

**Міністерство освіти і науки України**  
**Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка**



**ВІСНИК КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКОГО**  
**НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ІВАНА ОГІЄНКА**

**ПРИРОДНИЧІ НАУКИ**

**ВИПУСК 6**

Кам'янець-Подільський  
2014

УДК 378.4(477.43)(082):5+91  
ББК 20  
В 53

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації:  
Серія КВ № 14665-3636 ПР від 01.12.2008 р.

Друкується згідно з рішенням вченої ради Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, протокол №7 від 27.06. 2014 р.

**Рецензенти:**

*Совтисік Д.Д.*, кандидат біологічних наук, професор кафедри теорії і методики фізичного виховання та здоров'я людини Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

*Царик Л.П.*, доктор географічних наук, професор кафедри геоєкології і методики викладання екологічних дисциплін Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка

*Михальський А.В.*, кандидат медичних наук, доцент кафедри психолого-медико-педагогічних основ корекційної роботи Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

**Редакційна колегія:**

**Балашов Л.С.**, доктор біологічних наук, професор

**Казанішена Н.В.**, кандидат педагогічних наук, доцент

**Касіяник І.П.**, кандидат географічних наук, доцент

**Оптасюк О.М.**, кандидат біологічних наук

**Любінська Л.Г.**, доктор біологічних наук, доцент

**Любинський О.І.**, доктор сільськогосподарських наук, професор

**Матвєєв М.Д.**, кандидат біологічних наук, доцент (головний редактор)

**Тарасенко М.О.**, кандидат біологічних наук (відповідальний редактор)

**Плахтій П.Д.**, кандидат біологічних наук, доцент

**Рибак І.П.**, кандидат географічних наук, доцент

**Сущева І.В.**, кандидат педагогічних наук, доцент

**Федорчук І.В.**, кандидат біологічних наук, доцент

**Чернюк Г.В.**, кандидат географічних наук, доцент

**В 53 Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Природничі науки.** – Кам'янець-Подільський: Видавництво ТОВ «Каліграф», 2014. – Вип. 6. – 87 с.

У збірнику вміщено статті та повідомлення науково-педагогічних працівників, аспірантів, докторантів природничого факультету Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, а також інших ВНЗ, наукових, науково-дослідних, навчальних, природоохоронних, лікарняних установ і організації за результатами науково-дослідної роботи у 2013-2014 н. р.

Адресується науковцям, учителям, студентам, природоохоронцям.

УДК 378.4(477.43)(082):5+91  
ББК 20

© Автори статей, 2014 р.

## ЗМІСТ ЗООЛОГІЯ

<b>Гордій Н.М.</b> ОСНОВНІ ЕТАПИ ІСТОРІЇ ДОСЛІДЖЕНЬ БУЛАВОВУСИХ ЛУСКОКРИЛИХ (LEPIDOPTERA: PAPILIONOIDEA, HESPERIOIDEA) КАМ'ЯНЕЦЬКОГО ПРИДНІСТРОВ'Я .....	4
<b>Матвєєв М.Д., Тарасенко М.О., Новак В.О.</b> РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ФАУНИ ШТУЧНИХ ВОДОЙМ НА СХОДІ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ та ЗАХОДІ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТЕЙ у 2014 р. ....	8
<b>Тарасенко М.О.</b> ПРОСТОРОВЕ РОЗТАШУВАННЯ ТА НІДОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГНІЗД СОРОКОПУДА ЧОРНОЛОБОГО <i>LANIUS MINOR</i> GMEL. В УМОВАХ ПОДІЛЛЯ .....	14

### МІКРОБІОЛОГІЯ ТА ВІРУСОЛОГІЯ

<b>Шевчук В.К., Юзвенко Л.В., Демченко О.А.</b> ВІРУСНІ ТА ВІРУСОПОДІБНІ ХВОРОБИ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН НПП «ПОДІЛЬСЬКІ ТОВТРИ» .....	17
--	----

### ГЕНЕТИКА ТА СЕЛЕКЦІЯ

<b>Любинський О.І.</b> ГЕНЕТИЧНИЙ МОНІТОРИНГ ГЕНОФОНДУ ТВАРИН .....	19
<b>Шевчук В.К.</b> ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ В СЕЛЕКЦІЇ <i>FAGOPYRUM GRACILIPES</i> DAMMER .....	23

### ФІЗІОЛОГІЯ ТА ВАЛЕОЛОГІЯ

<b>Кушнар'єв І.О., Кушнар'єва С.В.</b> СПІВВІДНОШЕННЯ ПОКАЗНИКІВ СТАНУ КАРДІОРЕСПІРАТОРНОЇ СИСТЕМИ, ГОРМОНАЛЬНОГО СТАТУСУ ТА ПРАЦЕЗДАТНОСТІ .....	26
<b>Кушнар'єв І.О., Цигановська Н.В.</b> КОРЕЛЯЦІЙНІ ВІДНОСЕНИ ПОКАЗНИКІВ СТАНУ КАРДІОРЕСПІРАТОРНОЇ СИСТЕМИ, ГОРМОНАЛЬНОГО СТАТУСУ ТА ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ПІСЛЯ ПУБЕРТАТНИХ ТВАРИН .....	28
<b>Молєв В.П.</b> ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ НАВЧАННЯ ДІТЕЙ, ХВОРИХ НА БРОНХІАЛЬНУ АСТМУ .....	30
<b>Плахтій П.Д.</b> ОСОБЛИВОСТІ ЗМІН БІЛКІВ СИРОВАТКИ КРОВІ В ОРГАНІЗМІ ЛАБОРАТОРНИХ ТВАРИН ПІД ВПЛИВОМ ТРУТНЕВОГО ГОМОГЕНАТУ І ФІЗИЧНИХ ТРЕНУВАНЬ .....	35
<b>Сущева І.В.</b> ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА ЗДОРОВ'ЯЗБЕРІГАЮЧОГО НАВЧАННЯ ДІТЕЙ СЕРЕДНЬОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ .....	37
<b>Тимчук Т.М.</b> ГІСТО-УЛЬТРАСТРУКТУРНА ХАРАКТЕРИСТИКА І КОМПОЗИЦІЯ СКЕЛЕТНИХ М'ЯЗІВ В НОРМІ .....	42
<b>Циганівська О.І.</b> КОРЕКЦІЯ ДИХАЛЬНИХ РОЗЛАДІВ У ЗАГАЛЬНІЙ ФІЗИЧНІЙ РЕАБІЛІТАЦІЇ ПРИ СКОЛІАТИЧНІЙ ХВОРОБІ .....	46

### ХІМІЯ

<b>Роговик Л.Й.</b> ОДЕРЖАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН КОНДЕНСАЦІЄЮ ВУГЛЕВОДІВ З АМІНАМИ .....	52
<b>Трофімова Л.С.</b> ВИЗНАЧЕННЯ ГАЛОГЕНОВМІСНИХ СПОЛУК МЕТОДОМ ПОТЕНЦІОМЕТРИЧНОГО ТИТРУВАННЯ .....	53

### ГЕОГРАФІЯ, КАРТОГРАФІЯ, ТУРИЗМ

<b>Придеткевич С.С., Мисюкевич О.В., Самар В.М.</b> ПРОБЛЕМА РАЙОНУВАННЯ АНТРОПОГЕННИХ ЛАНДШАФТІВ ПОДІЛЛЯ ЗА ОСОБЛИВОСТЯМИ ЗООЦЕНОТИЧНОЇ СТРУКТУРИ .....	67
<b>Рибак І.П.</b> МЕТАЛУРГІЯ КОЛЬОРОВИХ МЕТАЛІВ ОСНОВНОЇ ГРУПИ .....	70
<b>Чернюк Г.В., Касіяник І.П., Любинська І.Б.</b> ГЕЛІОРЕСУРСИ КЛІМАТУ ПОДІЛЛЯ ТА ХМЕЛЬНИЧЧИНИ .....	78
<b>Відомості про авторів</b> .....	83

УДК 595.78 (477.43)

Н.М. Гордій

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка,  
м. Кам'янець-Подільський

**ОСНОВНІ ЕТАПИ ІСТОРІЇ ДОСЛІДЖЕНЬ БУЛАВОВУСИХ ЛУСКОКРИЛИХ  
(LEPIDOPTERA: PAPILIONOIDEA, HESPERIOIDEA) КАМ'ЯНЕЦЬКОГО  
ПРИДНІСТЕР'Я**

В статті подається коротка історія дослідження фауни денних лускокрилих на території Кам'янецького Придністер'я.

**Ключові слова:** булавовусі лускокрилі, *Lepidoptera*, *Rhopalocera*, історія досліджень, фауна, Кам'янецьке Придністер'я.

Історія лепідоптерологічних досліджень на Поділлі бере свій початок у 30-х роках XIX ст. і триває вже понад 170 років. Роботи, опубліковані у середині XIX – на початку XX ст., до початку Другої світової війни становлять перший етап у вивченні регіональної ропалоцерофауни. Ці праці були присвячені з'ясуванню таксономічного складу та особливостей поширення булавовусих лускокрилих, переважно як складової частини ентомофауни, у цьому регіоні.

