

СООТВЕТСТВУЕТ
ГОСТ 7.56-2002

ISSN 2304-2338

ПРОБЛЕМЫ

**СОВРЕМЕННОЙ
НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ**
PROBLEMS OF MODERN SCIENCE AND EDUCATION

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ» № 2(201) 2025

2025 № 2 (201)



PROBLEMS OF MODERN SCIENCE AND EDUCATION

2025. № 2 (201)

FOUNDERS: VALTSEV S.V., VOROBIEV A.V.

EDITORIAL BOARD

Abdullaev K. (PhD in Economics, Azerbaijan), *Alieva V.* (PhD in Philosophy, Republic of Uzbekistan), *Akbulaev N.* (D.Sc. in Economics, Azerbaijan), *Alikulov S.* (D.Sc. in Engineering, Republic of Uzbekistan), *Anan'eva E.* (D.Sc. in Philosophy, Ukraine), *Asaturova A.* (PhD in Medicine, Russian Federation), *Askarhodzhaev N.* (PhD in Biological Sc., Republic of Uzbekistan), *Bajtasov R.* (PhD in Agricultural Sc., Belarus), *Bakiko I.* (PhD in Physical Education and Sport, Ukraine), *Bahor T.* (PhD in Philology, Russian Federation), *Baulina M.* (PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Blejh N.* (D.Sc. in Historical Sc., PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Bobrova N.A.* (Doctor of Laws, Russian Federation), *Bogomolov A.* (PhD in Engineering, Russian Federation), *Borodaj V.* (Doctor of Social Sciences, Russian Federation), *Volkov A.* (D.Sc. in Economics, Russian Federation), *Gavrilenkova I.* (PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Garagonich V.* (D.Sc. in Historical Sc., Ukraine), *Glushhenko A.* (D.Sc. in Physical and Mathematical Sciences, Russian Federation), *Grinchenko V.* (PhD in Engineering, Russian Federation), *Gubareva T.* (PhD in Laws, Russian Federation), *Gutnikova A.* (PhD in Philology, Ukraine), *Dattij A.* (Doctor of Medicine, Russian Federation), *Demchuk N.* (PhD in Economics, Ukraine), *Divnenko O.* (PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Dmitrieva O.A.* (D.Sc. in Philology, Russian Federation), *Dolenko G.* (D.Sc. in Chemistry, Russian Federation), *Esenova K.* (D.Sc. in Philology, Kazakhstan), *Zhamuldinov V.* (PhD in Laws, Kazakhstan), *Zholdoshev S.* (Doctor of Medicine, Republic of Kyrgyzstan), *Zelenkov M.YU.* (D.Sc. in Political Sc., PhD in Military Sc., Russian Federation), *Ibadov R.* (D.Sc. in Physical and Mathematical Sciences, Republic of Uzbekistan), *Il'inskih N.* (D.Sc. Biological, Russian Federation), *Kajrakbaev A.* (PhD in Physical and Mathematical Sciences, Kazakhstan), *Kaftaeva M.* (D.Sc. in Engineering, Russian Federation), *Klinkov G.T.* (PhD in Pedagogic Sc., Bulgaria), *Koblanov Zh.* (PhD in Philology, Kazakhstan), *Koval'ov M.* (PhD in Economics, Belarus), *Kravcova T.* (PhD in Psychology, Kazakhstan), *Kuz'min S.* (D.Sc. in Geography, Russian Federation), *Kulikova E.* (D.Sc. in Philology, Russian Federation), *Kurmanbaeva M.* (D.Sc. Biological, Kazakhstan), *Kurpajanidi K.* (PhD in Economics, Republic of Uzbekistan), *Linkova-Daniels N.* (PhD in Pedagogic Sc., Australia), *Lukienko L.* (D.Sc. in Engineering, Russian Federation), *Makarov A.* (D.Sc. in Philology, Russian Federation), *Macarenko T.* (PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Meimanov B.* (D.Sc. in Economics, Republic of Kyrgyzstan), *Muradov Sh.* (D.Sc. in Engineering, Republic of Uzbekistan), *Musaev F.* (D.Sc. in Philosophy, Republic of Uzbekistan), *Nabiev A.* (D.Sc. in Geoinformatics, Azerbaijan), *Nazarov R.* (PhD in Philosophy, Republic of Uzbekistan), *Naumov V.* (D.Sc. in Engineering, Russian Federation), *Ovchinnikov Ju.* (PhD in Engineering, Russian Federation), *Petrov V.* (D.Arts, Russian Federation), *Radkevich M.* (D.Sc. in Engineering, Republic of Uzbekistan), *Rakhimbekov S.* (D.Sc. in Engineering, Kazakhstan), *Rozyhodzhaeva G.* (Doctor of Medicine, Republic of Uzbekistan), *Romanenkova Yu.* (D.Arts, Ukraine), *Rubcova M.* (Doctor of Social Sciences, Russian Federation), *Rumyantsev D.* (D.Sc. in Biological Sc., Russian Federation), *Samkov A.* (D.Sc. in Engineering, Russian Federation), *San'kov P.* (PhD in Engineering, Ukraine), *Selitrenikova T.* (D.Sc. in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Sibirceva V.* (D.Sc. in Economics, Russian Federation), *Skipko T.* (D.Sc. in Economics, Ukraine), *Sopov A.* (D.Sc. in Historical Sc., Russian Federation), *Strekalov V.* (D.Sc. in Physical and Mathematical Sciences, Russian Federation), *Stukalenko N.M.* (D.Sc. in Pedagogic Sc., Kazakhstan), *Subachev Ju.* (PhD in Engineering, Russian Federation), *Sulejmanov S.* (PhD in Medicine, Republic of Uzbekistan), *Tregub I.* (D.Sc. in Economics, PhD in Engineering, Russian Federation), *Uporov I.* (PhD in Laws, D.Sc. in Historical Sc., Russian Federation), *Fedos'kina L.* (PhD in Economics, Russian Federation), *Khiltukhina E.* (D.Sc. in Philosophy, Russian Federation), *Cuculjan S.* (PhD in Economics, Republic of Armenia), *Chiladze G.* (Doctor of Laws, Georgia), *Shamshina I.* (PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Sharipov M.* (PhD in Engineering, Republic of Uzbekistan), *Shevko D.* (PhD in Engineering, Russian Federation).

Publishing house «PROBLEMS OF SCIENCE»

153000, Russian Federation, Ivanovo, Red Army st., h.20, 3th floor, of. 3-3. Phone: +7 (915) 814-09-51.

[HTTP://WWW.IPII.RU](http://www.ipii.ru)

E-MAIL: INFO@P8N.RU

DISTRIBUTION: RUSSIAN FEDERATION, FOREIGN COUNTRIES

Moscow
2025

ISSN 2304–2338 (печатная версия)
ISSN 2413–4635 (электронная версия)

Проблемы современной науки и образования 2025. № 2 (201)

Российский импакт-фактор: 1,72

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«Проблемы науки»

Журнал
зарегистрирован
Федеральной
службой по надзору
в сфере связи,
информационных
технологий и
массовых
коммуникаций
(Роскомнадзор)
Реестровая запись
ПИ №ФС77–47745

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Учредители журнала: Вальцев С.В., Воробьев А.В.
Главный редактор: Вальцев С.В.
Зам.главного редактора Кончакова И.В.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Абдуллаев К.Н. (д-р филос. по экон., Азербайджанская Республика), *Алиева В.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Акбулаев Н.Н.* (д-р экон. наук, Азербайджанская Республика), *Аликулов С.Р.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Аманьева Е.П.* (д-р филос. наук, Украина), *Асатурова А.В.* (канд. мед. наук, Россия), *Аскарходжаев Н.А.* (канд. биол. наук, Узбекистан), *Байтасов Р.Р.* (канд. с.-х. наук, Белоруссия), *Бакико И.В.* (канд. наук по физ. воспитанию и спорту, Украина), *Бахор Т.А.* (канд. филол. наук, Россия), *Баулина М.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Блейх Н.О.* (д-р ист. наук, канд. пед. наук, Россия), *Боброва Н.А.* (д-р юрид. наук, Россия), *Богомолов А.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Бородай В.А.* (д-р социол. наук, Россия), *Волков А.Ю.* (д-р экон. наук, Россия), *Гавриленкова И.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Гарагонич В.В.* (д-р ист. наук, Украина), *Глуценко А.Г.* (д-р физ.-мат. наук, Россия), *Гринченко В.А.* (канд. техн. наук, Россия), *Губарева Т.И.* (канд. юрид. наук, Россия), *Гутникова А.В.* (канд. филол. наук, Украина), *Датий А.В.* (д-р мед. наук, Россия), *Демчук Н.И.* (канд. экон. наук, Украина), *Дивненко О.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Дмитриева О.А.* (д-р филол. наук, Россия), *Доленко Г.Н.* (д-р хим. наук, Россия), *Есенова К.У.* (д-р филол. наук, Казахстан), *Жамулдинов В.Н.* (канд. юрид. наук, Казахстан), *Жолдошев С.Т.* (д-р мед. наук, Кыргызская Республика), *Зеленов М.Ю.* (д-р полит. наук, канд. воен. наук, Россия), *Ибадов Р.М.* (д-р физ.-мат. наук, Узбекистан), *Ильинских Н.Н.* (д-р биол. наук, Россия), *Кайракбаев А.К.* (канд. физ.-мат. наук, Казахстан), *Кафлаева М.В.* (д-р техн. наук, Россия), *Киквидзе И.Д.* (д-р филол. наук, Грузия), *Клишков Г.Т.* (PhD in Pedagogic Sc., Болгария), *Кобланов Ж.Т.* (канд. филол. наук, Казахстан), *Ковалёв М.Н.* (канд. экон. наук, Белоруссия), *Кравцова Т.М.* (канд. психол. наук, Казахстан), *Кузьмин С.Б.* (д-р геогр. наук, Россия), *Куликова Э.Г.* (д-р филол. наук, Россия), *Курманбаева М.С.* (д-р биол. наук, Казахстан), *Курпаянц И.И.* (канд. экон. наук, Узбекистан), *Линькова-Даниелс Н.А.* (канд. пед. наук, Австралия), *Лукиенко Л.В.* (д-р техн. наук, Россия), *Макаров А. Н.* (д-р филол. наук, Россия), *Мацаренко Т.Н.* (канд. пед. наук, Россия), *Мейманов Б.К.* (д-р экон. наук, Кыргызская Республика), *Мурадов Ш.О.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Мусаев Ф.А.* (д-р филос. наук, Узбекистан), *Набиев А.А.* (д-р наук по геоинформ., Азербайджанская Республика), *Назаров Р.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Наузов В. А.* (д-р техн. наук, Россия), *Овчинников Ю.Д.* (канд. техн. наук, Россия), *Петров В.О.* (д-р искусствоведения, Россия), *Радкевич М.В.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Рахимбеков С.М.* (д-р техн. наук, Казахстан), *Розыходжаева Г.А.* (д-р мед. наук, Узбекистан), *Романенкова Ю.В.* (д-р искусствоведения, Украина), *Рубцова М.В.* (д-р социол. наук, Россия), *Румянцев Д.Е.* (д-р биол. наук, Россия), *Самков А. В.* (д-р техн. наук, Россия), *Саньков П.Н.* (канд. техн. наук, Украина), *Селитренникова Т.А.* (д-р пед. наук, Россия), *Сибирцев В.А.* (д-р экон. наук, Россия), *Скришко Т.А.* (д-р экон. наук, Украина), *Солов А.В.* (д-р ист. наук, Россия), *Стрекалов В.Н.* (д-р физ.-мат. наук, Россия), *Стукаленко Н.М.* (д-р пед. наук, Казахстан), *Субачев Ю.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Сулейманов С.Ф.* (канд. мед. наук, Узбекистан), *Трегуб И.В.* (д-р экон. наук, канд. техн. наук, Россия), *Уноров И.В.* (канд. юрид. наук, д-р ист. наук, Россия), *Федоскина Л.А.* (канд. экон. наук, Россия), *Хилтухина Е.Г.* (д-р филос. наук, Россия), *Цицунян С.В.* (канд. экон. наук, Республика Армения), *Чиладзе Г.Б.* (д-р юрид. наук, Грузия), *Шамишина И.Г.* (канд. пед. наук, Россия), *Шарипов М.С.* (канд. техн. наук, Узбекистан), *Шевко Д.Г.* (канд. техн. наук, Россия).

Издается с 2011
года

Территория
распространения:
зарубежные
страны,
Российская
Федерация

Подписано в
печать:

10.02.2025.

Дата выхода в
свет:

16.02.2025

Формат 70x100/16.

Бумага офсетная.

Гарнитура

«Таймс».

Печать офсетная.

Усл. печ. л. 5,606

Тираж 100 экз.

Заказ № 0007

Свободная цена

© ЖУРНАЛ «ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ
И ОБРАЗОВАНИЯ»/PROBLEMS OF MODERN SCIENCE
AND EDUCATION»

© ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»

Содержание

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ	5
<i>Стеценко В.Ю.</i> МЕХАНИЗМ КОРПУСКУЛЯРНО-ВОЛНОВОГО ДВИЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОНОВ / <i>Stetsenko V.Yu.</i> MECHANISM OF PARTICULAR-WAVE MOTION OF ELECTRONS.....	5
ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ	11
<i>Стеценко В.Ю.</i> НАНОСТРУКТУРНОЕ СТРОЕНИЕ ВОДЫ И ОСОБЕННОСТИ ЕЕ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ / <i>Stetsenko V.Yu.</i> NANOSTRUCTURAL STRUCTURE OF WATER AND FEATURES OF ITS CRYSTALLIZATION.....	11
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	19
<i>Стеценко В.Ю.</i> РАЗРУШЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ КАПЛЯМИ ВОДЫ / <i>Stetsenko V.Yu.</i> DESTRUCTION OF MATERIALS BY WATER DROPLETS.....	19
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ	25
<i>Рзаев М.А.-Р., Зейналов К.Т.</i> ПРИОРИТЕТЫ И НАПРАВЛЕНИЕ ПУТЕЙ РАЗВИТИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ В АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ / <i>Rzayev M.A.-R., Zeynalov K.T.</i> PRIORITIES AND DIRECTION OF WAYS OF DEVELOPMENT AND FORMATION OF INVESTMENTS AIMED AT HUMAN CAPITAL IN THE REPUBLIC OF AZERBAIJAN	25
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	30
<i>Александрова Е.П.</i> ВОСПИТАНИЕ В ЦИФРОВУЮ ЭРУ: ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ / <i>Aleksandrova E.P.</i> EDUCATION IN THE DIGITAL AGE: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES.....	30
<i>Кариева Р.Р.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЦЕЛЕВОЙ ТОЧНОСТИ ГАНДБОЛИСТОК РАЗЛИЧНОГО ИГРОВОГО АМПЛУА 16-17 ЛЕТ / <i>Kariyeva R.R.</i> IMPROVEMENT OF TARGET ACCURACY OF FEMALE HANDBALL PLAYERS OF VARIOUS PLAYING POSITIONS AGED 16-17	34
<i>Насимов С.С.</i> ВОЗДЕЙСТВИЕ ВОЛЬНОЙ БОРЬБЫ НА ЗДОРОВЬЕ ПОДРОСТКОВ И ФОРМИРОВАНИЕ ИХ ФИЗИЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ / <i>Nasimov S.S.</i> IMPACT OF FREESTYLE WRESTLING ON THE HEALTH OF ADOLESCENTS AND THE FORMATION OF THEIR PHYSICAL ABILITIES	37
<i>Новикова Э.В.</i> СОТРУДНИЧЕСТВО СЕМЬИ И ШКОЛЫ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОРИЕНТАЦИИ ШКОЛЬНИКОВ / <i>Novikova E.V.</i> COLLABORATION OF FAMILY AND SCHOOL IN PROFESSIONAL GUIDANCE OF SCHOOLCHILDREN.....	39
<i>Сияев С.Р.</i> БАЗОВЫЕ УПРАЖНЕНИЯ ДЛЯ ЗАНИМАЮЩИХСЯ ДЕТЕЙ 10-12 ЛЕТ САМБО / <i>Siyayev S.R.</i> BASIC EXERCISES FOR CHILDREN 10-12 YEARS OLD SAMBO	43
МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ	47
<i>Askarov I.R., Khakimov N.S., Atabaeva M.M.</i> TREATMENT OF NERVOUS DISEASES IN CHILDREN USING TRADITIONAL MEDICINE METHODS /	

<i>Аскарлов И.Р., Хакимов Н.С., Атабаева М.М.</i> ЛЕЧЕНИЕ НЕРВНЫХ БОЛЕЗНЕЙ У ДЕТЕЙ ПОСРЕДСТВОМ МЕТОДОВ НАРОДНОЙ МЕДИЦИНЫ	47
ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ	50
<i>Tran V.T., La Q.A.</i> SOME MEASURES TO IMPROVE PIANO TEACHING FOR STUDENTS AT NOBEL HIGH SCHOOL, THANH HOA CITY, THANH HOA PROVINCE, VIETNAM / <i>Тран В.Т., Ла К.А.</i> НЕКОТОРЫЕ МЕРЫ ПО УЛУЧШЕНИЮ ОБУЧЕНИЯ ПИАНИНО ДЛЯ СТУДЕНТОВ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ НОБЕЛЯ, ГОРОД ТХАНЬХОА, ПРОВИНЦИЯ ТХАНЬХОА, ВЬЕТНАМ.....	50
<i>Wang Ch.</i> RESEARCH ON THE CROSS CULTURAL COMMUNICATION OF JIANGXI RED MUSIC IN THE RUSSIAN WORLD UNDER THE INTERNET PLUS ENVIRONMENT / <i>Ван Ч.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ КРАСНОЙ МУЗЫКИ ЦЗЯНСИ В РУССКОМ МИРЕ В СРЕДЕ ИНТЕРНЕТ ПЛЮС.....	60

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

МЕХАНИЗМ КОРПУСКУЛЯРНО-ВОЛНОВОГО ДВИЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОНОВ Стеценко В.Ю.

*Стеценко Владимир Юзефович – доктор технических наук,
Институт технологии металлов НАН Беларуси, Ассоциация литейщиков и металлургов
Республики Беларусь,
г. Могилев, Республика Беларусь*

Аннотация: в статье предложен механизм корпускулярно-волнового движения электронов. Этот механизм заключается в движении электронов по траекториям винтовых спиралей. При этом движении каждый электрон одновременно вращается по окружности и движется прямолинейно в направлении импульса. Первый вид движения обеспечивает электронам волновые свойства, а второй вид движения – корпускулярные свойства. Такое движение электронов в атомах позволяет объяснить: принцип Паули, относительно малые значения радиусов атомов с большим содержанием электронов, первый постулат Бора. Движение электронов по траекториям винтовых спиралей делает эти частицы неинерциальными, к которым неприменимы уравнения специальной теории относительности.

Ключевые слова: электроны, корпускулярно-волновое движение, траектория винтовой спирали, атом водорода.

MECHANISM OF PARTICULAR-WAVE MOTION OF ELECTRONS Stetsenko V.Yu.

*Stetsenko Vladimir Yuzefovich – Doctor of Technical Sciences,
INSTITUTE OF METAL TECHNOLOGY OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF
BELARUS, ASSOCIATION OF FOUNDRYMEN AND METALLURGISTS OF THE REPUBLIC OF
BELARUS,
MOGILEV, REPUBLIC OF BELARUS*

Abstract: the article proposes a mechanism for the corpuscular-wave motion of electrons. This mechanism consists in the movement of electrons along the trajectories of spiral coils. In this motion, each electron simultaneously rotates in a circle and moves in a straight line in the direction of the pulse. The first type of motion provides wave properties to electrons, and the second type of motion provides corpuscular properties. This movement of electrons in atoms makes it possible to explain: the Pauli principle, the relatively small values of the radii of atoms with a high content of electrons, the first postulate of Bohr. The movement of electrons along the trajectories of helical spirals makes these particles non-inertial, to which the equations of the special theory of relativity are not applicable.

Keywords: electrons, particle-wave motion, spiral trajectory, hydrogen atom.

УДК 539.1
DOI 10.24411/2304-2338-2025-10201

Известно, что при движении электроны проявляют как корпускулярные, так и волновые свойства [1]. Как частица электрон обладает массой и размерами. Радиус электрона (r) определяется следующим уравнением [2]:

$$r = \frac{e^2}{m \cdot c^2}, \quad (1)$$

где e – элементарный заряд, равный $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл; m – масса электрона, равная $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг; c – скорость света в вакууме, равная $3 \cdot 10^8$ м·с⁻¹ [3]. Подставляя эти значения в (1), получим $r = 3 \cdot 10^{-25}$ м.

Как волна электрон имеет длину волны (λ), определяемую уравнением де Бройля [2]:

$$\lambda = \frac{h}{p}, \quad (2)$$

где h – постоянная Планка, равная $6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж·с [3]; p – импульс электрона.

Исходя из гипотезы Л. де Бройля о волнах материи, Э. Шредингер предложил волновое уравнение для движения электрона в электрическом поле ядра атома [1, 2]. М. Борн предложил считать волны Л. де Бройля волнами вероятности [4]. Вероятностная интерпретация уравнения Шредингера является основной современной квантовой теории. Согласно этой теории, квадрат модуля волновой функции уравнения Шредингера определяет плотность вероятности обнаружения электрона в точке атома [1].

Согласно квантовой теории, электроны в атомах создают облака вероятности. Для атома водорода один электрон создает целое облако вероятности, которое, согласно теории вероятности, может создать только большой ансамбль из электронов. Из этого следует, что основы квантовой теории неудовлетворительно согласуются с теорией вероятности. Поэтому целью настоящей работы является определение механизма корпускулярно-волнового движения электронов.

Согласно современной теории электродинамики, электрон, как частица, должен двигаться в свободном пространстве прямолинейно, без вращения вокруг оси [1–3]. Но тогда не ясно наличие у такого электрона момента импульса. Кроме этого, явление дифракции электронов свидетельствует о том, что траектория их движения не является прямолинейной. Все эти противоречия можно разрешить, приняв, что траекториями движения электронов являются винтовые спирали [5]. Такое движение электронов объясняет их корпускулярно-волновой дуализм, который заключается в том, что каждый электрон одновременно участвует в двух видах движения – по окружности с частотой ν , тангенциальной скоростью ω_1 , и прямолинейно по направлению импульса (p) – со скоростью ω_2 . Первый вид движения обеспечивает электронам волновые свойства, а второй вид движения – корпускулярные свойства. Экспериментальным подтверждением движения элементарных частиц по траекториям винтовых спиралей является регистрация этих частиц в пузырьковой камере [6].

Траекториями движения электронов по винтовым спиральям можно объяснить явление дифракции электронов, при котором электроны проявляют волновые свойства. При таком движении к электронам неприменимы уравнения специальной теории относительности, поскольку они являются неинерциальными частицами.

Проекциями траектории движения электрона по винтовой спирали на плоскость $Z - Y$ является окружность радиуса R , а на плоскость $Z - X$ – косинусоида (рис. 1).

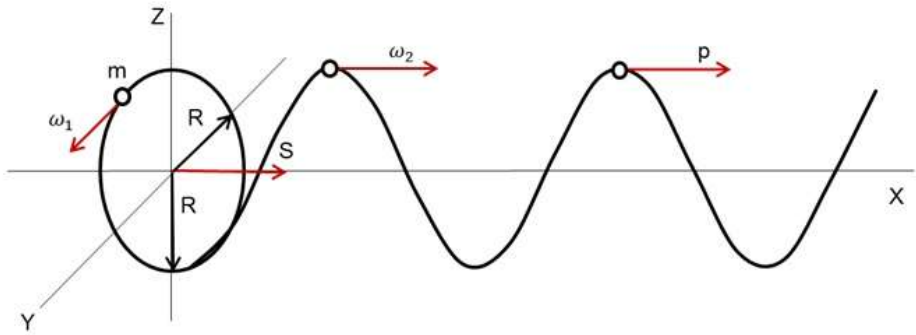


Рис. 1. Проекция траектории движения электрона по винтовой спирали

При этом проекция спина электрона (S) на прямолинейное направление его импульса (ось X) определяется следующим уравнением [1]:

$$S = \frac{h}{2\pi} \cdot s, \quad (3)$$

где s – спиновое квантовое число электрона, равное $\frac{1}{2}$ [1].

