

Оригинальная статья/ Original Article

УДК 615.8/004/681.84/.85

**ИНТЕРАКТИВНАЯ КУКЛА «ЕРЕМА»
ДЛЯ ДЕТСКОЙ МУЗЫКАЛЬНО-ЦВЕТОВОЙ ТЕРАПИИ:
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ**

Еремина Н.И.

*Академия медицинской реабилитации, клинической психологии и
музыкотерапии, Москва, Россия*

Аннотация

В статье представлена инновационная технология коррекции неврозов, расстройств развития и стрессовых состояний у детей с помощью компьютеризированного комплекса для музыкально-цветовой терапии, реализуемой через специальную интерактивную лечебную куклу «Ерема» с дистанционным управлением. При этом проведен сравнительный анализ существующего опыта применения музыкальных игрушек в детской коррекционной практике с техническими особенностями и преимуществами, которые дает работа с компьютеризированной системой музыкально-цветовой психотерапии.

Ключевые слова: стресс, неврозы, аутизм, кукла, блютус, компьютер, психотерапия, музыкальная терапия

**FUNCTIONAL AND TECHNICAL FEATURES
OF THE COMPUTERIZED COMPLEX «JEREMY»
FOR CHILDREN'S MUSIC-COLOR THERAPY**

Eremina N.I.

*Academy of Medical Rehabilitation, Clinical Psychology and Music Therapy,
Moscow, Russia*

Abstract

The article presents an innovative technology for the correction of neuroses, developmental disorders and stress conditions in children using a computerized complex for Music-Color Therapy actualized through a special Interactive Healing Doll «Jeremy» with remote control. At the same time, a comparative analysis of the existing experience of the using musical toys in children's correctional practice

with the technical features and advantages was carried out.

Key words: stress, neuroses, autism, doll, Bluetooth, computer, psychotherapy, music therapy

ВВЕДЕНИЕ

Всемирная организация здравоохранения определила здоровье как состояние «полного физического, душевного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней и физических дефектов»[1].

Укрепление психологического и физического здоровья ребенка, является первостепенной задачей общества, поскольку известно, что 75% всех болезней человека заложено в детские годы.

При этом неврозы являются одними из наиболее распространенных проблем детского здоровья. Нередко, появлению неврозов сопутствуют расстройства развития, такие как СДВ, СДВГ, аутизм и др., их количество растет.

Известно, что неотъемлемой частью жизни ребенка является игрушка, ее роль в процессе его адекватного развития велика, поскольку, зачастую именно она является средством познания окружающего мира.

В последние годы, дети в игре все чаще используют появляющиеся новинки, такие как телефоны и компьютерная техника. Однако, кукла для ребенка, с которой он может общаться и даже набирать жизненный опыт, все-таки остается незаменимой в своем роде. Зачастую именно в общении с куклой ребенок проговаривает свои внутренние переживания и отрабатывает их в различных игровых ситуациях.

При этом, какой будет эта игра, во многом зависит от внешнего вида игрушки. Агрессивный вид куклы провоцирует агрессивный, воинственный тип игры, а более нежные черты лица вызывают заботу, участие и пр.

Согласно исследованию, проведенному в России сотрудниками Омского государственного педагогического университета, раскрыты основные аспекты развивающего, воспитательного и обучающего значения детской игрушки. Определены основные психологические и педагогические проблемы, вызванные нарушением требований к разработке детских игрушек. Приведены примеры игрушек, оказывающих возможное отрицательное влияние на детское развитие и эмоциональное благополучие ребенка.

Для проведения анализа основных характеристик современной детской игрушки ученые обратились к нормативным документам по психолого-педагогической экспертизе игрушек, разработанным Министерством

образования совместно с художественно-техническим советом по игрушке в 1995 г. [2].

Согласно содержанию данных документов выделяют критерии двух уровней.

Критерии первого уровня связаны с возможным отрицательным влиянием на психическое здоровье ребенка. *Критерии второго уровня* связаны с дидактической ценностью игрушки.