Першою відомою працею про лускокрилих Поділля, в тому числі і булавовусих (*Lepidoptera*, *Rhopalocera*), була робота Л. Чекановського [6]. Проте, переважна більшість його вказівок стосується тодішньої Волинської губернії, зокрема околиць м. Кременець.

Найперші лепідоптерологічні дослідження у Кам'янецькому Придністер'ї (далі КП), у середині XIX ст. провів Густав Бельке, котрий надав найповнішу на той час інформацію про фауну тварин цієї території. У його працях [4, 5] на основі матеріалів, зібраних в околицях Кам'янця-Подільського – від смт. Смотрич на півночі до с. Жванець на півдні і від с. Оринин на північному заході до сіл Китайгород і Демшин на сході та південному сході, наведено 58 видів денних лускокрилих (*Rhopalocera*: *Papilionoidea*, *Hesperioidea*). Серед наведених Г. Бельке видів, варто відзначити такі регіонально-рідкісні, як: *Heteropterus morpheus*, *Zerynthia polyxena*, *Heodes hippothoe*, *Limenitis populi*, *Pandoriana pandora*, *Brenthis daphne*, *B. ino*, *Nymphalis antiopa*; а також дотепер не підтверджені наступними знахідками: *Muschampia tessellum*, *Plebeius optilete*, *Chazarabris eis*. Зрештою, у наведених Г. Бельке таксономічних списках натрапляємо на деякі очевидні помилки у визначенні. Так, до видового складу фауни КП потрапили: балкано-іранський вид *Melanargia larissa* (Geyer, 1828), карпато-балканський високогірний *Erebia melas* (Herbst, 1796), бореомонтанний *Lasiomma tapetropolitana* (Fabricius, 1787). На сумнівність знахідок цих видів вказував А.В. Ксенжопольський у своїй фундаментальній праці «*Rhopalocera* Юго-Западной России» [34].

У західних районах Поділля на цьому етапі лепідоптерологічні дослідження проводили: Я. Верхратський [19, 20], А. В'єжейський [21], Т. Гарбовський [7] тощо. Серед найцікавіших знахідок того часу варто згадати *Polyommatus dorylas*, *P. Admetus* (Esper, 1783), *P. Damon* ([Denis&Schifferrmüller], 1775), тощо. Пізніше на цій території працювали: С. Клеменсевич [11], Я. Романішин і Ф. Шилле [14], М. Свйонткевич [17], Я. Ярославич [10], А. Старчевський [16], Є. Кремкі [12], Р. Кунце та Я. Носкевич [13], С. Толь [18], С. Адамчевський [1-3] та ін. Здебільшого вони віддавали перевагу дослідженню південних придністрянських районів (зокрема в межах сучасних Борщівського, Заліщицького та Чортківського районів Тернопільської області), які відзначалися особливим біорізноманіттям та специфічною степовою ентомофауною. На основі декількох, проведених у 1933-1936 роках польськими ентомологами експедицій, а також узагальнення наявних на той час літературних даних, Є. Кремкі опублікував оглядову працю по лепідоптерофауні Поділля, у якій, зокрема, навів 110 видів булавовусих лускокрилих [12]. Серед них варто згадати такі види, як: *Carcharodus flocciferus* (Zeller, 1847), *Pyrgus serratulae*, *Spialia sertorius*

(Hoffmannsegg, 1804), *Carterocephalus palaemon*, *Leptideamorsei major*, *Pontia chorid ice* (Hübner, [1813]), *Coliasmyr midone*, *Maculinea alcon*, *Aricia eumedon*, *Polyommatus amandus* (Schneider, 1792), *Euphydryas aurinia* (Rottemburg, 1775), *Mellicta dia mina* (Borkhausen, 1793), *Nymphalis xanthomelas*, *Coenonympha hero*, *Erebia aethiops* тощо. Згодом С. Адамчевський, як доповнення до праці Кремкі, опублікував статтю про більших лускокрилих Поділля, в якій для регіону вперше вказав низку видів *Rhopalocera*, серед яких, зокрема, такі цікаві види, як *Pyrgus armoricanus*, *Thymelicus acteon* (Rottemburg, 1775) та *Parnassius apollo* (Linnaeus, 1758) [2].

Аналізуючи лепідоптерологічні дослідження початку минулого століття на суміжній зі сходу території Поділля, слід відзначити роботу А. Тушина і Н. Раєвського, в якій, в основному для тодішнього Вінницького повіту Подільської губернії, зокрема, околиць м. Вінниці, вказано 65 видів булавовусих лускокрилих, зокрема: *Limenitis populi*, *Coenonympha hero*, *Lycaena helle* тощо [38]. Згодом на території Вінницького повіту вивченням лепідоптерофауни займався співробітник Вінницької ентомо-фітопатологічної станції цукротресту М. Білосор, який для цього району навів 100 видів *Rhopalocera* [22]. Серед них, зокрема, є й такі регіонально рідкісні види, як: *Carcharodus flocciferus*, *Spialia orbifer* (Hübner, 1823), *Zerynthia polyxena*, *Leptideamorsei major*, *Colias myrmidone*, *Maculinea teleius*, *Brenthis ino*, *Coenonympha hero*, *Coenonympha tullia*, *Erebia aethiops*, *Hipparhia semele* (Linnaeus, 1758), *Brinthesia circe* тощо.

Другий етап лепідоптерологічних досліджень у КП пов'язаний зі створенням у жовтні 1918 року Кам'янець-Подільського Українського університету, який надалі був реорганізований в Інститут народної освіти. У 1920-х роках ентомологічні дослідження на території Кам'яниччини проводив старший асистент зоологічного кабінету при Кам'янець-Подільському університеті, а згодом, після його реорганізації – викладач зоології в сільськогосподарському інституті О.М. Кожухів, який займався вивченням видів – шкідників сільського господарства, зокрема садівництва [32]. Власне фауністичними дослідженнями у КП у цей час займався відомий подільський вчений-зоолог, керівник підсекції прикладної зоології на кафедрі природи, сільського господарства і культури Поділля при сільськогосподарському інституті професор В.П. Храчевич. Результатом його багаторічних досліджень стала написана у співавторстві з Д.О. Богацьким праця «Матеріали до лепідоптерофауни Поділля» (1924) [40]. Будучи написаною на основі матеріалів, зібраних протягом 1906-1924 рр., в основному в м. Кам'янець-Подільський та його околицях, а також аналізу попередніх публікацій, ця праця стала найбільш повним та узагальненим зведенням, присвяченим лепідоптерофауні цього регіону. У роботі наведено анотований список 102 виявлених у регіоні видів денних лускокрилих, 97 з яких вказуються безпосередньо з КП. Крім місць знахідок (поширення), у цій праці автори також вказують деякі екологічні особливості регіональної лепідоптерофауни, зокрема, річну кількість генерацій та період лету імаго, а також аналізують попередні лепідоптерологічні публікації з регіону, зокрема праці А. Тушина і Н. Раєвського [38] та Г. Бельке [4,5]. Найцікавішими з наведених у цій праці знахідками є вказівка з Кам'янца-Подільського та з с. Дерев'яне степового стенотопного виду *Melanargia russiae* («*jarugia* Суг.»), поширеного значно східніше, а також вказівки щодо таких регіонально рідкісних видів, як *Carterocephalus palaemon*, *Zerynthia polyxena*, *Maculinea teleius* та *Pandoriana pandora*, *Argyronomela odice*, *Nymphalisan tiopa*, *Lopinga achine*, *Melanargia russiae*, *Coenonympha tullia*, *Brinthesia circe*, а особливо *Coliasmyr midone* та *Maculinea alcon*, не підтверджених у КП. сучасними знахідками.

У 1927 році на основі опрацювання зібраних ентомологами аматорами А.В. Вінницьким та А.В. Шафировим колекційних матеріалів В.П. Храчевич публікує статтю про лепідоптерофауну Гайсинщини (одного з районів Східного Поділля), в якій вказує 60 видів булавовусих лускокрилих [39].

Закриття Інституту народної освіти та репресії 30-х років, коли були засуджені й знищені практично усі Кам'янець-Подільські науковці, майже на 40 років зупинили дослідження фауни регіону [33].

Наступний, вже післявоєнний, третій етап регіональних лепідоптерологічних досліджень, розпочався у 60-80-х рр. ХХ-го ст., коли на території Кам'янець-Подільського району проводили дослідження та збирали колекції метеликів натуралісти-краєзнавці Л.А. Лясота та Г.І. Ференц. Нажаль, результати їхніх досліджень не були опубліковані, проте, основна частина зібраних ними матеріалів зберігаються у фондах Хмельницького краєзнавчого музею, де й були опрацьовані нами [23].