Поскольку $S = m\omega_1 R$, то справедливо следующее уравнение:

$$h = 4\pi R m \omega_1. \quad (4)$$

Частота электрона определяется следующим уравнением:

$$\nu = \frac{\omega_1}{2\pi R}. \quad (5)$$

Длина волны электрона определяется следующим уравнением:

$$\lambda = \frac{\omega_2}{\nu}. \quad (6)$$

Из уравнений (4) – (6) получаем следующее уравнение для расчета длины волны электрона:

$$\lambda = \frac{\omega_2 h}{2m\omega_1^2}. \quad (7)$$

Из уравнений (4) и (5) имеем следующее уравнение для расчета частоты электрона:

$$\nu = \frac{2m\omega_1^2}{h}. \quad (8)$$

Из уравнений (5) и (8) имеем следующее уравнение для расчета значения R :

$$R = \frac{h}{4\pi m \omega_1}. \quad (9)$$

Следует полагать, что электрон, двигаясь по винтовой спирали, имеет $\omega_2 = \omega_1$. Тогда уравнение (7) будет иметь следующий вид:

$$\lambda = \frac{h}{2m\omega_2}. \quad (10)$$

Учитывая, что суммарный импульс вращательного и поступательного движения электрона $p = 2m\omega_2$, получим, что уравнение (10) выражает уравнение (2) – уравнение де Бройля для движущегося электрона. Следует полагать, что уравнение Шредингера описывает волновое движение электрона, движущегося в атоме по траектории винтовой спирали шириной $2R$. При этом $\omega_1 = \bar{\omega}_2$.

Известно, что средний радиус первой стационарной орбиты электрона в атоме водорода $r_1 = 0,53 \cdot 10^{-10}$ м, а скорость движения электрона по орбите (v_1) определяется следующим уравнением [3]:

$$v_1 = \frac{h}{2\pi m \cdot r_1}. \quad (11)$$

Подставляя значения h , m , r_1 в уравнение (11), получим $v_1 = 2,2 \cdot 10^6$ м·с⁻¹. Тогда имеем следующие значения скоростей электрона, движущегося по траектории винтовой спирали: $v_1 = \omega_2 = \omega_1 = 2,2 \cdot 10^6$ м·с⁻¹.

Подставляя значения ω_1 , h , m в уравнение (9), получим радиус винтовой спирали $R_1 = 0,26 \cdot 10^{-10}$ м. Подставляя значения h , m , ω_1 в уравнение (8), получим частоту электрона $\nu_1 = 14 \cdot 10^{15}$ Гц. Подставляя значения ω_2 и ν_1 в уравнение (6), получим длину волны электрона $\lambda_1 = 0,16 \cdot 10^{-9}$ м. Это означает, что электрон в атоме водорода движется по первой стационарной орбите со средним радиусом $0,53 \cdot 10^{-10}$ м по винтовой спирали шириной $0,52 \cdot 10^{-10}$ м с частотой $14 \cdot 10^{15}$ Гц и длиной волны $0,16 \cdot 10^{-9}$ м.

Известно, что средний радиус второй стационарной орбиты электрона в атоме водорода $r_2 = 2,12 \cdot 10^{-10}$ м, а скорость движения электрона по орбите (v_2) определяется следующим уравнением [3]:

$$v_2 = \frac{h}{\pi m \cdot r_2}. \quad (12)$$

Подставляя значения h , m , r_2 в уравнение (12), получим $v_2 = 1,1 \cdot 10^6$ м·с⁻¹. Тогда имеем следующие значения скоростей электрона, движущегося по траектории винтовой спирали второй стационарной орбиты: $v_2 = \omega_2 = \omega_1 = 1,1 \cdot 10^6$ м·с⁻¹. Подставляя эти значения ω_1 , h , m в уравнение (9), получим радиус винтовой спирали $R_2 = 0,52 \cdot 10^{-10}$ м. Подставляя значения h , m , ω_1 в уравнение (8), получим частоту электрона $\nu_2 = 3,6 \cdot 10^{15}$ Гц. Подставляя значения ω_2 и ν_2 в уравнение (6), получим длину волны электрона $\lambda_2 = 0,31 \cdot 10^{-9}$ м. Это означает, что электрон в атоме водорода движется по второй стационарной орбите со средним радиусом $2,12 \cdot 10^{-10}$ м по винтовой спирали шириной $1,04 \cdot 10^{-10}$ м с частотой $3,6 \cdot 10^{15}$ Гц и длиной волны $0,31 \cdot 10^{-9}$ м. При этом траектории движения электронов, движущихся по двум стационарным орбитам, не пересекаются, поскольку минимальное расстояние между ними составляет $0,81 \cdot 10^{-10}$ м. Движение электронов в атомах по траекториям винтовых спиралей позволяет объяснить первый постулат Бора, когда при движении по стационарным орбитам электроны не излучают фотонов. Это происходит потому, что электроны движутся в замкнутом магнитном поле, как в катушке соленоида, которая не излучает фотонов.

В атомах электроны движутся вокруг ядер по орбиталиям, которые располагаются в атомных оболочках. Первая из них находится очень близко к ядру атома, поэтому в этой оболочке всего одна орбиталь, на которой могут находиться только два электрона с противоположными спинами. Согласно принципу Паули, по одной орбитали могут двигаться только такие электроны [1].

Понять принцип Паули можно, исходя из движения электронов вокруг ядра по траекториям винтовых спиралей. При этом каждый электрон, двигаясь по орбиталиям,

создает собственное (спиновое) магнитное поле (магнитную орбиталь) (рис. 2, а). Направление поля магнитной орбитали зависит от спина электрона. Если два электрона атома, двигаясь по одной орбитали, имеют одинаковые спины, то эти электроны будут отталкиваться друг от друга магнитными силами. Если спины двух электронов атома на одной орбитали противоположны, то такие электроны будут притягиваться друг к другу магнитными силами и двигаться по одной орбитали (рис. 2, б). Магнитные орбитали электронов атомов А и Б с противоположными спинами будут притягиваться, обеспечивая химическую связь между атомами (рис. 2, в).

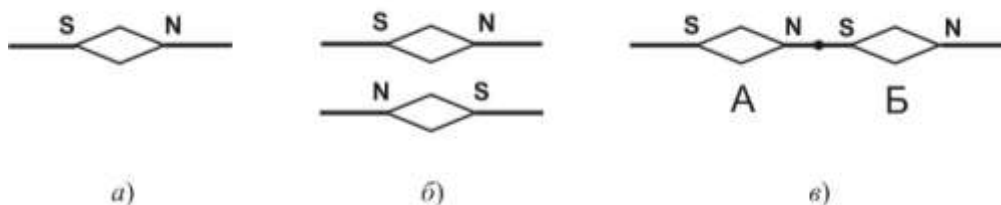


Рис. 2. Схемы магнитных орбиталей электронов: а) для одного электрона; б) для двух электронов атома с разными спинами; в) для электронов атомов А и Б с разными спинами

Исходя из принципа Паули, схема орбиталей электронов 2-й оболочки атомов представлена на рис. 3.

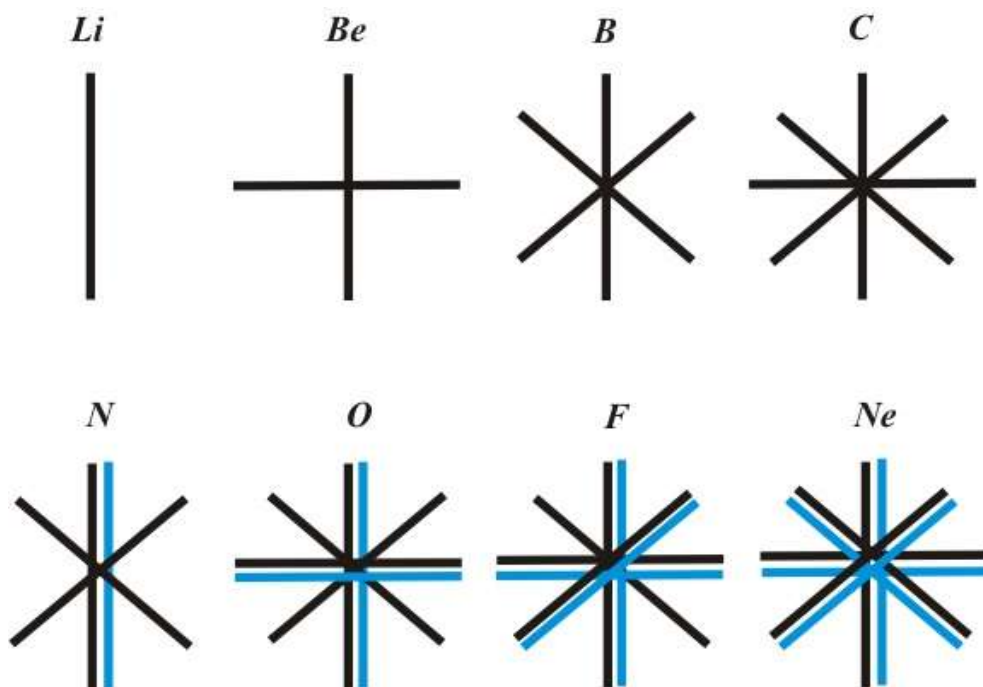


Рис. 3. Схемы орбиталей электронов 2-й оболочки атомов.

Атом *Li* имеет одну орбиталь с одним электроном. У атома *Be* две орбитали, на каждой из которых движутся по одному электрону. Атом *B* имеет три орбитали, на каждой из которых также движутся по одному электрону. У атома углерода четыре орбитали, каждая из которых имеет по одному электрону. Атомы *N*, *O*, *F* и *Ne* имеют

по четыре орбитали, на каждой из которых могут двигаться как по одному, так и по два электрона (рис. 3).

Неспаренные электроны на орбиталях обеспечивают химическую связь между атомами (валентность). Близко расположенные на разных орбиталях электроны, имеющие противоположные спины, могут спариваться. При этом снижается валентность. Например, у атома углерода четыре неспаренных электрона, которые обеспечивают валентность четыре. Но если два электрона спарятся, то валентность снизится до двух.

Движение электронов вокруг ядер атомов по траекториям винтовых спиралей позволяет объяснить равенство ковалентных радиусов атомов *Na* и *Pb* (0,154 нм), *Au* и *Li* (0,134 нм) [6]. У *Na* в трех электронных оболочках движутся 11 электронов, а у *Pb* в шести электронных оболочках – 82 электрона. У *Li* в двух электронных оболочках движутся 3 электрона, а у *Au* в шести электронных оболочках – 79 электронов. С увеличением числа магнитных орбиталей в атомных оболочках и возрастанием их числа увеличивается сила притяжения между оболочками. Это приводит к снижению расстояния между атомными оболочками и уменьшению ковалентного радиуса атома, несмотря на то, что в нем значительно повышается количество электронов, орбиталей, оболочек.

Таким образом, механизм корпускулярно-волнового движения электронов заключается в том, что они движутся по траекториям винтовых спиралей. При этом каждый электрон одновременно совершает периодические вращательные и поступательные движения. В результате электроны обладают как волновыми, так и корпускулярными свойствами. При этом к электронам неприменимы уравнения специальной теории относительности. Двигаясь по траекториям винтовых спиралей, электроны в атомах создают собственные магнитные поля (магнитные орбитали). Взаимодействиями этих орбиталей можно объяснить принцип Паули, относительно малые значения атомных радиусов элементов, первый постулат Бора.

Список литературы / References

1. Энциклопедия для школьников и студентов. Т. 2. Физика. Математика. *Под ред. Н.А. Поклонского*. Беларуская энцыклапедыя імя П. Броўкі. Минск, 2010. 528 с.
2. *Рыдник В.И.* Законы атомного мира. Атомиздат. Москва, 1975. 368 с.
3. *Аксенович Л.А., Зенькович В.И., Фарино К.С.* Физика в средней школе. Аверсэв. Минск, 2010. 1102 с.
4. *Борн М.* Атомная физика. Мир. Москва, 1970. 484 с.
5. *Стеценко В.Ю.* Корпускулярно-волновое движение частиц // Литье и металлургия. 2023. № 2. С. 137–140.
6. *Широков Ю.М., Юдин Н.П.* Ядерная физика. Наука. Москва, 1972. 672 с.
7. Свойства элементов. Ч. 1. Физические свойства. Справочник. *Под ред. Г.В. Самсонова*. Металлургия. Москва, 1976. 600 с.

НАНОСТРУКТУРНОЕ СТРОЕНИЕ ВОДЫ И ОСОБЕННОСТИ ЕЕ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ

Стеценко В.Ю.

*Стеценко Владимир Юзефович – доктор технических наук,
Институт технологии металлов НАН Беларуси, Ассоциация литейщиков и металлургов
Республики Беларусь,
г. Могилев, Республика Беларусь*

Аннотация: в статье расчетным путем, используя метод теории вероятностей, показано, что в воде статистически могут образовываться кластеры, состоящие только из трех или четырех молекул. Установлено, что вода является двухфазной дисперсной равновесной термодинамической системой, состоящей на 13% из молекул воды и на 87% – из нанокристаллов льда. Процесс кристаллизации воды является наноструктурным. Сначала образуются структурообразующие нанокристаллы. Затем из них и молекул воды формируются центры кристаллизации. Из этих центров, структурообразующих нанокристаллов и молекул воды образуются кристаллы льда. Особенности кристаллизации воды можно объяснить ее наноструктурным строением и способностью атмосферного воздуха хорошо растворяться в воде и адсорбироваться ее нанокристаллами. Адсорбированные молекулы воздуха препятствуют объединению нанокристаллов льда в центры кристаллизации, что увеличивает переохлаждение воды. На кристаллизацию воды большое влияние оказывают пузырьки воздуха, которые выделяются на дендритных кристаллах льда. Эти пузырьки снижают степень разветвленности кристаллов льда и уменьшают скорость кристаллизации воды. Установлено, что звуки способствуют удалению пузырьков воздуха с формирующихся дендритных кристаллов льда. Поэтому музыка может влиять на их морфологию.

Ключевые слова: структура воды, кристаллизация, нанокристаллы льда, адсорбция, пузырьки воздуха, молекулы воды.

NANOSTRUCTURAL STRUCTURE OF WATER AND FEATURES OF ITS CRYSTALLIZATION

Stetsenko V.Yu.

*Stetsenko Vladimir Yuzefovich – Doctor of Technical Sciences,
INSTITUTE OF METAL TECHNOLOGY OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF
BELARUS, ASSOCIATION OF FOUNDRYMEN AND METALLURGISTS OF THE REPUBLIC OF
BELARUS,
MOGILEV, REPUBLIC OF BELARUS*

Abstract: the article shows by calculation, using the method of probability theory, that clusters consisting of only three or four molecules can statistically form in water. It has been established that water is a two-phase dispersed equilibrium thermodynamic system consisting of 13% water molecules and 87% ice nanocrystals. The water crystallization process is nanostructural. First, structure-forming nanocrystals are formed. Then crystallization centers are formed from them and water molecules. Ice crystals are formed from these centers, structure-forming nanocrystals and water molecules. The peculiarities of water crystallization can be explained by its nanostructural structure and the ability of atmospheric air to dissolve well in water and be adsorbed by its nanocrystals. The adsorbed air molecules prevent the ice nanocrystals from combining into crystallization centers, which increases the supercooling of water. The crystallization of water is greatly influenced

by air bubbles that are released on dendritic ice crystals. These bubbles reduce the degree of branching of ice crystals and reduce the rate of crystallization of water. It has been established that sounds contribute to the removal of air bubbles from the forming dendritic ice crystals. Therefore, music can influence their morphology.

Keywords: water structure, crystallization, ice nanocrystals, adsorption, air bubbles, water molecules.

УДК 543.39: 665.081

DOI 10.24411/2304-2338-2025-10202

Вода является основным компонентом живых организмов на Земле. Поэтому многие считают, что вода – основа биологической жизни. Поскольку жизнь является тайной, то воде приписывают свойства живых организмов, исходя из особенностей ее кристаллизации. Эти особенности определяются структурой воды. Кроме этого, процессы кристаллизации воды и металлов аналогичны. Вода часто используется в качестве модельной жидкости для физического моделирования литейных процессов.

Принято считать, что вода имеет кластерную структуру, состоящую в основном из случайно образующихся (статистических) льдоподобных кластеров, имеющих время жизни 10^{-10} – 10^{-11} с [1]. Образование кластеров является случайным процессом, поэтому время образования кластеров в воде можно определить с помощью теории вероятностей. Каждый кластер воды состоит из n молекул воды. Вероятность того, что одна молекула воды займет место среди n молекул воды равна n^{-1} . Вероятность события, в котором n молекул воды займут места среди n молекул воды в кластере, равна n^{-n} . Тогда время образования кластера воды (τ_n), состоящего из n молекул воды, будет определяться следующим уравнением:

$$\tau_n = \tau_1 \cdot n^n, \quad (1)$$

где τ_1 – время перескока одной молекулы воды.

Значение τ_1 определяется следующим уравнением:

$$\tau_1 = \frac{d_1}{v_1}, \quad (2)$$

где d_1 – диаметр действия молекулы воды; v_1 – средняя скорость молекул воды.

Величина d_1 равна 0,280 нм [1]. Будем считать свободные молекулы в воде идеальным газом. Тогда значение v_1 определяется следующим уравнением [2]:

$$v_1 = \sqrt{\frac{8kT}{\pi m_1}}, \quad (3)$$

где k – постоянная Больцмана, равная $1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К; T – температура воды; m_1 – масса молекулы воды, равная $3 \cdot 10^{-26}$ кг [3].

Принимаем $T = 300$ К. Тогда из (3) получаем $v_1 = 610$ м/с. Подставляя величины d_1 и v_1 в уравнение (2), получим $\tau_1 = 4,6 \cdot 10^{-13}$ с. Тогда имеем следующую расчетную формулу для определения времени образования кластера воды при температуре 300 К:

$$\tau_n = 4,6 \cdot 10^{-13} n^n. \quad (4)$$

Определим, какие кластеры могут образовываться в воде при температуре 300 К за время τ_n , равное 10^{-10} – 10^{-11} с. Подставляя величины τ_n в формулу (4), решая полученное уравнение относительно n , получаем n , равные 4 или 3 молекулам воды.

Следовательно, за время 10^{-10} – 10^{-11} с в воде статистически могут образовываться только кластеры, состоящие из 4 или 3 молекул воды. Для образования минимального льдоподобного кластера гексагональной формы необходимо 12 молекул воды. Поэтому говорить о кластерной структуре воды не имеет смысла.

Экспериментально установлено, что средняя скорость в воде броуновской частицы размером 1 мкм составляет 0,35 мкм/с [4]. Расчетным путем показано, что для этого необходимо, чтобы в броуновскую частицу ударяли не молекулы воды, а нанокристаллы, состоящие из 24 молекул каждый [5]. Поэтому следует считать, что в воде стабильно существуют нанокристаллы льда, на которые распадаются кристаллы льда при их плавлении. Это подтверждается тем, что толстые слои воды и льда имеют одинаковый голубой цвет. Кроме этого, вода имеет экстремум (максимум) плотности при 277 К, что свидетельствует о структурном превращении в воде и стабильном существовании в ней нанокристаллов льда. На фазовой диаграмме этот процесс не отмечается, поскольку он происходит в равновесных условиях и без теплового эффекта.

Методом молекулярного рентгеновского рассеяния (SAXS) было установлено, что в воде на наноуровне присутствует неоднородность плотности [1]. Это свидетельствует в пользу наноструктурного строения воды.

Удельная теплота сублимации (молекуляризации) льда составляет 2600 кДж/кг, а удельная теплота его плавления равна 340 кДж/кг [3]. Это означает, что после расплавления льда молекуляризуется только 13% его кристаллов, а остальные кристаллы распадаются на нанокристаллы льда. Следует считать, что вода состоит на 13% из молекул и на 87% – из нанокристаллов льда.

Наличие молекул и нанокристаллов, имеющих глобулярную форму с минимальной межфазной поверхностной энергией, создает в термодинамической системе дополнительное лапласовское давление. В таких условиях уравнение правила фаз будет иметь следующий вид [6]:

$$\Phi = K - C + 2, \quad (5)$$

где Φ – число фаз; K – количество компонентов; C – число степеней свободы.

Для воды $K = 1$; $C = 1$; $\Phi = 2$. Воды является двухфазной равновесной термодинамической системой. В ней одна фаза – это нанокристаллы льда, а другая – молекулы воды (молекулярный газ). Последние обеспечивают воде высокие текучесть и упругость пара.

Термодинамическую стабильность нанокристаллов льда в воде обеспечивает линейная зависимость удельной поверхностной энергии нанокристалла от радиуса его кривизны [7]. В этом случае повышение дисперсности термодинамической системы будет снижать ее энергию Гиббса. В результате в воде в равновесном состоянии будут находиться нанокристаллы льда, имеющие максимальную поверхностную энергию, и молекулы воды.

Кристаллизация воды имеет следующие особенности:

- вода замерзает с увеличением объема;
- при одинаковых условиях охлаждения горячая вода затвердевает быстрее холодной [8];
- вода может переохлаждаться более чем на 40 К и быстро кристаллизоваться после встряхивания бутылки с переохлажденной водой или удара по этой бутылке [1, 9];
- при кристаллизации воды музыка влияет на форму кристаллов льда таким образом, что с увеличением громкости и (или) снижением частоты звука дендритные кристаллы льда становятся более разветвленными [10].

Объяснить особенности кристаллизации воды можно, исходя из ее наноструктурного строения. Лед имеет достаточно рыхлую гексагональную кристаллическую решетку ($a = 0,782$ нм, $c = 0,736$ нм), в узлах которой находятся

молекулы воды с максимальным размером 0,264 нм [11, 12]. В поры кристаллической решетки льда свободно проникают молекулы кислорода и азота атмосферного воздуха (воздуха), имеющие максимальные размеры 0,264 нм и 0,248 нм соответственно [11]. Поэтому растворимость воздуха в воде относительно велика, благодаря чему в водной среде живут многие живые организмы.

Экспериментальным путем установлено, что величина расширения льда, при затвердевании воды, пропорциональна концентрации растворенного в ней воздуха [13]. Это можно объяснить тем, что выделяющийся воздух оказывает давление на окружающую среду, заставляя ее расширяться. Это одна из основных причин расширения воды при ее замерзании. Если не теплоизолировать верхнюю часть бутылки с водой, то вода на мениске относительно быстро затвердевает с образованием толстой и прочной корки. Это препятствует выходу воздуха и приводит к возрастанию его давления в бутылке. В этом случае образующийся лед будет расширяться в основном от центра к периферии, что приводит к трещинам и разрушению не только бутылки, но и ледяной отливки (рис. 1).



Рис. 1. Отливки из льда, затвердевшие в морозильной камере при 253 К: левая – без теплоизоляции верхней части бутылки с водой; правая – с теплоизоляцией верхней части бутылки с водой.

Если теплоизолировать верхнюю часть бутылки с водой, то выделяющийся воздух будет беспрепятственно уходить из бутылки. В этом случае трещины не образуются, а бутылка и ледяная отливка остаются невредимыми (рис. 1). Направленное затвердевание отливки оказывает существенное влияние на ее расширение.

Концентрация воздуха, растворенного в воде, с повышением ее температуры существенно снижается. При 283 К растворимость кислорода в воде составляет 11,3 мг O_2 /дм 3 , а при 353 К – 2,9 мг O_2 /дм 3 [14]. Пузырьки воздуха тормозят процесс кристаллизации воды. Нагревание воды приводит к ее дегазации, которая снижает интенсивность выделения на фронте затвердевания пузырьков воздуха. Поэтому при одинаковых условиях охлаждения горячая вода затвердевает быстрее холодной, в

которой выше концентрация воздуха [13]. Низкое содержание воздуха в горячей воде способствует ее быстрому затвердеванию на морозном воздухе с образованием мелких кристаллов льда.

В очень холодной (ледяной) чистой воде самая высокая концентрация растворенного кислорода. Поэтому чистая и очень холодная вода, взятая из ледяной проруби или водоема в религиозный праздник «Крещение», может оказывать биологическое воздействие на человека.

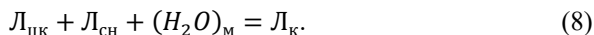
При плавлении льда его кристаллы (L_k) распадаются на нанокристаллы льда (L_n) и свободные молекулы воды – $(H_2O)_m$ [5]. Процесс кристаллизации воды является наноструктурным и происходит аналогично наноструктурной кристаллизации металлов [15]. Сначала формируются структурообразующие нанокристаллы льда (L_{cn}) согласно следующей реакции:



Затем образуются центры кристаллизации ($L_{цк}$) кристаллов льда:



Заканчивается процесс кристаллизации воды формированием L_k по следующей реакции:



Молекулы воздуха хорошо растворяются в воде, а значит, хорошо адсорбируются нанокристаллами льда [6]. Воздух, адсорбированный нанокристаллами льда, препятствует их объединению в $L_{цк}$. Это основная причина большого переохлаждения воды при ее затвердевании. Если хорошо встряхнуть бутылку с переохлажденной водой или ударить по этой бутылке, то произойдет интенсивная десорбция молекул воздуха с нанокристаллов льда. Об этом свидетельствуют пузырьки воздуха, появляющиеся при встряхивании или ударе бутылки с переохлажденной водой. Освободившиеся от адсорбционной блокировки нанокристаллы льда, согласно реакции (7), интенсивно объединяются в $L_{цк}$, что приводит к быстрой кристаллизации воды.