Также, в исследовании была использована методика психолого-педагогической экспертизы детской игрушки [3].

Предметом анализа являлись: 1) этико-эстетические характеристики; 2) операционально-технические характеристики; 3) развивающий потенциал игрового действия (направленность, возрастной диапазон).

Проведенная психолого-педагогическая экспертиза позволила выделить ряд проблем индустрии современных игрушек.

Проблема 1. Слабый развивающий потенциал и низкая дидактическая ценность.

Проблема 2. Монофункциональность.

Игрушки из любимых детьми мультсериалов, предполагают заранее заданный формат сюжета игры. Такая игрушка не может гибко использоваться с игровым замыслом самого ребенка. Монофункциональность современных игрушек тормозит развитие знаково-символической функции мышления, детской фантазии и творчества.

Проблема 3. Отрицательное влияние на психическое здоровье и эмоциональное благополучие детей.

В первую очередь важно отметить, что многие игрушки вызывают агрессию, тревогу и приводят к невротизации ребенка. Об этом указывают многие исследователи данной проблемы [4; 5].

Проблема 4. Формирование не соответствующих возрасту ребенка потребностей.

Например, кукла «Барби» выглядит как молодая красивая девушка/женщина, она обладает красивой фигурой, модно одета, имеет яркий макияж и др. Идентификация ребенка с такой куклой будет несвоевременна и затруднительна, вследствие чего возникает сложность с развитием социально-значимых свойств и качеств личности.

В.В. Абраменкова отмечает, что современная детская игрушка формирует «меркантилизацию детского сознания», которая ведет к трансформации картины мира ребенка и зависимости от материальных благ [6]. В исследовании Е.С. Ивановой, посвященном проблеме изменения образа куклы подчеркивается: «Появление кукол с половыми органами, а также

вызывающие, откровенно сексуальные наряды современных кукол, являются одной из причин ранней «сексуализации детского сознания» [7].

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МУЗЫКАЛЬНЫХ ИГРУШЕК ДЛЯ СТАБИЛИЗАЦИИ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ У ДЕТЕЙ

Известно, что игрушки для регулирования эмоциональной сферы ребенка создавались и раньше.

К числу таких старейших устройств, оказывающих психотерапевтическое успокаивающее воздействие, относится кукла с закрывающимися глазами. Считалось, что «уложенная спать» и «закрывшая глаза» кукла, побуждает к ответной реакции расслабления и засыпания.

На сегодняшний день имеются данные об использовании музыкальных игрушек для стабилизации психоэмоционального состояния у детей, одна из которых — «Baby calmer» (EP 0233266 B1, SAMSON, A 61 M 21/00, 1991), снабженная специально предназначенными средствами для создания успокаивающего эффекта. Данная модель, представляет собой макет морской раковины с встроенным генератором шума в диапазоне 10 кГц, имитирующим шум прибоя. Считается, что воздействие «розового» или «белого» шума оказывает благотворное воздействие на психику человека.

Известен успокоитель ребенка, действующий автоматически (GB 2234840 A, WRIGHT, A 61 N 21/00, 1991). Он срабатывает на крик ребенка и содержит микрофон, схему управления генератором расслабляющего звука (шумов матери, «белого» шума, мелодий), а также таймеры. Кроме того, имеется схема, исключающая ложное срабатывание устройства от постороннего звука (например, хлопка двери). Предусмотрено, что один из таймеров отключает генератор, когда ребенок кричит чересчур долго, для привлечения внимания родителей. При крике ребенка генератор успокаивающего звукового воздействия включается с задержкой, позволяющей таким образом дифференцировать крик и помеху. В упомянутом устройстве налицо организация биологической обратной связи по факту успокоения.

К недостаткам данной модели относится большое количество конструктивных узлов, которые необходимы для его функционирования.