Таким чином, до початку наших досліджень, вивчення лепідоптерофауни у регіоні проводили спорадично, з великими перервами з середини ХІХ-го – до середини ХХ-го століть, а також впродовж 1960-80-х років минулого століття.

Сучасні дані щодо ропалоцеровофауни Поділля знаходимо у небагатьох публікаціях Я. Капелюха [31], Д. Моргуна [35] та С. Попова [37]. Крім того, на цьому етапі дослідженнями Подільської ропалоцеровофауни, в тому числі й у К.П., займаються ентомологи-аматори: Г. Паламарчук [36] і Г. Романов [15]. Останній, вперше для регіону виявив рідкісного та маловідомого на Україні синявця – *Plebeius sephirus*.

Сучасний, четвертий етап у вивченні фауни булавовусих лускокрилих КП пов'язаний, зокрема, і з нашими дослідженнями. В останні роки активізувалось вивчення таксономічного складу та поширення денних лускокрилих у регіоні, розпочались дослідження їх екологічних особливостей. Проводяться дослідження характеру та тенденцій змін в угрупованнях денних лускокрилих під впливом природних й антропогенних факторів різного виду й інтенсивності та розробляються заходи з охорони різноманіття булавовусих лускокрилих у природних екосистемах КП [23-28].

#### Список використаних джерел:

1. Adamczewski St. Uzupełnienia i sprostowania do fauny motyli Polski. I // *Fragm. Faun. Mus. Zool. Pol.* T. 3, № 14., 1938.
2. Adamczewski S. Przyczynek do znajomości fauny motyli Podola Polskiego // *Fragm. Faun. Mus. Zool. Pol.*, T. 4, № 9. 1939.
3. Adamczewski St. 1950. Uzupełnienia i sprostowania do fauny motyli Polski. II // *Pol. Pis. Entom.* – T. XX: 75-93.
4. Belke G. Quelques motssur lec limatet la fauna de Kamienietz-Podolski // *Bull. Soc. Nat. Mosc.* – 1853. – 26 (1): 410-437.
5. Belke G. Esquisse del' histor enature llede Kamienietz-Podolski // *Bull. Soc. Nat. Moscow.* – 1859. – 32 (1): 24-106.
6. Czekanowski L. Verzeichnissder Wolhynischen und Podolischen Schmetterlingeder Sammlungdes Wolhynischen Lyceum // *Bull. Dela Soc. imp. Des Natural. De Moscou*", 1832, b. 5.
7. Garbowski T. 1892. Materialien zueiner Lepidopteren fauna Galizienz, nebstsy stematis chenund biologischen Beitragen // *Sitzungsbr. Akad. Wiss. inWien.* – 1892. – Bd. CI. – S. 869-1004.
8. Higgins L.G. Classification of European butterflies.– London: Collins, 1975.– 320 pp.
9. Hirschler J., Romaniszyn J. Motylewiększe (Macrolepidoptera) z okolic Lwowa // *Spraw. Kom. Fiziogr. Akad. Umiej. w Krakowie.* – 43. – Krakow, 1909. – S. 80–155.
10. Jarosiewicz J. Leucochloëchloridice Hb. // *Pol. pis. entom.* 14-15. – Lwow, 1935-1936. – S. 368, 369.
11. Klemensiewicz S. O nowych i małoznanych gatunkach motyli fauny galicyjskiej // *Spr. Kom. Fiziogr. Akad. Umiej. w Krakowie.* – 33: s.113–190; 34: s.176–202; 35: s.78–101; 36: s.40–76; 38: s.4–7; 43: s.53–62; 45: s.1–8. – Krakow, 1898–1911.
12. Kremky Y. Badanian ad fauna motyli Podola Polskiego. 1 // *Fragm. Faun. Mus. Zool. Pol.*, 1937. – T. 3, № 2.
13. Kuntze R., Noskiewicz J. Zarys zoogeografii Polskiego Podola // *Pracenaук. Wydawn. Towar. Nauk. We Lwowie*, T. 4./ 2. – Lwow, 1938.
14. Romaniszyn J., Schille F. Fauna motyli Polski (Fauna Lepidopterorum Poloniae). – *Pracemonogr. Kom. Fiziogr. PAU.* – 6, T.1. – Krakow, 1929. – 552 s.

15. S. Popov, Y. Kanarsky, G. Romanov, A. Zakov, S. Gerasimova. Ukraine / Prime butterfly areas in Europe: Priority sites for conservation. – Ministry of Agriculture, Natural Management and Fisheries of the Netherlands. – Wageningen, 2003. – p. 611–642.
16. Starczewski A. Przyczynek do fauny Macrolepidoptera okolic Buczacza // Pol. Pis. Entom., 1935-36, T. 14-15.
17. Swiatkiewicz M. Motyler zadke i nowe dla Polski z okolic Podola // Pol. Pis. Entom. – 5: 126-132; Prz. I. – 7: 44-46; Prz. II. – 9: 87-92; Prz. III. – 10: 218-223. – Krakow, 1926–1931.
18. Toll S.H. Uzupełnienia do fauny Motyli Polski // Pol. Pis. Entom., 1937-1938, T. 16-17.
19. Werchratski J. 1869. Przyczynę k do krajowej fauny motylej // Spr. Kom. Fiziogr. Akad. Umiej. w Krakowie. – 3. – Krakow, 1869. – S.50–55.
20. Werchratski J. 1870. Dodatek do fauny motylej // Spr. Kom. Fiziogr. Akad. Umiej. w Krakowie. T. 4. – Krakow, 1870. – S.263–264.
21. Wierzejski A. Zapiski z wycie c zkipo dolskiej // Spr. Kom. Fiziogr. Akad. Umiej. w Krakowie. – 1: s. 165-179. – Krakow, 1876.
22. Білозор М. Матеріяли до лепідоптерофавни Поділля. // Зб. праць зоол. муз. ВУАН. – 1931. № 10. – С. 127-206.
23. Гордій Н.М. Фауна денних метеликів (Lepidoptera, Diurna) НПП «Подільські Товтри» / Н.М. Гордій, Ю.В. Канарський // Наук. зап. Держ. прир. муз. – Львів, 2004. – 20. – С.139-148.
24. Гордій Н.М. Рідкісні лускокрилі (Lepidoptera) НПП «Подільські Товтри» та напрямки їх охорони / Н.М. Гордій // Наукові основи збереження біотичного різноманіття. Мат. 5 наук. конф. мол. вчених (Львів, 8-9 листопада 2004 року). – Львів, 2004. – С. 23-25.
25. Гордій Н.М. Видовий склад денних лускокрилих (Lepidoptera, Diurna) загальнодержавного ботанічного заказника «Устянський» / Н.М. Гордій // Наук. пр. Кам.-Под. держ. ун-ту. – Вип. 1. – Кам'янець-Подільський, 2007. – С. 16-18.
26. Гордій Н.М. Видовий склад денних лускокрилих (Lepidoptera, Diurna) загальнодержавного ботанічного заказника «Товтра Вербецька» («Чотири Кавалери») / Н.М. Гордій // Наук. пр. Кам.-Под. держ. ун-ту. – Вип. 6. – Кам'янець-Подільський, 2007. – Т. 3. – С. 44-45.
27. Гордій Н.М. Фауна денних лускокрилих (Lepidoptera, Diurna) заказника «Бакотська затока» / Н.М. Гордій // Наукові основи збереження біотичного різноманіття. Мат. 8 наук. конф. мол. вчених (5-6 листопада 2007 року). – Львів, 2007. – С. 87-88.
28. Гордій Н.М. Денні лускокрилі (Lepidoptera, Diurna) атолоподібних товтр НПП «Подільські Товтри» / Н.М. Гордій // Наук. зап. Тернопіль. нац. педаг. ун-ту ім. В. Гнатюка. С.: Біологія. – 2010. – № 4 (45). – С. 122-126.
29. Ершовъ Н. Каталогъ чешуекрылыхъ Россійской имперіи / Н Ершовъ, А. Фильдь // Труды рус. энтом. об-ва. Т. IV. – Петербург, 1870. – С. 130-204.
30. Канарський Ю.В. Про методику обліків і розрахунку чисельності денних лускокрилих / Ю.В. Канарський // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. Біолог. – 2006. –Вип. 41. – С. 63-70.
31. Капелюх Я.І. Рідкісні червонокнижні комахи заповідника «Медобори» Тернопільської області / Я.І. Капелюх // Вестник зоологии. – 1999. – 33, №3. – С. 20.
32. Кожухів О.М. Шкідники саду Кам'янця та боротьба з ними / О.М. Кожухів // Зап. Кам.-Под. ін-ту народ. освіти. – Т. 1. – Кам'янець на Поділля, 1926. – С. 1-22.
33. Кокус В.В. Дослідження природи в працях вчених Кам'яниччини в 20-х – 30-х роках ХХ століття / В.В. Кокус // Наукові записки Вінницького педуніверситету. Серія Географічна. Вип. 13 (2007).
34. Ксенжопольский А.В. Rhopalocera Юго-Западной России / А.В. Ксенжопольский // Тр. общ. Изсл. Вольни. 8. – 1911. – С. 1-76.
35. Моргун Д.В. Булавоусые чешуекрылые (Lepidoptera: Rhopalocera) Винницкой области Украины / Д.В. Моргун // Russian. Entomological Journal. – 1999. – 8 (4): 307-315.