Согласно реакции (8), на процесс формирования кристаллов льда большое влияние будут оказывать пузырьки воздуха, выделяющиеся при кристаллизации воды. Кристаллы льда имеют дендритную форму. Пузырьки воздуха, выделяющиеся на дендритных кристаллах льда, определяют степень их разветвленности. Чем выше концентрация воздуха в воде (холодная, чистая вода), тем менее разветвленными формируются дендритные кристаллы льда. При этом они имеют, как правило, симметричную форму [10] (рис. 2).

И наоборот, чем меньше концентрация воздуха в воде (теплая, грязная вода), тем более разветвленными формируются дендритные кристаллы льда. При этом они имеют, как правило, несимметричную форму [10] (рис. 3).



Рис. 2. Кристаллы льда воды из горного источника



Рис. 3. Кристаллы льда воды из водохранилища.

Пузырьки воздуха, формирующиеся на дендритных кристаллах льда, могут интенсивно удаляться при внешнем воздействии на процесс кристаллизации воды. Таким воздействием являются акустические волны (звук): слова, музыка и т. п. Для определения влияния музыки на процесс удаления формирующихся пузырьков газа, растворенного в воде, был проведен следующий эксперимент. В чашку Петри диаметром 0,09 м наливали газированную чистую воду. Толщина слоя воды в чашке

составляла 0,012 м. Пузырьки газа образовывались на внутренней поверхности чашки Петри и удалялись, всплывая на поверхность воды. Интенсивность удаления пузырьков газа определялась по количеству всплывших пузырьков за 30 с. Было установлено, что музыка средней громкости (50 дБ), в зависимости от времени выдержки газированной воды в чашке Петри, повышала интенсивность удаления пузырьков газа на 50–20% по сравнению с процессом дегазации без музыки. Поэтому в результате эксперимента установлено, что музыка влияет на форму дендритных кристаллов льда при кристаллизации воды.

Влияние звука на кристаллизацию воды можно определить по величине звукового давления (P), согласно следующему уравнению [3]:

$$P = P_0 \cdot 10^{\frac{L}{20}}, \quad (9)$$

где L – громкость звука в децибелах (дБ); P_0 – стандартный порог слышимости.

При частоте звука 1000 Гц $P_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ Па, а при частоте звука 160 Гц – $2 \cdot 10^{-4}$ Па [3]. Поэтому с увеличением громкости звука и (или) снижением его частоты величина звукового давления акустической волны будет увеличиваться. Это приведет к повышению интенсивности удаления пузырьков воздуха с формирующихся дендритных кристаллов льда и увеличению их разветвленности при кристаллизации воды. Увеличение громкости звука и (или) снижение его частоты будет уменьшать время затвердевания воды.

Очень шумный звук имеет громкость 80 дБ. При частоте 160 Гц такой звук создает давление, согласно уравнению (9), равное всего 2 Па. Это очень малая величина, которая не может оказывать разрушающее воздействие на кристаллы льда, но будет значительно повышать интенсивность удаления пузырьков воздуха с формирующихся дендритных кристаллов льда при кристаллизации воды.

Заключение

Броуновское движение является экспериментальным подтверждением наноструктурного строения воды. Она на 13% состоит из молекул и на 87% – из нанокристаллов льда.

Особенности кристаллизации воды можно объяснить ее наноструктурным строением и способностью атмосферного воздуха хорошо растворяться в воде и адсорбироваться ее нанокристаллами.

Величина расширения льда, при затвердевании воды, пропорциональна концентрации растворенного в ней воздуха, которая существенно снижается при повышении температуры воды.

Горячая вода затвердевает быстрее холодной, потому что в горячей воде меньше концентрация воздуха. Его пузырьки, выделяющиеся на кристаллах льда, уменьшают скорость кристаллизации воды.

Большое переохлаждение чистой воды происходит в результате блокирующего действия адсорбированного воздуха, который препятствует объединению нанокристаллов льда в центры кристаллизации. Встряхивание бутылки с переохлажденной водой приводит к десорбции молекул воздуха и ускоренной кристаллизации воды.

Пузырьки воздуха, выделяющиеся на дендритных кристаллах льда, снижают степень разветвленности этих кристаллов. Музыка повышает интенсивность удаления пузырьков воздуха и способна влиять на форму дендритных кристаллов льда при кристаллизации воды.

Увеличение громкости звука и (или) снижение его частоты ускоряют удаление пузырьков воздуха с дендритных кристаллов льда и увеличивают разветвленность этих кристаллов.

Вода не обладает энергоинформационными свойствами.

Список литературы / References

1. *Захаров С.Д., Мосягина И.В.* Кластерная структура воды (обзор): препринт. М.: Физический институт им. П. Н. Лебедева РАН, 2011. 24 с.
2. *Трофимова Т.И.* Курс физики. М.: Академия, 2007. 560 с.
3. *Аксенович Л.А., Зенькович В.И., Фарино К.С.* Физика в средней школе. Минск: Аверсэв, 2010. 1102 с.
4. Физическая энциклопедия. Т. 1. М.: Советская энциклопедия, 1988. 704 с.
5. *Марукович Е.И., Стеценко В.Ю., Стеценко А.В.* О броуновском движении в жидкостях // *Литье и металлургия*. 2020. № 4. С. 75–77.
6. *Жуховицкий А.А., Шварцман Л.А.* Физическая химия. М.: Металлургия, 2001. 688 с.
7. *Русанов А.И.* Фазовые равновесия и поверхностные явления. Л.: Химия, 1967. 388 с.
8. *Kell G.S.* The Freezing of Hot and Cold Water // *American Journal of Physics*. AIP Scatation. 1969. Vol. 37. No. 5. P. 564–565.
9. *Амелюшкин И.* Сверххолодная вода // *Квант*. 2013. № 4. С. 27–28.
10. *Ловлин Н.М.* Свойства воды. Информационная память воды // *Старт в науке*. 2017. № 6. С. 88–99.
11. Свойства элементов. Физические свойства. Справочник. Ч. 1. М.: Металлургия, 1976. 600 с.
12. Физико-химические свойства окислов: справочник / *Под ред. Г.В. Самсонова*. М.: Металлургия, 1978. 472 с.
13. *Марукович Е.И., Стеценко В.Ю., Стеценко А.В.* Методика физического моделирования макропроцессов затвердевания отливок на прозрачных моделях и жидкостях // *Литье и металлургия*. 2021. № 1. С. 53–55.
14. *Толстой М.Ю., Шишелова Т.И., Шестов Р.А.* Исследование растворимости кислорода // *Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология*. 2015. № 1. С. 86–90.
15. *Стеценко В.Ю.* Структура и кристаллизация жидких металлов // *Сталь*. 2024. № 10. С. 5–7.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

РАЗРУШЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ КАПЛЯМИ ВОДЫ

Стеценко В.Ю.

*Стеценко Владимир Юзефович – доктор технических наук,
Институт технологии металлов НАН Беларуси, Ассоциация литейщиков и металлургов
Республики Беларусь,
г. Могилев, Республика Беларусь*

Аннотация: в статье предложен механизм разрушения материалов каплями воды, который заключается в ударном действии нанокристаллов льда. Вода на 87% состоит из нанокристаллов льда. Расчетным путем установлено, что при ударе капли воды, летящей со скоростью 7 м/с, о твердую поверхность нанокристаллы льда, состоящие из 24 молекул воды, развивают скорость, сравнимую со скоростью оружейной пули. Расчетным путем показано, что предел прочности на сжатие нанокристаллов льда воды, состоящих из 24 молекул воды, составляет в среднем 350 МПа. Капли воды могут вызывать разрушение материалов, имеющих меньший предел прочности на сжатие, чем у нанокристаллов льда воды.

Ключевые слова: разрушение материалов, капли воды, нанокристаллы льда, предел прочности на сжатие.

DESTRUCTION OF MATERIALS BY WATER DROPLETS

Stetsenko V.Yu.

*Stetsenko Vladimir Yuzefovich – Doctor of Technical Sciences,
INSTITUTE OF METAL TECHNOLOGY OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF
BELARUS, ASSOCIATION OF FOUNDRYMEN AND METALLURGISTS OF THE REPUBLIC OF
BELARUS,
MOGILEV, REPUBLIC OF BELARUS*

Abstract: the article proposes a mechanism for the destruction of materials by water droplets, which consists in the impact action of ice nanocrystals. 87% of the water consists of ice nanocrystals. It has been calculated that when a drop of water flying at a speed of 7 m/s hits a solid surface, ice nanocrystals consisting of 24 water molecules develop a speed comparable to that of a weapon bullet. It has been calculated that the compressive strength of water ice nanocrystals consisting of 24 water molecules averages 350 MPa. Water droplets can cause destruction of materials having a lower compressive strength than water ice nanocrystals.

Keywords: destruction of materials, water droplets, ice nanocrystals, compressive strength.

УДК 544.2
DOI 10.24411/2304-2338-2025-10203

Известно, что падающие капли воды разрушают камень (рис. 1).



Рис. 1. Разрушение камня каплями воды.

Говорят, что капля камень долбит [1]. Но камень имеет большую прочность. Например, предел прочности на сжатие гранита составляет от 60 до 200 МПа [2]. Капли воды не имеют механической прочности. Она появляется в том случае, когда водяные капли летят со скоростью, превышающей скорость звука в воде, то есть более 1435 м/с [3]. Это происходит тогда, когда скорость капель воды превышает максимальную скорость молекул воды. В этом случае водяные капли будут иметь свойства твердого тела и могут разрушать камень.

Скорость падения дождевых капель не превышает 9 м/с [4]. Капли дистиллированной воды, имеющие начальный диаметр $2,7 \cdot 10^{-3}$ м, ударяющиеся о твердую поверхность со скоростью 7 м/с, оказывают давление на эту поверхность 300 кПа [5]. При таком относительно малом давлении процесс разрушения материалов каплями воды остается тайной. Поэтому целью настоящей работы является определение механизма разрушения материалов каплями воды.

Понять процесс разрушения материалов каплями воды можно, исходя из ее наноструктурного строения. Удельная теплота плавления льда составляет 13% от удельной теплоты его молекуляризации, поэтому следует считать, что вода на 87% состоит из нанокристаллов льда и на 13% – из молекул воды [6]. При плавлении микрокристаллы льда распадаются на нанокристаллы льда и молекулы воды, которые обеспечивают ей высокие реологические свойства и упругость пара. Экспериментальным подтверждением наноструктурного строения воды является броуновское движение. Расчетным путем показано, что только нанокристаллы льда, состоящие из 24 молекул воды, обеспечивают броуновской частице диаметром $1 \cdot 10^{-6}$ м среднюю скорость в воде $0,35 \cdot 10^{-6}$ м/с, а молекулы воды этого сделать не могут [7].

Лед имеет гексагональную элементарную кристаллическую решетку с параметрами $a = 7,82 \cdot 10^{-10}$ м и $c = 7,36 \cdot 10^{-10}$ м [8]. Считаем, что нанокристалл льда в воде состоит из 24 молекул воды. Схема основания такого кристалла представлена на рис. 2.

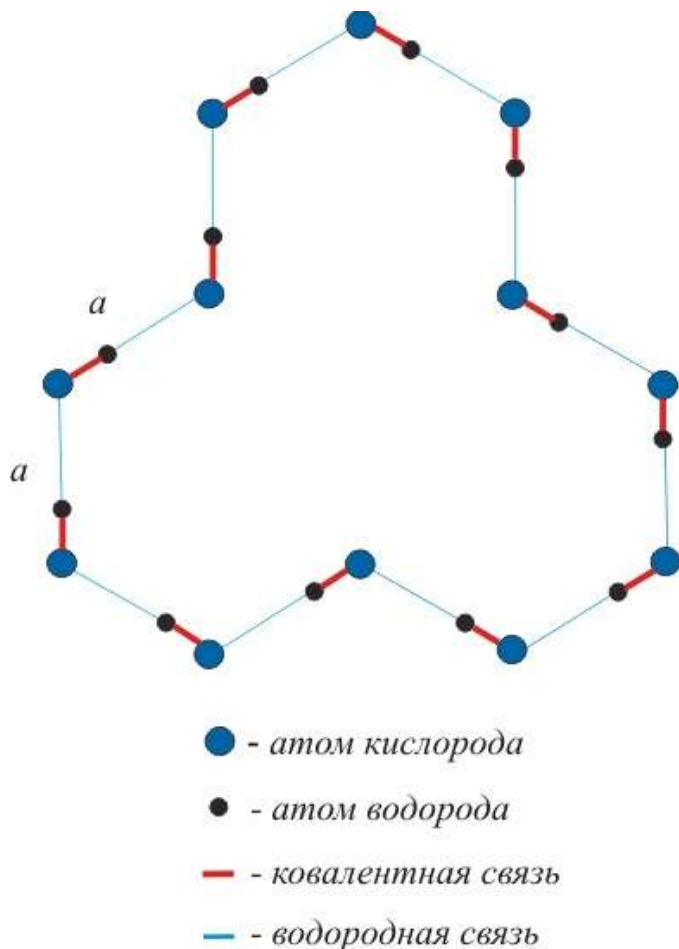


Рис. 2. Схема основания нанокристалла льда в воде

Из рис. 2 следует, что нанокристаллы льда в воде имеют относительно рыхлую структуру, в которую свободно проникает кислород. Известно, что он хорошо растворяется в воде, обеспечивая существование живущих в ней организмов. Вода имеет максимальную плотность при 277 К [9]. При этом концентрация растворенного в воде кислорода также максимальна [10]. Это свидетельствует о том, что кислород повышает плотность воды, что можно объяснить увеличением плотности нанокристаллов льда в воде.

Известно, что при затвердевании воды ее плотность снижается, а объем увеличивается. При этом величина расширения воды при ее замерзании пропорциональна концентрации растворенного в воде кислорода [11]. Следует полагать, что аномальное поведение воды при ее затвердевании связано с удалением кислорода из нанокристаллов льда [12]. При 277 К концентрация кислорода в воде максимальна. При затвердевании воды этот кислород удаляется из нанокристаллов льда, что приводит к максимальному расширению воды. В замкнутом пространстве этот процесс значительно повышает давление на окружающую среду, что способствует ее разрушению. Но падающие капли воды разрушают материалы при температуре выше 273 К. Следует полагать, что это происходит благодаря большим скорости и прочности нанокристаллов льда в воде.

Средняя скорость нанокристаллов льда в воде ($v_{н0}$) определяется следующим уравнением [7]:

$$v_{н0} = \sqrt{\frac{8kT}{\pi m_{н}}}, \quad (1)$$

где k – постоянная Больцмана, T – температура воды, $m_{н}$ – масса нанокристалла льда в воде.

Величина $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К [3], $T = 300$ К, $m_{н} = 72 \cdot 10^{-26}$ кг [3]. Подставляя эти значения в (1), получим $v_{н0} = 121$ м/с.

Капля дистиллированной воды, имеющая начальный диаметр $d = 3 \cdot 10^{-3}$ м, ударяясь о твердую поверхность со скоростью 7 м/с, сжимается практически до нуля за время $\tau = 5,6 \cdot 10^{-5}$ с [13]. В полете высота водяной капли увеличивается примерно в 2 раза (рис. 1). При ударе капли о твердую поверхность нанокристаллы льда в воде будут двигаться с ускорением ($a_{н}$), определяемым следующим кинетическим уравнением:

$$a_{н} = \frac{4d}{\tau^2}. \quad (2)$$

При этом, скорость нанокристаллов льда в воде увеличивается на величину $v_{н1}$, определяемую следующим уравнением:

$$v_{н1} = \frac{4d}{\tau}. \quad (3)$$

Подставляя величины d и τ в (3), получим $v_{н1} = 214$ м/с. Суммарная скорость нанокристаллов льда в воде ($v_{н2}$) при ударе капли о твердую поверхность определяется следующим уравнением:

$$v_{н2} = v_{н0} + v_{н1} + v. \quad (4)$$

Подставляя величины $v_{н0}$, $v_{н1}$ и v в (4), получим $v_{н2} = 342$ м/с. Это означает, что при ударе капли дистиллированной воды с $d = 3 \cdot 10^{-3}$ м и $v = 7$ м/с о твердую поверхность нанокристаллы льда в воде развивают скорость, сравнимую со скоростью оружейной пули.

Нанокристаллы льда в воде могут разрушать материалы, если предел прочности на сжатие этих нанокристаллов ($\sigma_{сжн}$) превосходит предел прочности на сжатие материалов ($\sigma_{сжм}$). Значение $\sigma_{сжн}$ определяется следующим уравнением:

$$\sigma_{сжн} = \frac{F_{сжн}}{S_{н}}, \quad (5)$$

где $F_{сжн}$ – предельная сила сжатия нанокристалла льда, $S_{н}$ – площадь основания нанокристалла льда.

Значение $S_{н}$ определяется следующим уравнением:

$$S_{н} = 4a^2. \quad (6)$$

Подставляя величину a в (6), получим $S_{н} = 2,45 \cdot 10^{-18}$ м². Значение $F_{сжн}$ определяется следующим уравнением:

$$F_{сжн} = \frac{E_{вн} \cdot n}{L_{сжн}}, \quad (7)$$

где $E_{\text{вн}}$ – энергия водородной связи льда, n – количество сжимаемых водородных связей в нанокристалле льда в воде, $L_{\text{сжн}}$ – длина прецельного сжатия водородной связи в нанокристалле льда в воде.

Величина $E_{\text{вн}} = 20$ кДж/моль или $0,33 \cdot 10^{-19}$ Дж на одну водородную связь [9]. Величина $n = 12$. Значение $L_{\text{сжн}}$ определяется следующим уравнением:

$$L_{\text{сжн}} = c - L_{\text{он}} - L_{\text{но}}, \quad (8)$$

где $L_{\text{он}}$ – длина ковалентной связи льда, $L_{\text{но}}$ – минимальная длина водородной связи.

Величина $L_{\text{он}} = 1 \cdot 10^{-10}$ м, а величина $L_{\text{но}} = 1,76 \cdot 10^{-10}$ м [9]. Подставляя величины c , $L_{\text{он}}$ и $L_{\text{но}}$ в (8), получим $L_{\text{сжн}} = 4,6 \cdot 10^{-10}$ м. Тогда согласно (7), $F_{\text{сжн}} = 0,86 \cdot 10^{-9}$ Н. Подставляя величины $S_{\text{н}}$ и $F_{\text{сжн}}$ в (5), получим $\sigma_{\text{сжн}} = 350$ МПа. Это означает, что капли воды, летящие со скоростью 7 м/с, будут производить разрушение материалов, имеющих предел прочности на сжатие менее 350 МПа. Такими материалами являются гранит и кварц (SiO_2), который имеет $\sigma_{\text{сж}} = 176$ МПа [8]. Относительно высокие скорость и прочность нанокристаллов льда капель воды являются причиной разрушения многих материалов.

Известно, что сталь со временем ржавеет на открытом воздухе под действием дождя, несмотря на то, что оксидная пленка Fe_3O_4 очень плотная. Для этой пленки критерий сплошности Пиллинга и Бедворса равен 2,09 [14]. Но под ударным действием капля дождя оксидная пленка Fe_3O_4 со временем разрушается, что усиливает коррозию стали. Этот процесс является циклическим. Он приводит к возрастанию толщины слоя ржавчины на поверхности стали. Для предотвращения этого процесса изделия из стали подвергают окраске. Высыхая на воздухе, краски формируют плотные слои, предотвращающие контакт стали с воздушной атмосферой. Но со временем капли дождя разрушают слои краски, что приводит к процессу ржавления стальных изделий. Поэтому их окраска является временной, недолговечной защитой от атмосферной коррозии. Для предотвращения ржавления изделий из стали на их поверхности необходимо наносить защитные слои, обладающие пределом прочности на сжатие большим, чем у нанокристаллов льда в воде.

Известно, что алюминий не подвержен атмосферной коррозии под действием капель дождя, потому, что на поверхности изделий из алюминия формируется плотная оксидная пленка. Для нее критерий сплошности Пиллинга и Бедворса равен 1,31 [14]. Этот критерий меньше, чем у оксидной пленки на поверхности стали. Но оксидная пленка на поверхности алюминия имеет предел прочности на сжатие, равный 2940 МПа [8]. Эта величина значительно больше, чем аналогичная для нанокристаллов льда в воде. Поэтому дождевые капли не могут разрушить оксидную пленку на поверхности алюминия, что предотвращает его от атмосферной коррозии.

Таким образом, для определения механизма разрушения материалов каплями воды следует исходить из того, что вода является наноструктурной системой, состоящей в основном (на 87%) из нанокристаллов льда. Каждый из них состоит из 24 молекул воды, соединенных водородными связями. При падении капля со скоростью 7 м/с нанокристаллы льда ударяют по твердой поверхности со скоростью оружейной пули (340 м/с). При этом предел прочности на сжатие нанокристаллов льда в среднем составляет 350 МПа. Высокие скорость и прочность нанокристаллов льда в каплях воды позволяют разрушать многие материалы, даже такие прочные, как гранит и кварц. Разрушение материалов каплями воды является одной из основных причин коррозии стальных изделий, даже защищенных слоями краски.

Список литературы / References

1. Гегузин Я.Е. Капля. М.: Наука, 1973. 160 с.

2. Султаналиева Р.М., Конушбаева А.Т., Турдубаева Ч.Б. Определение прочностных показателей горных пород при одноосном сжатии и растяжении // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2021. № 5. С. 61–66.
3. Аксенович Л.А., Зенькович В.И., Фарино К.С. Физика в средней школе. Минск: Аверсэв, 2010. 1102 с.
4. Окаменевшие капли дождя расскажут о древней атмосфере [Электронный ресурс]. 5 декабря 2012. URL: [https://www.bbc.com/russian/science/2012/12/121204_ancient_rain_drops#:~:text=](https://www.bbc.com/russian/science/2012/12/121204_ancient_rain_drops#:~:text= (Дата обращения: 20.01.2025).) (Дата обращения: 20.01.2025).
5. Брыль С.В., Зверьков М.С. Вертикальное эффективное давление удара капли о почву // Природообустройство. 2016. № 2. С. 62–67.
6. Стеценко В.Ю. О структуре воды // Литье и металлургия. 2024. № 3. С. 98–99.
7. Марукович Е.И., Стеценко В.Ю., Стеценко А.В. О броуновском движении в жидкостях // Литье и металлургия. 2020. № 4. С. 75–77.
8. Физико-химические свойства окислов: справочник / Под ред. Г.В. Самсонова. М.: Металлургия, 1978. 472 с.
9. Полинг Л. Общая химия. М.: Мир, 1974. 848 с.
10. Толстой М.Ю., Шишелова Т.И., Шестов Р.А. Исследование растворимости кислорода // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2015. № 1. С. 86–90.
11. Марукович Е.И., Стеценко В.Ю., Стеценко А.В. Методика физического моделирования макропроцессов затвердевания отливок на прозрачных моделях и жидкостях // Литье и металлургия. 2021. № 1. С. 53–55.
12. Стеценко В.Ю. Особенности кристаллизации воды // Литье и металлургия. 2024. № 3. С. 95–97
13. Зверьков М.С. Численные исследования удара капли о твердую поверхность // Природообустройство. 2016. № 2. С. 17–20 .
14. Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов. М.: Металлургия, 1976. 472 с.

ПРИОРИТЕТЫ И НАПРАВЛЕНИЕ ПУТЕЙ РАЗВИТИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ В АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Рзаев М.А.-Р.¹, Зейналов К.Т.²

¹Рзаев Мирза Ага-Рза оглы - кандидат экономических наук, доцент,
кафедра «Экономика промышленности»,

²Зейналов Камран Таджеддин оглы - магистр,
Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности,
г. Баку, Азербайджанская Республика

Аннотация: в последние годы динамика мировой экономики еще больше подчеркнула важность человеческого капитала среди основных компонентов стратегий развития. Человеческий капитал является одним из основных факторов, повышающих экономический потенциал страны и обеспечивающих ее долгосрочное развитие. В это понятие входят такие факторы, как знания, навыки, здоровье и общее благополучие человека. Инвестиции в человеческий капитал не только стимулируют экономический рост, но и приводят к таким важным результатам, как социальное развитие, снижение безработицы и стимулирование инновационной деятельности.

Развивающимся странам необходимо понимать влияние инвестиций в человеческий капитал, а также изучать роль этих инвестиций в различных секторах экономики. Таким образом, развитие человеческого капитала должно войти в число стратегических целей, как государственной политики, так и частного сектора.

Ключевые слова: инвестиции, оценка, стратегия, человеческий капитал, экономический рост, государственная политика.