Известно также автоматическое устройство, выполненное в виде игрушки с управляемой занимательностью, для успокаивания и/или усыпления ребенка, содержащее блок обработки информации от ребенка, включающий датчик и средство управления, входы которого связаны с таймерами, а выходы подключены к источнику успокаивающего звука, блокам движения и освещения (US 4777938, SIPOTA VL. A 61 M 21/00, 1988).

Однако данное устройство сложно сконструировано, что затрудняет его использование, а выход из строя одного из блоков исключает возможность его функционирования.

Также, известна мягкая игрушка, содержащая средство, создающее прерывистые ритмичные звуковые сигналы (ЕР 0218182, LEE, А 61 М 21/00, А 63 Н 3/00, 1988). В известном решении описан, медвежонок со встроенным громкоговорителем, генерирующим звуки материнского сердца. Ритм материнского сердцебиения успокаивает ребенка. Частоту звуковых колебаний можно регулировать.

Недостатком является то, что данное специальное звуковое устройство выполняет единственную функцию - генерацию однообразных звуковых колебаний.

Все упомянутые устройства практически являются приборами для успокаивания и релаксации при помощи звукового, а не музыкального воздействия.

Разработка новых и совершенствование существующих технологий, развивающих личностный потенциал и повышающих резервные возможности детского организма, является актуальнейшей проблемой.

В последние годы особое место в ряду оздоровительных технологий занимают инновационные методы научной музыкотерапии [8], которая является лечебно-профилактическим направлением, использующим музыкальное искусство для коррекции, восстановления и сохранения психосоматического здоровья человека [9].

УСТРОЙСТВО И ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕРАКТИВНОЙ КУКЛЫ «ЕРЕМА»

Для преодоления существующих недостатков и расширения функциональных возможностей была разработана компьютеризированный комплекс «Ерема» для музыкально-цветовой психотерапии, состоящий из следующих элементов:

1. Одноименная кукла «Ерема» с вмонтированной акустической беспроводной колонкой и цветомузыкальной опцией.
2. Компьютер (смартфон).
3. Программы музыкальной терапии в цифровом формате.

«Ерема» сочетает в себе классические свойства традиционных игрушек и технические инновации, которые фактически позволяют «оживить» интерактивную куклу, обладающую симпатичной позитивной внешностью с правильными пропорциями тела, что тоже немаловажно для детского психологического восприятия.

В прозрачную среднюю часть тела куклы через специальный карман вставляется портативная беспроводная световая акустическая колонка (1), которая становится основанием игрушки (2). Далее, собранная кукла подключается через Bluetooth к компьютеру (3), с закаченными в него программами музыкальной терапии (рис. 1).



Рис. 1. Сборка интерактивной куклы для музыкально-цветовой психотерапии «Ерема»

Fig. 1. Assembly of the interactive doll «Erema» for musical and color psychotherapy

После этого в вопросе управления, Bluetooth колонка работает как обычный динамик, передача аудио идет с портативного компьютера или смартфона, поэтому возможно контролировать треки и громкость звука удаленно с мобильного устройства. Уровень громкости не должен превышать 45-50 дБ.

Техническим результатом применения интерактивной куклы для музыкально-цветовой психотерапии «Ерема», является создание психотерапевтической акустической и визуальной окружающей среды, за счет нескольких синхронно работающих компонентов:

- 1) позитивного образа самой куклы;
- 2) музыкально-терапевтических программ, состоящих из шедевров музыкального искусства, выстроенных с учетом оптимального воздействия на организм акустических (Т, HR и S) алгоритмов-регуляторов;
- 3) импульсного цветового воздействия, за счет портативной беспроводной акустической колонки, имеющей функцию цветовой генерации, синхронизированную со звуком.

Для определения технического результата практического применения

интерактивной куклы «Ерема» для музыкально-цветовой психотерапии была проведена исследовательская программа, целью которой являлась психологическая коррекция и общее оздоровление детей с признаками нарушений психологической адаптации.

Материалы и методы.