36. Паламарчук Г. Аннотированный список видов (Lepidoptera, Rhopalocera) собранных в Хмельницкой области в 1995-2006 годах / Г. Паламарчук // [http://genaps.narod.ruspisok\\_hmelnitiskij.htm](http://genaps.narod.ruspisok_hmelnitiskij.htm).
37. Попов С.Г. Население булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Rhopalocera) Днестровского каньона в 1986-1992 годах (Западная Украина) / С.Г. Попов // Энтомологические исследования в заповедниках степной зоны. Тез. докл. междунар. симпоз. Харьк. отд. Укр. энт. об-ва. – Харьков, 1993. – С. 56-59.
38. Тушин А. Матеріали къ фауне Lepidoptera Подольской губернии / А. Тушин, Н. Раевский // Зап. об-ва подольских естествоиспытателей и любителей природы. Т. 3. – Каменец-Подольск, 1915. – С. 71-86.
39. Храневич В. Матеріали до фауни Lepidoptera на Гайсинщині / В. Храневич // Тр. Фіз.-мат. відділу УАН. Т. IV, Вип. 2. – Київ, 1927. – С. 305-315.
40. Храневич В. Матерьяли до лепидоптерофауни Поділля / В. Храневич, Д. Богацький // Зап. Сіль-госп. ін-ту в Кам'янці на Поділля. Т. 1. – Кам'янець на Поділля, 1924. – С. 1-38.

*Short history of research of fauna of Lepidoptera on territory of Ukraine is given in the article.*

**Key words:** *butterflies, Lepidoptera, Rhopalocera, research history, fauna, Kamyanetske Prydnisterya.*

*Отримано 24.06.2014 р.*

**УДК 591.524.15 (16) (477.43; 477.44)**

**М.Д.Матвеев<sup>1</sup>, М.О.Тарасенко<sup>1</sup>, В.О.Новак<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка,  
м. Кам'янець-Подільський*

<sup>2</sup> *Голосківська ЗОШ І-ІІІ ступенів Летичівського району Хмельницької обл., с. Голосків  
Летичівського району Хмельницької обл.*

### **РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ФАУНИ ШТУЧНИХ ВОДОЙМ НА СХОДІ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ та ЗАХОДІ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТЕЙ у 2014 р.**

*Проведено дослідження фауністичного різноманіття штучних водойм Хмельницької та Вінницької областей, визначено видовий склад тварин, існування яких пов'язано з водою.*

**Ключові слова:** *штучні водойми, фауна, Хмельницька область, Вінницька область.*

Пропонуємо ознайомитися з попередніми результатами польових робіт, які були проведені науковцями Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка та Західноукраїнського орнітологічного товариства 6-9 липня 2014 р. з вивчення видового складу, чисельності видів фауни на території штучних водно-болотних угідь Летичівського та Деражнянського районів Хмельницької і Барського, Літинського та Хмельницького районів Вінницької областей. Дослідження здійснювалися в рамках виконання держбюджетної теми Міністерства освіти і науки України «Розробка методики сталого використання та збереження біорізноманіття водойм і боліт Поділля» (№0113U000487).

Дослідження орнітофауни проводилися за методикою Міжнародних обліків птахів (РОМ). Встановлення видового складу іхтіофауни водойм проводилося шляхом визначення видової приналежності риб в уловах місцевих рибалок.

Об'єктами дослідження були обрані ставки, риборозплідні господарства, колишні торфорозробки.

Зареєстровано червонокнижний вид – п'явку медичну *Hirudo medicinalis* – в старицях (колишніх торфорозробках) на р. Згар на території заказника «Згарський» поблизу с. Багринівці Літинського району Вінницької області.



Іхтіофауну досліджували лише на 6 штучних водоймах. У результаті зареєстровано 11 видів риб (табл. 1), з них 2 види (лин озерний *Tinca tinca*, карась звичайний *Carassius carassius*) занесені до Червоної книги України [1].

З герпетофауни на водоймах регіону дослідження були знайдені черепаха болотяна *Emys orbicularis* і гадюка звичайна *Vepera berus*.

Під час дослідження зареєстровано 92 види птахів, з них водоплавних птахів – 19 видів; прибережно-водних птахів – 34 види; птахів прибережної деревно-чагарникової та лучної рослинності – 29 видів; птахів, що шукають корм біля водойм, – 10 видів (табл. 1). Найбільш поширеними на штучних водоймах регіону є 10 видів (10,8% видів від загальної кількості видів птахів, що зустрічалися на водоймах і біля них): на 16 водоймах (84,2% водойм від загальної кількості водойм, що обстежувалися) зареєстровані лиска *Fulica atra* та чепура велика *Egretta alba*; на 15 водоймах (78,9%) – плиска біла *Motacilla alba*, на 14 водоймах (73,7%) – ластівка сільська *Hirundo rustica*, на 13 водоймах (68,4%) – чапля сіра *Ardea cinerea*, на 12 водоймах (63,2%) – мартин звичайний *Larus ridibundus* і крячок білощокий *Chlidonias hybrida*, на 10 водоймах (52,6%) – пірникоза велика *Podiceps cristatus*, попелюх *Aythya ferina* і лунь очеретяний *Circus aeruginosus*.

Було зареєстровано 6 видів птахів, які включені до Червоної книги України [1]: косар *Platalea leucorodia* і лелека чорний *Ciconia nigra* зустрічалися на ставу з ділянками невеликої глибини біля с. Ставниця Летичівського району Хмельницької області; орлан-білохвіст *Haliaeetus albicilla*, чернь білоока *Aythya nyroca*, нерозень *Anas strepera* – на ставу на р. Згар біля с. Микулинці і с. Ріжок Літинського району Вінницької області; шуліка чорний *Milvus migrans* – на ставу колишніх торфорозробок біля с. Шиїнці Деражнянського району Хмельницької області та на ставу на р. Хвоста поблизу с. Івча Літинського району Вінницької області.

З видів ссавців, життя яких пов'язане з водоймами, були знайдені 2 червонокнижних види [1] – горностаї *Mustela erminea* та видра річкова *Lutra lutra*, а також ондатра *Ondatra zibethicus*.

Таким чином, штучні водойми західних районів Вінницької та східних Хмельницької областей відіграють важливу роль у поширенні, розмноженні, міграції різних груп тваринного світу та є важливими об'єктами для збереження фауністичного різноманіття.

#### Список використаних джерел:

1. Червона книга України. Тваринний світ / за ред. І. А. Акімова — К. : Глобалконсалтинг, 2009. – 600 с.

*Research of faunistic variety of ornamental waters of Khmelnytsky regions of Vynnycja regions is conducted, certainly specific composition of animals existence of which is related to water.*

**Key words:** ornamental waters, fauna, Khmelnytsky region, Vynnycja region.

Отримано 14.09.2014 р.

## Фауна штучних водойм сходу Хмельницької та заходу Вінницької областей у 2014 р.

№ з/п	Клас / вид	Водно-болотні угіддя на території:																		
		Хмельницької обл.						Вінницької обл.												
		долина р. Вовк, смт. Деражня	став, перед с. Яблунівка	став, с. Яблунівка	став на торфорозробках, с. Шийці	стави на р. Півд. Буг, с. Ставниця	стави на р. Вовк, смт. Летичів	спущений став, с. Гармаки	оз. Гармаки на р. Ровець, с. Гармаки	водосховище на р. Рів, смт. Бар	оз. Шершні, с. Шершні	став на р. Лядова, с. Ялтушків – с. Слобідка Ялтушківська	став на р. Лядова, за с. Ялтушків	став, с. Іванівці	став, с. Вінниківці	долина р. Згар – Згарський заказник, с. Багринівці	став на р. Згар, с. Микулинці, с. Ріжок	став на р. Згар, с. Микулинці, с. Петрик	став на р. Хвоста, с. Івча	став на р. Півд. Буг – заказник «Сандрівський», с. Широка гребля
<b>Клас П'явки (Hirudinea)</b>																				
1.	П'явка медична ( <i>Hirudo medicinalis</i> )																			
<b>Клас Кісткові риби (Osteichthyes)</b>																				
2.	Щука ( <i>Esox lucius</i> )																			
3.	Плітка ( <i>Rutilus rutilus</i> )																			
4.	Лин озерний ( <i>Tinca tinca</i> )																			
5.	Лящ ( <i>Abramis brama</i> )																			
6.	Товстолоб звичайний ( <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> )																			
7.	Карась звичайний ( <i>Carassius carassius</i> )																			
8.	Карась сріблястий ( <i>Carassius auratus</i> )																			
9.	Сом ( <i>Silurus glanis</i> )																			
10.	Короп ( <i>Cyprinus carpio</i> )																			
11.	Окунь річковий ( <i>Perca fluviatilis</i> )																			
12.	Йорж звичайний ( <i>Gymnocephalus cernua</i> )																			
<b>Клас Плазуни (Reptilia)</b>																				
13.	Черепаша болотяна ( <i>Emys orbicularis</i> )																			
14.	Гадюка звичайна ( <i>Vepera berus</i> )																			