PRIORITIES AND DIRECTION OF WAYS OF DEVELOPMENT AND FORMATION OF INVESTMENTS AIMED AT HUMAN CAPITAL IN THE REPUBLIC OF AZERBAIJAN

Rzayev M.A.-R.¹, Zeynalov K.T.²

¹Rzayev Mirza Aga-Rza oglu - candidate of economic sciences, associate professor,
DEPARTMENT OF "ECONOMICS OF INDUSTRY",

²Zeynalov Kamran Tadjeddin oglu - master,
AZERBAIJAN STATE UNIVERSITY OF OIL AND INDUSTRY,
BAKU, REPUBLIC OF AZERBAIJAN

Abstract: in recent years, the dynamics of the global economy have further emphasized the importance of human capital among the main components of development strategies. Human capital is one of the main factors that increase the economic potential of a country and ensure its long-term development. This concept includes factors such as knowledge, skills, health and general human well-being. Investment in human capital not only stimulates economic growth, but also leads to such important results as social development, reducing unemployment and stimulating innovation.

Developing countries need to understand the impact of investments in human capital, as well as to study the role of these investments in various sectors of the economy. Thus, the development of human capital should be among the strategic goals of both public policy and the private sector.

Азербайджан - страна с уровнем дохода выше среднего на Южном Кавказе. Движущей силой экономики страны является добыча ископаемого топлива. Нефтепродукты составляют более 90% экспорта Азербайджана, а на нефтегазовую отрасль приходится 33-50% ВВП Азербайджана в зависимости от цен на нефть. За последние годы Азербайджан значительно улучшил свой инвестиционный климат за счет укрепления институциональной, нормативной и операционной среды для работы компаний в стране.

В то время как правительство Азербайджана определило экономическую диверсификацию и укрепление «нефтяного сектора» в качестве ключевых приоритетов своей стратегии развития, большая часть инвестиций в Азербайджан в 2020 году доминировала в нефтяном и газовом энергетическом секторе. Текущие инвестиционные планы в ветровые проекты важны, что делает экономику страны более привлекательной для крупных нефтегазовых проектов и их инфраструктур. В настоящее время в Азербайджане отсутствует четкая направленность по охране окружающей среды, соответствующая требованиям стратегии XXI века, что дает перспективу на достаточно длительный горизонт для оценки синергии и компромиссов, связанных с различными инвестициями в инфраструктуру страны. Недавние институциональные изменения в Азербайджане ослабили позиции ключевых секторов инфраструктуры, включая слияние Министерства транспорта с Министерством связи и высоких технологий в 2017 году и упразднение Государственной организации по альтернативным и возобновляемым источникам энергии.

За последние годы Азербайджан провел значительные реформы по улучшению инвестиционного климата путем укрепления институциональной, нормативной и операционной среды для повышения эффективности деятельности компаний в стране. Подобные реформы и программы являются частью усилий правительства по развитию отрасли и улучшению имиджа страны в мире [1].

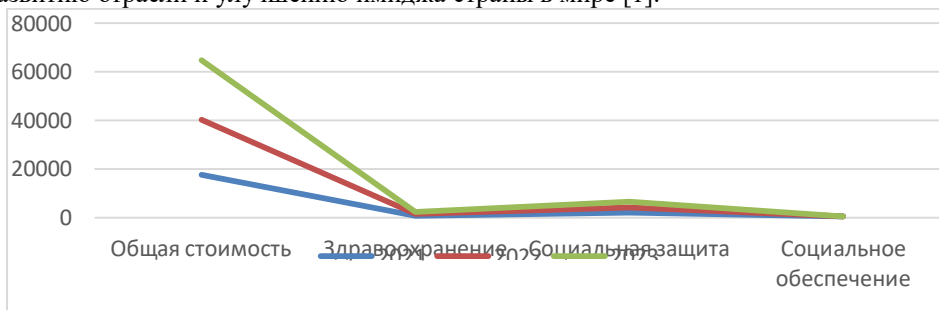


Рис. 1. Расходы государственного бюджета на здравоохранение, социальную защиту и социальное обеспечение.

Источник: [2].

На диаграмме 1 показаны инвестиции, т.е. расходы, в социальные сферы в Азербайджане до 2021 года. Отсюда мы видим, что общие затраты начали расти с 2017 года.

Экономические последствия кризиса COVID-19 в первую очередь отразились на финансовых рынках, когда международные инвесторы начали выводить свои инвестиции из региона. Кривые доходности государственных облигаций всех стран Восточного партнерства резко выросли в марте, поскольку серьезность кризиса стала очевидной. К началу апреля валюты Грузии, Молдовы и Украины потеряли более 10% своей стоимости по отношению к доллару. Меры по ограничению доступа

спасли бесчисленное количество жизней, но привели к остановке экономической деятельности за пределами Беларуси. Закрытые границы нарушили торговые и туристические потоки и не позволили сезонным рабочим, особенно в сельскохозяйственном секторе, выезжать на работу за границу. В то же время, снижение мировых цен на сырьевые товары напрямую затронуло Азербайджан, Армению и Беларусь. В частности, сокращение притока денежных переводов еще больше усугубило негативные последствия в регионе. Экономические последствия во втором квартале 2020 года превзошли по своей остроте мировой финансовый кризис.

По оценкам ЕБРР, в 2021 году добыча сырьевых ресурсов в регионе сократится на 4,5%. Ожидается, что добыча сырьевых ресурсов в Армении, Грузии, Молдове и Украине сократится на 5-5,5%, тогда как в Азербайджане и Беларуси спад добычи, как ожидается, будет менее значительным и составит 3,0-3,5%. Восстановление будет длительным: по оценкам ЕБРР, ВВП региона вернется к докризисному уровню только к 2022 году, а восстановление в Азербайджане может продлиться до 2025 года.

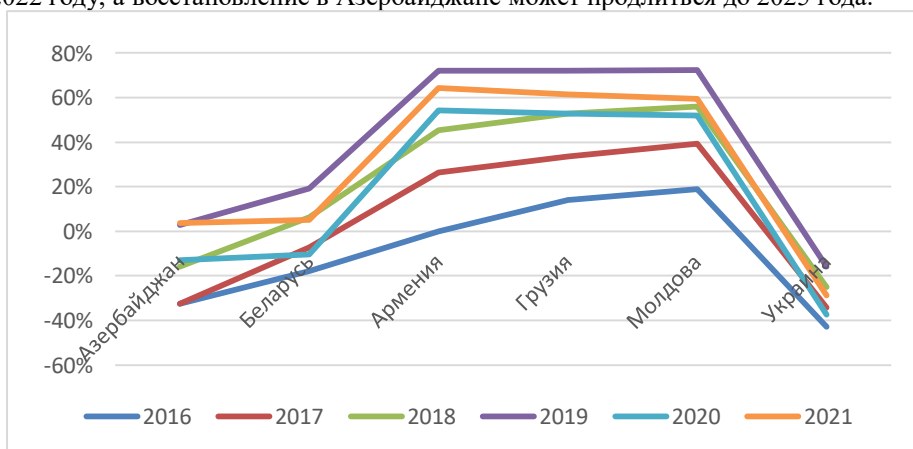


Рис. 2. Изменение валового внутреннего продукта в странах Восточного партнерства в 2006-2021 гг.

Источник: [3].

По данным отчета Всемирного банка от 2020 года, наша страна добилась значительных улучшений в сфере разрешений на строительство, закупки электроэнергии, регистрации собственности, получения кредитов, защиты миноритарных инвесторов, уплаты налогов, международной торговли и решения вопросов платежеспособности. Такие реформы привели к значительному улучшению общей легкости ведения бизнеса в стране, что позволило стране подняться с 57-го места из 190 стран в 2018 году на 34-е место в 2020 году. Опрос ОЭСР в Азербайджане выявил позитивное восприятие реформ со стороны бизнеса: более 50% предприятий оценивают все реформы как «хорошие» или «очень хорошие» [4].

Реформы, приветствуемые предприятиями, включают приостановку трудовых инспекций (86% предприятий реагируют хорошо или очень хорошо), а также онлайн-лицензирование (82%) и визовые услуги (77%). Другие усилия по упрощению налоговой системы и оптимизации таможенной системы также были положительно восприняты предпринимателями в Азербайджане. Несмотря на такие реформы по улучшению инвестиционного климата, Азербайджану по-прежнему необходимо улучшить свои возможности по содействию развитию навыков, обеспечению конкуренции между фирмами и снижению неопределенности. Несмотря на улучшение нормативно-правовой базы, текущая деловая среда по-прежнему препятствует выходу на рынок новых фирм и расширению существующих предприятий [5]. По данным некоторых компаний, опрошенных ОЭСР, в секторах, на

которые правительство нацеливает рост, наблюдается волатильность, что создает неопределенность для бизнеса и снижает эффективность инициатив. Компании приветствовали бы большую последовательность и долгосрочную приверженность стабильности в ходе всей программы реформ [6].

В период с 2003 по 2017 год в экономику Азербайджана было привлечено более 32,7 млрд долларов США прямых иностранных инвестиций в зеленые секторы, 50% из которых было направлено в угольный, нефтяной и газовый секторы (или 16,3 млрд долларов США). Инвестиции в инфраструктуру, особенно в транспортный сектор, привлекли около 5 млрд долларов США (или 15% от общего объема зеленых инвестиций в зарубежные инвестиции), что является высоким показателем по сравнению с другими странами региона. Это соответствует текущим приоритетам правительства по созданию зоны свободной торговли «Алят», развитию международного морского торгового порта, а также развитию новых торговых путей и транспортных коридоров, включая железнодорожную линию Баку-Тбилиси-Карс. Другими секторами, привлекающими иностранные инвестиции в зеленую зону, является финансовая система (2,8 млрд долларов США), недвижимость и металлургия (оба - по 1 млрд долларов США). В целом правительство согласилось сократить объем иностранных инвестиций в добычу угля, нефти и природного газа, а также увеличить нефтяные иностранные инвестиции с 2,6% ВВП в 2017 году до 4% к 2025 году, как указано в Стратегической дорожной карте [7].

Европейский Союз и Великобритания, является важнейшими источниками прямых иностранных инвестиций (ПИИ) в Азербайджан, обеспечивая 30% (и 25,7%) иностранных инвестиций в основной капитал в период с 2009 по 2017 год (рисунок 3). Интерес Великобритании к Азербайджану сосредоточен в нефтегазовой отрасли, в которой ВР принимает активное участие. В совокупности различные банки развития инвестировали более 14 процентов инвестиций, превзойдя инвестиции в соседнюю с Азербайджаном Турцию (12,9%). Другие крупные инвесторы в Азербайджане географически разнообразны: Малайзия (9,3%), Швейцария (7,6%), Российская Федерация (6%), Иран (6%), Япония (5,3%) и США (4,5%). %).

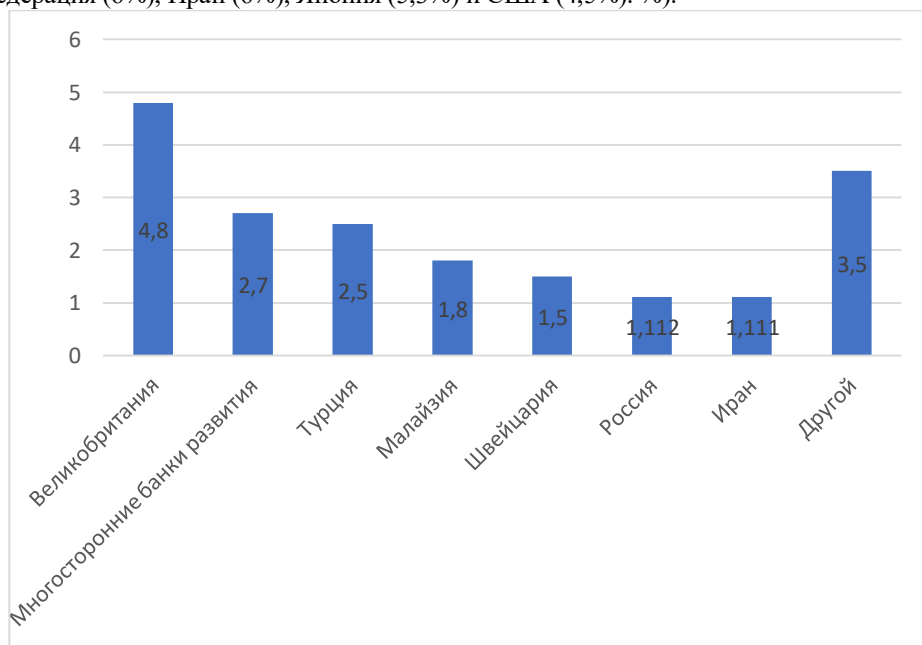


Рис. 3. Прямые иностранные инвестиции в Азербайджан по странам происхождения, 2009-2017 гг. Азербайджанский манат, (млн.)

Источник: [8].

Из-за ограниченных запасов нефти и природного газа в Азербайджанской Республике инвестиции вкладываются в сферы, не связанные с нефтью, особенно в сектор информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Если принять во внимание влияние сектора ИКТ на другие промышленные сектора экономики, то станет ясно, что влияние этого сектора на развитие экономики Азербайджанской Республики не ограничивается его собственной сферой, а имеет большее влияние.

Одной из важных работ, проводимых в сфере ИКТ в Азербайджане, является подготовленный проект по созданию Региональных инновационных центров в Азербайджане. Этот проект охватывает такие важные сферы, как создание инфраструктуры информационно-коммуникационных технологий в Азербайджане и обеспечение необходимости правового регулирования для улучшения условий деятельности компаний, которые будут инвестировать средства в этот сектор.

Данный проект также реализуется посредством изменений в фискальной политике и практике банковского кредитования. Создание штаб-квартиры ИКТ и превращение страны в глобальный информационный центр являются одними из важных целей проекта Центра Инновационных Знаний.

Еще одной важной работой, проводимой в рамках проекта Центра Инновационных Знаний, является создание международного ИКТ-университета в Азербайджанской Республике. Это важно как с точки зрения возрождения сектора ИКТ и разрушения монопольной структуры, сформировавшейся на рынке, так и обеспечения кадровыми ресурсами.

Список литературы / References

1. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.oecd.org/eurasia>, 2019.
2. Государственный статистический комитет Азербайджанской Республики. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.stat.gov.az/source/education>
3. Региональный экономический прогноз ЕБРР (2020) и Показатели финансового развития Всемирного банка (2020). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/covid-19-crisisresponse-in-eu-eastern-partner-countries-7759afa3/>, 2020
4. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.oecd.org/eurasia>, 2019
5. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.ebrd.com/news/2019/ebird-approves-new-strategy-for-azerbaijan.html> 2019
6. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.oecd.org/eurasia>, 2019
7. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.oecd.org/eurasia>, 2017
8. Государственный статистический комитет Азербайджанской Республики, Иностранные инвестиции в основной капитал по зарубежным странам. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.stat.gov.az/source/structure/az/020en.xls>.

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ВОСПИТАНИЕ В ЦИФРОВУЮ ЭРУ: ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ

Александрова Е.П.

*Александрова Екатерина Павловна - воспитатель учебного курса
ФГКОУ «Оренбургское президентское кадетское училище»,
г. Оренбург*

Аннотация: в современном мире технологии искусственного интеллекта стремительно развиваются и находят применение в различных сферах жизни, включая воспитание. В данной статье мы рассмотрим, как технологии искусственного интеллекта могут повлиять на воспитание молодого поколения и какие вызовы, и возможности они представляют.

Ключевые слова: воспитание, информационное пространство, искусственный интеллект, цифровизация воспитания.

EDUCATION IN THE DIGITAL AGE: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES

Aleksandrova E.P.

*Aleksandrova Ekaterina Pavlovna- teacher of the training course,
ORENBURG PRESIDENTIAL CADET SCHOOL,
ORENBURG*

Abstract: in the modern world, artificial intelligence technologies are rapidly developing and finding applications in various spheres of life, including education. In this article, we will look at how artificial intelligence technologies can affect the upbringing of the younger generation and what challenges and opportunities they present.

Keywords: education, information space, artificial intelligence, digitalization of education.

УДК 37.013

В современном мире, где все стремительно меняется, крайне важно обеспечить детям и подросткам достойное воспитание, которое поможет им справиться с вызовами эпохи. Под воздействием интернета и других цифровых технологий происходит очередной этап развития цивилизации, и ценности и устои меняются с каждой минутой. В этом мире, который порой меняется стихийно, нам и нашим детям необходимо жить, развиваться, адаптироваться и улучшать свои идеалы и качества.

Как преподаватели, мы должны воспитывать личность, которая будет активно использовать интернет-пространство, участвовать в преобразовании информационных потоков, создавать и продвигать новые продукты. Такая личность будет готова к переменам, мобильна, активна, открыта для диалога и обладает креативным мышлением.

Воспитание должно происходить не только на уроках и классных часах, но и во внеурочной деятельности, в общении с семьёй и взрослыми.

В современном мире дети воспринимают окружающую действительность фрагментарно, их мышление характеризуется клиповостью, а границы между реальным и виртуальным мирами становятся всё более размытыми. Они нуждаются в постоянной стимуляции, всё чаще игнорируя культурные нормы и моральные

ценности, которые были важны для предыдущих поколений. Это требует новых подходов к воспитанию.

Особенно тревожным является то, что дети всё больше зависят от гаджетов, проводя в сети всё больше времени и не заботясь о своём здоровье. У них отсутствуют чёткие жизненные ориентиры. Эти особенности современного поколения необходимо учитывать при выборе содержания, форм, методов и средств воспитания и развития личности.

Цифровизация, информатизация и даже роботизация определяют выбор педагогических технологий, форм и методов воспитания. В этой ситуации ключевая роль отводится преподавателю, который должен быть готов использовать новые возможности образовательной среды и цифровые ресурсы для развития и становления формирующейся личности ребёнка.

Преподаватель, занимающийся всесторонним развитием личности, работает над улучшением речи, мышления и памяти своих учеников. Он учит их анализировать информацию, принимать нестандартные решения, проявлять креативность и смелость, думать о будущем и предвидеть возможные последствия своих действий. Также педагог воспитывает в своих подопечных толерантность к себе и окружающим.

Преподаватель даёт своим ученикам бесценный опыт в области коммуникации и познания мира. В современном мире, где технологии развиваются с невероятной скоростью, можно сказать, что без искусственного интеллекта, или, как его ещё называют, «чат-бота» или «нейросети», никуда. Искусственный интеллект проникает во все сферы жизни человека, включая воспитание. Он создаёт произведения искусства, пишет музыку, тексты и стихи, а также способен поддерживать беседу, писать работы, эссе и отчёты, значительно упрощая жизнь.

Уже накоплен значительный опыт применения интеллектуальных систем и платформ, основанных на искусственном интеллекте, в процессе воспитания как за границей, так и в нашей стране. Этот опыт пока не обобщён и требует глубокого изучения. Однако уже сейчас можно выделить как положительные, так и отрицательные стороны такого подхода.

Благодаря искусственному интеллекту процесс воспитания становится более индивидуальным, что создаёт условия для максимального раскрытия способностей обучающихся. Это, в свою очередь, способствует повышению заинтересованности, удовлетворённости и благополучия детей, делая их более счастливыми.

Уже сейчас новые разработки в области воспитания доказывают, что они станут залогом его успешности в будущем. Искусственный интеллект уже предоставляет реальные преимущества для всех участников образовательного процесса и, по мнению экспертов, станет «движущей силой трансформации образования» в будущем.

Хотя применение интеллектуальных образовательных устройств обладает рядом преимуществ, оно также сопряжено с определёнными рисками и неопределённостями.

Во-первых, существует вероятность снижения вовлечённости обучающихся в процесс воспитания. Во-вторых, использование интеллектуальных устройств может ограничить разнообразие педагогических подходов. В-третьих, цифровизация может привести к ограничению и узости восприятия воспитательного процесса. В-четвёртых, существуют риски, связанные с выбором данных для обучения моделей, используемых в воспитании. В-пятых, некоторые системы могут быть неэтичными и небезопасными для детей. Как определить эмоциональное состояние ребёнка в данный момент? Не вторгаемся ли мы в его личное пространство?

Также остаётся открытым вопрос доступности всех цифровых образовательных устройств и систем. Кроме того, не решён вопрос о сохранности данных, полученных от участников образовательного процесса. Чрезмерное использование искусственного интеллекта может привести к ухудшению взаимодействия между преподавателями и детьми, а также к их отчуждению от реального мира. Применение искусственного интеллекта может ограничить творческие и инновационные способности детей, а

также негативно повлиять на их психологическое здоровье. Дети могут привыкнуть к быстрому и лёгкому доступу к информации и потерять способность к творческому мышлению и решению сложных задач [4].

Искусственный интеллект не способен полностью заменить живое общение с наставниками, родителями и сверстниками. Применение искусственного интеллекта в процессе воспитания представляет собой новый и ещё не до конца изученный тренд.

Важно осознавать, что использование искусственного интеллекта в воспитании детей должно быть обдуманым и сбалансированным, чтобы извлечь максимальную пользу из этой технологии.

Робот-няня или робот-преподаватель - это уже не фантастические образы, а реальность, которая становится всё более востребованной. Робот помогает проводить занятия, рассказывает сказки и играет с детьми, позволяя наставнику сосредоточиться на своей работе. Робот внимательно и неторопливо изучает детей, помогая им развивать такие качества, как эмпатия, честность, доброта и инициативность.

Робот становится помощником наставника, проводя эксперименты, контролируя усвоение знаний, помогая тем, кому нужна помощь в изучении материала, замечая и наказывая списывающих и нарушающих дисциплину. Робот находится с детьми 24 часа в сутки, не уставая, помогая тем, кто учится дистанционно или на домашнем обучении, и даже закаляя характер, становясь наставником на пути развития ребёнка. Это лишь некоторые из преимуществ, которые искусственный интеллект может предоставить в сложном процессе воспитания.

Некоторые авторы высказывают мнение о том, что искусственный интеллект может оказать положительное влияние на процесс воспитания. И. Пивоваров полагает, что «искусственный интеллект будет помогать человеку выбирать его путь» [3].

Другие авторы, напротив, относятся к этой идее скептически и не доверяют искусственному интеллекту в вопросах воспитания детей. Елена Казакова, директор Института педагогики Санкт-Петербургского государственного университета, считает, что «искусственный интеллект не сможет поделиться искренними эмоциями с учеником, не сможет наслаждаться каждым моментом школьной жизни, не сможет любоваться природой, не сможет заслушаться музыкой и восхититься неординарным решением» [1].

Безусловно, преподавателю необходимо пройти обучение, чтобы эффективно использовать искусственный интеллект в воспитании и развитии ребёнка. Например, чтобы нейросеть Chat GPT дала правильный ответ на запрос, необходимо сформулировать его чётко и точно. Нужно уметь задавать вопросы. Нужно научиться отфильтровывать ненужную информацию, делать выводы, искать и анализировать. Этому может научить только преподаватель, который сам владеет искусством работы с Chat GPT.

Однако готовы ли мы к таким изменениям? Согласно результатам исследований, большинство россиян не поддерживают идею внедрения технологий искусственного интеллекта в процесс воспитания. 64% опрошенных считают, что воспитание детей в образовательных учреждениях с помощью искусственного интеллекта невозможно, а 20% убеждены, что искусственный интеллект никогда не сможет заменить преподавателя.

Тем не менее 25% респондентов допускают возможность воспитания детей с использованием искусственного интеллекта в будущем, а 44% выступают против того, чтобы предоставить искусственному интеллекту возможность воспитывать детей, поскольку образовательная организация — это не только знания, но и воспитание [2].

В сфере образования всё больше перспектив открывает применение искусственного интеллекта, но в воспитании и развитии личности пока больше опасений и тревог. Чтобы использование цифровых устройств было более эффективным, необходимо следовать нескольким принципам. Во-первых, важно ограничивать время, проводимое за гаджетами. Во-вторых, требуется контроль и поддержка со стороны взрослого —

преподавателя или родителя. В-третьих, следует задуматься о безопасности, прозрачности работы алгоритмов и конфиденциальности данных.

Миру нужны исследователи и первооткрыватели — люди, способные мыслить нестандартно. Поэтому важно учить детей осмысливать, фильтровать, творчески обрабатывать и критически оценивать информацию. Этому может и должен научить преподаватель-человек, используя возможности искусственного интеллекта.

В сфере воспитания использование цифровых технологий не только допустимо, но и необходимо. Они должны восприниматься не как нечто чужеродное, а как надёжные инструменты, которые могут стать основой для достижения новых высот. Как гласит латинская поговорка: «Per aspera ad astra» («Через тернии к звёздам»). Это означает, что нужно пройти путь испытаний и ошибок, но не останавливаться на достигнутом, а двигаться вперёд, навстречу новому, порой пугающему, но удивительному и вдохновляющему будущему с его новыми вызовами и возможностями.