В программу исследования были включены 43 ребенка разного пола и возраста с симптомами психологической дезадаптации в виде неустойчивости настроения, беспокойства и коммуникативных нарушений. Все дети посещали детский сад.

Методом случайного отбора были сформированы 2 группы, дети которых находились в одинаковых условиях режима бодрствования и отдыха, а также проводимых плановых занятий. В основной группе (ОГ) общей численностью 22 человека, участники проходили курс музыкально-цветовой терапии (МЦТ) с использованием интерактивной куклы «Ерема» в количестве 10 сессий 2 раза в неделю. Длительность одной сессии составляла в среднем 45 мин. 21 человек, не получавшие МЦТ, вошли в контрольную группу (КГ).

Участники обеих групп дважды прошли психологическое обследование, до проведения курса МЦТ и после. Использовались: методы опроса, наблюдения, цветовой тест Люшера (ЦТЛ) и рисунок «Несуществующее животное» (РНЖ).

Полученные результаты.

В обеих группах по данным ЦТЛ исходный цветовой выбор позволял интерпретировать психологическое состояние обследованных детей до применения МЦТ с помощью интерактивной куклы «Ерема», как в целом неблагоприятное, проявляющееся в виде тревожности, эмоциональной неустойчивости и пониженной коммуникативности, что полностью согласовывалось с результатами опросов и наблюдений.

Изменения в цветовых предпочтениях, произошедшие после МЦТ, у детей из ОГ свидетельствуют о позитивной динамике в психологическом состоянии, что нашло подтверждение в достоверном снижении показателя тревожности на 40%, с 4.3 ± 2.1 до 2.6 ± 1.1 ($P < 0.05$).

Достоверно изменились показатели по методу РНЖ: агрессивность снизилась по сравнению с исходными значениями на 20%, позитивность возросла на 38%.

В контрольной группе особой динамики не наблюдалось.

Выводы

Использование МЦТ с интерактивной куклой «Ерема» достоверно показало, что с помощью данного метода можно эффективно решать следующие задачи: 1) осуществлять психологическую коррекцию невротических расстройств и поведенческих реакций у детей; 2) развивать коммуникативные способности; 3) активизировать реакции адаптации.

Клинический пример

К нам обратилась мама трехлетнего мальчика по имени Иван, с жалобами на тревожное состояние, страхи, панические атаки, плохой сон, которые наблюдались у ребенка в течение нескольких месяцев. Из анамнеза было установлено, что около 6 месяцев назад ребенок, находясь на даче, попал в сильнейшую грозу и испугался раскатов грома. С тех пор стал бояться громких звуков, практически перестал говорить, отказывался выходить на улицу и стал бояться всего.

Со слов матери ребенок был плаксивым, ночью просыпался и кричал, боялся спать в темноте.

С диагнозом невротическое расстройство лечился у невролога и психолога, с незначительным улучшением.

Ивану была рекомендована МЦТ с помощью интерактивной куклы «Ерема», которую он с первого раза воспринял как друга, а когда из «Еремы» зазвучали дивные мелодии, и появилось завораживающее сияние, ребенок стал улыбаться, успокоился и через некоторое время заснул.

Проснувшись, мальчик попросил маму взять куклу домой. Так у Ивана появился лучший друг (рис. 2).



Рис. 2. Иван с интерактивной куклой «Ерема»

Fig. 2. Ivan with the interactive doll «Erema»

У ребенка исчезли страхи, наладился сон. Помимо этого, мама отметила, что с появлением куклы «Ерема» атмосфера в семье стала более благоприятной.

В предлагаемой модели музыкально-цветовой психотерапии, сочетание слухового и визуального воздействия, формирует особую эко среду, которая способствует мобилизации внутренних резервов организма и формированию устойчивых положительных эмоциональных состояний, необходимых для выхода из стресса и общего оздоровления ребенка.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Известно, что недостаток положительных эмоций в жизни человека, в психологии и медицине рассматривается как болезненное расстройство. Его часто называют синдромом «дефицита удовольствия». Это явление было описано его первооткрывателем д-ром Кеннетом Блюмом как reward deficiency syndrome (пер. синдром «дефицита вознаграждения») [10,11, 12, 13, 14].

