

## **Динамическая обработка музыкального тембра и ритма в гипоталамусе мозга, переработка в рефлекторной дуге**

Комил Буронович Холиков

Бухарский институт психологии и иностранных языков

**Аннотация:** В статье формируется музыка, как, так может активировать как симпатическую, так и парасимпатическую нервную систему в зависимости от её тембра и ритмического рисунка, что приводит к различным физиологическим реакциям. Музыка, являясь важным аспектом человеческой культуры и восприятия, оказывает значительное влияние на нервную систему человека. Обработка различных музыкальных характеристик, таких как тембр и ритм, требует сложных нейрофизиологических механизмов. Обработка тембра происходит в нескольких слоях мозга, начиная с коры головного мозга и заканчивая более глубокими структурами, такими как гипоталамус. Музыкальные стимулы могут вызывать реакции организма, такие как изменение сердечного ритма, уровень стресса или даже определённые физиологические реакции.

**Ключевые слова:** тембр и ритм, музыка, сложный нейрофизиологический механизм, аспект, человеческая культура, нервная система, гипоталамус

## **Dynamic processing of musical timbre and rhythm in the hypothalamus of the brain, processing in the reflex arc**

Komil Buronovich Kholikov

Bukhara Institute of Psychology and Foreign Languages

**Abstract:** The article forms music, as it can activate both the sympathetic and parasympathetic nervous systems depending on its timbre and rhythmic pattern, which leads to various physiological reactions. Music, being an important aspect of human culture and perception, has a significant impact on the human nervous system. Processing of various musical characteristics, such as timbre and rhythm, requires complex neurophysiological mechanisms. Timbre processing occurs in several layers of the brain, starting with the cerebral cortex and ending with deeper structures such as the hypothalamus.

**Keywords:** timbre and rhythm, music, complex neurophysiological mechanism, aspect, human culture, nervous system, hypothalamus

Музыка, являясь важным аспектом человеческой культуры и восприятия, оказывает значительное влияние на нервную систему человека. Обработка различных музыкальных характеристик, таких как тембр и ритм, требует сложных нейрофизиологических механизмов. Одной из ключевых структур мозга, участвующих в восприятии и обработке музыкальных сигналов, является гипоталамус - важный центр избирательного регулирования многих психофизиологических процессов, включая эмоции, мотивацию и поведение. В этой статье рассмотрены основные аспекты динамической обработки музыкального тембра и ритма в гипоталамусе, а также их переработка в рефлекторной дуге. Этот процесс является основой для комплексного взаимодействия между музыкальными стимулами и реакциями организма.

1. Роль гипоталамуса в восприятии музыки. Гипоталамус, расположенный в центре мозга, играет ключевую роль в поддержании гомеостаза, а также в управлении многими физиологическими и поведенческими реакциями. Он связан с другими важными областями мозга, такими как лимбическая система, кора головного мозга и мозжечок, которые участвуют в восприятии звуковых сигналов и эмоциональных реакциях на музыку. В последние десятилетия научные исследования выявили важность гипоталамуса в обработке эмоциональных аспектов музыки, включая музыку, вызывающую радость, тревогу, печаль или возбуждение.

Восприятие тембра и ритма музыки требует участия различных областей головного мозга, включая слуховую кору, однако гипоталамус играет уникальную роль в интеграции слуховых сигналов с эмоциональными и физиологическими реакциями. Музыкальные характеристики, такие как тембр (качество звука) и ритм (временные аспекты музыки), воспринимаются не только как акустические сигналы, но и как эмоциональные стимулы, влияющие на эмоциональное состояние человека.

2. Динамическая обработка музыкального тембра. Тембр - это уникальная характеристика звука, которая позволяет различать звуки, произведённые разными источниками, несмотря на их одинаковую высоту и громкость. Обработка тембра происходит в нескольких слоях мозга, начиная с коры головного мозга и заканчивая более глубокими структурами, такими как гипоталамус. В процессе восприятия музыки мозг анализирует разнообразные звуковые сигналы, определяя их уникальные акустические особенности.

При восприятии музыкального тембра, информация, поступающая от слуховых рецепторов, передаётся через слуховой нерв в первичную слуховую кору, а затем - в более высокие области мозга. Однако обработка эмоциональных аспектов тембра, таких как восприятие «теплоты» или «холодности» звука, связывается с активностью гипоталамуса. Эта обработка происходит

динамически, что означает, что реакция гипоталамуса на различные тембры звуков может изменяться в зависимости от контекста (например, музыкального стиля, культурных ассоциаций или индивидуальных предпочтений).