Каждый преподаватель, в том числе и я, применяет в своей работе методы и технологии, основанные на искусственном интеллекте. Среди этих технологий мои фавориты — Kandinsky и Шедеврум, которые создают изображения. Они придают свежесть и делают любое занятие настоящим волшебством. Особенно хочу отметить инструмент Twee. Он значительно упрощает подготовку и проведение занятий на любую тему. Всего за минуту можно создать разнообразные задания. Особенно ценна функция работы с видео: можно выбрать любой фрагмент, и искусственный интеллект выдаст готовые задания прямо на занятии.

Я являюсь поклонницей и разрешаю детям пользоваться большой языковой моделью Chat GPT. Эта нейросеть не только учит анализировать и формулировать вопросы, но и помогает при планировании каждого занятия и мероприятия, открывая новые грани уже изученных тем.

Богатый спектр возможностей на занятиях и во внеурочной деятельности открывают сервисы и платформы искусственного интеллекта для работы с песнями. Я активно исполняю, сочиняю и аранжирую многие композиции самостоятельно, вместе с учениками и коллегами. Особенно ценны коллекции платформ ESOL Courses, LyricsTraining, Lyricsgaps, EnglishClub, LyricsMode, learnEnglish-online. Достаточно выбрать песню, и искусственный интеллект на платформе выполнит все задания, отработает все навыки. Сервисы по вашему тексту сами создают песни, которые не отличить от настоящих мелодий реальных композиторов. Занятия с помощью искусственного интеллекта и песен становятся удивительными и запоминающимися как для детей, так и для преподавателей. Это настолько увлекательно, что хочется самому становиться более креативным и талантливым.

Участие в конкурсах и олимпиадах мотивирует обучающихся и преподавателей быть активными, преодолевать трудности и формирует стремление к постоянному обучению. Я активно участвую в различных вебинарах, конференциях, семинарах и мастер-классах по педагогике, цифровизации и применению нейросетей в процессе воспитания.

Таким образом, технологии искусственного интеллекта представляют собой мощный инструмент, способный оказать значительное влияние на процесс воспитания молодого поколения. Они могут значительно облегчить работу педагогов, воспитателей и родителей, автоматизируя рутинные задачи, предоставляя индивидуальный подход и способствуя развитию навыков работы с технологиями.

Однако необходимо учитывать этические аспекты, ограничения технологий и важность сохранения человеческого взаимодействия и поддержки в процессе воспитания. В конечном итоге решение о том, как использовать технологии искусственного интеллекта в воспитании, остаётся за каждым педагогом, воспитателем и родителем. Важно учитывать индивидуальные потребности и особенности каждого ребёнка, а также быть готовыми к вызовам и возможностям, которые предоставляют технологии искусственного интеллекта.

Список литературы / References

1. *Абдулмянова И.Р.* Совместное творчество обучающихся в соавторстве с искусственным интеллектом: опыт, требующий осмысления / И.Р. Абдулмянова. – Текст: непосредственный // Иностранные языки в школе. – 2023 – № 4 – С. 71-76. – Библиогр.: с. 75-76 (9 назв.). – ISSN 0130-6073.
2. *Коровникова Н.А.* Искусственный интеллект в современном образовательном пространстве: проблемы и перспективы / Н.А. Коровникова. – Текст: непосредственный // Образовательные технологии. – 2021 – № 4 – С. 17-34. – Библиогр.: с. 33-34 (16 назв.). – ISSN 2307-7832.
3. *Соколов Н.В.* Анализ российского опыта внедрения технологий искусственного интеллекта в образовании / Н.В. Соколов. – Текст: непосредственный // Modern Science. – 2022 – № 6-2. – С. 95-99. – Библиогр.: с. 98-99 (5 назв.). <https://elibrary.ru/item.asp?id=48654176> (дата обращения: 23.10.2023).
4. *Фурс С.П.* Искусственный интеллект в сфере образования – помощник педагога или «подрывная» технология? / С.П. Фурс. – DOI 10.31862/2073-9613-2023-1-40-49. – Текст: непосредственный // Преподаватель XXI век. – 2023 – № 1, ч. 1 – С. 40-49. – Библиогр.: с. 47-48 (19 назв.). – <https://drive.google.com/file/d/1CJaAorxraOoSPKYeCHЕeZBJU5qQSKoBM/view> (дата обращения: 06.02.2025).

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЦЕЛЕВОЙ ТОЧНОСТИ ГАНДБОЛИСТОК РАЗЛИЧНОГО ИГРОВОГО АМПЛУА 16-17 ЛЕТ Кариева Р.Р.

*Кариева Райхон Рустамовна - доцент
кафедра «Теории и методика гандбола, регби, хоккей на траве»
Узбекский государственный университет физической культуры и спорта,
г. Чирчик, Республика Узбекистан*

Аннотация: в статье рассматривается метод совершенствование целевой точности бросков у гандболисток 16-17 лет с различного игрового амплуа. Обсуждается использование упражнений, направленных на развитие силы и скоростно-силовых качеств у молодых гандболисток, а также применение метода совместного воздействия.

Ключевые слова: гандбол, совершенствование, бросок по воротам, целевая точность.

IMPROVEMENT OF TARGET ACCURACY OF FEMALE HANDBALL PLAYERS OF VARIOUS PLAYING POSITIONS AGED 16-17 Kariyeva R.R.

*Kariyeva Raikhon Rustamovna - Associate Professor
DEPARTMENT OF "THEORY AND METHODOLOGY OF HANDBALL, RUGBY, FIELD HOCKEY"
UZBEK STATE UNIVERSITY OF PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS,
CHIRCHIK, REPUBLIC OF UZBEKISTAN*

Abstract: The article discusses a method for improving the target accuracy of throws in female handball players aged 16-17 years old with various playing positions. The use of

exercises aimed at developing strength and speed-strength qualities in young handball players, as well as the use of the method of combined impact are discussed.

Keywords: *handball, improvement, throw on goal, target accuracy.*

Для улучшения спортивных навыков юного гандболиста и достижения успеха в соревновательной деятельности необходимо проводить подготовку в условиях, которые позволяют опережать формирование спортивно-технического мастерства. Это позволит совершенствовать приемы и действия с самого начала обучения в режиме, близком к соревновательному. В гандболе эффективность соревновательной деятельности зависит от множества факторов, в том числе от результативности бросков [1].

Каждый игрок должен быть мастером во всех видах бросков и уметь выполнять их с точностью и силой, как правой, так и левой рукой. Техника бросков мяча в ворота в гандболе, по словам А. Н. Евтушенко, основана на общих закономерностях метаний, поэтому важно соблюдать характерные фазы, такие как "обгон снаряда" и "натянутый лук", при выполнении бросков. Точность броска зависит от умения оценить ситуацию, правильного положения и момента выпуска мяча. Сила броска зависит от скорости, согласованности и амплитуды движения. Например, при бросках в падении, точность и сила зависят от умения координировать движения в безопорном положении и правильно выполнять бросок.

Эксперты утверждают, что в большинстве случаев броски в ворота в игре производятся в движении. Для этого важен разбег, так как он определяет силу, вкладываемую в бросок. Чем быстрее разбег, тем сильнее будет бросок. Особое значение имеет прямолинейность разбега, которая обеспечивает большую скорость и упрощает координацию броска. Броски в движении могут выполняться с прыжками или без них. Также броски могут выполняться согнутой или прямой рукой. Бросок согнутой рукой отличается большей силой, точностью и универсальностью в различных ситуациях игры. Для бросков прямой руки характерна широкая амплитуда движения, меньшая точность и некоторые трудности при применении в условиях активного сопротивления противника [3].

В гандболе непрерывно появляются новые способы бросков в сторону ворот. Существует множество вариантов уже устоявшихся технических приемов. Техника бросков в сторону ворот совершенствуется, и их результативность и точность увеличиваются.

Однако в настоящее время вопросы повышения результативности бросков практически не изучаются и не получают должного внимания. Поэтому актуальной является разработка и экспериментальное изучение методики, направленной на совершенствование целевой точности гандболисток различного игрового амплуа 16-17 лет.

Мы использовали способ совершенствования целевой точности бросков у гандболисток 16-17 лет различного игрового амплуа, который включал в себя следующие меры:

- проведение большего количества упражнений в группе, участвующей в эксперименте;
- использование упражнений, направленных на развитие силы и скоростно-силовых качеств у молодых гандболистов;
- применение метода совместного воздействия;
- использование упражнений в усложненных условиях в третий день недельного цикла тренировок.

Эксперты отмечают, что эффективность бросков в гандболе зависит от соблюдения определенных общих правил [1]:

- перед броском необходимо точно определить свое положение относительно ворот, расположение защитников и вратаря;

- выбор способа броска должен основываться на текущих условиях;
- целью броска должен быть участок ворот, который будет наиболее сложным для вратаря защитить;
- успешным будет бросок, если игроку удастся приложить максимальную и правильно направленную силу к мячу.

Кроме того, чтобы мяч попал в цель, гандболист должен не только иметь правильную технику броска, но и обладать достаточной физической подготовкой. Для этого необходимо развивать силу определенных мышечных групп, которые имеют большую связь с точностью попадания мяча. Например, у гандболистов в возрасте 16 лет точность бросков в прыжке с установкой на цель зависит от силы сгибателей кисти ($r=0,463$). У высококвалифицированных гандболисток также наблюдается увеличение мышечных групп, связанных с показателями скорости полета мяча, и их взаимосвязь. Например, для точности бросков важны силы сгибателей плеча ($r=0,563$), сгибателей туловища ($r=0,691$), сгибателей предплечья ($r=0,665$) и разгибателей плеча ($r=0,483$) [2].

Для улучшения точности бросков в гандболе учитывалось несколько основных факторов: скорость и сила броска, противодействие соперника и характер предыдущего действия игрока. Для достижения этой цели можно использовать специальные упражнения, в которых гандболист будет вынужден изменять скорость и силу броска. Например, можно использовать "наклонный батут" и различные интервалы отдыха между упражнениями. Кроме того, использование минимальных интервалов отдыха (менее 2 минут) позволит улучшить точность воспроизведения временных ошибок и снизить пространственные и силовые ошибки. А при использовании интервалов отдыха в 3-5 минут можно добиться уменьшения пространственных и временных ошибок, не оказывая влияния на временную ориентацию игрока.

Следующий фактор, который влияет на точность, - это объем и сложность предыдущей работы. Если перед тренировкой по улучшению бросков выполнить упражнение с небольшой нагрузкой, точность повышается, а при большой нагрузке - снижается. Однако на следующий день после занятий с небольшой нагрузкой точность не изменяется. После занятий со средней нагрузкой точность повышается, а после занятий с большой нагрузкой - снижается.

По показателям подготовленности гандболисток различного игрового амплуа 16-17 лет направленной на совершенствование целевой точности, видно, что по результатам исходного и итогового тестирования достоверно улучшились в таких упражнениях, как бросок мяча массой 1 кг. - $14,6 \pm P > 0,05$, бросок на дальность - $9 \pm P > 0,05$, бросок на дальность и точность - $35,2 \pm P > 0,05$, бросок на точность - $9,8 \pm P > 0,05$.

При обучении технической стороне броска необходимо учитывать важность физических качеств, особенно в возрасте 16-17 лет, когда развитие скоростно-силовых способностей происходит наиболее благоприятно. Для этого следует использовать упражнения, направленные на развитие скоростно-силовых навыков. Один из эффективных методов - метод сопряженного воздействия, при котором спортсмены выполняют технические элементы с мячом, вес которого больше, чем в соревнованиях. Для развития навыков гандболиста в соревновательной деятельности также рекомендуется использовать метод усложненных условий, который предполагает выполнение упражнений с помехами, взаимодействием с защитником и различными комбинациями после того, как спортсмен научится выполнять их правильно в удобной для него обстановке.

Основной вывод нашего исследования заключается в том, что необходимо разрабатывать программы для тренировки и обучения всех двигательных навыков, а также учитывать необходимость развития умений попадать в цель различных размеров и форм как в движении, так и в статическом положении.

Список литературы / References

1. *Игнатьева В.Я.* Азбука спорта. Гандбол / В. Я. Игнатьева. – М.: Физкультура и спорт, 2001. – 112 с.
2. *Сидорчук С.А.* Динамика интенсивности соревновательного упражнения квалифицированных гандболистов / С.А. Сидорчук, Ю.Г. Зайцев // *Материалы II научно-практической конференции «Научный прогресс на рубеже столетий – 2007».* – Т. 15. – Днепропетровск: Наука и образование, 2007. – С. 51–54.
3. *Корнев А.В., Карташев В.П., Карпова Н.В., Ерешко Н.Е.* Оценка параметров техники двигательных действий гандболистов на примере бросков по воротам // *ТиПФК.* 2022. №8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-param>.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ВОЛЬНОЙ БОРЬБЫ НА ЗДОРОВЬЕ ПОДРОСТКОВ И ФОРМИРОВАНИЕ ИХ ФИЗИЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ

Насимов С.С.

*Насимов Санжар Самандарович - старший преподаватель
кафедры «Гуманитарные дисциплины и физическое воспитание»
Ташкентский филиал НИЯУ МИФИ (Ташкентский филиал Национальный Исследовательский
Ядерный Университет Московского Инженерно-физического Института)
г. Кибрай, Республика Узбекистан*

Аннотация: в данной статье обсуждается важность занятий вольной борьбой для физического развития подростков в возрасте. Акцентируется внимание на значении этого вида спорта для укрепления физических качеств, особенно силы и координации, которые имеют решающее значение в период активного роста.

Ключевые слова: вольная борьба, сила, координация, физические способности, подростки, здоровье.

IMPACT OF FREESTYLE WRESTLING ON THE HEALTH OF ADOLESCENTS AND THE FORMATION OF THEIR PHYSICAL ABILITIES

Nasimov S.S.

*Nasimov Sanjar Samandarovich - Senior Lecturer
DEPARTMENT OF "HUMANITIES AND PHYSICAL EDUCATION"
TASHKENT BRANCH OF NRNU MEPhI (TASHKENT BRANCH OF THE NATIONAL RESEARCH
NUCLEAR UNIVERSITY OF MOSCOW ENGINEERING PHYSICS INSTITUTE)
KIBRAY, REPUBLIC OF UZBEKISTAN*

Abstract: This article discusses the importance of freestyle wrestling for the physical development of adolescents. The focus is on the importance of this sport for strengthening physical qualities, especially strength and coordination, which are crucial during the period of active growth.

Keywords: freestyle wrestling, strength, coordination, physical abilities, adolescents, health.

Вольная борьба – это не просто спорт, а мощный инструмент для гармоничного развития подростков, оказывающий комплексное воздействие на их физическое и психическое здоровье. Её преимущества выходят далеко за рамки простого укрепления мышц, затрагивая все сферы жизнедеятельности молодого человека.

Множество авторов, занимающихся изучением спортивной борьбы, утверждают, что физические способности атлетов играют ключевую роль в развитии их спортивного мастерства. Этот вопрос подробно рассматривали такие эксперты, как Шахмурадов Ю., Замогильнов А.И., Матушак П.Ф., Султанамедов Г.С. и Остриков А.П. Это еще раз подчеркивает значимость качественной физической подготовки в тренировочном процессе борцов вольного стиля [1, 2].

Бомин В.А. и Крылов Н.Р. утверждают, что для достижения высоких результатов в вольной борьбе необходима всесторонняя физическая подготовка борца, так как все поединки на ковре, включая атакующие, контратакующие и защитные действия, происходят в условиях непосредственного физического соперничества. Матушак П.Ф. и Султанамедов Г.С. также подчеркивают, что достаточный уровень развития основных физических качеств является необходимым условием для обучения борьбе. В то же время, Юшков О.П. отмечает, что существует прямая связь между технической и физической подготовкой спортсмена, на которую оказывают влияние анатомические и физиологические характеристики его организма, что, в свою очередь, влияет на развитие как двигательных навыков, так и физических качеств в целом [3, 4].

При разработке тренировочных программ для подростков важно учитывать, что их физические возможности в этом возрасте более ограничены, чем у более молодых спортсменов.

Согласно мнению большинства специалистов, высокий уровень физической подготовки является необходимым условием для достижения значительных результатов в вольной борьбе. Поэтому важно уделять особое внимание развитию ключевых физических качеств борцов.

С точки зрения физического здоровья, вольная борьба выступает своеобразной "панацеей" от многих современных недугов, связанных с гиподинамией. Регулярные тренировки значительно укрепляют иммунную систему, повышая сопротивляемость организма к инфекционным заболеваниям. Это достигается за счёт повышения уровня лейкоцитов и стимуляции выработки антител. Кроме того, занятия борцовским искусством оказывают положительное влияние на сердечно-сосудистую систему, укрепляя миокард и улучшая эластичность сосудов, что снижает риск развития сердечно-сосудистых заболеваний в будущем. Бронхолёгочная система также получает существенную нагрузку, что способствует её укреплению и увеличению жизненной ёмкости лёгких. Выносливость развивается не только за счёт кардионагрузки, но и за счёт способности организма работать в условиях кислородного голодания, что является ключевым фактором в успехе в различных видах спорта и даже в повседневной жизни.

Вольная борьба является прекрасным средством для развития координации движений и ловкости. Постоянная работа над техникой, сложные комбинации бросков и приёмов требуют от борца мгновенной реакции и точности движений. Гибкость, необходимая для выполнения различных технических элементов, также развивается в процессе тренировок, что способствует профилактике травм и улучшению осанки. Занятия борцовским спортом помогают эффективно бороться с лишним весом, так как требуют значительных энергетических затрат и ускоряют метаболизм. Важно отметить и практическую пользу навыка правильного падения, выработанного в процессе тренировок. Это умение, крайне важное в экстремальных ситуациях, защищает от серьёзных травм не только во время занятий спортом, но и в повседневной жизни.

Развитие физических способностей – ещё один весомый аргумент в пользу вольной борьбы. Тренировки охватывают практически все группы мышц, формируя гармонично развитое, атлетичное телосложение. Сила, силовая выносливость и динамическая сила – неотъемлемые составляющие успеха в этом виде спорта – развиваются комплексно и гармонично, без перекачивания отдельных мышечных групп. Прочность костей, увеличение объёма скелетных мышц, ускорение скорости

движений и повышение их ловкости – все эти показатели улучшаются благодаря регулярным тренировкам.

Но польза вольной борьбы выходит далеко за рамки физического развития. Этот спорт воспитывает важные личностные качества: выдержку, настойчивость, упорство, смелость, дисциплинированность и, конечно же, волю к победе. Постоянное преодоление трудностей, борьба за каждый сантиметр ковра, уверенность в своих силах, умение проанализировать ошибки и работать над ними – всё это формирует сильный характер, способный преодолевать препятствия в жизни. Успех в вольной борьбе напрямую связан с самодисциплиной, планированием и умением контролировать свои эмоции – навыки, ценные в любой сфере деятельности. Кроме того, занятия в спортивной секции способствуют социализации подростков, развитию командного духа и установлению дружеских связей. Вольная борьба учит уважению к сопернику, честности и спортивному этикету, что формирует зрелую и ответственную личность. В итоге, вольная борьба является не просто спортом, а инвестицией в здоровое и успешное будущее.

Список литературы / References

1. *Замогильнов А.И.* Современные аспекты теории и методики детско-юношеского спорта: учебное пособие / А.И. Замогильнов. – Из-во: Шуйского филиала ИвГУ, 2014. – 143 с
2. *Остриков А.П.* Анализ упражнений, направленных на развитие физических качеств подростков среднего школьного возраста / А.П. Остриков, С.А. Гзогян // Материалы научной и научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава Кубанского государственного университета физической культуры, спорта и туризма. – 2017. (Т. 1). – № 1-1. – С. 245-248.
3. *Султанахмедов Г.С.* Индивидуализация тренировочного процесса в вольной борьбе: учеб. пособие / Г.С. Султанахмедов. – М.: Советский спорт, 2020. – 121 с.
4. *Султанахмедов Г.С.* Основы физической подготовки в вольной борьбе: учеб. пособие / Г.С. Султанахмедов. – М.: Советский спорт, 2020. – 121 с.

СОТРУДНИЧЕСТВО СЕМЬИ И ШКОЛЫ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОРИЕНТАЦИИ ШКОЛЬНИКОВ

Новикова Э.В.

*Новикова Эльвира Владимировна - учитель русского языка и литературы
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «ООШ №56»
г. Кемерово*

Аннотация: в статье анализируется роль семьи в процессе профессионального самоопределения детей. Анализируется влияние родительских установок, стиля воспитания, уровня образования и семейного уклада на выбор профессии школьниками. Рассматриваются различные стратегии поведения родителей в ситуации выбора профессионального пути ребёнка: позитивная и активная, жёсткая, пассивная.

Ключевые слова: семья, профессиональное самоопределение, профориентация, влияние родителей, выбор профессии, социализация.

COLLABORATION OF FAMILY AND SCHOOL IN PROFESSIONAL GUIDANCE OF SCHOOLCHILDREN

Novikova E.V.

*Novikova Elvira Vladimirovna - teacher of Russian language and literature
MUNICIPAL BUDGETARY GENERAL EDUCATIONAL INSTITUTION "OOSH NO. 56"
KEMEROVO*

Abstract: *the article analyzes the role of the family in the process of professional self-determination of children. The influence of parental attitudes, parenting style, level of education and family structure on the choice of profession by schoolchildren is analyzed. Various strategies of parental behavior in the situation of choosing a professional path for a child are considered: positive and active, rigid, passive.*

Keywords: *family, professional self-determination, career guidance, parental influence, choice of profession, socialization.*

Среди различных социальных институтов семья занимает важное место. Ее роль в формировании личности ребёнка, в его социализации нельзя недооценивать, потому что именно она закладывает фундамент будущей общественной жизни ребенка. Семья является источником передачи своему ребенку социально-исторического опыта, опыта эмоциональных и деловых взаимоотношений между людьми [6, 101].

Семья влияет и на профессиональное самоопределение школьников. От семьи часто зависит готовность детей к трудовой деятельности, их отношение к труду, привитие навыков самостоятельности. Родители формируют в детях определенный образ жизни. У каждого из них есть своё представление о работе, которое они, сами того не осознавая, передают своему ребенку. Если родители с любовью относятся к своей работе, воспринимают её как важную часть своей жизни, как средство самовыражения, то ребенок с детства осознаёт, что работа – один из значимых элементов жизни. Если же для родителей работа - лишь средство для существования и зарабатывания денег, то отношение к работе у детей будет соответствующее [1, 159]

К сожалению, в условиях постоянных перемен в обществе далеко не у всех родителей получается помочь ребёнку выбрать профессию. Нынешние школьники чаще всего ориентированы на выбор престижной профессии, свободный график труда, высокую заработную плату. Родители же хотят для своего ребёнка надёжности. Многие родители находятся во власти устаревших стереотипов или идеализированных представлений о мире профессий. По мнению А.А. Емекеева, «на социализирующий потенциал семьи, ее возможности формирования профессиональных установок влияет ряд факторов: социальный статус семьи, межличностные отношения, ее адаптационные способности в меняющейся социальной ситуации» [2, 137].

А.А. Емекеев выделил три основные позиции отношения родителей к будущей профессии детей:

1. Позитивная и активная позиция. Родители помогают детям выбрать профессию с учётом их индивидуальных особенностей;

2. Жёсткая позиция. Родители авторитарно предлагают ребенку выбор учебного заведения и будущей профессии. Индивидуальные особенности ребенка, его отношение к этой ситуации учитываются минимально или игнорируются вовсе, при этом ребенку не дается никаких объяснений.

3. Пассивная позиция. Родители самоустраиваются, предоставляя детям возможность самостоятельно выбирать профессию. Часто такая позиция вызвана негативным опытом с другим ребенком, когда жёсткая позиция вызвала негативные последствия [2, 139].

В связи с этим педагогическому коллективу школы при выстраивании профориентационной работы с родителями необходимо учитывать различные варианты поведенческих реакций со стороны родителей в ситуации профессионального выбора ребенка и понимать, какие механизмы за этим стоят.

