

5. Chetchikova O.I. (ed) (2014). Plavannya yak zasib keruvannya profesiynoyu pratsezdatsnistyu: metod. vказivky dlya praktychnykh zanyat z dystsypliny "Fizychnе vykhovannya" (dlya studentiv dennoyi formy navchannya vsikh spetsialnostey Universytetu) [Swimming as a mean of professional performance managing: a method. instructions for practical training in the discipline "Physical Education" (for full-time students of all University specialties)]. Kharkiv : KhNUMH, Ukraine.

6. Rossipchuk I.O., Chovnyuk Yu.V. (2006). Plavannya – stymulyuyuchy faktor dlya vsebichnogo rozvytku i zdorov'ya studentskoyi molodi [Swimming – a stimulating factor for the overall development and health of student youth]. *Pedahohika, psikhohohiya ta mediko-biologichni problemi fizichnoho vikhovannya*, 10, 134–140. (

7. Khimich I.Yu. (2011). Formuvannya spetsialnykh umin ta navychok studentiv vyshchykh navchalnykh zakladiv u protsesi navchannya ozdorovchogo plavannya [Formation of special abilities students of higher educational institutions in the process of swimming training] (PhD Thesis, 13.00.02). Kyiv, Ukraine.

DOI 10.31392/NPU-nc.series15.2023.3K(162).31

УДК [612.82:796.056.1]: 616–073.7

Іванюк О.А.

кандидат біологічних наук, доцент кафедри фітнесу та циклічних видів спорту
Волинського національного університету імені Лесі Українки, м. Луцьк
ORCID: 0000-0001-8451-1868

Пантік В.В.

кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент,
декан факультету фізичного виховання, спорту і здоров'я
Волинського національного університету імені Лесі Українки, м. Луцьк
ORCID: 0000-0001-5087-6893

Іщук О.А.

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фітнесу та циклічних видів спорту
Волинського національного університету імені Лесі Українки, м. Луцьк
ORCID: 0000-0001-8696-4991

МОНІТОРИНГ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ПЛАВЦІВ В АЛЬФА-ДІАПАЗОНІ ЕЕГ

Методи комп'ютерної електроенцефалографії (ЕЕГ) дозволяють оцінити динаміку функціонального стану та процеси функціональної активації різних зон кори головного мозку при виконанні розумових завдань. Адаптивні реакції у плавців, які повторюються частіше за інші, супроводжуються збереженням і посиленням синапсів тих нервових груп, які їх забезпечують.

Мета дослідження – визначити вплив систематичних занять плаванням у юнаків, на електричну активність кори головного мозку у альфа-діапазоні ЕЕГ під час функціонального стану, ритмічної фотостимуляції та розумової діяльності. У дослідженні взяли участь 20 здорових праворуких 17–21-річних юнаків, поділених на дві групи: група плавців (10 чол.) – юнаки, які із молодшого шкільного віку систематично займаються плаванням, та контрольна група (10 чол.) – юнаки, які не займаються спортом регулярно. Електричну активність кори великих півкуль головного мозку визначали за допомогою методу спектрального аналізу. У частотному спектрі ЕЕГ досліджували альфа-діапазон. При записі ЕЕГ активні електроди розміщувались за міжнародною системою 10/20. **Ключові висновки.** Під час спектрального аналізу у групі плавців встановлено вищий рівень інтенсивності альфа-ритму у корі головного мозку порівняно із дослідженими контрольної групи у всіх тестових ситуаціях. Під час виконання розумової діяльності між досліджуваними групами зареєстровано більш динамічний характер змін спектральної потужності по всьому «скальпу», при чому під час виконання тесту «Увага» встановлено вищі показники достовірних змін особливо у лівій півкулі, порівняно із виконання тесту «Мислення».

Ключові слова: електроенцефалограма, альфа-ритм, спектральний аналіз, розумова діяльність, плавець.