Клас Птахи (Aves)																								
15.	Пірникоза велика ( <i>Podiceps cristatus</i> )					+		+				+			+	+	+	+		+		+	+	
16.	Пірникоза чорношия ( <i>Podiceps nigricollis</i> )																				+			
17.	Бугай ( <i>Botaurus stellaris</i> )						+																+	
18.	Бугайчик ( <i>Ixobrychus minutus</i> )											+										+	+	
19.	Баклан великий ( <i>Phalacrocorax carbo</i> )			+												+						+	+	+
20.	Квак ( <i>Nycticorax nycticorax</i> )						+	+					+									+		+
21.	Чепура велика ( <i>Egretta alba</i> )	+	+			+	+	+	+		+	+	+	+	+					+	+	+	+	+
22.	Чепура мала ( <i>Egretta garzetta</i> )						+		+															
23.	Чапля сіра ( <i>Ardea cinerea</i> )			+			+	+	+	+		+		+			+	+	+	+	+	+	+	
24.	Чапля руда ( <i>Ardea purpurea</i> )											+									+	+	+	
25.	Косар ( <i>Platalea leucorodia</i> )							+																
26.	Лелека білий ( <i>Ciconia ciconia</i> )						+				+										+			+
27.	Лелека чорний ( <i>Ciconia nigra</i> )							+																
28.	Гуска сіра ( <i>Anser anser</i> )	+														+						+	+	
29.	Лебідь-шипун ( <i>Cygnus olor</i> )						+				+				+							+		+
30.	Крижень ( <i>Anas platyrhynchos</i> )	+		+							+										+	+	+	
31.	Шилохвіст ( <i>Anas acuta</i> )															+								
32.	Чирянка велика ( <i>Anas querquedula</i> )																					+		
33.	Нерозень ( <i>Anas strepera</i> )																					+		
34.	Попелюх ( <i>Aythya ferina</i> )	+	+			+					+	+			+	+						+		+
35.	Чернь білоока ( <i>Aythya nyroca</i> )																					+		
36.	Чернь чубата ( <i>Aythya fuligula</i> )																					+		
37.	Яструб малий ( <i>Accipiter nisus</i> )	+						+																
38.	Канюк звичайний ( <i>Buteo buteo</i> )																							+
39.	Шуліка чорний ( <i>Milvus migrans</i> )						+																	+
40.	Лунь очеретяний ( <i>Circus aeruginosus</i> )						+	+				+	+		+	+						+	+	+
41.	Орлан-білохвіст ( <i>Haliaeetus albicilla</i> )																					+		
42.	Курочка водяна ( <i>Gallinula chloropus</i> )	+										+	+									+		+
43.	Пастушок ( <i>Rallus aquaticus</i> )	+																						
44.	Лиска ( <i>Fulica atra</i> )	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+					+		+
45.	Деркач ( <i>Crex crex</i> )																					+		+
46.	Пісочник малий ( <i>Charadrius dubius</i> )							+		+														
47.	Чайка ( <i>Vanellus vanellus</i> )							+		+														
48.	Коловодник лісовий ( <i>Tringa ochropus</i> )							+		+														
49.	Коловодник великий ( <i>Tringa nebularia</i> )									+														

50.	Коловодник болотяний ( <i>Tringa glareola</i> )					+		+						+						
51.	Коловодник звичайний ( <i>Tringa totanus</i> )					+		+												
52.	Набережник ( <i>Actitis hypoleucos</i> )																		+	
53.	Брижач ( <i>Phylomachus pugnax</i> )					+		+											+	
54.	Баранець звичайний ( <i>Gallinago gallinago</i> )					+														
55.	Мартин звичайний ( <i>Larus ridibundus</i> )	+			+	+		+	+	+	+			+	+			+		+
56.	Мартин сріблястий ( <i>Larus argentatus</i> )							+												
57.	Мартин жовтоногий ( <i>Larus cachinnans</i> )				+	+			+	+				+				+	+	+
58.	Крячок чорний ( <i>Chlidonias niger</i> )									+									+	
59.	Крячок білощокий ( <i>Chlidonias hybrida</i> )	+			+	+	+	+		+			+		+			+	+	+
60.	Крячок річковий ( <i>Sterna hirundo</i> )					+		+											+	+
61.	Припутень ( <i>Columba palumbus</i> )		+			+												+	+	
62.	Голуб сизий ( <i>Columba livia</i> )	+																		
63.	Горлиця звичайна ( <i>Streptopelia turtur</i> )																	+		
64.	Горлиця садова ( <i>Streptopelia decaocto</i> )	+																		
65.	Серпокрилець чорний ( <i>Apus apus</i> )	+																		
66.	Рибалочка ( <i>Alcedo atthis</i> )	+										+			+			+	+	+
67.	Дятел звичайний ( <i>Dendrocopos major</i> )	+																		
68.	Дятел сирійський ( <i>Dendrocopos syriacus</i> )			+																
69.	Ластівка сільська ( <i>Hirundo rustica</i> )	+	+	+	+	+	+	+	+	+					+			+	+	+
70.	Ластівка міська ( <i>Delichon urbica</i> )	+	+			+												+	+	+
71.	Ластівка берегова ( <i>Riparia riparia</i> )	+				+						+								+
72.	Плиска біла ( <i>Motacilla alba</i> )	+	+	+	+	+	+	+	+	+					+			+	+	+
73.	Плиска жовта ( <i>Motacilla flava</i> )					+						+								
74.	Плиска жовтоголова ( <i>Motacilla citreola</i> )											+							+	
75.	Сорокопуд терновий ( <i>Lanius collurio</i> )		+			+												+		
76.	Вивільга ( <i>Oriolus oriolus</i> )	+				+												+	+	
77.	Шпак звичайний ( <i>Sturnus vulgaris</i> )	+				+						+						+	+	+
78.	Ворона сіра ( <i>Corvus cornix</i> )							+												
79.	Сорока ( <i>Pica pica</i> )					+						+						+	+	
80.	Крук ( <i>Corvus corax</i> )	+				+														
81.	Кобилочка солов'їна ( <i>Locustella luscinioides</i> )	+				+						+						+	+	+
82.	Кобилочка річкова ( <i>Locustella fluviatilis</i> )																	+		
83.	Кобилочка-цвіркун ( <i>Locustella naevia</i> )																	+		
84.	Очеретянка лучна ( <i>Acrocephalus schoenobaenus</i> )	+			+	+						+							+	+
85.	Очеретянка чагарникова ( <i>Acrocephalus palustris</i> )					+													+	

86.	Очеретянка ставкова ( <i>Acrocephalus scirpaceus</i> )	+				+							+					+		
87.	Очеретянка велика ( <i>Acrocephalus arundinaceus</i> )	+			+	+		+	+	+		+	+							
88.	Кропив'янка чорноголова ( <i>Sylvia atricapilla</i> )		+												+					
89.	Кропив'янка сіра ( <i>Sylvia communis</i> )		+												+					
90.	Вівчарик-ковалик ( <i>Phylloscopus collybita</i> )		+			+										+	+			+
91.	Синьошийка ( <i>Luscinia svecica</i> )	+				+									+					
92.	Чикотень ( <i>Turdus pilaris</i> )					+														
93.	Дрізд чорний ( <i>Turdus merula</i> )		+																	+
94.	Синиця вусата ( <i>Panurus biarmicus</i> )										+									
95.	Ремез ( <i>Remiz pendulinus</i> )	+				+				+								+		+
96.	Синиця блакитна ( <i>Parus caeruleus</i> )															+				
97.	Синиця велика ( <i>Parus major</i> )		+																	
98.	Горобець хатній ( <i>Passer domesticus</i> )	+																	+	+
99.	Горобець польовий ( <i>Passer montanus</i> )	+	+			+									+			+	+	+
100.	Зяблик ( <i>Fringilla coelebs</i> )		+												+					
101.	Костогриз ( <i>Coccothraustes coccothraustes</i> )															+				
102.	Зеленяк ( <i>Chloris chloris</i> )					+									+	+				+
103.	Щиглик ( <i>Carduelis carduelis</i> )	+				+														
104.	Коноплянка ( <i>Acanthis cannabina</i> )	+				+														
105.	Вівсянка звичайна ( <i>Emberiza citrinella</i> )														+					
106.	Вівсянка очеретяна ( <i>Emberiza schoeniclus</i> )	+				+							+							
<b>Клас Ссавці (Mammalia)</b>																				
107.	Горностай ( <i>Mustela erminea</i> )																		+	
108.	Видра річкова ( <i>Lutra lutra</i> )																		+	
109.	Ондатра ( <i>Ondatra zibethicus</i> )																			+

М.О. Тарасенко

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка,  
м. Кам'янець-Подільський

**ПРОСТОРОВЕ РОЗТАШУВАННЯ ТА НІДОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГНІЗД Сорокопуда чорнолобого *Lanius minor* Gmel. в умовах Поділля**

Встановлено, що в умовах Поділля сорокопуд чорнолобий гніздиться на листяних деревних та чагарникових породах. Висота розміщення гнізда залежить від рівня антропогенного навантаження. Форма та розміри гнізда сорокопуда чорнолобого залежить від характеру його кріплення та розміщення на дереві.