Вариант 1. Родители не прислушиваются к мнению ребёнка и настаивают на поступление в то учебное заведение, которое выбирают сами. Многие родители считают, что обладают гораздо большим опытом, чем их дети, и способны уберечь их от лишних проблем в будущем, т.к. старшеклассники очень часто имеют далекое от реальности представление о самом себе, неадекватную самооценку. Однако нередко, к сожалению, и родители располагают неадекватными представлениями о своём ребёнке, так как со временем подросток перестает делиться с ними информацией о себе, своих переживаниях, о том, с кем он общается. Таким образом, имеется ряд наиболее «негативных» стратегий родителей по отношению к профессиональному выбору ребенка:

- родители знакомы по своему личному опыту с избранной ребенком профессией и, имея свой негативный опыт, активно противодействуют его стремлениям;

- предлагают «любую другую», но только «не эту» профессию или делают все возможное, чтобы «устроить» сына или дочь по предлагаемой конкретной специальности;

- родители дают детям в той или иной степени неверную ориентацию, по различным причинам создают у детей неверное представление о своей или знакомой профессии, зарождая у ребенка негативное отношение к будущей работе;

- родители не знакомы с предлагаемой ими ребенку профессией, но активно советуют ее выбрать, «дают», мотивируя тем, что это «интересно», «красиво» и т.п.;

- взрослые не ограничивают детей в выборе профессии, но считают, что главное - окончить институт. Все другие же варианты профессионального образования отвергают.

Вариант 2. Родители совсем не вмешиваются в процесс профессионального самоопределения ребёнка. Учащемуся предоставляется свобода выбора. «Пусть будет, кем хочет, лишь бы был хорошим человеком», или: «Я сама выбирала в молодости, мне никто не помогал, пусть и дети сами выбирают» - говорят родители. Взрослые здесь уходят от ответственности. Прервав традицию передачи жизненного и профессионального опыта, они, таким образом, оставляют детей в создавшейся для них трудной жизненной ситуации без поддержки, «на волю случая».

Вариант 3. Это наиболее благоприятный вариант. Родители создают условия для самостоятельного и активного поиска детьми правильного ответа на вопрос «Кем быть?». Родители обращают внимание ребенка на «сильные» и «слабые» стороны его индивидуальности с точки зрения обсуждаемых профессий; заботятся о воспитании уважения к труду, к обществу, к человеку; создают возможности для пробы сил в разных направлениях; обсуждают с детьми их профессиональные планы и дают советы (а не указания); помогают найти дополнительные сведения о предпочитаемых профессиях, специальностях, профессиональных учебных заведениях. Безусловно, данная категория родителей является наиболее мотивированной и открытой на диалог со школой. Поэтому при выстраивании взаимодействия с родителями школы необходимо, в первую очередь, обратить внимание именно на них. Активные, мотивированные и педагогически грамотные родители помогут педагогическому коллективу школы: создать «положительные прецеденты» взаимодействия школы и семьи; продемонстрировать возможные «ситуации успеха», которые возникают в результате такого взаимодействия; показать другим семьям положительные ориентиры.

Н.А. Александровой [3, 93] было проведено исследование, которое показало влияние уровня образования родителей на профессионально самоопределение детей. Опрос показал, что 91% родителей рекомендуют своим детям после окончания школы продолжить свое образование в ВУЗе и лишь 9% - поступать в колледж. Среди самих

родителей высшее образование имеют 43% матерей и 36% отцов; среднее специальное образование - 47% матерей и 46% отцов. В ряде анкет (14%) образование отца не указано в силу его отсутствия в семье и, следовательно, в процессе воспитания.

Интересен факт, что при сравнении средних показателей профессионального самоопределения в зависимости от уровня образования матери оказалось, что в семьях, где родители имеют высшее образование, значимо чаще отмечаются влияние семьи на профессиональный выбор подростков и большая поддержка детей в столь важный период их жизни. В семьях, где высшее образование имеют отцы, родители также отмечают большое влияние семьи на выбор молодыми людьми будущей профессии и выше оценивают уровень сформированности профессионального плана своих детей. Образование родителей, в частности наличие у них высшего образования, связано с показателями конфликтности и сплочённости семьи. В семьях, где родители имеют высшее образование, значимо выше уровень сплочённости. В тех случаях, когда у родителей среднее специальное образование, в семьях выше уровень конфликтности, причём, когда среднее специальное образование имеется именно у отца, конфликтность отмечается гораздо чаще.

Также выяснилось, что родители из сплочённых семей чаще обсуждают с детьми их профессиональное будущее и перспективы поступления в ВУЗы и колледжи, в отличие от родителей из конфликтных семей, которые только собираются это сделать. В сплочённых семьях родители в большей степени уверены, что их мнение относительно выбранной профессии совпадает с мнением ребенка, довольны его выбором. Родители из менее сплочённых семей уверены, что их мнение о выбираемой профессии не совпадает с мнением ребенка, но считают, что предпринимать конкретные шаги в выборе профессии еще рано. Взрослые люди в этих семьях свою собственную профессию и учебное заведение выбирали «за компанию». В силу сложности детско-родительских отношений в конфликтных семьях процесс выбора профессионального будущего подростков проходит сложно как для них самих, так и для их родителей. Предпочитаемые ребенком профессии заносятся родителями в разряд недостойных, малооплачиваемых, бесперспективных. В подобных семьях повышается конфликтность и затягивается решение вопроса о профессиональном выборе.

Взрослые, выбиравшие когда-то свои профессии самостоятельно, напротив, с доверием относятся к профессиональному выбору своих детей и полностью поддерживают их. Выяснилось, что в случае несовпадения выбора подростка с мнением родителей 14% родителей проявили достаточное безразличие и продемонстрировали полное невмешательство. 56% родителей в аналогичной ситуации проявили доверие к выбору ребенка и демократическое отношение. 20% родителей в случае несовпадения мнений предполагали переубедить ребенка. 2% - настаивали на своем варианте профессионального пути для ребенка. 7% - затруднились однозначно ответить на этот вопрос.

Сейчас, как никогда, родители испытывают трудности в вопросах профессионального самоопределения детей. Возможно, отсутствие доверительных отношений и авторитарный стиль поведения родителей - первая проблема, препятствующая гармоничному протеканию процесса выбора.

Вторая проблема - недостаточность информации, касающейся прогнозирования рынка труда, особенностей поступления в разные ВУЗы, содержания появляющихся профессий и мест их получения. Родителям важна помощь в формировании готовности ребенка к выбору будущего. Поэтому наиболее эффективной следует признать профориентацию, в которой принимают участие родители. На детей оказывают влияние не только целенаправленные и просчитанные воздействия воспитательного характера, а в равной или большей степени все особенности родительского поведения. Становится очевидным то, что на профессиональные планы подростков, их профессиональное и жизненное самоопределение значительное влияние оказывает позиция родителей, уклад жизни семьи.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что для успешного профессионального самоопределения ребёнка родителю необходимо предоставить возможность для выбора собственного пути "включения" механизмов личностного совершенствования как процесса практической реализации своих возможностей. Снять повышенный уровень тревожности, эмоционального дискомфорта, помочь в оценке жизненной ситуации, повышать уровень самооценки и самоуважения детей. Быть рядом, проявлять интерес к внутреннему миру и прислушиваться к желаниям ребенка. Вместе с тем, родители также нуждаются в профессиональной помощи для того, чтобы быть квалифицированными помощниками собственных детей в решении важнейшей жизненной задачи профессионального самоопределения.

Список литературы / References

1. *Сермяжко Е.И.* Семья и личность: пособие / Е.И. Сермяжко. – Могилев, 2003. – 101 с.
2. *Лукина А.К.* Методы и технологии социальной и социально-педагогической работы с детьми и семьями, оказавшимися в социально опасном положении: учебно-методическое пособие / А.К. Лукина, С.Д. Чиганова, М.А. Волкова – Красноярск, 2012. – 159 с.
3. *Мухамедова Э.В.* Профессионально-педагогическая ориентация старших школьников в РФ и США: дис. ...канд. пед. наук: 13.00.01 / Э.В. Мухамедова. – Пятигорск, 2005. – 235 с.
4. *Александрова Н.А.* Профессиональное самоопределение подростков и юношества с позиций родительской семьи/ Н.А. Александрова//Вестник СПбГУ. – 2011. – №4. – С. 93-95.
5. *Иващенко Г.М., Иванова Л.П.* Педагогический коллектив и пионерская дружина: Кн. для учителя. — М.: Просвещение, 1987.— 206 с.
6. *Коломинский А.Я.* Изучение педагогического взаимодействия. — Советская педагогика. - 1991 – № 10. – С. 36—40.
7. *Машиева В.А.* Работа с родителями. — М.: Просвещение, 1982.— 64 с.
8. *Новикова Л.И.* Воспитательные системы как фактор гуманизации межличностных отношений //Современная школа: проблемы гуманизации отношений учителей, учащихся и родителей. – М.: Изд-во ИТП и МИО РАО, 1993. – С. 145.

БАЗОВЫЕ УПРАЖНЕНИЯ ДЛЯ ЗАНИМАЮЩИХСЯ ДЕТЕЙ 10-12 ЛЕТ САМБО

Сияев С.Р.

*Сияев Санжар Рахматуллаевич - ассистент
кафедра «Гуманитарные дисциплины и физическое воспитание»
Ташкентский филиал НИЯУ МИФИ (Ташкентский филиал Национальный Исследовательский
Ядерный Университет Московского Инженерно-физического Института)
г. Кибрай, Республика Узбекистан*

Аннотация: в статье рассматривается важность оптимизации физической подготовки для повышения выносливости самбистов в возрасте 10-12 лет, которые занимаются самбо в группах начального уровня. В ней также представлены упражнения и метод круговой тренировки для улучшения физических качеств юных самбистов.

Ключевые слова: самбо, упражнения, круговая тренировка, выносливость.

BASIC EXERCISES FOR CHILDREN 10-12 YEARS OLD SAMBO

Siyaev S.R.

Siyaev Sanjar Rakhmatullaevich - assistant

DEPARTMENT OF "HUMANITIES AND PHYSICAL EDUCATION"

*TASHKENT BRANCH OF NRNU MEPhI (TASHKENT BRANCH OF THE NATIONAL RESEARCH
NUCLEAR UNIVERSITY OF MOSCOW ENGINEERING PHYSICS INSTITUTE)*

KIBRAY, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: *the article discusses the importance of optimizing physical training to improve the endurance of sambo wrestlers aged 10-12 years who practice sambo in entry-level groups. It also presents exercises and a method of circuit training to improve the physical qualities of young sambo wrestlers.*

Keywords: *sambo, exercises, circuit training, endurance.*

В нашей стране ученые и практикующие тренеры активно занимаются развитием и улучшением системы подготовки в борьбе. Защищены докторские и кандидатские диссертации, посвященные различным аспектам спортивной борьбы. Тематика этих исследований разнообразна. В диссертациях исследователи анализируют вопросы технико-тактической подготовки, изучают взаимосвязь между технико-тактическими и физическими аспектами, ищут пути оптимизации применения технико-тактических действий, рассматривают организацию тренировочного процесса, а также медико-биологические и психологические аспекты, проблемы физической подготовки борцов и развитие отдельных физических качеств, а также общие вопросы методики обучения и многолетней подготовки спортсменов. Однако, несмотря на большое количество научных работ и литературы о самбо, у нас отсутствует обоснованная теория, учебник и качественная программа обучения этому виду борьбы.

Самбо представляет собой спортивную дисциплину, которая вызывает значительный интерес у занимающихся. Этот вид спорта оказывает положительное и комплексное влияние на развитие физических характеристик, таких как скорость, сила, ловкость и гибкость, а также способствует формированию личностных качеств и психологической устойчивости молодых спортсменов.

Развитие скоростно-силовых способностей играет ключевую роль в подготовке борцов. Высокий уровень физической подготовки напрямую влияет на совершенствование тактико-технических навыков юных атлетов. Это достигается благодаря использованию в тренировочном процессе разнообразных методов и средств борьбы, а также способности спортсменов сохранять концентрацию и поддерживать скоростно-силовые качества на протяжении длительного времени [1].

На начальных этапах подготовки молодых спортсменов применяются кроссовые тренировки на длинные дистанции, которые сочетаются с регулярными силовыми занятиями в тренажерном зале.

В дальнейшем тренеры предлагают занятия с более широким функционалом, включающие комплекс упражнений и задач, что можно назвать своего рода кроссфитом. Этот подход легко адаптируется под различные виды единоборств, включая самбо, так как кроссфит эффективно развивает необходимые качества для борцов.

В самбо проводятся интенсивные тренировки, включающие различные комплексы упражнений, которые варьируются в зависимости от возрастной группы занимающихся. Большинство из этих упражнений направлено на развитие скоростно-силовых характеристик. Продолжительность и качество выполнения технических действий борца-самбиста напрямую зависят от его реакции и скорости выполнения отдельных движений. Регулярные тренировки способствуют улучшению двигательных качеств, однако уровень их развития различается в разные возрастные

периоды. Для более эффективного формирования и развития физических качеств важно учитывать сенситивные периоды их роста [2].

Указанное противоречие подчеркивает важность исследуемой проблемы, которая заключается в создании и внедрении комплексов упражнений, направленных на развития выносливости самбистов в возрасте 10-12 лет на начальном этапе их тренировок.

В спортивной практике не существует упражнений, которые бы требовали проявления выносливости в ее чистом виде. Выносливость всегда сочетается с другими двигательными качествами. Однако это не исключает возможности ее выявления и развития. В циклических видах физической активности, таких как ходьба, бег и плавание, оценивается минимальное время, необходимое для преодоления определенного расстояния. В игровых видах спорта и в единоборствах фиксируется время, за которое спортсмен достигает заданного уровня эффективности своей двигательной активности. В сложных координационных упражнениях, требующих точности движений (например, в гимнастике или фигурном катании), выносливость определяется стабильностью технически правильного выполнения движений.

Выносливость самбо определяется его способностью выполнять эффективную работу определенной интенсивности в течение определенного времени, обусловленную спецификой соревнования, активно, в высоком темпе, вести всю схватку, используя большое количество различных эффективных технических и тактических действий, соответствующих и превышающих рабочие параметры.

Для самбистов начальной школы крайне важны аэробные нагрузки. Они способствуют оптимальному функционированию сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Эффективность таких упражнений в первые годы тренировок не уступает интенсивным специализированным нагрузкам. Таким образом, применение аэробных упражнений низкой интенсивности может привести к тем же результатам, что и более жесткие нагрузки, которые могут вызвать перенапряжение физиологических функций организма. Это особенно актуально при значительном воздействии процедур с низкой насыщенностью, что способствует повышению работоспособности детей в возрасте 8-10 лет. Основным аспектом физических нагрузок, направленных на развитие выносливости у младших школьников, является создание положительного психологического фона и использование щадящих форм занятий. Соблюдение этого условия считается необходимым для поддержания интереса юных спортсменов к обучению и формированию их дальнейшей специализации.

Для улучшения общей и силовой выносливости эффективным является метод круговой тренировки, который включает от 5 до 15-20 станций с нагрузкой 40-50% от максимального веса. Упражнения часто выполняются до полного истощения. Количество подходов и время отдыха между ними, а также после каждого упражнения могут варьироваться в зависимости от целей тренировки. В качестве примера применения круговой тренировки можно рассмотреть подготовку команды американских пловцов под руководством тренера Д. Каунсилмена [3]. Программа включает 24 станции: шесть из них посвящены упражнениям с отягощениями, четыре - растяжке, а четырнадцать - работе на изокинетических тренажерах. На круговую тренировку отводится до 25 минут общего времени. Каждая станция занимает 50 секунд, после чего по сигналу тренера пловцы переходят на следующую станцию, что занимает 25 секунд. Затем, по следующему сигналу, они начинают выполнять новую серию упражнений. Программа чередует упражнения для мышц ног и рук, что позволяет мышцам восстановиться примерно за 1 минуту. Частота сердечных сокращений поддерживается на уровне около 140 ударов в минуту.

Анализ литературных данных позволяет сделать следующие выводы:

Что одной из ключевых особенностей специальной физической подготовки, а именно развитие выносливости у самбистов в возрасте 10-12 лет является акцент на развитие тех физических качеств, которые необходимы для выполнения изучаемых

приемов, которые затем будут применяться в соревнованиях. Базовые упражнения, использованные в тренировках, ориентированы на развитие выносливости. Они способствуют развитию специфических навыков, необходимых для вывода противника из равновесия и выполнения приемов как в стойке, так и в партере, что является особенно важным в контексте соревновательной деятельности.

Список литературы / References

1. *Фоминых А.В.* Повышение показателей скоростно-силовой подготовки юных самбистов 12-14 лет // Вестник Тувинского государственного университета. Педагогические науки. - 2017. - №2. - С. 163.
2. *Дубинецкий В.В.* Скоростно-силовая подготовка самбистов // Проблемы педагогики. - 2017. - № 5. - С. 58.
3. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://usmansport.ru/uprazhneniya/uprazhneniya-i-trenirovka/povtornyie-trenirovki-dlya-lyzhnikov/>

TREATMENT OF NERVOUS DISEASES IN CHILDREN USING TRADITIONAL MEDICINE METHODS

Askarov I.R.¹, Khakimov N.S.², Atabaeva M.M.³

¹Askarov Ibrokhimjon Rakhmonovich - Doctor of Chemical Sciences, Professor

²Khakimov Nasrulla Sobirovich - Doctor of Medical Sciences, Associate Professor

³Atabaeva Madina Makhmudovna - neonatologist - researcher,

ANDIJAN BRANCH OF THE STATE INSTITUTION SCIENTIFIC AND PRACTICAL MEDICAL SPECIALIZED CENTER FOR MATERNAL AND CHILD HEALTH OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

ANDIJAN, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: this article analyzes literary and statistical data on the prevalence of nervous diseases in children, their diagnosis and treatment by traditional medicine methods. It is concluded that it is necessary to ensure the availability and quality of medical care for all children suffering from nervous diseases. When treating these diseases in children, an integrated approach is necessary, if possible, to replace or add synthetic drugs developed on the basis of natural components.

Keywords: nervous diseases, diagnostics, treatment, traditional medicine.

ЛЕЧЕНИЕ НЕРВНЫХ БОЛЕЗНЕЙ У ДЕТЕЙ ПОСРЕДСТВОМ МЕТОДОВ НАРОДНОЙ МЕДИЦИНЫ

Аскарлов И.Р.¹, Хакимов Н.С.², Атабаева М.М.³

¹Аскарлов Иброхимжон Рахмонович - доктор химических наук, профессор

²Хакимов Насрулла Собирович - доктор медицинских наук, доцент

³Атабаева Мадина Махмудовна - неонатолог – исследователь,

Андижанский филиал Государственного учреждения Научно-практического медицинского специализированного центра здравоохранения матери и ребенка Республики Узбекистан

г. Андижан, Республика Узбекистан

Аннотация: в данной статье анализируются литературные и статистические данные о распространенности нервных заболеваний у детей, их диагностике и лечении методами народной медицины. Сделан вывод, что обеспечить доступность и качество медицинской помощи всем детям, страдающим нервными заболеваниями. При лечении этих заболеваний у детей необходимо комплексный подход, при возможности применения синтетических лекарственных препаратов заменить или добавить лекарственные препараты разработанные на основе природных компонентов.

Ключевые слова: нервные болезни, диагностика, лечение, народная медицина.

УДК 616.8-053.2:615.8.

The relevance of the problem. In the modern world, there is an increasing number of children suffering from various nervous diseases, such as attention deficit hyperactivity disorder (ADHD), autism, anxiety disorders and other disorders. Traditional medicine offers medication and behavioral treatment, but many parents are increasingly turning to alternative medicine methods as a complement or alternative to traditional approaches.

Alternative medicine methods attract the attention of parents and specialists for several reasons:

- *Naturalness and safety.* Many methods are based on natural ingredients and minimize the risk of side effects.

- *Individual approach.* Alternative medicine often offers treatments tailored to the needs of a particular child.

- *Strengthening the general condition.* In addition to treating nervous diseases, these methods help strengthen the immune system and the overall development of the body.

The main methods of alternative medicine:

Phytotherapy

The use of medicinal herbs to calm the nervous system has a long history. Among the popular remedies for children are: Decoctions of chamomile, lemon balm, mint and valerian. They help to relieve stress and improve sleep.

Lavender-based teas that help with anxiety and irritability.

Aromatherapy.

Essential oils of lavender, orange, sandalwood and ylang-ylang are used for relaxation. They are added to baths, used in diffusers, or applied to the skin (diluted).

Acupuncture.

This method, which comes from traditional Chinese medicine, helps regulate the body's energy balance. Acupuncture performed by an experienced specialist can improve concentration and reduce hyperactivity levels.

Massage and osteopathy.

Relaxation massage techniques help to relieve tension, improve blood circulation and normalize the nervous system. Osteopathy is aimed at eliminating the clamps in the body that can provoke nervous disorders.

Yoga and breathing practices.

Children's yoga helps to improve concentration, balance and reduce stress. Breathing techniques teach children how to deal with anxiety.

Music therapy.

Sound therapy using classical music, singing bowls or natural sounds has a beneficial effect on the nervous system, reduces stress levels and helps children relax.

Homeopathy.

This method involves the use of natural preparations in minimal doses, selected individually for each child. Homeopathy helps to normalize sleep, improve mood, and increase stress tolerance.

Research and application experience. Numerous studies confirm the effectiveness of alternative medicine methods in the complex therapy of nervous diseases in children.

The University of Helsinki (Finland) has proven that aromatherapy reduces anxiety levels in children by 30%.

Phytotherapy is being actively studied in Russia and the CIS countries. Lemon balm decoctions, for example, show significant improvements in the behavior of children with ADHD. Music therapy, according to studies conducted in the USA, increases children's concentration by 40%.

Limitations and caveats.

Despite the obvious benefits, alternative medicine methods should be used with caution:

- Consultation with a doctor is mandatory to exclude possible contraindications;
- Some herbs and medications can cause allergic reactions;
- Acupuncture and osteopathy should be trusted only certified specialists.

It is known that on October 12, 2018, the decree of the President of the Republic of Uzbekistan "On measures TO streamline the field of traditional medicine IN the Republic of UZBEKISTAN" was adopted. When implementing this decree, it is necessary to develop new medicines and food additives based on medicinal plants and natural minerals. We were tasked with developing new dietary supplements based on natural sources for the prevention and treatment of nervous diseases in children. For the prevention and treatment of nervous diseases, we have proposed dietary supplements based on pumpkin seeds, sprouts and avez

seeds Askov Asshifo and Astosh, based on natural Ascalcium minerals that have been registered by the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan. Our suggested dietary supplements are used for the prevention and treatment of epilepsy and anxiety.

Conclusion. When treating these diseases in children, an integrated approach is necessary. If possible, synthetic drugs can be used to replace or add medicinal products developed on the basis of natural components.

Список литературы / References

1. *Askarov I.R.* "Phytotherapy" textbook for medical universities. Tashkent, 2024
2. *Askarov I.R.* "Tabobat Komusi" Tashkent, 2021
3. *Askarov I.R.* "Sirli tabobat" Tashkent, 2024
4. *Askarov I.R.* "Dalillarga asoslangan halk tabobat usullari" textbook for medical universities. Tashkent 2023
5. The World Health Organization (WHO). Report on traditional and complementary medicine in 2023. Valid for: <https://www.who.int>
6. Institute of Traditional Medicine, Seoul. Acupuncture for children with nervous diseases. Seoul Journal of Alternative Medicine, 2021.
7. Leeds Institute of Medicine. The economic efficiency of using phytotherapy in the treatment of children. Lida Medical Journal, 2022.
8. Institute of Homeopathy, Berlin. Homeopathy in the treatment of sleep disorders in children. Berlin Journal of Alternative Medicine, 2022.
9. National Center of Phytotherapy of Uzbekistan. Report on pilot projects on the use of phytotherapy in children's hospitals. Tashkent, 2023.
10. National Institute of Yoga, New Delhi. The role of yoga in improving concentration and reducing anxiety in children. International Journal of Yoga, 2023.
11. Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan. The Healthy Generation program and the prospects for the development of traditional medicine. Tashkent, 2022.
12. University of Helsinki. Music therapy and cognitive functions in children with autism: research results from 2021. Helsinki, Finland.
13. Harvard Medical School. Integrative medicine for children with neurological disorders. Cambridge: Harvard University Press, 2023.
14. National Institute of Mental Health (NIMH). The effectiveness of alternative treatments for ADHD in children. Bethesda, Maryland, 2022.
15. Wageningen University. The effect of aromatherapy on anxiety in children. Wageningen Research Report, 2022.

ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ

SOME MEASURES TO IMPROVE PIANO TEACHING FOR STUDENTS AT NOBEL HIGH SCHOOL, THANH HOA CITY, THANH HOA PROVINCE, VIETNAM

Tran V.T.¹, La Q.A.²

¹Tran Vuong Thanh – PhD, Lecturer,
FACULTY BASIC ART KNOWLEDGE
MILITARY UNIVERSITY OF CULTURE AND ARTS

²La Quang Anh - Teacher
FACULTY PIANO – VOCAL
NATIONAL UNIVERSITY OF ART EDUCATION,
HANOI, SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM

Abstract: from the current situation of piano teaching at the piano club of Thanh Hoa City High School, Thanh Hoa Province, we propose new teaching methods and measures to improve the quality of general piano teaching at the school piano club. The measures are comprehensively improved, from content, teaching program, to the way of approaching piano in practice hours. These solutions aim to help students approach piano in a gentle and fun way but still achieve the correct basic piano techniques. At the same time, it helps gifted students who want to study for a future career to have a solid technical foundation, helping them learn more difficult piano pieces well to develop their own talents.