Ivanyuk O., Pantik V., Ishchuk O. Monitoring of the functional activity of the brain of swimmers in the EEG alpha-rhythm. Methods of computer electroencephalography (EEG) make it possible to evaluate the dynamics of the functional state and the process of functional activation of the different zones of cerebral cortex in case of when performing mental tasks. Adaptive reactions in swimmers, which are repeated more often than others, are accompanied by savings and strengthening of synapses of these nerve groups, who provide them. **The purpose of the research.** Impact of systematic swimming in young people, on the electrical activity cerebral cortex in the alpha range of the EEG during the functional state, rhythmic photostimulation and mental activity. **Methods of the research.** 20 healthy right-handed 17–21-year-old young men participated in the study, divided into two groups: a group of swimmers (10 people) – young men who have been systematically swimming since elementary school age, and a control group (10 people) – young men who do not exercise regularly. The electrical activity

of the cerebral cortex was determined using the spectral analysis method. In the frequency spectrum of the EEG, the alpha range was studied. During EEG recording, active electrodes were placed according to the international 10/20 system. **Results.** During the spectral analysis, a higher level of intensity of the alpha rhythm in the cerebral cortex was established in the group of swimmers compared to the studied control group in all test situations. **Conclusions.** During the performance of mental activity, a more dynamic nature of spectral power changes was registered across the entire "scalp" between the studied groups, while during the performance of the "Attention" test, higher rates of reliable changes were established, especially in the left hemisphere, compared to the performance of the "Thinking" test.

Key words: electroencephalogram, alpha-rhythm, spectral analysis, mental activity, swimmers.

Виклад основного матеріалу. Рухова активність здійснює великий вплив на інтелектуальне дозрівання в процесі розвитку особистості [4,46; 5,9]. Методи комп'ютерної електроенцефалографії (ЕЕГ) дозволяють оцінити динаміку функціонального стану та процеси функціональної активації різних зон кори головного мозку при виконанні розумових завдань [3, 52; 7, 830]. Відомо, що реалізація рухової навички має чітке відображення у змінах ЕЕГ. Проте, вплив систематичної спортивної діяльності на біоелектричну активність головного мозку не достатньо вивчений [2, 76]. Адаптивні реакції у плавців, які повторюються частіше за інші, супроводжуються збереженням і посиленням синапсів тих нервових груп, які їх забезпечують. Очевидно, систематичні заняття плаванням, із молодшого шкільного віку, будуть впливати на формування нейродинамічних зв'язків у корі головного мозку.

По характеру змін, які відбуваються в спектрах ЕЕГ при виконанні розумових завдань юнаками, які із молодшого шкільного віку систематично займаються плаванням, можна проводити не тільки діагностику поточного функціонального стану, але і виробити прогностичні критерії можливості досягнення високих спортивних результатів.

Метою нашого дослідження є визначити вплив систематичних занять плаванням у юнаків, на електричну активність кори головного мозку у альфа-діапазоні ЕЕГ під час функціонального стану, фотостимуляції та розумової діяльності.

Контингент та методи дослідження. В наших дослідженнях взяли участь 20 здорових (медична картка 086/у) праворуких юнаків 17-22 років. Із них 10 спортсменів, які з раннього шкільного віку (6-10 років) систематично займаються плаванням, (група плавців) та 10 юнаків, які не займаються спортом (контрольна група).

Згідно з рекомендаціями етичних комітетів з питань біомедичних досліджень у досліджуваних отримані письмові згоди на проведення досліджень та використання даних в наукових цілях.

Визначення ведучої руки проводили за допомогою комплексу тестів (опитування, динамометрія, аплодування, тест із влученням указкою у мішень, поза Наполеона, переплетіння пальців рук). Піддослідні вважалися праворукими при Кпр більше 50%.

Електричну активність кори головного мозку досліджували за допомогою апаратно-програмного комплексу «НейроКом» (Харків). При записі ЕЕГ активні електроди розміщувались за міжнародною системою 10/20. У всіх тестових ситуаціях реєструвались шістдесяті секундні інтервали ЕЕГ з подальшим Фур'є-перетворенням. Епоха аналізу складала 500 мс з 50% перекриттям. Частота дискретизації аналогового сигналу складала 2 мс. Для режекції ЕЕГ-артефактів використовувалась процедура ICA-аналізу. Під час експерименту досліджувані знаходились у звуко- і світлонепроникній камері, у зручній позі (напівлежачі).

Електричну активність реєстрували у таких тестових ситуаціях: у стані функціонального спокою з закритими (відкритими) очима, ритмічної фотостимуляції та при виконанні розумових тестів: «Увага» та «Мислення» [1, 126].

Під час ритмічної фотостимуляції у досліджуваного були закриті очі. Стимуляція світлом здійснювалась у вигляді регулярних спалахів світла частотою 2 Гц. та тривалістю 10 с. лампа фотостимулятора знаходилась на відстані 40 см. від досліджуваного на рівні його очей. Таблиці і слова експонували на відстані 1,5 м за допомогою монітора (19").