Гипоталамус реагирует на восприятие музыки через нейробиологические механизмы, активируя реакции, связанные с мотивацией и эмоциональным состоянием. Например, при прослушивании музыки с тёплым и «мягким» тембром, гипоталамус может активировать нейронные сети, связанные с расслаблением и чувством удовлетворения, в то время как «резкие» или «агрессивные» тембры могут вызывать активацию нейросетей, ответственных за возбуждение или тревогу.

3. Динамическая обработка музыкального ритма. Ритм, как структурная характеристика музыки, играет не менее важную роль в её восприятии. Музыка обладает временной организацией, которая влияет на восприятие и физические реакции слушателя. Ритм включает в себя такие элементы, как длительность звуковых интервалов, акценты и метры, что влияет на способность человека воспринимать и реагировать на музыку. В отличие от тембра, ритм воспринимается как последовательность временных структур, в которой организованы музыкальные сигналы.

На динамическую обработку ритма, в отличие от тембра, непосредственно влияет моторная система, поскольку восприятие ритма часто связано с движением тела, например, в виде покачиваний, танцев или других двигательных реакций. В этом контексте гипоталамус играет роль в интеграции движений и эмоций, вызываемых ритмом музыки. Гипоталамус также участвует в регуляции уровня бодрствования и активности организма в ответ на ритмичные музыкальные стимулы.

Музыкальные ритмичные паттерны активируют нейронные цепи, связанные с моторикой и временными интервалами. Например, быстрая музыка с чётким ритмом может повышать уровень возбуждения и активировать моторные области мозга, включая гипоталамус, что приводит к ускорению сердцебиения или повышению активности в других органах. Напротив, медленные ритмы могут вызывать расслабление и снижение уровня стресса, активируя соответствующие нейробиологические механизмы.

4. Переработка музыкальных сигналов в рефлекторной дуге. Рефлекторная дуга - это базовый нейрофизиологический механизм, в основе которого лежит восприятие сенсорного сигнала, передача его через нервные пути в центральную нервную систему и обратная реакция организма, которая может быть двигательной или физиологической. В случае музыки переработка сигналов в рефлекторной дуге имеет важное значение для понимания того, как музыкальные стимулы могут вызывать реакции организма, такие как изменение сердечного

ритма, уровень стресса или даже определённые физиологические реакции, такие как покраснение кожи.

Когда музыка воздействует на слуховые рецепторы, информация передаётся в мозг, где она обрабатывается, как в случае с тембром и ритмом. Однако переработка этой информации в гипоталамусе также активирует вегетативные реакции, такие как изменение частоты дыхания или уровня гормонов. Музыка может активировать как симпатическую, так и парасимпатическую нервную систему в зависимости от её тембра и ритмического рисунка, что приводит к различным физиологическим реакциям.

Примером переработки музыкального сигнала в рефлекторной дуге является влияние музыки на сердечный ритм. Быстрая музыка с чётким и агрессивным ритмом может привести к увеличению частоты сердечных сокращений, что является частью реакции организма на стресс или возбуждение, а медленные музыкальные композиции, наоборот, могут замедлять пульс и создавать ощущение расслабления. Такие реакции происходят автоматически через рефлекторную дугу, где гипоталамус играет важную роль в интеграции аудиторных сигналов и физиологических изменений.

**Заключение.** Динамическая обработка музыкальных характеристик, таких как тембр и ритм, в гипоталамусе мозга представляет собой сложный и многогранный процесс, в котором участвуют различные области мозга, взаимодействующие с нейropsychологическими и физиологическими системами организма. Восприятие музыки вызывает не только эмоциональные реакции, но и влияет на физическое состояние человека, активируя рефлекторные дуги, которые обеспечивают изменения в функционировании органов и систем. Гипоталамус, как центральная структура мозга, играет ключевую роль в интеграции сенсорной информации, обеспечивая слаженную реакцию организма на музыкальные стимулы, будь то возбуждение, расслабление или другие физиологические изменения. Понимание этих процессов имеет важное значение как для нейropsychологии, так и для музыкотерапии, позволяя глубже понять связь между музыкой и физиологическими реакциями человека.