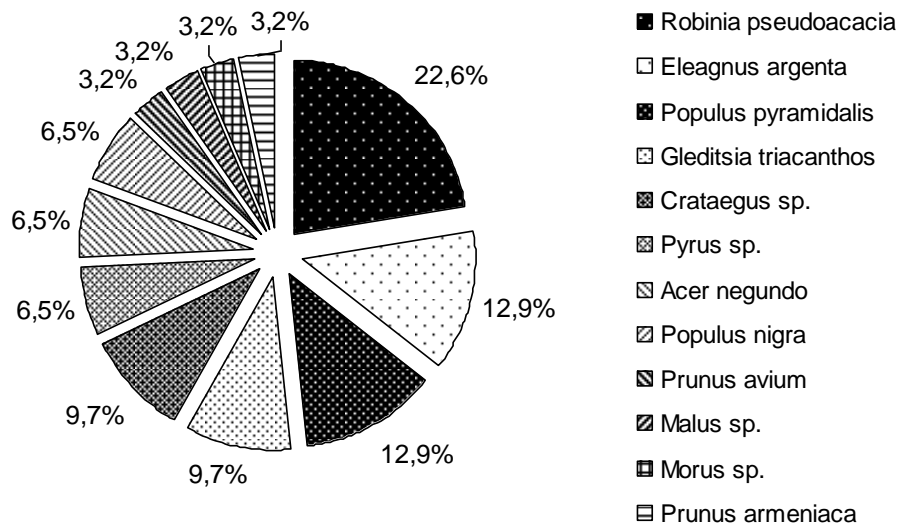
**Ключові слова:** сорокопуд чорнолобий, нідологія, розташування гнізда.

Характер розташування гнізда у птахів визначається гніздовим стереотипом та структурою гніздового біотопу (дерево-чагарниковим складом, наявністю відкритих ділянок, присад). Дослідження гніздування в антропогенно змінених умовах, дають можливість встановити зміни характеру гніздування та формування пристосувальних реакцій у вигляді зміни стереотипу гніздування.

**Методи та матеріали.** Дослідження просторового розміщення та нідологічних характеристик гнізд сорокопуда чорнолобого *Lanius minor* Gmel. здійснювались в гніздовий період (травень-червень) протягом 2004-2011 рр., переважно в південній частині Поділля (Хмельницьке Придністер'я).

Загалом, описано характер розміщення 31 гнізда, а також обміряно й обстежено, на предмет гніздового матеріалу – 14 гнізд сорокопуда чорнолобого.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Сорокопуд чорнолобий, в умовах Поділля, облаштовує гнізда на різноманітних листяних ряснолистих деревах та кущах як у природних, так і в антропогенно змінених ландшафтах. В умовах Поділля виявлені гнізда на клені *Acer sp.*, тополі *Populus sp.*, ясені *Fraxinus sp.* [7], а в Східному Поділлі птах віддає перевагу насадженням робінії псевдоакації *Robinia pseudoacacia* L. [8]. В Молдові гніздиться у фруктових садах, віддаючи перевагу яблуні *Malus sp.*, груші *Pirus sp.* та абрикосу *Prunus armenica* L., а в позахисних лісосмугах – робінії псевдоакації [1].



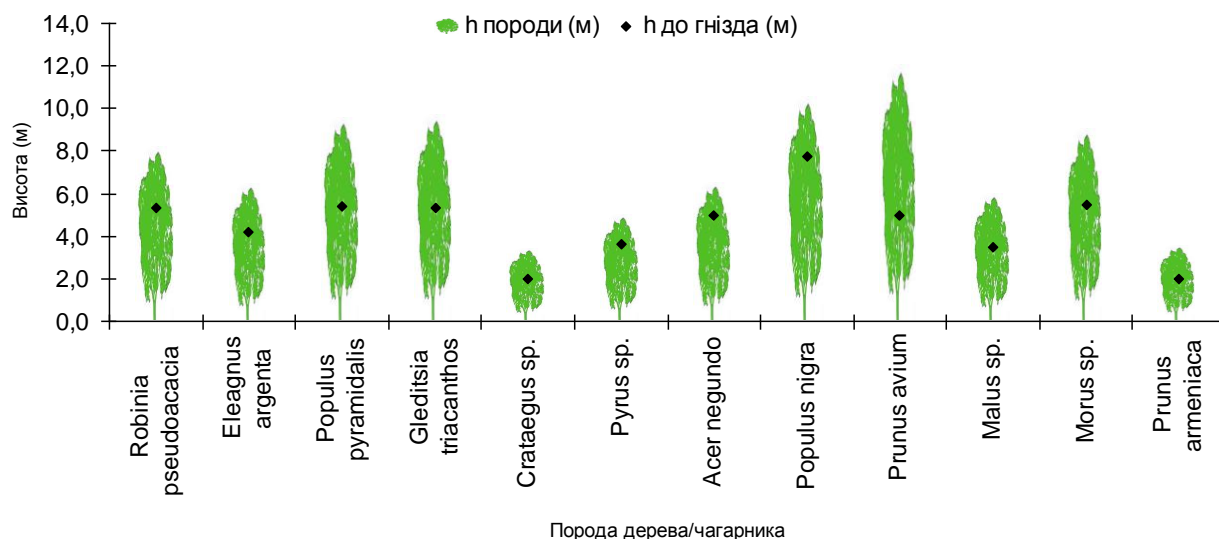
**Рис. 1.** Розміщення гнізд сорокопуда чорнолобого *Lanius minor* Gmel. в умовах Поділля

На території Поділля сорокопуд чорнолобий гніздиться на широколистяних деревних породах, переважно в культурному ландшафті. Основна частка гнізд (22,6%) виявлена на робінії псевдоакації та гледичії колючій *Gleditsia triacanthos* L. (9,7%) у вітрозакисних лісосмугах та в населених пунктах. У пришляхових лісосмугах птахи гніздяться на високих деревах – тополі пірамідальній *Populus pyramidalis* Roz. (12,9%), осокові *Populus nigra* L. (6,5%), а також клені ясенелистому *Acer negundo* L. (6,5%). На ділянках чагарникового лісостепу гнізда були виявлені на низькорослих породах – маслинці сріблястій *Elaeagnus argentea* Pursch (12,9%), гліді *Crataegus* sp. (9,7%), груші (6,5%) (рис. 1).

Гніздиться сорокопуд чорнолобий у лісостеповій зоні на висоті 7-10 м, а в степовій, де відсутні високі дерева, гнізда трапляються на висоті близько 2 м, але якщо є високі дерева (пірамідальна тополя, осокір), то значно вище [7].

У свою чергу О.К. Сагітов та М.О. Шаріпов (1973) вказують на те, що в містах Ферганської долини (Узбекистан) птахи гніздяться на висоті 10-20 м, сільських населених пунктах – 8-10 м, а в природних біотопах – на висоті 1,5-15 м [6].

В умовах Поділля сорокопуд чорнолобий гніздиться в середньому на висоті  $4,6 \pm 1,6$  м (у межах 2-7,5 м) (рис. 2).



**Рис. 2. Висота розміщення гнізд сорокопуда чорнолобого *Lanius minor* на дерево-чагарниковій рослинності в умовах Поділля**

Висота розміщення гнізд сорокопуда чорнолобого в умовах Поділля залежить від архітекtonіки крони, а також від рівня антропогенного навантаження. Так, гнізда в населених пунктах виявлені в середньому на висоті  $6,6 \pm 1,4$  м (у межах 5-8 м), в лісосмугах –  $5,2 \pm 1,7$  м (у межах 1,8-8 м), у фруктових садах –  $4,5 \pm 1,41$  м (у межах 3,5-5,5 м), в чагарниковому степу –  $2,5 \pm 0,7$  м (у межах 1,8-3,6 м).

Сорокопуд чорнолобий в умовах Поділля будує гнізда в основі відгалуження гілок від стовбура або в розгалуженні бокових гілок. Зазвичай, гнізда, які розміщуються в основі стовбура, чашоподібної форми з середньою висотою гнізда в  $90,5 \pm 4,4$  мм (у межах 85-96 мм), тоді як гнізда в розгалуженнях бокових гілок – конусоподібні з середньою висотою  $103,17 \pm 2,5$  мм (100-105 мм), різниця підтверджена статистично ( $t = 6,507$ ;  $p = 0,001$ ). За глибиною лотка гнізда не відрізняються ( $t = 1,943$ ;  $p = 0,110$ ). Загалом, гніздо досить велике за розмірами. Зовнішні розміри –  $136,7 \times 95,9$  мм, внутрішні –  $89,4 \times 72,1$  мм (табл. 1).