Електричну активність кори великих півкуль головного мозку визначали за допомогою методу спектрального аналізу. У частотному спектрі ЕЕГ досліджували альфа-діапазон. Отримані дані обробляли методами варіаційної статистики оцінку t-критерію Стьюдента, а саме, визначались: середнє значення показників (M), величина середньої помилки ($\pm m$), критерій достовірності Стьюдента (t) між групами. Порівнюючи середні величини, ступінь вірогідності та відмінності (p). Різницю двох середніх величин вважали достовірною при значеннях: $t \geq 2,04$ та $p \leq 0,05$; $t \geq 2,75$ та $p \leq 0,01$; $t \geq 3,65$ та $p \leq 0,001$. Під час статистичного аналізу даних використовували стандартні пакети програм Microsoft Excel та Statistica 6.0.

Аналіз та обговорення результатів власних досліджень. Аналіз ЕЕГ функціонального спокою з закритими очима у групі плавців показав, що показники спектральної потужності альфа-ритму у них є більшими порівняно із контрольною групою (рис.1). Виявлено достовірно вищі показники

інтенсивності при $p \leq 0,01$ у задньо-лобовій та при $p \leq 0,05$ у потиличній частках правої півкулі кори головного мозку.

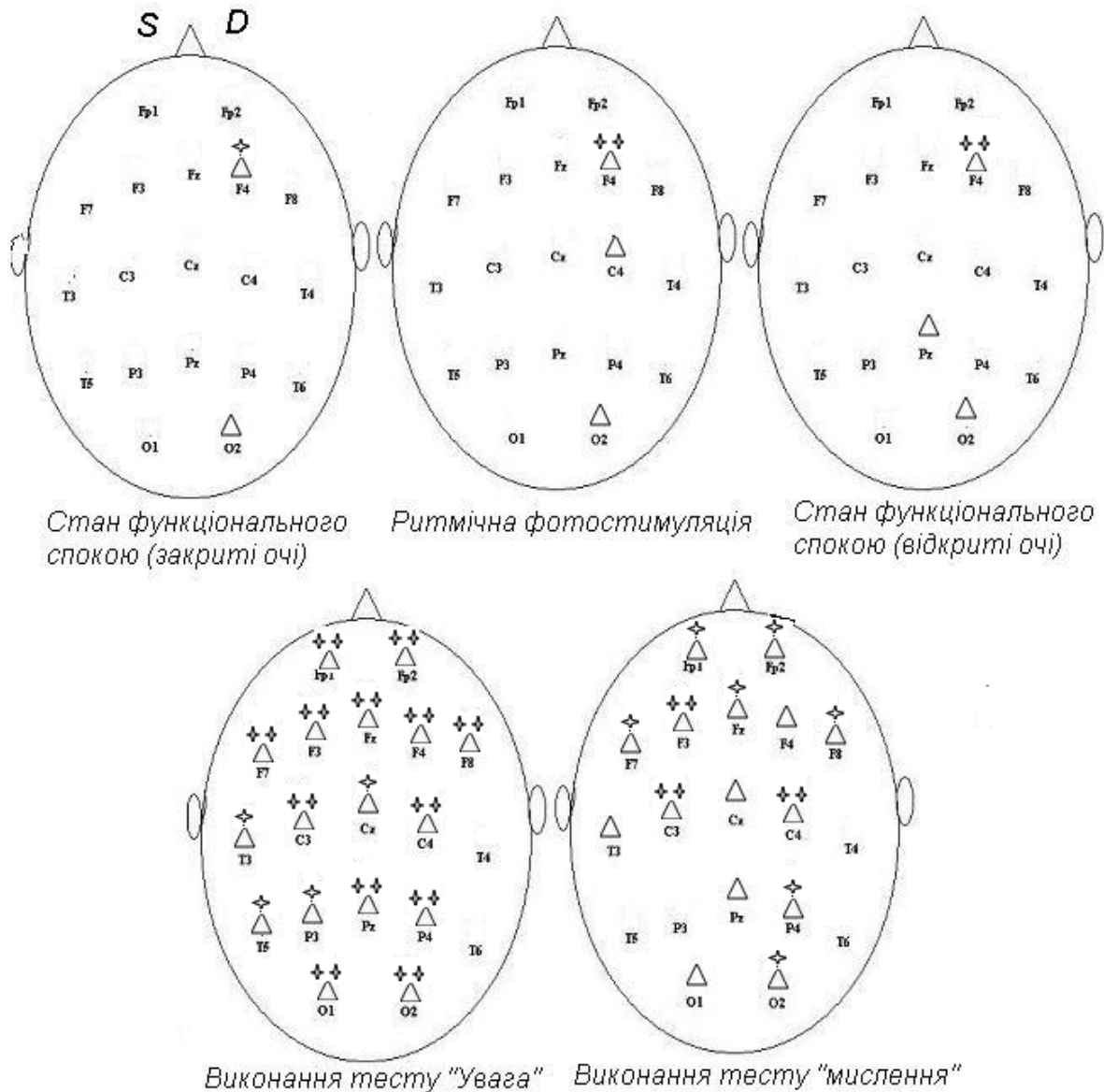


Рис.1. Достовірні зміни спектру потужності альфа-ритму ЕЕГ між групою плавців та контрольною групою у стані функціонального спокою із закритими (відкритими) очима, ритмічній фотостимуляції та при виконанні розумових тестів.

Примітка:

△ - достовірно вищі показники (у групі плавців) при $t \geq 2,04$ та $p \leq 0,05$

✦

△ - достовірно вищі показники при $t \geq 2,75$ та $p \leq 0,01$

✦✦

△ - достовірно вищі показники при $t \geq 3,65$ та $p \leq 0,001$

F, T, C, P, O – відповідно лобові, скроневі, центральні, тім'яні, і потиличні частки. S – ліва півкуля; D – права півкуля.

При аналізі ритмічної фотостимуляції ми виявили у групі плавців більшу альфа-потужність у задньо-лобовій (при $p \leq 0,001$), а також у центральній і потиличній частках (при $p \leq 0,05$) правої півкулі головного мозку порівняно із контрольною групою (рис.1).

Порівняння функціонального спокою із відкритими очима між двома експериментальними групами, характеризується вищими значеннями альфа-ритму у групі плавців (рис.1). А саме, у задньо-лобовій (при $p \leq 0,001$), а також у сагітально-тім'яній та потиличній ділянках (при $p \leq 0,05$) правої півкулі кори головного мозку.