### **Использованная литература**

1. КБ Холиков. Проблематика музыкальной эстетики как фактическая сторона повествования. *Science and Education* 3 (5), 1556-1561
2. КБ Холиков. Тяготение основа-основ в музыкальной композиции. *Scientific progress* 2 (4), 459-464
3. КБ Холиков. Вокальная культура как психологический феномен. *Актуальные вопросы психологии, педагогики, философии* 2 (11), 118-121

4. КБ Холиков. О принципе аддитивности для построения музыкальных произведения. *Science and Education* 4 (7), 384-389
5. КБ Холиков. Важнейшие полифонические формы многоголосных произведений. *Scientific progress* 2 (4), 557-562
6. КБ Холиков. Уровень и качество усвоения предмета музыки, закрепление памяти и способности учащихся. *Science and Education* 5 (2), 452-458
7. КБ Холиков. Обученность педагогике к освоению учащимися сложным способам деятельности. *Science and Education* 5 (2), 445-451
8. КБ Холиков. Обязанности миелина, о левом и правом пороге миелина. *Science and Education* 5 (2), 33-44
9. КБ Холиков. Эффективные действия сквалан-углеводород тритерпенового ряда и амаранта к заболеваниям рака, опухоли. *Science and Education* 5 (2), 27-32
10. КБ Холиков. Педагогическое корректирование психологической готовности ребенка к обучению фортепиано в музыкальной школе. *Science and Education* 4 (7), 332-337
11. КБ Холиков. Защитный уровень мозга при загрузке тренировочных занятиях и музыкального моделирование реальных произведениях. *Science and Education* 4 (7), 269-276
12. КБ Холиков. Прослушка классической музыки и воздействия аксонов к нервной системе психологического и образовательного процесса. *Science and Education* 4 (7), 142-153
13. КБ Холиков. Новые мышление инновационной деятельности по музыкальной культуры в вузах Узбекистана. *Science and Education* 4 (7), 121-129
14. К.Б. Холиков. Отличие музыкальной культуры от музыкального искусства в контексте эстетика. *Science and Education* 3 (5), 1562-1569.
15. КБ Холиков. Модели информационного влияния на музыку управления и противоборства. *Science and Education* 4 (7), 396-401
16. КБ Холиков. Измерение эмоции при разучивании музыки, функция компонентного процессного подхода психологического музыкального развития. *Science and Education* 4 (7), 240-247
17. КБ Холиков. Манера педагогической работы с детьми одарёнными возможностями. *Science and Education* 4 (7), 378-383
18. КБ Холиков. Внимания музыканта и узкое место захвата подавление повторения, сходство многовоксельного паттерна. *Science and Education* 4 (7), 182-188
19. КБ Холиков. Сравнение систематического принципа музыкально психологического формообразования в сложении музыки. *Science and Education* 4 (7), 232-239

20. КБ Холиков. Мозг и музыкальный разум, психологическая подготовка детей и взрослых к восприятию музыки. *Science and Education* 4 (7), 232-239
21. К.Б. Холиков. Музыка как релаксатор в работе мозга и ракурс ресурсов для решения музыкальных задач. *Science and Education*. 3 (3), 1026-1031.
22. КБ Холиков. Характеристика психологического анализа музыкальной формы, измерение ракурса музыкального мозга. *Science and Education* 4 (7), 214-222
23. КБ Холиков. Абстракция в представлении музыкально психологического нейровизуализации человека. *Science and Education* 4 (7), 252-259
24. КБ Холиков. Ответ на систему восприятия музыки и психологическая состояния музыканта. *Science and Education* 4 (7), 289-295
25. КБ Холиков. Проект волевого контроля музыканта и воспроизводимость музыкального произведения. *Science and Education* 4 (7), 189-197
26. КБ Холиков. Психика музыкальной культуры и связь функции головного мозга в музыкальном искусстве. *Science and Education* 4 (7), 260-268
27. КБ Холиков. Внимание и его действие обученному музыканту и оценка воспроизводимости тренировок. *Science and Education* 4 (7), 168-176
28. КБ Холиков. Рост аксонов в развивающийся музыкально психологического мозга в младшем школьном возрасте. *Science and Education* 4 (7), 223-231
29. КБ Холиков. Аксоны и дендриты в развивающийся музыкально психологического мозга. *Science and Education* 4 (7), 159-167
30. КБ Холиков. Фокус внимания и влияние коры височной доли в разучивании музыкального произведения. *Science and Education* 4 (7), 304-311