Данное расстройство связано с нарушением обмена нейромедиаторов: в первую очередь серотонина, дофамина, а также эндорфинов. Если подобное состояние сохраняется длительное время, то это приводит к хроническому стрессу, депрессии и к появлению неврозов, которые часто сочетаются с расстройствами развития.

Эффективность проведения сессий музыкально-цветовой терапии с помощью интерактивной куклы «Ерема» обусловлена несколькими факторами.

1. Музыкально-терапевтические программы выстроены по принципу оптимального сочетания акустических алгоритмов-регуляторов (S, HR и T), что вызывает стабилизацию нейрогормональной системы (патент RU 2518538, 26.03.2013). Установлены научные факты влияния музыки и акустических сигналов на психофизиологические и клеточные процессы [15].

Объяснение глубинных механизмов акустических воздействий, возможно, кроется в выявленной аналогии соотношения нуклеотидов в хромосомах с кварто-квинтовыми соотношениями звуков в темперированных музыкальных строях. В то же время известно влияние хромосом на все структуры и процессы жизнедеятельности организма, включая нейронные сети, биохимические процессы и биометрические идентификационные признаки личности [16, 17, 18, 19]. Вероятно, в этой удивительной взаимосвязи и кроется многогранное влияние музыки на живые системы.

2. Позитивный образ и психотерапевтический потенциал куклы — очень важные составляющие, поскольку она символизирует друга, и

партнера по игре, в котором ребенок нередко находит поддержку и опору, а также приобретает навыки эмоциональных проявлений и позитивной коммуникации.

3. Цветовое воздействие – влияет на состояние нервной системы через зрительный анализатор. [20].

Таким образом, светящаяся цветовыми волнами оптимистичная на вид кукла «Ерема», с льющимися благозвучными мелодиями, относящимися при этом к музыкальным шедеврам, буквально завораживает ребенка, который погружается в зону эмоционально-визуального комфорта, вследствие чего снижается уровень тревожности, формируется позитивное отношение к действительности [21].

Установлено, что синхронизированное полисенсорное воздействие существенно повышает результативность проводимых психотерапевтических мероприятий, одновременно способствуя эстетическому и личностному развитию личности ребенка.

На сегодняшний день ассортиментные линейки музыкальных игрушек для регулирования нервной системы ребенка растут, рынок предлагает все новые модели. Нередко данные игрушки, не проходят необходимую сертификацию. Отсутствие таковой может иметь серьезные последствия, связанные с психическим здоровьем и благополучием ребенка. Известно, что прослушивание определенных музыкальных композиций, может создавать неблагоприятный общий психосоматический фон, влияющий на настроение, тонус сосудов и мышц, а также уровень гормонов в крови.

Интерактивная кукла «Ерема», предназначенная для детской музыкально-цветовой психотерапии, прошла клинические испытания, имеет необходимый сертификат, при этом является исключительно простой в управлении технологией борьбы со стрессами, неврозами и расстройствами развития.

Данная разработка будет крайне полезной в работе детских лечебно-профилактических и воспитательно-образовательных учреждений, а также может найти свое применение в семейной практике.

ДОПОЛНИТЕЛЬНО

Информация об авторах:

Еремина Наталья Ивановна, музыкальный терапевт, клинический психолог, ведущий специалист Академии медицинской реабилитации, клинической психологии и музыкальной терапии, кандидат психологических наук, профессор ЕАМТ, E-mail: medart888@yandex.ru, ORCID ID:

<http://orcid.org/0000-0001-9111-4852>

Вклад авторов:

Автор подтверждает соответствие своего авторства, согласно международным критериям ICMJE.