При виконанні тесту «Увага» у групі плавців виявлено вищі значення потужності а-ритму по всьому «скальпу» ніж у контрольній групі (рис.1). Зареєстровано достовірно вищу альфа-активність у правій півкулі в лобових, симетричних центральних, потиличних частках великих півкуль кори

головного мозку, а також у сагітально-тім'яній татім'яній ділянках (при $p \leq 0,001$). А у лівій півкулі вищими показниками були при $p \leq 0,01$ – у сагітальній та латеральній центральних, а також утім'яній та латерально-тім'яній частках лівої півкулі кори головного мозку.

Під час виконання тесту «Мислення» у групі плавців теж зафіксовано значно вищі показники інтенсивності альфа-ритму порівняно із контрольною групою (рис. 1). А саме: у лівій задньо-лобовій частці та у симетричних центральних відведеннях правої та лівої великих півкуль кори головного мозку (при $p \leq 0,001$); та у симетричних передніх та латеральних лобових відведеннях, а також у сагітально-лобовій, правихтім'яній та потиличній ділянках кори головного мозку (при $p \leq 0,01$); у правій задньо-лобовій, сагітальних центральній татім'яній частках, а також у латерально-центральної, та потиличній ділянках (при $p \leq 0,05$) лівої півкулі кори головного мозку.

Таким чином, за показниками спектральної щільності потужності ми виявили, що у групі плавців, вищий рівень інтенсивності альфа-ритму у корі головного мозку порівняно із дослідженими контрольною групою. При функціональному спокої з закритими (відкритими) очима та фотостимуляції виявлено достовірно вищі показники електричної активності у правій півкулі кори головного мозку. Як відомо фонова ЕЕГ «несе» інформацію про когнітивну сферу ЕЕГ [8,74], а також, права півкуля більшою мірою ніж ліва, взаємодіє із підкорковими системами активації [6,548]. Під час виконання розумових тестів зареєстровано більш динамічний характер змін спектральної потужності по всьому «скальпу». При чому під час виконання тесту «Увага» встановлено вищі показники достовірності порівняно із виконанням тесту «Мислення», особливо у лівій півкулі. Отже, за фактами відмінної реактивності альфа-ритму у юнаків, які систематично із молодшого шкільного віку займаються плаванням, можна зробити висновок про відмінності у роботі головного мозку цих людей.