Keywords: piano, high school students, art, music, improving teaching, Vietnam, Thanh Hoa.

НЕКОТОРЫЕ МЕРЫ ПО УЛУЧШЕНИЮ ОБУЧЕНИЯ ПИАНИНО ДЛЯ СТУДЕНТОВ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ НОБЕЛЯ, ГОРОД ТХАНЬХОА, ПРОВИНЦИЯ ТХАНЬХОА, ВЬЕТНАМ

Тран В.Т.¹, Ла К.А.²

¹Тран Вуонг Тхань – доктор философии, преподаватель,
факультет базовых знаний по искусству
Военный университет культуры и искусств

²Ла Куанг Ань – преподаватель,
факультет фортепиано – вокал
Национальный университет художественного образования,
г. Ханой, Социалистическая Республика Вьетнам

Аннотация: исходя из текущей ситуации с обучением игре на фортепиано в фортепианном клубе средней школы города Тханьхоа, провинция Тханьхоа, мы предлагаем новые методы обучения и меры по улучшению качества общего обучения игре на фортепиано в школьном фортепианном клубе. Меры всесторонне улучшены, от содержания, учебной программы до подхода к фортепиано в часы практики. Эти решения направлены на то, чтобы помочь ученикам приблизиться к игре на фортепиано мягко и весело, но при этом достичь правильных базовых приемов игры на фортепиано. В то же время это помогает одаренным ученикам, которые хотят учиться для будущей карьеры, получить прочную техническую базу, помогая им хорошо выучить более сложные пьесы для фортепиано, чтобы развить свои собственные таланты.

Ключевые слова: фортепиано, старшеклассники, искусство, музыка, улучшение преподавания, Вьетнам, Тханьхоа.

Music is an art form that uses sound to express human emotions, attitudes, perceptions and thoughts. Nowadays, many parents want their children to develop comprehensively. Therefore, in addition to the main subjects at school, they are increasingly interested in gifted subjects such as singing, dancing, fine arts, or playing musical instruments. Among the socialized music teaching activities, Piano is still the subject that most parents trust and prioritize. Nobel High School is one of the leading high schools in Thanh Hoa province. The school always focuses on the comprehensive development of students, including the development of artistic talents. I am both a music lecturer at Nobel High School, teaching Music according to the program of the Ministry of Education and teaching piano at the gifted club. Over the years, I have noticed that the piano class has attracted quite a lot of students to participate. The school's piano club was established to meet the needs of students' learning and talent development. Over the years, piano classes at the school's piano club have attracted a large number of students, especially those aged 15-16. Piano teaching activities here have achieved many positive results, helping students master basic music theory and play the piano at levels from basic to advanced. Students always show interest and love for this subject. However, piano teaching at the club still has some limitations that need to be overcome. The piano teaching method at the school's club is mainly traditional, focusing on teaching basic piano playing techniques, with little attention paid to developing students' creativity. The classrooms are not yet fully equipped with teaching aids such as projectors, speakers, etc. Lecturers also do not pay attention to the combination of music theory and practice, leading to students not mastering the necessary music theory knowledge. In addition, lecturers do not regularly communicate with parents about the learning situation of students, leading to parents not being fully aware of their children's learning progress.

• Overview of Nobel High School, Thanh Hoa City, Thanh Hoa Province, Vietnam

Thanh Hoa City is the administrative, economic and cultural center of Thanh Hoa province, located in the North Central region of Vietnam. There are many large universities, colleges and high schools in the province, such as Hong Duc University and Thanh Hoa University of Culture, Sports and Tourism, or Nobel High School, which plays an important role in training quality human resources for the region. All have the same mission of bringing the culture of the North Central region, with many traditional festivals and traditional craft villages to students, students, and those who are responsible for developing the future of the country.

Over the years, the school has always strengthened the construction and improvement of the teaching staff and management staff in the direction of ensuring quantity, synchronization of structure, and standardization of training qualifications. The rate of qualified and above-standard lecturers is in accordance with regulations, 100% of lecturers graduated from university, of which more than 30% have a master's degree, an excellent teacher.

The Board of Directors aims to build the school into a high-quality educational unit in accordance with the spirit of No. 07 of the Department of Education on developing high-quality education. Help students develop comprehensively in morality and intelligence, physical fitness, aesthetics and basic skills. Develop personal capacity, dynamism, creativity, will to rise and high adaptability. Provide basic knowledge according to the knowledge standards of the Ministry of Education and Training of Vietnam, ensuring high scores in excellent student exams, entrance exams to high-quality universities in the city and the whole country.

Through many years of striving, with the united efforts of the teaching staff, the dynamism, creativity and impartiality of the Board of Directors, Nobel High School has achieved encouraging results. The school was recognized with the title: "Friendly school – active students" at the city level and "National standard school". The school was recognized with the title of Excellent at the City level.

• **Purpose and role of teaching Piano for Nobel High School students**

First, to meet the needs of students. Currently, the demand for learning piano is increasing rapidly. Piano is becoming the top choice of parents and students, but in reality, the majority of high schools in Vietnam do not have the conditions to teach piano in a systematic way. The establishment of the Nobel High School Piano Club has partly met the needs and wishes of parents and students. Thereby, helping students learn gifted subjects right at school after regular school hours.

Second, to stimulate musical potential. Music has been formed and developed closely with humans since the beginning. Many scientific works have proven that exposing children to music early and properly will bring many physical and mental benefits. For piano, if taught systematically and with the right method, it will help children to awaken and develop their musical potential. The task of each teacher is to guide students to actively approach, acquire knowledge, and practice diligently to achieve high efficiency. The songs must be suitable for the psychology of the children's age, only then will each lesson and each exercise become endless inspiration. Conquering each new piece of music will help students feel the value of life, making them always want to improve themselves and have opportunities to show their talents when they have outstanding talent. Teaching piano to high school students in general and at Nobel High School in particular plays an important role in the comprehensive development of students, not only in terms of musical skills but also supporting their psychological, intellectual and social development.

Develop musical and artistic skills

Learning to play the piano helps students develop their musical appreciation and knowledge of music theory such as notes, scales, chords, rhythm and harmony. This helps them not only learn to play the instrument but also gain a deep understanding of how to create and feel music. Because the piano is considered a foundational instrument for learning other instruments, as it helps students master musical structure and the basic principles of composition and arrangement.

Develop intelligence and logical thinking

Learning and playing the piano requires coordination between the hands and eyes, as well as the ability to read music and translate it into playing actions. This process helps develop students' logical thinking, problem-solving and concentration skills. Studies have shown that learning music, especially playing an instrument like the piano, can improve students' abstract thinking and mathematical skills, and handle complex problems in learning.

Helps reduce stress and develop emotions

Playing the piano is an effective way to reduce stress and improve the mood of high school students. With the pressure of studying and exams, playing music helps students have moments of relaxation and reduce mental pressure. Besides, the piano also helps them express and explore their emotions through music. This is a useful tool to develop emotional intelligence (EQ), helping students better understand themselves and manage their emotions.

Practice perseverance and discipline

Learning the piano requires regular and patient practice to achieve skills from basic to advanced. This helps students develop discipline, perseverance and time management skills, important skills not only in studying but also in life. Through facing challenges when learning music, students learn to persevere through difficulties and develop confidence when performing complex tasks.

Enhance Creativity

Piano provides students with opportunities to be creative through free-playing, composing melodies and improvising musical passages. This helps develop creative thinking, flexible thinking and personal expression. Because creativity is an important skill in today's world, it helps students cope well with changes and find new solutions to problems in their studies and life.

Enhance Social and Communication Skills

Learning Piano can provide students with opportunities to join music clubs, perform in school cultural events and interact with friends with similar interests. This helps them expand their social relationships and improve their communication skills. Performing or participating in school orchestras also helps students develop teamwork skills, respect for others' opinions and the ability to cooperate in common activities.

Supporting career orientation in the field of art

For students who have a passion and talent in the field of music, learning Piano in high school can be a good foundation for developing a future career, such as becoming a musician, music teacher, or professional performer.

In addition, learning music also helps open up many opportunities for scholarships and entrance exams to domestic and international universities and music academies.

In short, teaching Piano to high school students not only helps develop musical skills but also plays an important role in developing thinking, emotions, social skills and career orientation. This is a useful activity to help students develop comprehensively in an important stage of their life.

• Some measures to teach Piano to students in the Piano Club of Nobel High School

With the desire to improve the quality of piano teaching at the club of Nobel High School, we have constantly innovated and improved the curriculum. By dividing the learning stages scientifically and applying modern teaching methods, we believe that it will help students progress quickly and achieve high achievements. In addition, we rely on scientific research on piano teaching methods to build a systematic and effective training program for the school club. The curriculum is designed with the goal of helping students develop comprehensively in both piano playing skills and musical knowledge.

Playing the piano is not simply pressing the black and white keys but is also an art that requires the rhythmic and delicate coordination of the whole body, especially the hands. To create diverse and emotional sounds, players need to master basic techniques such as Legato, Non-legato, Staccato and Marcato. Practicing these techniques requires perseverance and meticulousness, but will help students have a solid foundation to conquer more complex musical works. To achieve the expected results, the teacher's role as a direct instructor in teaching piano is extremely important. Teachers not only impart knowledge of music theory but also guide students on how to practice and practice techniques. Depending on the talent and ability of each student, teachers will have different teaching methods. For gifted students, teachers can set higher requirements to help them develop their abilities to the fullest. As for students with limited abilities, teachers need to patiently guide and motivate them to overcome. Teachers need to clearly explain to students that learning piano playing techniques not only helps students develop musical skills but also trains many other skills such as concentration, perseverance, coordination and musical perception. Through the process of learning the piano, students will become more confident and creative.

• *Legato*

Legato is a basic technique in playing the piano, represented by a curve connecting the notes. When playing legato, the notes will be smoothly connected, creating a seamless and flexible sound stream. To achieve this effect, players need to practice pressing and releasing the keys rhythmically, avoiding interruptions between notes. Practicing legato technique requires perseverance and meticulousness. Students need to spend time practicing slowly and regularly. At first, it may be difficult to coordinate the fingers, but with regular practice, students will gradually master this technique and create beautiful sounds. Unlike the staccato technique, which creates short and broken sounds, the legato technique helps create long and continuous sounds. The flexible combination of legato and staccato techniques will help players create diverse and rich music in color. The legato technique is not simply a playing technique but also a way to express musical emotions. When playing legato, players can create soft, flexible melodies that evoke deep emotions. To do this, players need to listen and feel the music deeply.

Example 1:

Right from the first stage, it is necessary to form basic techniques for students through practicing scales, so that the finger placement and movement of fingers up and down can be comfortable on the piano keys. This is an important time to form basic techniques. Teachers need to guide students to practice slowly with each hand, when both hands are proficient, then let students put the two hands together.

Example 2: Etude No. 11 op.599 by Czerny

In Etude No. 11 op.599 by Czerny, the right hand uses the legato technique continuously, so when playing, students need to play the notes continuously, pressing the next note before lifting the previous note to create soft sounds. Teachers need to guide students to play slowly, pay attention to their sound and perform the correct technique of each hand before combining the two hands. This is a suitable Legato technique exercise for students because it is quite easy, the left hand uses the full overlap in the chord. When studying, teachers should pay attention to remind students to perform correctly according to the number of fingers specified on the music sheet. During the teaching process, teachers can also assign students with good and quite good talent to accompany and help students with average talent so that the class becomes friendly and fun, creating an atmosphere and spirit of helping each other in learning for students.

- *Non-legato*

Example 3:

If the legato technique brings seamlessness and smoothness to the sound, the non-legato technique creates clear, separate syllables. The non-legato technique is one of the basic

techniques that any piano player needs to master. It helps the music become livelier and more diverse. To play non-legato, students need to focus on pressing and releasing the keys firmly, each note is played independently. Teachers need to guide students to relax their bodies, especially the wrists and fingers to adjust the force of the stroke and perform this technique accurately.

Example 4: Excerpt from Etude 1, op.599 by Czerny



Although this piece of music is not too complicated, when applying the non-legato technique, students often encounter some difficulties such as: wrong rhythm, beat, insufficient sustain or uneven sound. This requires teachers to patiently guide and explain thoroughly so that students understand the nature of this technique.

When students perform the non-legato technique, teachers need to observe carefully and point out common mistakes such as: pressing the key too hard, lifting the finger too early, or not keeping the beat steady. Correcting errors promptly will help students overcome mistakes and progress faster.

- *Staccato*

The symbol is usually shown by a dot (.) at the beginning of each note

Example 5:



If legato creates a seamless sound and non-legato creates a separate sound, staccato creates a short and sharp sound. Compared to legato and non-legato techniques, staccato requires the player to have a higher technique. To create short and sharp sounds, the player must have a smooth coordination between the wrist and fingers. This is a rather difficult technique, especially for those who are just starting to learn the piano.

The staccato technique requires a solid foundation, and is often used to create special musical effects, such as playfulness, playfulness, or wit. Therefore, practicing basic techniques such as legato and non-legato is very important before approaching the staccato technique.

Example 6: Excerpt from Etude No.16, Op.599, by Czerny

No. 16

In the example above, we see; the right hand uses the legato technique combined with the staccato technique at the end of each musical phrase; the left hand uses the staccato technique. This is also a piece that is quite suitable for teaching general piano because it is not too difficult, the melody is in the right hand, the left hand mainly uses chords. When teaching, teachers should guide students to play each musical phrase carefully, practice each hand separately, then combine the two hands at a slow speed and gradually increase the speed. Explain to students that at each note at the end of the musical phrase and the 2nd, 3rd, 4th beats of the left hand, they must bounce their hand up quickly, feeling like we have just touched fire and pulled our hand back. Only by doing so can students perform this technique correctly.

- *Marcato*

The symbol is the vertical or horizontal stress mark on the musical note >, /\

Example 7: Excerpt from the piano piece Valse Alsacienne

In the example above, we see that the piece is written in 3/4 time. The author mainly uses accents on the first beat of each measure in both the G and F clefs to affirm the key and character of the piece. In this example, we emphasize to students how to play *Marcato* and *Legato* with the right hand. When playing, students must concentrate to break the piece and need to clearly perform the *Marcato* and *Legato* techniques in measures 1, 2, 3, 5, 6 (excluding the momentum measure). Teachers can choose to teach this piece to students after they have mastered the basic techniques. Depending on the development and talent of each student, teachers select and assign pieces to them according to the principle of ensuring suitability and appropriateness in teaching general piano.

- **Finger exercises by author Hanon**

We have chosen to include in the piano teaching program the Hanon textbook from lesson 1 to lesson 15. This part focuses on training flexibility skills in the process of spreading the keys, stretching fingers 4-5 of both hands. Practicing the strength of 5 fingers is equal, helping to best express the strong and light symbols *f*, *mp*, *mf*, *mp*.

For students who are new to the piano, the flexibility of the fingers is still difficult, in which fingers 4 - 5 are weaker than the other fingers. Therefore, exercises to strengthen fingers 4 and 5 are very important. It contributes to creating even and beautiful sounds for all 5 fingers when playing the piano. The Hanon lessons are relatively simple, suitable for high school students to develop finger techniques. Teachers need to guide students to practice slowly, requiring regular and persistent practice, repeating until proficient. The fingers are placed in the correct position, ensuring accuracy and the right method to achieve the highest efficiency. During the teaching process at the club, the lecturer can incorporate Hanon exercises to practice the students' fingers through each lesson. Hanon exercises are introduced into the teaching program in the middle of the "Nurturing" stage when the students have practiced the Gamme part relatively stable. In the first stage, we include Hanon lessons 1 to 10 in the teaching program. In the "Care" stage, we include Hanon lessons 11 to 20 in the teaching program. Moving to the "Development" stage, we include Hanon lessons 21 to 40 in the teaching program.

Example 8: Exercise 1 by C.L. Hanon

The image shows the musical score for Hanon Exercise 1. It is written for piano and bass clef. The tempo is marked as (M.M. ♩ = 60 to 108). The score consists of five measures. The piano part (treble clef) starts with a dynamic marking of *mf* and includes fingerings 2 3 4 5 and 1 2 3 4 5. The bass part (bass clef) includes fingerings 5 4 3 2 1 and 5 4. The score is attributed to C. L. HANON.

In the above example, we see that Hanon 1 is quite suitable and can be applied for students who are new to piano to practice. Teachers need to give detailed instructions on the specific requirements and techniques of this Hanon exercise. The main requirement of Hanon 1 is to help strengthen fingers 4 and 5. If practiced regularly and continuously, it will help the weak fingers 4 - 5 become stronger, creating even and beautiful sounds for all 5 fingers when playing the piano. Teachers note that students practice slowly, practice each hand separately until proficient before combining the two hands. To create lively and emotional music, students not only need to play the notes accurately but also need to know how to adjust the intensity of the sound. Teachers will guide students on how to play the piano with different levels of intensity, from gentle (piano - p) to strong (forte - f). In addition, teachers will also focus on training students in the correct sitting posture and hand placement to ensure effective practice. Practicing Hanon exercises correctly will bring many benefits that we can quickly feel: fingers will be exceptionally strong, finger running ability and speed will increase, notes will not stick, sense of rhythm as well as the ability to listen to music, and remember the pitch of musical notes will develop clearly.

While exercises like Gamme and Hanon focus on practicing basic finger techniques in a simple way, Etudes are complete musical works, combining technique and art. Each Etude is like a new challenge, helping students develop comprehensive piano playing skills, from agile finger movements to expressing emotions through music. However, Etude is not simply a technical exercise but also an important stepping stone to help students progress quickly. Through practicing Etude, students will become familiar with many different piano playing techniques, thereby improving their ability to apply them to more complex musical works. Choosing the right Etude is one of the important factors that determine the success of the piano learning process. Teachers with experience and professional knowledge will know how to choose the most suitable Etude to help students develop comprehensively. For high school students, teachers can choose and include simple consecutive Etudes when they first learn and gradually develop techniques according to the students' level. Etudes are also taught in the middle of the "Nurturing" stage. At this stage, we choose easy Etudes to teach, mainly consecutive melodies with Legato and non-legato techniques. Moving on to the "Careful" stage, we choose Etudes with higher technical requirements such as: Practicing

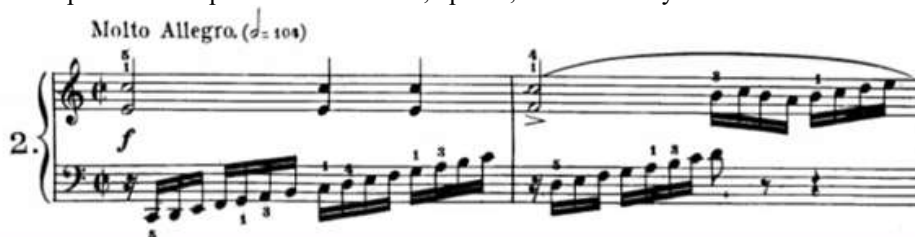
Etudes with 3rd intervals, Etudes combining Legato; Non-legato; Stacato techniques... Moving on to the "Harvest" stage, students practice Etudes with wider jump intervals than the 3rd and 6th intervals, requiring faster speed than the previous stages and combining Legato; Non-legato; Stacato; Marcato techniques.

Example 9: Excerpt from Etude No. 61, op.599, by Czerny.



In the above exercise, the right hand will practice the technique of continuously running the fingers on adjacent steps, while the left hand takes on the role of accompanying the chords. Although the notes are arranged simply, the rhythmic coordination between the two hands requires students to concentrate highly. To complete this exercise, students need to practice each stage persistently. First, the instructor should guide students to practice each hand separately until proficient, then combine the two hands. When proficient, gradually increase the speed to reach the required speed of the lesson.

Example 10: Excerpt from Etude No. 2, op.299, author Czerny.



As mentioned above, in the piano teaching method, it is always necessary to ensure the principle of suitability and appropriateness for students. Learn slowly, from slow to fast, from easy to difficult, from simple to complex, practice one hand proficiently and then combines both hands in all types of songs. Etude is no exception, after practicing the technique of sliding and threading the right finger, students will practice the technique of sliding and threading the left finger. Etude No. 2 by author Czerny has a continuous melody line in the left hand and a harmony line in the right hand. Usually, students will have more difficulty practicing continuous running on the left hand because it is not the dominant hand, so the fingers are weaker. This type of exercise will help students solve the technique of sliding and threading the thumb. With a simple and easy-to-learn Etude like this one, the teacher can completely divide the group and assign it to students with good or moderate talent, instructing students with average talent in the group to complete the practice part to combine the two hands for the correct notes, then the teacher checks and corrects the nuances for the students. After the practice time of the groups, the teacher organizes for the students to compete with each other to help them; consolidate the exercises, develop leadership skills, teamwork skills, and create a fun and exciting atmosphere for the subject.

After learning the Etude with the right and left hands in a row, the teacher can let the students practice the Etude exercises with intervals, or depending on the ability and talent of each student, assign appropriate exercises.

Example 11: Etude No. 5, op 599, author Czerny

This exercise requires students to coordinate their two hands. The right hand will perform the arpeggio technique, creating continuous and smooth sounds thanks to the jumps of 3rds and 4ths. Meanwhile, the left hand will be responsible for moving between 4ths, 5ths and 3rds. To play this Etude well, students need to spend time practicing thoroughly. The instructor guides students to start by practicing each hand separately, then combine both hands. Pay attention to playing the correct intervals and using non-legato techniques to create quality sounds. Through the practice process, students will gradually become familiar with the arpeggio technique and improve their ability to coordinate their two hands.

Example 12: Excerpt from Etude No. 60, op.599, by Czerny.

In this piece, students practice the technique of 3-step intervals with both hands. The right hand plays legato, the left hand plays non-legato. Note: When playing the notes, the instructor guides and reminds students to perform with even force and create even sounds on both notes. We have selected and included this piece in the “Careful” stage of teaching.

In addition, depending on the actual situation, the instructor can choose and assign appropriate lessons to each student. For students with average talent, the instructor should only choose easy-to-learn and easy-to-practice exercises that are suitable for them. For students with good skills, the instructor can assign more difficult Etude exercises that require higher techniques, have more performance colors and express music.

In short, practicing Etude exercises is very necessary in teaching piano. Etude not only helps students gradually perfect basic techniques, strengthens and makes fingers more flexible, but also increases the ability to express nuances in music. Practicing Etude requires learners to be persistent, regular, and continuous, and not to be hasty in ignoring the basic principles when practicing piano to achieve the highest efficiency.

From the current situation of piano teaching at the piano club of Thanh Hoa City High School, Thanh Hoa Province, we have proposed new teaching methods and measures to improve the quality of teaching piano at the school's piano club. The measures are comprehensively improved, from the content, teaching program, to the way of approaching piano in practice hours. These solutions aim to help students approach piano in a gentle and

fun way but still achieve the correct basic piano techniques. At the same time, it helps talented students who want to study for a future career have a solid technical foundation, helping them learn more difficult piano pieces well to develop their own talents.

For each student with different talents, the lecturer has a separate approach, guidance and lesson assignment for each student, to ensure principles, suitability and ability for the students. Active teaching methods are regularly applied by the lecturer such as; organizing games; competitions; pairs of friends progressing together... creating a joyful atmosphere and helping each other in learning. In addition to focusing on the work, the lecturer also pays special attention to training basic techniques for students. From building the correct sitting posture, precise hand placement to practicing sound-making techniques such as legato, staccato, the teacher will help students form a solid foundation. In addition, adding technical exercises such as scales, Hanon exercises and etudes also helps students develop flexible finger movements, preparing well for more complex works.

References / Список литературы

1. *Nguyen Minh Anh* (2008), The development of Vietnamese piano art, Doctoral thesis in Art Studies, Vietnam National Academy of Music.
2. *Ta Quang Dong* (2013), Some basic technical forms of piano playing art, Music Publishing House, Hanoi.
3. *Dinh Cong Hai* compiled (2019), Piano sketch book of the piano department of the Central University of Art Education, Hanoi.
4. *Tran Thu Ha* (1987), Piano art in Vietnam, Doctoral thesis in Art Studies at the Tchaikovsky Conservatory, Moscow.
5. *Tran Thu Ha* (editor-in-chief) (2001), *Nguyen Phuc Linh, Ngo Van Thanh, Do Xuan Tung*, Criteria for determining musical talent to select students for music training institutions nationwide, Ministry-level research project, Hanoi Conservatory of Music, Hanoi.

RESEARCH ON THE CROSS CULTURAL COMMUNICATION OF JIANGXI RED MUSIC IN THE RUSSIAN WORLD UNDER THE INTERNET PLUS ENVIRONMENT

Wang Ch.