Конфликт интересов:

Автор декларирует отсутствие других явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи

Источник финансирования:

Данное исследование не было поддержано никакими внешними источниками финансирования.

Этические утверждения:

Не применимо.

Согласие на публикацию:

Не применимо.

ADDITIONAL

Information about the authors:

Natalya I. Eremina, PhD, Music Therapist, Clinical Psychologist, Leading Specialist of the Academy of Rehabilitation Medicine, Clinical Psychology and Music Therapy, EAMT Professor. E-mail: medart888@yandex.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-9111-4852>

Author's contribution:

The author confirms his authorship according to the ICMJE criteria.

Source of funding:

This study was not supported by any external sources of funding.

Disclosure:

The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Ethics Approval:

Not applicable.

Consent for Publication:

Not applicable.

Список литературы / References

1. Безруких, М.М. Здоровьесберегающая школа / М.М. Безруких. – М.: МГПИ, 2008. – 222 с. [Bezrukikh, M.M. Health-saving school / M.M. Armless. – M.: MGPI, 2008. – 222 p.] (In Russian).

2. Письмо Министерства образования России от 17 мая 1995 г. № 61/19-12 «О психолого-педагогических требованиях к играм и игрушкам в современных условиях» // Вестн. образования. 1995. № 7. [Letter of the Ministry of Education of Russia dated May 17, 1995 №. 61/19-12 «On psychological and pedagogical requirements for games and toys in modern conditions» // Vestn. education. 1995. No. 7.] (In Russian).
3. Соколова, А.В. Игры и игрушки для детей раннего и дошкольного возраста: учеб.-метод. пособие / А.В. Соколова. – Нижний Тагил: Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2018. – 96 с. [Sokolova, A.V. Games and toys for children of early and preschool age: educational method. allowance / A.V. Sokolova. – Nizhny Tagil: Nizhny Tagil State Social Pedagogical Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “Russian State Vocational Pedagogical University”, 2018. – 96 p.] (In Russian).
4. Выготский, Л. С. Педагогическая психология / Л. С. Выготский. - Москва: Педагогика-пресс, 1999. - 533, [1] с.; 21 см. - (Психология: классические труды). [Vygotsky, L. S. Educational psychology / L. S. Vygotsky. - Moscow: Pedagogy-press, 1999. - 533, [1] p.; 21 cm. - (Psychology: classic works).] (In Russian).
5. Смирнова Е.О. Современная детская субкультура // *Консультативная психология и психотерапия*. 2015. Том 23. № 4. С. 25–35. doi:10.17759/cpp.2015230403 Smirnova E.O. Modern children's subculture // *Consultative psychology and psychotherapy*. 2015. Vol. 23. No. 4. pp. 25–35.
6. Абраменкова, В.В. Во что играют наши дети? Игрушка и АнтиИгрушка / В.В. Абраменкова. - М.: Яуза, Эксмо, Лепта Книга, 2006. - 640 с. [Abramenkova, V.V. What do our children play? Toy and Anti-Toy / V.V. Abramenkova. - M.: Yauza, Eksmo, Lepta Book, 2006. - 640 p.] (In Russian).
7. Иванова Е.С. Психологический анализ специфики изменения образа куклы // *Вестн. ТГУ*. 2011. Вып. 12 (104). С. 209–213. [Ivanova E.S. Psychological analysis of the specifics of changing the image of a doll // *Vestn. TSU*. 2011. Issue. 12 (104). pp. 209–213.] (In Russian).
8. Разумов А.Н., Шушарджан С.В. Методы музыкальной терапии (пособие для врачей). М., изд. РНЦВМ и К МЗ РФ, 2002. 29 с. [Razumov A.N., Shushardzhan S.V. Music therapy methods (a manual for doctors). Moscow, *izd.*

RNCVM i K MZ RF, 2002. 29 p.] (In Russian).