Висновки. 1. Під час спектрального аналізу у групі плавців встановлено вищий рівень інтенсивності альфа-ритму у корі головного мозку порівняно із дослідженими контрольною групою у всіх тестових ситуаціях.

2. При функціональному спокої з закритими (відкритими) очима та при фотостимуляції виявлено достовірно вищі показники електричної активності у правій півкулі кори головного мозку у групі спортсменів порівняно із дослідженими контрольною групою.

3. Під час виконання розумової діяльності між досліджуваними групами зареєстровано більш динамічний характер змін спектральної потужності по всьому «скальпу», при чому під час виконання тесту «Увага» встановлено вищі показники достовірних змін особливо у лівій півкулі, порівняно із виконанням тесту «Мислення». **Перспективи подальших досліджень** полягають у вивченні змін електроенцефалограми у плавців в бета- та тета-діапазонах ЕЕГ.

Список використаних джерел

1. Іванюк О. А., Панасюк О. П. Особливості електричної активності кори головного мозку спортсменів в альфа-діапазоні ЕЕГ. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*: збірник наукових праць. 2013. № 2 (22). С. 125-129.
2. Іванюк О.А. Особливості електричної активності кори головного мозку спортсменів у стані спокою. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*: збірник наукових праць. 2014. № 2 (26). С. 76-78.
3. Павлович О. М., Абрамчук О. М., Моренко А. Г. Особливості мозкового електрогенезу чоловіків і жінок із різним профілем слухової та мануальної асиметрії у стані функціонального спокою. *Молодий вчений*. 2018. № 2 (54). С. 450-453.
4. Покладова Т., Гусейнлі, Г., Баяндіна О. Вплив заняття фізичною культурою на когнітивну сферу студентів. *Психологічне здоров'я*. 2022. № 2(7), С. 45-54. <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2021-2-6>
5. Тихонова В.А., Сидорко У.В., Чесноков Г.С. Вплив розвитку психомоторної функції на формування рухових навичок у підлітків на уроках фізичної культури. *Теорія та практика фізичного виховання*. 2001. № 4. С. 8-10.
6. Berger H. Uber das Electroencephalogram des Menschen. Arch. Psychiatr. Nervenkr., 1929. V. 87. P.527-570.
7. Gevins A. S., Smith M. E. Neurophysiological measures of working memory and individual differences in cognitive ability and cognitive style. *Cerebral Cortex*. 2000. V. 10. № 9. P.829-832.
8. Klimesch W., Sauseng P., Hanslmayr S. EEG alpha oscillations: The inhibition-timing hypothesis. *Brain Research Reviews*, 2007. V. 53(1). P. 63-88.

References

1. Ivaniuk O. A., Panasiuk O. P. (2013). Osoblyvosti elektrychnoi aktyvnosti kory holovnoho mozku sportsmeniv v al'fa-diapazoni EEn. [Features of the electrical activity of cerebral measles in athletes in the alpha range of EEG]. *Fyzyczne vykhovannia, sport i kul'tura zdorov'ia u suchasnomu suspil'stvi*: zbirnyk naukovykh prats', 2 (22), 125-129 [in Ukrainian].
2. Ivaniuk O.A. (2014). Osoblyvosti elektrychnoi aktyvnosti kory holovnoho mozku sportsmeniv u stani spokoiu. [Features of the electrical activity of cerebral measles in athletes in the alpha range of EEG]. *Fyzyczne vykhovannia, sport i kul'tura zdorov'ia u suchasnomu suspil'stvi*: zbirnyk naukovykh prats', 2 (26), 76-78 [in Ukrainian].
3. Pavlovych O. M., Abramchuk O. M., Morenko A. H. (2018). Osoblyvosti mozkovoho elektrohenezu cholovikiv i zhinok iz riznym profilem slukhovoї ta manual'noi asymetrii u stani funktsional'noho spokoiu. [Peculiarities of cerebral electrogenesis in

men and women with a different profile of auditory and manual asymmetry in the state of functional calm]. *Molodyj vchenyj*, 2 (54), 450-453 [in Ukrainian].

4. Pokladova T., Husejnli, H., Baiandina O. (2022). Vplyv zaniattia fizychnoiu kul'turoiu na kohnityvnu sferu studentiv. [Injecting physical culture into the cognitive sphere of students. Psychologically healthy]. *Psykhologichne zdorov'ia*, 2(7), 45-54. <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2021-2-6> [in Ukrainian].

