наук : 19.00.01 / Носуленко Валерий Николаевич. – Москва, 1989. – 48 с.

10. Howard D. Acoustics and psychoacoustics [Электронный ресурс] / D. Howard, J. Angus. – Oxford : Focal Press, 2001. – Режим доступа : <https://www.amazon.com/Acoustics-Psychoacoustics-David-Howard/dp/0240521757>. – Дата доступа : 15.08.2016.

11. Альтман Я. А. Слуховая система [Электронный ресурс] / Я. А. Альтман. – Ленинград : Наука, 1990. – 620 с. – Режим доступа : <http://booksshare.net/index.php?id1=4&category=bio&author=altman-ya&book=1990>. – Дата доступа : 30.08.2016.

12. Zwicker E. Psychoacoustics [Электронный ресурс] / E. Zwicker, H. Fastl – Springer-Verlag, 1999. – Режим доступа : <http://www.springer.com/us/book/9783540231592>. – Дата доступа : 30.08.2016.

13. Ковалгин Ю. А. Аудиотехника : учебник для вузов [Электронный ресурс] / Э. И. Вологдин, Ю. А. Ковалгин. – Москва : Горячая линия – Телеком, 2013. – 742 с. – Режим доступа : <http://e.lanbook.com/book/11836>. – Дата доступа : 30.08.2016.

UDC 007 : 304 : 001

## The technologies of psychoacoustic influence on the behavior of the masses in political talk shows of the Russian Federation

Fomytsia Oleksiy, PhD student,

Sumy State University, 2, Rymsky-Korsakov St., 40007, Sumy, Ukraine, e-mail: [alfomstudio@gmail.com](mailto:alfomstudio@gmail.com).

The purpose of the article is to analyze the characteristics of technologies of psychoacoustic influence on the human consciousness, which have been applied on the television of the Russian Federation as a part of the informational war against Ukraine during 2014–2015. Sixty TV programs of three most

highly rated political talk shows of the Russian Federation have been considered. The features of voice intonations of the TV show participants, musical and sound effect design have been analyzed, as well as the further dynamic, frequency and psychoacoustic processing of audio signal in television programs. The research has allowed drawing conclusions about the potential of using psychoacoustic effects in TV programs as a tool that increases the effect of linguistic manipulation of human consciousness.

The research has allowed drawing conclusions that acting simultaneously as linguistic manipulation, psychoacoustic techniques significantly increase the emotional impact on the consumer of the information while watching a TV program. Taken into service in the context of informational war the methods of psychoacoustic influence can seriously enlarge the chances of achieving of information dominance.

**Key words:** manipulation, social communication, psychoacoustic effects, politics, talk shows, technology.

1. Solovey V. D. (2015), *The absolute weapon. Basics of psychological war and media-manipulation*, LLC Publishing «Е», Moscow, Russia, available at: <https://www.litres.ru/v-solovey/absolutnoe-oruzhie-osnovy-psihologicheskoy-voyny-i-mediamanipulirovaniya/> (access April 23, 2016).

2. Zelinskiy S. A. (2008), *The information and psychological impact on the consciousness of the masses*, Publishing and Trading House «Skifia», Saint Petersburg, Russia, available at: <http://www.ozon.ru/context/detail/id/4231654> (access March 10, 2016).

3. Aronson E. (2003), *Age of propaganda: The everyday use and abuse of persuasion*, Prime EVROZNAK, Saint Petersburg, Russia, available at: [http://stavroskrest.ru/sites/default/files/files/books/aronson\\_pratkanis.pdf](http://stavroskrest.ru/sites/default/files/files/books/aronson_pratkanis.pdf) (access January 16, 2016).

4. Brayon J. (2004), *The basics of media exposure*, Williams Publishing House, Moscow, Russia, available at: <http://www.ozon.ru/context/detail/id/1913596/> (access February 14, 2016).

5. Shvets S. I. (2008), *The sound engineer's acoustics*, Moscow, Russia, available at: <https://shizincolor.wordpress.com/2014/11/27/%D0%B0%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0-%D0%B4%D0%BB%D1%8F-%D0%B7%D0%B2%D1%83%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%B6%D0%B8%D1%81%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B0-%D1%88%D0%B2%D0%B5%D1%86-%D1%81%D0%B8-pdf/> (access August 26, 2016).

6. Ananyev A. B. (2008), *Elementy Musikalnoy Akustiki* [The elements of musical acoustics], Feniks, Kyiv, Ukraine.

7. Usoltseva M. Yu. (2014), «The psychoacoustic influence on human», *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya «Kompleksnye problemy transfernoj bezopasnosti»*. *Sbornik, no 6*, [International scientific-practical conference «Complex problems of the transfer of security», no. 6], available at: [http://www.6-6.su/pr\\_268.html](http://www.6-6.su/pr_268.html) (access August 28, 2016).

8. Aldoshina E. R. (2000), *The Basics of psychoacoustics*, Oborongiz, Moscow, Russia, available at: [http://lib100.com/book/music/osnovi\\_psihoakustiki/pdf/](http://lib100.com/book/music/osnovi_psihoakustiki/pdf/) (access August 16, 2016).

9. Nosulenko V. N. (1989), «Psychological bases of interaction of man and the acoustic environment», Thesis abstract for Doctor. Sc. (Psychology.), 19.00.01, Moscow, USSR.

10. Howard D. and Angus J. (2001), *Acoustics and psychoacoustics*, Focal Press, Waltham, USA, available at: <https://www.amazon.com/Acoustics-Psychoacoustics-David-Howard/dp/0240521757> (access August 15, 2016).

11. Altman Ya. (1990), *The hearing system*, Saint Petersburg, Russia, available at: <http://bookshare.net/index.php?id1=4&category=biol&author=altman-yaa&book=1990> (access August 30, 2016).

12. Zwicker E. and Fastl H. (1999), *Psychoacoustics*, Springer-Verlag, Germany, available at: <http://www.springer.com/us/book/9783540231592> (access August 30, 2016).

13. Kovalgin Yu. A. (2013), *Audio technique*, Moscow, Russia, available at: <http://e.lanbook.com/book/11836> (access August 30, 2016).

Стаття надійшла до редакції 03.09.2016.