Нідологічні параметри гнізд сорокопуда чорнолобого з території Поділля відповідають параметрам з інших частин України, зокрема отриманих з території Степового Криму [2] та Луганської області [4]: зовнішній діаметр гнізда – 132-145 – 135-150 мм, висота – 87-100 мм, внутрішній діаметр – 77-91 – 85-90 мм, глибина лотка – 60-65 мм.

**Нідологічні параметри гнізд (мм) сорокопуда чорнолобого *Lanius minor* в умовах Поділля**

Параметри	Lim	M ± m	Cv, %
Зовнішній діаметр (D)	125-145	136,7 ± 5,69	4,16
Висота гнізда (H)	85-105	95,9 ± 7,43	7,74
Внутрішній діаметр (d)	80-97	89,4 ± 5,85	6,55
Глибина лотка (h)	65-79	72,1 ± 4,66	6,45

Під час будівництва гнізда сорокопуд чорнолобий використовує різноманітний матеріал, переважно рослинного походження. Характерною ознакою є наявність у гнізді зелених стебел трав'яних рослин, які птахи влітають у середній шар стінок. Зазвичай, в якості основного гніздового матеріалу використовуються зелені стебла полину [2, 4, 5]. Хоча в культурному ландшафті, особливо в межах населених пунктів, птахи активно використовують солому, вату, мотузки, ганчір'я та шматки газет [3, 6]. Лоток птахи вистеляють тонкими стеблами злаків, пір'ям, досить часто з додаванням ароматичних трав [2].

В умовах Поділля 87,1% гнізд були побудовані з полину й лише 12,9% гнізд, в межах сільських населених пунктів, склалися переважно з соломи, гілочок, з додаванням синтетичної нитки та шматків поліетилену. Лоток гнізда вистелений пір'ям свійських птахів, шерстю та корінцями.

**Висновки.** Таким чином, нами було встановлено, що сорокопуд чорнолобий в умовах Поділля гніздиться на широколистяних видах дерев та кущів. Висота розміщення гнізда визначається рівнем антропогенного навантаження, а його будова – характером розміщення на дереві.

**Список використаних джерел:**

1. Ганя Ю.В. Птицы Молдавии / Ю.В. Ганя, И.М. Аверин. – Кишенев : Редакционно-издательский отдел АН МССР, 1970. – Т.1. – С. 163-168.
2. Костин Ю.В. Птицы Крыма / Ю.В. Костин. – Москва : Наука, 1983. – С. 166-169.
3. Орлов П.П. Орнітофауна Черкаського району / П.П. Орлов // Наукові записки Черкаського державного пед. ін-ту, 1948. – Т. 2. Вип. 2. – С. 1-118.
4. Панченко С.Г. Птицы Луганской области / С.Г. Панченко. – Харьков : РИЗО Харьков, 2007. – С. 72-74.
5. Рашкевич Н.А. К экологии чернолобого сорокопуга в искусственных лесонасаждениях Сальской степи / Н.А. Рашкевич // Зоологический журнал. – Т. 35. Вып. 9.– М.: Из-во АН СССР, 1956.– С. 1379-1383.
6. Сагитов А.К. Материалы по экологии сорокопуга чернолобого (*Lanius minor*) в условия городов Ферганской долины / А.К. Сагитов, М.А. Шарипов // Вестник зоологии. – Т. 2. – Киев: Из-во «Наукова думка», 1974. – С. 20-24.
7. Татаринов К.А. Фауна хребетных западных областей Украины / К.А. Татаринов. – Львів : Вид-во Львів. ун-ту, 1973. – С. 46-164.
8. Храневич В.П. Матеріали до орнітофауни західних округ України / В.П. Храневич // Записки Кам'янець-Подільської науково-дослідчої катедри. – Полтава, 1929. – Т. 1. – С. 5-43.

*In the conditions of Podilya the Lesser Grey Shrike *Lanius minor* Gmeil. nests on leafy arboreal and shrub breeds. The height of placing nest depends on the level of the anthropogenic loading. A form and sizes nest Lesser Grey Shrike depends on character of his fastening and placing on a tree.*

**Key words:** Lesser Grey Shrike, nidology, location of nest.

Отримано 24.03.2014 р.



УДК 632.38: 502.4(477.43/44)

В.К. Шевчук, Л.В. Юзвенко, О.А. Демченко

Подільський державний аграрно-технічний університет

м. Кам'янець-Подільський

**ВІРУСНІ І ВІРУСОПОДІБНІ ХВОРОБИ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН НПП «ПОДІЛЬСЬКІ ТОВТРИ»**

В роботі представлено результати багаторічних досліджень вірусних і вірусоподібних хвороб лікарських рослин національного природного парку «Подільські Товтри».

**Ключові слова:** вірусні та вірусоподібні хвороби, лікарські рослини, національний природний парк «Подільські Товтри»

Національний природний парк «Подільські товтри» – один з найбільших парків в Європі. Він займає площу більше 254 тис. га. Основна мета створення даної пам'ятки природи – збереження товтрового кряжу та біологічного різноманіття. В межах НПП «Подільські Товтри» зростає 1500 видів рослин. В процесі онтогенезу вони уражуються грибними бактеріальними, вірусними, віроїдними та мікоплазмовими патогенами, які наносять різні типи уражень: гнилі, деформації, нальоти, пустули, некрози, руйнування органів, новоутворення та ін., що призводить до порушення процесів росту та розвитку, зниження врожайності та його якості.

Метою нашого дослідження постала проблема – провести оцінку культивованих і дикорослих видів лікарських рослин на виявлення вірусних і вірусоподібних хвороб.

**Методи та матеріали.** З метою виявлення вірусних і вірусоподібних хвороб проводились обстеження організованих нами стаціонарних дослідів лікарських рослин та дикорослих видів. Використовували методи макроскопічний, електронної мікроскопії, серологічний, рослин-індикаторів та інші.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Згідно літературних даних виявлено більше 600 фітопатогенних вірусів, в Україні виявлено понад 115 видів [3].

Обстеження культивованих та дикорослих видів лікарських рослин дозволило виявити різні типи уражень: затримку росту та розвитку рослин, деформацію органів, зміну забарвлення органів, проліферацію суцвіть і квіток та ін.

Основна увага нами була зосереджена на вивченні властивостей збудника вірусного опіку гречки. Вперше встановлено, що збудник ВОГ Buckwheat burn virus з родини Rhabdoviridae, віріони якого мають бациловидну морфологію, розміри 230-270x75-90 нм, включає одноланцюгову РНК негативної полярності, шість структурних білків, ліпіди, вуглеводи. Встановлено, що вірус передається механічно на рослини індикатори. Виявлено коло рослин-хазяїв, яке включає 22 види рослин із 10 родин. Виявлено сорти та види гречки з підвищеною стійкістю до збудника ВОГ, що є перспективою для впровадження їх у селекційний процес і у виробництво у регіонах значного поширення вірусного опіку гречки [2].

З метою пошуку резерваторів інфекції ВОГ нами було обстежено і більше 30 культивованих і дикорослих видів лікарських рослин, виявлено 17 вірусних хвороб (табл. 1).

Отримані результати досліджень мають важливе практичне та теоретичне значення.

Звідси випливає необхідність проведення профілактичних заходів щодо обмеження поширення вірусних хвороб лікарських рослин.