5. Tykhonova V.A., Sydorko U.V., Chesnokov H.S. (2001). Vplyv rozvytku psykhomotornoї funktsii na formuvannia rukhovykh navychok u pidlitkiv na urokakh fizychnoi kul'tury. [Injecting the development of psychomotor function into the formation of ruddy tufts in children at physical education lessons]. *Teoriia ta praktyka fizychnoho vykhovannia*, 4, 8-10 [in Ukrainian].

6. Berger H. (1929). Uber das Electroencephalogram des Mencken. *Arch. Psychiatr. Nervenkr.*, 87, 527-570.

7. Gevins A. S., Smith M. E. (2000). Neurophysiological measures of working memory and individual differences in cognitive ability and cognitive style. *Cerebral Cortex*, Vol. 10, 9, 829-832.

8. Klimesch W., Sauseng P., Hanslmayr S. (2007). EEG alpha oscillations: The inhibition-timing hypothesis. *Brain Research Reviews*, 53(1), 63-88.

DOI 10.31392/NPU-nc.series15.2023.3K(162).32

УДК 378.091:796

Калашник Л.С.

доктор педагогічних наук, професор,

професор кафедри східних мов

Національного педагогічного університету імені Г.С.Сковороди, м. Харків

ORCID: 0000-0003-3133-3249

Терентьєва Н.О.

доктор педагогічних наук, професор,

завідувач кафедри олімпійського і професійного спорту

Українського державного університету імені Михайла Драгоманова, м. Київ

ORCID: 0000-0002-3238-1608

КРОС-КУЛЬТУРНИЙ КОМПОНЕТ В ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ В ЗВО КНР (НА ПРИКЛАДІ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ ТА ТАНЦЮ)

Дана стаття присвячена практиці крос-культурної взаємодії як частини фахової підготовки майбутніх вчителів у закладах вищої освіти в КНР. За фокус-групу було обрано вчителів фізичної культури та танцю (оскільки танці є альтернативною дисципліною з фізичного розвитку учнів в сучасних китайських школах), оскільки спорт традиційно є менш політизованим компонентом освітньої програми в КНР, а з іншого - найяскравіше демонструє не тільки традиційні для України підходи до поняття "крос-культурності" як поєднання здобутків різних етнічних культур в певній галузі, але і суто китайські, де під "крос-культурністю" розуміється також поєднання різних видів людської діяльності в рамках однієї етнічності. Розуміння цієї крос-культурності та свідоме використання її в професійній діяльності на сьогодні відображається також і в програмах фахової підготовки майбутніх вчителів фізичної культури та танцю в КНР і може бути цікавим для українських фахівців.

Зроблено одне з вихідних положень дослідження, що поняття "крос-культурність" в сучасній китайській педагогічній науці розглядається у двох паралельних площинах. Можемо говорити про крос-культурну комунікацію як якище зовнішнє і тоді воно буде відповідати такому, яке є більш звичним для української фахової літератури, але можемо його розглядати і як явище внутрішнє. Заслуговує на подальше дослідження та осмислення, є позиція китайської освітньої системи щодо інтегративності спортивно-мистецьких спеціальностей (вчитель фізичної культури та танцю), та також уявлення про внутрішню крос-культурність як поєднання двох та більше видів діяльності в рамках однієї етнічної чи культурної спільноти.

Ключові слова: вчитель фізичної культури та танцю; крос-культурні зв'язки; майбутні вчителі; фахова підготовка вчителя; КНР; ЗВО.

Kalashnyk L., Terentieva N. Cross-cultural component in the training of future teachers in the China High School (example of physical education and dance teachers). This article is devoted to the practice of cross-cultural interaction as part of the professional training of future teachers in institutions of higher education in the People's Republic of China. Teachers of physical culture and dance were chosen as the focus group (since dance is an alternative discipline for the physical development of students in modern Chinese schools), because sport is traditionally a less politicized component of the educational program in the PRC, and on the other hand, it most vividly demonstrates not only traditional for Ukraine approaches to the concept of "cross-culturalism" as a combination of achievements of different ethnic cultures in a certain field, but also purely Chinese, where "cross-culturalism" also means a combination of different types of human activity within the framework of one ethnicity. The understanding of this cross-culturalism and its conscious use in professional activities today is also reflected in