9. Шушарджан С.В. Медицина и искусство: парадигма синергии // *Медицина и Искусство*. 2023; 1(1):10-33. DOI: <https://doi.org/10.29039/2949-2165-2023-1-1-10-33>. [Shushardzhan S.V. Medicine and art: the paradigm of synergy. *Medicine and Art*. 2023; 1(1):10-33.]. (In Russian). DOI: <https://doi.org/10.29039/2949-2165-2023-1-1-10-33>

10. Blum, K. Reward deficiency syndrome / K. Blum, E.R. Braverman, J.G. Cull, D.E. Comings // *J. Am. Sci.* – 1996. – Vol.84. – 132 p.

11. Blum, K. Reward deficiency syndrome: a biogenetic model for the diagnosis and treatment of impulsive, addictive, and compulsive behaviors / K. Blum, E.R. Braverman, J.M. Holder // *J. Psychoactive Drugs*. – 2000. – Vol.32. – P.1–112.

12. Blum, K. The D2 dopamine receptor gene as a determinant of reward deficiency syndrome / K. Blum, R.C. Wood, P.J. Sheridan // *J. Royal Soc. Med.* – 1996. – Vol.89, N7. – P.396–400.

13. Blum, K. Studies of dopaminergic genes in reward deficiency syndrome (RDS) Subjects: selecting appropriate phenotypes for reward dependence behaviors / K. Blum, L. Amanda, C. Chen, M. Oscar- Berman // *Int. J. Environ. Res. Public Health*. – 2011. – Vol.8. – P.4425–4459. www.mdpi.com/journal/ijerph

14. Blum, K. «Liking» and «Wanting» linked to reward deficiency syndrome (RDS): hypothesizing differential responsivity in brain reward circuitry / K.Blum, E.Gardnerb, M.Oscar-Bermanc, M.Golda // *J. Curr. Pharm. Design*. – 2011. – Vol.17. – P.1–6.

15. Shushardzhan S.V., Petoukhov S.V. (2020) Engineering in the Scientific Music Therapy and Acoustic Biotechnologies. In: Hu Z., Petoukhov S., He M. (eds) *Advances in Artificial Systems for Medicine and Education III*. AIMEE 2019. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 1126, p.273-282. Springer, Cham

16. Hu, Z.B., Petoukhov, S.V.: Generalized crystallography, the genetic system and biochemical esthetics. *Struct. Chem.* 28(1), 239–247 (2017). <https://doi.org/10.1007/s11224-016-0880-0>.

17. Angadi, S.A., Hatture, S.M.: Biometric person identification system: a multimodal approach employing spectral graph characteristics of hand geometry and palmprint. *Int. J. Intell. Syst. Appl. (IJISA)*, 3, 48–58 (2016). <http://www.mecs-press.org/ijisa/ijisa-v8-n3/IJISA-V8-N3-6>.

18. Hata, R., Akhand, M.A.H., Islam, M.M., Murase, K.: Simplified real-, complex-, and quaternion-valued neuro-fuzzy learning algorithms. *Int. J. Intell. Syst. Appl. (IJISA)*, 10(5),1–13 (2018). <https://doi.org/10.5815/ijisa.2018.05.01>
19. Awadalla, M.H.A.: Spiking neural network and bull genetic algorithm for active vibration control. *Int. J. Intell. Syst. Appl. (IJISA)*, 10(2), 17–26 (2018). <https://doi.org/10.5815/ijisa.2018.02.02>
20. Shushardzhan S.V. The method of neuro-hormonal correction and rejuvenation with the help of musical-acoustic effects. *Patent No. 2518538*. Registered in the State Register of Inventions of the Russian Federation (2014)
21. Еремина Н.И. Детская музыка-арт-терапия / Н.И. Еремина; под ред. С.В. Шушарджана. — М.: КнигИздат, 2024. - 236 с. [Eremina N.I. Children's music and art therapy / N.I. Eremina; edited by S.V. Shushardzhan. - М.: KnigIzdat, 2024. - 236 p.] (In Russian).