*Wang Chenyu - violin teacher,
JIANGXI NORMAL UNIVERSITY,
JIANGXI, PEOPLE REPUBLIC OF CHINA*

Abstract : *this study explores the current state and potential of the cross-cultural dissemination of Jiangxi red music in the Russian-speaking world under the "Internet Plus" environment. As a unique form of cultural expression, red music embodies the rich history and revolutionary spirit of the Jiangxi region. In the context of globalization, internet technology provides new opportunities for the dissemination of Jiangxi red music, promoting cultural exchange and understanding between China and Russia. The research indicates that the dissemination of red music in Russian-speaking countries relies not only on its artistic charm and historical significance but also benefits from the widespread application of modern information technology, such as social media and streaming platforms, which offer vast opportunities for promotion. However, cross-cultural dissemination faces challenges, as audience acceptance and understanding of red music can vary significantly across different cultural backgrounds. Therefore, greater attention to cultural sensitivity and adaptability is necessary during the promotion process. By*

strengthening collaborations with local cultural sectors and art groups, the influence of Jiangxi red music in the Russian-speaking world can be further enhanced.

Keywords : *internet plus initiative, Jiangxi Red Music, Russian speaking world, Cross cultural communication.*

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ КРАСНОЙ МУЗЫКИ ЦЗЯНСИ В РУССКОМ МИРЕ В СРЕДЕ ИНТЕРНЕТ ПЛЮС

Ван Ч.

*Ван Чэньюй - преподаватель скрипки,
Цзянсинский педагогический университет,
г. Цзянси, Китайская Народная Республика*

Аннотация: *в этом исследовании изучается текущее состояние и потенциал кросс-культурного распространения красной музыки Цзянси в русскоязычном мире в среде «Интернет Плюс». Как уникальная форма культурного выражения, красная музыка воплощает богатую историю и революционный дух региона Цзянси. В контексте глобализации интернет-технологии предоставляют новые возможности для распространения красной музыки Цзянси, способствуя культурному обмену и взаимопониманию между Китаем и Россией. Исследование показывает, что распространение красной музыки в русскоязычных странах опирается не только на ее художественное очарование и историческое значение, но также выигрывает от широкого применения современных информационных технологий, таких как социальные сети и потоковые платформы, которые предлагают огромные возможности для продвижения. Однако межкультурное распространение сталкивается с трудностями, поскольку принятие и понимание красной музыки аудиторией может значительно различаться в зависимости от культурного происхождения. Поэтому в процессе продвижения необходимо уделять больше внимания культурной чувствительности и адаптивности. Укрепляя сотрудничество с местными культурными секторами и художественными группами, можно еще больше усилить влияние красной музыки Цзянси в русскоязычном мире.*

Ключевые слова: *инициатива «Интернет плюс», красная музыка Цзянси, русскоязычный мир, межкультурная коммуникация.*

1. Overview of Jiangxi Red Music

Jiangxi red music refers to the musical works created under the leadership of the Communist Party of China, set against the backdrop of the Jiangxi revolutionary base. It reflects the revolutionary struggles and socialist construction led by the Communist Party of China and originates from the life practices of the people. This music captures the thoughts, feelings, and aesthetic tastes of the masses and is deeply loved by them. It is an important part of China's red culture and a valuable spiritual asset of the Chinese nation.

Jiangxi red music incorporates elements from local folk music such as Gan Nan folk songs and tea-picking operas, showcasing distinct regional styles and national characteristics. Its forms include songs, instrumental pieces, and dance music, featuring beautiful melodies and lively rhythms that possess strong artistic appeal. The music primarily praises the Communist Party of China, the people's army, and the masses themselves, highlighting the glorious history of the arduous revolutionary struggles and socialist construction led by the Communist Party.

2. Analysis on the Characteristics and Influential Factors of Jiangxi Red Music

2.1 Communication under the Internet plus Environment

2.1.1 Fast dissemination speed and wide coverage

The Internet has broken the restrictions of time and space, and information can be transmitted to all parts of the world in an instant, greatly improving the speed and efficiency of cultural transmission.

2.12 Strong interactivity and high participation

The Internet provides a more convenient interactive platform for the audience. People can participate in the process of cultural communication through comments, likes, sharing and other ways, enhancing the interactivity and sense of participation of communication.

2.13 Diverse forms and rich content

The Internet platform can carry text, pictures, audio, video and other forms of content, providing a richer form of expression and broader creative space for cultural communication.

2.14 Accurate push, personalized customization

The application of big data and artificial intelligence technology enables the Internet platform to carry out accurate content push based on users' interests and habits, and achieve personalized customized services.

2.15 Decentralization and diversified development

The decentralized nature of the Internet has broken the monopoly of traditional media on information and promoted the exchange and integration of diverse cultures.

2.2 Analysis of Factors Influencing the Cross Cultural Dissemination of Jiangxi Red Music in the Russian speaking World

2.21 positive factors Policy support

The Chinese government attaches great importance to the international dissemination of Chinese culture and has introduced a series of policy measures to support excellent traditional culture, including red music, to go global. For example, the "the Belt and Road" initiative provides new opportunities for cultural exchanges and cooperation between China and Russia and other countries.

Market demand

With the continuous deepening and development of the relationship between China and Russia, more and more Russian people have developed a strong interest in Chinese culture and history, which has created a favorable market environment for the dissemination of Jiangxi red music in the Russian speaking world.

technical progress

The rapid development of Internet technology and digital media technology has provided strong technical support for the cross-cultural communication of Jiangxi red music. For example, the rise of streaming media platforms has made it more convenient for overseas users to enjoy high-quality music works; The popularity of social media platforms has provided a broader space for the promotion and publicity of music works.

Talent team

In recent years, a group of excellent red music creators and translators have emerged in China. They are familiar with the languages and cultures of China and Russia, able to create works that meet the aesthetic needs of Russian audiences, and accurately translate them into Russian, laying a solid talent foundation for the dissemination of Jiangxi red music in the Russian speaking world.

2.22 Negative factors cultural difference

There are certain differences between China and Russia in terms of historical background, values, aesthetic taste, etc., which may lead to some Russian audiences having a biased understanding or low acceptance of Jiangxi red music.

Copyright issues

Due to the imperfect cross-border copyright protection mechanism, some unauthorized music works may be illegally uploaded to online platforms for dissemination, which not only damages the legitimate rights and interests of creators, but also affects the international image of Jiangxi's red music.

Insufficient capital investment

At present, the investment in promoting red music overseas in China is relatively limited, which to some extent restricts the scale and influence of related activities.

3. Analysis of the Cultural Background and Audience of the Russian speaking World

Russian is one of the most widely spoken languages in the world, primarily distributed across countries such as Russia, Ukraine, Belarus, and Kazakhstan. Due to historical reasons, Russian holds significant status in these countries and several other former Soviet states, where it is widely used.

The cultural background of the Russian-speaking world is rich and diverse, encompassing various forms such as literature, music, dance, and theater. Russian literature is renowned for its deep traditions and outstanding works, with authors like Pushkin, Tolstoy, and Dostoevsky having a profound influence globally. In terms of music, Russia has a long-standing musical tradition, with composers like Tchaikovsky and Rachmaninoff being well-known worldwide. Additionally, Russian ballet enjoys a global reputation.

As for the audience, the Russian-speaking world primarily consists of native speakers and foreigners interested in the Russian language. Native speakers include people living in Russia and other Russian-speaking countries who engage with their local culture through reading books, watching television programs, and other means. For foreigners, learning Russian can enhance their understanding and appreciation of Russian culture and help them establish closer connections with local people.

4. The Current Situation and Problem Analysis of Jiangxi Red Music in the Russian World under the Internet plus Environment

4.1. Current Status of Communication

Through the Internet platform, Jiangxi red music can be more easily spread to the audience in the Russian speaking world. Various social media, music platforms, and video websites have provided a wide range of channels for the dissemination of Jiangxi's red music. The Russian speaking world has a certain interest in Chinese culture and history, and Jiangxi red music, as one of the representatives of Chinese revolutionary history and spiritual culture, may attract some attention in the region.

4.2. problem analysis

Jiangxi red music represents the revolutionary history and spirit of the CPC, which is different from the Soviet period experienced by the Russian people in the past. Therefore, in the process of dissemination, it is necessary to consider how to make the Russian audience better understand and accept this part of the content. Russians do not generally understand Chinese, so it is necessary to translate or provide subtitles for Jiangxi red music in order for Russian speaking audiences to understand. Although the Internet provides a convenient way of communication, how to effectively promote in overseas markets is still a challenge. Corresponding marketing strategies and promotion plans need to be developed to attract the target audience.

5. The path and strategic suggestions for promoting Jiangxi red music's cross-cultural communication in the Russian speaking world under the Internet plus environment

In order to effectively promote the cross-cultural dissemination of Jiangxi red music in the Russian speaking world, the following paths can be taken:

5.1. Promote through social media platforms

5.1.1. Establish a dedicated account and page

Create a platform to introduce Jiangxi's red music, such as Facebook, Instagram, VK and other social media platforms, attract followers through visual and textual forms, and regularly update content. For example, the story behind each song, the composer's life, and related historical events can be shared to enhance the audience's interest in such works.

5.1.2. Create short video content

Create creative videos with short video platforms such as Tiktok, match classic tracks with beautiful pictures, and show the historical significance behind them through vivid

stories. In addition, local youth can be invited to participate in the creation, guiding them to shoot videos about their understanding and experience of these songs to increase interactivity.

5.2. Carry out online activities and interactive experiences

5.21. Organize an online concert

Organize online concerts through live streaming platforms and invite professional singers or choirs to perform classic songs online. At the same time, a barrage interactive segment can be set up to allow the audience to ask questions in real time, communicate with performers, and enhance their sense of participation.

5.22. Organize lectures

Organize experts and scholars to hold a series of online lectures on Jiangxi's red music, introducing relevant knowledge from multiple perspectives such as history and art in a clear and concise manner, and enhancing the audience's understanding of the field. These lectures can be conducted through platforms such as Zoom or YouTube Live, providing a convenient way for potential audiences to access information.

5.3 Strengthen translation and localization work

5.31 Hire a professional translation team

To ensure accurate and rhythmic translation of lyrics, it may be considered to hire professionals who understand both Chinese and Russian languages and their respective cultural backgrounds for creation. At the same time, it is important to preserve the original emotional expression of the song in order to resonate with the audience.

5.32 Secondary creation

Encourage local artists to rewrite lyrics or adapt melodies based on modern life scenarios, making them more in line with the aesthetic needs of young Russians. For example, the themes of some classic songs can be combined with contemporary social hotspots to attract more attention from young people.

5.4 Collaboration and Resource Sharing

5.41 Collaborate and share resources with universities

Consider establishing cooperative relationships with Russian universities to jointly study literary and artistic exchanges between the two countries, and build bridges for promoting information communication between students from both sides. For example, scholarship programs can be established to support studying in China, and foreign students can be invited to participate in the actual creative process to deepen their understanding of such works.

5.42 Build an international cooperation platform

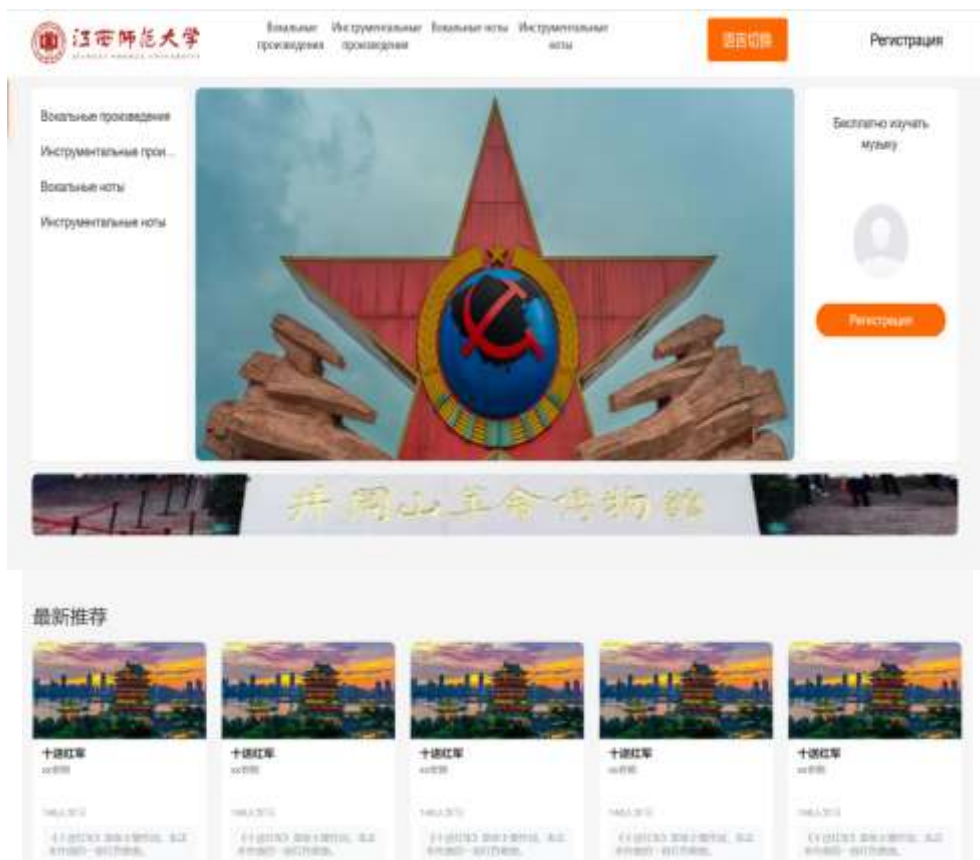
With the help of the "the Belt and Road" initiative, China and Russia should strengthen the exchange of talents and resource sharing in the field of humanities, jointly plan large-scale cultural activities, such as bilateral art festivals or galas, and improve the exposure rate. In addition, organizations such as the "China Russia Friendship Association" can be established to enhance interpersonal connections between the two sides and lay the foundation for continued cooperation in the future.

6. Research and Prospects

Since the establishment of the project, in order to effectively enhance the spread of Jiangxi red music in the Russian world, the research group has made full use of computer information technology and means in the Internet plus era, and given full play to the advantages of information dissemination means such as artificial intelligence (AI), virtual reality (VR), the Internet and core communication technology, to integrate it into the spread and popularization of Jiangxi red music. Through a series of innovative communication strategies, we have conducted corresponding research work in the following areas and achieved certain research results.

6.1 The Promotion and Application of Artificial Intelligence Technology in Jiangxi Red Music

We have applied artificial intelligence technology to innovate the promotion and educational methods of Jiangxi red music in the Russian speaking world. By analyzing the cultural characteristics of different countries, ethnic groups, and regions through AI, customized promotion content has been created to enhance the cultural identity of Jiangxi's red music in Russian speaking countries. We have developed an interactive learning platform using AI technology, which has made the education of red music in Jiangxi more convenient and effective, and has received widespread praise. By utilizing HTML, CSS, and JavaScript to construct the front-end interface, and integrating Node.js and MySQL for back-end management, this platform aims to enhance the global dissemination of Jiangxi's red music. The platform employs a variety of technical methods to optimize user experience and content presentation while ensuring security and usability. To further strengthen the reach of Jiangxi's red music, the platform plans to use data analysis and recommendation algorithms to provide personalized music resources tailored to user preferences. The back-end analyzes users' browsing history and playback frequency to understand their interests, and employs simple collaborative filtering or content-based recommendation algorithms to suggest red music works that users might find appealing. This approach is designed to increase user engagement and retention.



6.2 Implementation of bidirectional interactive communication

We have utilized artificial intelligence technology to carry out two-way interactive dissemination of Jiangxi red music. By analyzing audience feedback through AI algorithms, we have adjusted our dissemination strategies and improved the targeted and effective dissemination. Successfully achieved a combination of online and offline communication modes, reducing reliance on traditional venues and equipment.

6.3 Online and offline integration

We actively promoted Jiangxi Red Music to enter various Russian speaking countries' Internet platforms, and combined with offline activities, successfully released promotional videos and live broadcast activities of Jiangxi Red Music on VK, FB, YouTube and other platforms, expanding the audience. Through performing arts activities, school lectures, and cultural tourism, the dissemination of Jiangxi's red music has been strengthened, and its ideological leadership ability has been enhanced.

6.4 The Programming and Digitization of Music

Using machine code implemented through high-level programming languages such as Python, Java, and C++, along with intelligent algorithms, we have combined software engineering with Jiangxi red music to develop a music analysis and dissemination tool. This tool enables users to perform powerful music analysis and sharing from their computers. We have explored the potential of ChatGPT in the dissemination of Jiangxi red music and successfully introduced the culture of Jiangxi red music to the Russian-speaking world, helping audiences better understand and appreciate it.

6.5 Development of Shared Audio Streaming Media Applications

We have developed a mobile audio streaming application called "Russian World" based on Java programming technology, specifically designed for the dissemination of Jiangxi red music. This application has successfully enhanced the sharing efficiency of Jiangxi red music. The "Russian World" app is tailored for enthusiasts of red music, aiming to promote and disseminate red songs in Russia.

From the beautifully presented loading animation featuring the "Russian World" logo, the app guides users into a musical realm filled with revolutionary spirit. The main page thoughtfully includes a "Song of the Day" recommendation feature, providing helpful assistance to users who may have difficulty choosing songs. The "Top Charts" and "Songs I've Listened To" functions allow users to easily find popular red songs and revisit classic tracks they have previously enjoyed.

On the song playback page, users can freely control playback, pause, and adjust progress, allowing for a personalized music experience. The playlist accessed via the Home button enables users to rearrange song order or delete songs they are not interested in, facilitating personalized playback management. Additionally, the app offers professional song recording features that support pausing, resuming, and fine-tuning background music and vocal volume.

In the community interface, users can share their own song creations, sheet music, and performance approvals while interacting with other users to enjoy the fun and sense of achievement that music brings. The user profile interface allows users to set personalized avatars and usernames to showcase their individuality. If users encounter issues during their use of the app, they can click "Contact Us" for immediate assistance from a professional customer service team, providing comprehensive support for their usage needs. Figure 1 presents a display of the core functionality pages of the "Russian World" app.



Fig. 1: Core Function Page of the "Russian World" App.

6.6 Research on the Propagation of 5G Technology

We studied the changes of 5G mobile communication technology in the dissemination of red music in Jiangxi in the new era, and analyzed the dissemination changes of red music in the Russian speaking world in three major scenarios: eMBB, URLLC, and mMTC. We selected several schools in Russian speaking countries as research objects, designed and implemented a development and promotion plan for red music in Jiangxi, and verified the effectiveness of the proposed dissemination strategy.

Conclusion

In the study of "The Cross-Cultural Dissemination of Jiangxi Red Music in the Russian-Speaking World under the 'Internet Plus' Context," we can clearly see that red music, as a unique cultural expression, not only carries the rich history and revolutionary spirit of the Jiangxi region but also demonstrates its immense potential for cross-cultural dissemination in the context of globalization. With the assistance of internet technology, Jiangxi red music can more easily reach the Russian-speaking world, promoting cultural exchange and understanding between China and Russia.

Research indicates that the dissemination of red music in Russian-speaking countries relies not only on its artistic charm and historical significance but also benefits from the widespread application of modern information technology. Emerging communication channels such as social media and streaming platforms provide vast opportunities for promoting red music, enabling it to reach a broader audience. Furthermore, translation and cultural adaptation play a crucial role in this process, allowing Russian audiences to better understand and appreciate this music form with deep cultural roots.

However, cross-cultural dissemination is not without its challenges. Audience acceptance and understanding of red music can vary significantly across different cultural backgrounds, necessitating a greater sensitivity to and adaptability for cultural differences during promotion. Strengthening collaborations with local cultural sectors and art groups will also help enhance the influence of Jiangxi red music in the Russian-speaking world.

In conclusion, the cross-cultural dissemination of Jiangxi red music in the Russian-speaking world is a venture filled with challenges but also abundant opportunities. With advancements in technology and deepening international exchanges, we look forward to this unique musical form shining on broader stages and becoming an important bridge connecting the hearts of people from China and Russia.

This paper is one of the research outcomes of the 2023 Jiangxi Provincial Social Science Planning Youth Project titled "A Study on the Cross-Cultural Dissemination of

Jiangxi Red Music Culture in the Russian-Speaking World in the Era of 'Internet Plus'" (23YS12).

References / Список литературы

1. *Wang Yaohua*. The History and Current Status of International Communication of Chinese Music [M] Beijing: People's Publishing House, 2013.
2. *Zhang Fengyan*. Analysis of the current situation, characteristics and problems of international music transmission under the Internet channel [J] *Modern Communication*, 2015 (8): 84-88.
3. *Ren Ziwei*. Research on the Path of Cross cultural Communication in China [D] China Conservatory of Music, 2019.
4. *Duan Peng*. The challenges, problems, and countermeasures currently faced by China's international communication [J] *Modern Communication*, 2021 (8): 1-8.
5. *Guo Xiaoli, Wang Yaohua*. The "Three Key Links" and "Five Steps" of Effective Dissemination of Chinese National Music Culture Abroad in Contemporary Times [J] *Chinese Musicology*, 2014 (4): 96-101.
6. *Qu Huimin*. Research on the Strategy of Chinese Culture Going Global [D] Shandong University, 2012.
7. *Dong Tiantian*. Research on the Digital Art Communication of Chinese Elements in the Internet Era [D]. Southeast University, 2019.
8. *Liang Rui, Yang Guodong*. Analysis of the Current Situation and Strategies for the International Dissemination of Shaanxi Red Music [J]. *Art Education*, 2022 (12): 79-82.
9. *Jiang Hui*. Inheritance and Innovation: Analysis of the Current Situation and Strategies for the Overseas Dissemination of Chinese Traditional Art [J]. *Hundred Schools in Arts*, 2018 (34): 75-80.
10. *Jiang Yue*. The Inheritance and Development of Chinese Ethnic Music in the Context of Globalization [J]. *Art Research*, 2017 (3): 100-101.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»

АДРЕС РЕДАКЦИИ:
153000, РФ, ИВАНОВСКАЯ ОБЛ., Г. ИВАНОВО,
УЛ. КРАСНОЙ АРМИИ, Д. 20, 3 ЭТАЖ, КАБ. 3-3,
ТЕЛ.: +7 (915) 814-09-51.

HTTP://WWW.IPI1.RU
E-MAIL: INFO@P8N.RU

ТИПОГРАФИЯ:
ООО «ПРЕССТО».
153025, РФ, ИВАНОВСКАЯ ОБЛ., Г. ИВАНОВО,
УЛ. ДЗЕРЖИНСКОГО, Д. 39, СТРОЕНИЕ 8

ИЗДАТЕЛЬ:
ООО «ОЛИМП»
153002, РФ, ИВАНОВСКАЯ ОБЛ., Г. ИВАНОВО, УЛ. ЖИДЕЛЕВА, Д. 19

УЧРЕДИТЕЛИ ЖУРНАЛА: ВАЛЬЦЕВ СЕРГЕЙ ВИТАЛЬЕВИЧ,
ВОРОБЬЕВ АЛЕКСАНДР ВИКТОРОВИЧ



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ». [HTTPS://WWW.SCIENCEPROBLEMS.RU](https://www.scienceproblems.ru)
ISSN 2304-2338(Print), ISSN 2413-4635(Online). EMAIL: INFO@P8N.RU, +7(915)814-09-51

 **РОСКОМНАДЗОР**

Реестровая запись ПИ № ФС 77-47745



**НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
/PROBLEMS OF MODERN SCIENCE AND EDUCATION»
В ОБЯЗАТЕЛЬНОМ ПОРЯДКЕ РАССЫЛАЕТСЯ:**

1. ФГБУ "Российская государственная библиотека".
Адрес: 143200, г. Можайск, ул. 20-го Января, д. 20, корп. 2.
2. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации.
Адрес: 127006, г. Москва, ГСП-4, Страстной б-р, д.5.
3. Библиотека Администрации Президента Российской Федерации.
Адрес: 103132, г. Москва, Старая площадь, д. 8/5.
4. Парламентская библиотека Российской Федерации.
Адрес: 125009, г. Москва, ул. Охотный Ряд, д. 1.
5. Научная библиотека Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова (МГУ), Москва.
Адрес: 119192, г. Москва, Ломоносовский просп., д. 27.

ПОЛНЫЙ СПИСОК НА САЙТЕ ЖУРНАЛА: [HTTPS://IP1.RU](https://ip1.ru)



Вы можете свободно делиться (обмениваться) — копировать и распространять материалы и создавать новое, опираясь на эти материалы, с **ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ** указанием авторства. Подробнее о правилах цитирования: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.ru>

ЦЕНА СВОБОДНАЯ