Таблиця 1

**Вірусні і вірусоподібні хвороби лікарських рослин НПП «Подільські Товтри»**

№з/п	Назва рослини	Симптоми
1.	Ехінацея пурпурова <i>Echinacea purpurea</i>	Затримка росту і розвитку рослин, мозаїчне забарвлення листя. В уражених тканинах виявлено віріони сферичної форми
2.	Нагідки лікарські <i>Calendula officinalis</i> L.	Затримка росту і розвитку рослин, мозаїчне забарвлення листя

3.	Нагідки лікарські <i>Calendula officinalis</i> L.	Позеленіння суцвіть, втрата продуктивності, зниження інтенсивності росту і розвитку рослин
4.	Розторопша прямиста <i>Silybum mari</i> L.	Деформація та позеленіння суцвіть
5.	Полин вінниковий <i>Artemisia scoporia</i>	Затримка росту і розвитку рослин, зближення міжвузль на верхівці пагонів
6.	Валеріана лікарська <i>Valeriana officinalis</i> L.	Затримка росту і розвитку рослин, виродження суцвіть, позеленіння квіток
7.	Дурман звичайний <i>Datura stramonium</i> L.	Деформація листкових пластинок, затримка росту і розвитку рослин.
8.	Подорожник великий <i>Plantago major</i> L.	Затримка росту і розвитку, хлороз листя
9.	Шипшина <i>Rosa</i>	Мозаїчне забарвлення листя
10.	Кульбаба лікарська <i>Taraxacum officinale</i> Wigg	Позеленіння суцвіть, хлороз листя
11.	Лопух справжній <i>Arctium lappa</i> L.	Хлороз листя, деформація листя
12.	Гречка <i>Fagopyrum esculentum</i> Moench	Мозаїка листя у вигляді чергування світлого і темного забарвлення ділянок листя
13.	Гречка <i>Fagopyrum esculentum</i> Moench	Позеленіння квіток, проліферація суцвіть
14.	Гречка <i>Fagopyrum esculentum</i> Moench	Затримка росту і розвитку рослин, деформація листя і суцвіть, зниження врожайності на 76%. Збудник хвороби – вірус опіку гречки (ВОГ)
15.	Щавель кінський <i>Rumex confertus</i> (s)	Хлороз, затримка росту і розвитку суцвіть
16.	Петрушка <i>Petroselinum sativum</i>	Мозаїка листя
17.	Тютюн <i>Nicotiana tabacum</i>	Мозаїка листя

Основні заходи попередження розвитку вірусних і вірусоподібних хвороб сягають у наступному:

- виведення та впровадження у виробництво стійких сортів і видів рослин;
- боротьба з комахам и-переносниками вірусної інфекції та рослинами резерваторами;
- насичення сівозмін і нектароносними рослинами, що буде сприяти розширенню джерел живлення і розмноження шкідників рослин і переносників вірусної інфекції;
- використання термотерапії, антибіотиків, фітонцидів, регуляторів росту рослин та ін.

Нові перспективи відкриває біотехнологія і генна інженерія у захисті рослин від вірусних і вірусоподібних хвороб.

#### Список використаних джерел:

1. Шевчук В.К. Хвороби культивованих видів рослин НПП «Подільські Товтри» // В.К. Шевчук. – Кам'янець-Подільський, 2008. – 156 с.
2. Шевчук В.К. Хвороби гречки: екологія, властивості патогенів, профілактика // В.К. Шевчук, О.А. Демченко, Л.В. Юзвенко, Л.Ф. Діденко, М.Я. Співак. – К., Укр. Фітосоц. центр, 2012, – 131 с.
3. Векірчик К.М. Мікробіологія з основами вірусології // К.М. Векірчик. – Либідь, 2007. – 312 с.

*This article presents the years' results of research virus and virus-like diseases of national park «Podylski Tovtry».*

**Key words:** *virus and virus-like diseases, national park «Podylski Tovtry».*

*Отримано 12.06.2014 р.*

УДК 636.082 (477):575.174.0153

О.І. Любинський

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка,  
м. Кам'янець-Подільський***ГЕНЕТИЧНИЙ МОНІТОРИНГ ГЕНОФОНДУ ТВАРИН**

*Викладено результати обґрунтування ефективного генетичного моніторингу, методів збереження та оцінки генофонду тварин у системі розробки цілісної методології збереження біорізноманітності вітчизняного тваринництва. Генетичний моніторинг генофонду тварин розглядається як система фенотипової і генотипової інформації про спадкове різноманіття на популяційному, індивідуальному рівнях, у відповідності до сучасних молекулярно-генетичних методів тестування: феногенетичного, цитогенетичного, генетико-біохімічного, імуногенетичного аналізів і ДНК-діагностики.*

**Ключові слова:** *генна діагностика, генетичний моніторинг, генофонд, маркер, мінливість, поліморфізм.*

Підтримання біорізноманітності видів і порід тварин потребує системного підходу, який передбачає одержання об'єктивної інформації щодо підконтрольних популяцій тварин і створення бази даних для аналізу їх структури, дослідження генетичних процесів і вирішення комплексу питань в системі збереження генетичних ресурсів. Генетичним тестуванням передбачається здійснення контролю походження за генетичними маркерами; аналіз генетичної структури генофондових стад за поліморфними системами крові, молока, ДНК-маркерами; оцінку резистентності, стресостійкості, інших конституційних особливостей за гематологічними, біохімічними, фізіологічними, цитологічними тестами; каріотипування і цитогенетичний контроль плідників; виявлення рецесивних генів на основі ДНК-технологій; аналіз родоводів, виявлення дефектів та їх генетичної зумовленості. Системну інвентаризацію генофонду різних видів тварин в Україні започатковано державною науково-технічною програмою «Збереження генофонду сільськогосподарських тварин», яка передбачає, зокрема, експедиційне обстеження племінних ресурсів [1-4, 6-9, 11, 14, 17].

При обстеженні племінних ресурсів сільськогосподарських тварин і реалізації програм збереження генофонду порід набувають важливого значення методи генетичних досліджень. Їх послідовне застосування в генофондових популяціях створює систему генетичного моніторингу, який покликаний вирішувати широке коло завдань. Основу генетичного моніторингу в конярстві, скотарстві, свинарстві, вівчарстві та птахівництві України створює генетична експертиза походження та аномалій племінних тварин, яка є невід'ємною частиною племінної справи у тваринництві. При аналізі популяцій вирішуються завдання визначення їхнього алелофонду; їх генетичної структури, збалансованості, мінливості, схожості; оцінки ступеня консолідації і диференціації порівнюваних груп тварин [1-2, 5, 7-9, 11, 14].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Порівняльний аналіз генетичної структури споріднених порід дає змогу оцінити ступінь їхньої дивергенції, дійсні відмінності генофондів. Теоретичним обґрунтуванням такого аналізу генофонду порід є положення, що за розподілом алелів поліморфних систем можна скласти уявлення про особливості розподілу інших генів [11].

За результатами імуногенетичного та біохімічного тестування тварин різних порід, перш за все, визначають їх специфіку, враховуючи кількість алелів, їх оригінальність. Генетичний моніторинг, окрім контролю за генетичною ситуацією в генофондових стадах, дає наукову інформацію про розподіл і рух спадкового матеріалу в поколіннях, інші генетичні закономірності [7, 8, 9, 11, 12, 14].

Генетичний моніторинг, окрім контролю за генетичною ситуацією в генофондових стадах, дає наукову інформацію про розподіл і рух спадкового матеріалу в поколіннях, інші генетичні закономірності. Таку інформацію доцільно розглядати, як один з видів генофондової продукції, що є однією з підстав для запровадження в генофондових популяціях системи генетичного моніторингу з використанням широкого спектру генетичних тестів. Генетичне маркування генофонду порід дає додаткову інформацію щодо їх реальної генетичної спільності

або диференціації. Порівняльна характеристика популяцій за частотами імуногенетичних і біохімічних маркерів дозволяє прогнозувати комбінаційну здатність ліній і порід [11].

Метою роботи було обґрунтування ефективного генетичного моніторингу, методів збереження та оцінки генофонду тварин у системі розробки цілісної методології збереження біорізноманітності вітчизняного тваринництва.

**Методи та матеріали.** При обґрунтуванні ефективної системи генетичного моніторингу генофонду тварин різних видів використовували як загальні методичні підходи спеціалістів країн-членів ФАО, методичні основи сучасного молекулярно-генетичного аналізу [11, 12].

**Результати досліджень та їх обговорення.** Рациональне використання і збереження генофонду сільськогосподарських тварин характеризується застосуванням широкого спектру генетичних методів для оцінки генетичних ресурсів на індивідуальному та популяційному рівнях. Генетичні методи покликані вирішувати головне завдання – розшифрувати зміст генетичної інформації в генотипі тварин і визначити її місце в структурі популяції, що зберігається або селекціонується. При обстеженні племінних ресурсів сільськогосподарських тварин і реалізації програм збереження генофонду порід набувають важливого значення методи генетичних досліджень. Їх послідовне застосування в генофондових популяціях створює систему генетичного моніторингу, який покликаний вирішувати широке коло завдань [11, 12].

Імуногенетичні дослідження переважно полягають у тестуванні тварин за групами крові, в результаті якого встановлюють наявність або відсутність еритроцитарних антигенів, спектр яких визначається наявністю відповідних реагентів в лабораторії, що здійснює тестування. За результатами аналізу імуногенетичної інформації визначають алелі і встановлюють генотипи окремих тварин. Дослідження хромосомного апарату тварин, проведення цитогенетичного контролю через каріотипування і відповідний аналіз соматичних і мейотичних клітин. ДНК – технології стають одним з ключових факторів, що забезпечують не тільки генетичну експертизу походження, а й реалізацію комплексу завдань в системі збереження генетичного різноманіття тварин щодо аналізу структури порід, виявлення їх генетичного потенціалу, визначення специфіки різних генофондових об'єктів та генофондового статусу суб'єктів племінної справи у тваринництві [11, 12].

Тестуванням тварин за високополіморфними локусами ДНК визначають їх генотипи за окремими генами з метою виявлення тварин із спадковими вадами розвитку, бажаними генотипами за окремими локусами якісних і кількісних ознак та контролю походження [17].

Використання в якості маркерних систем поліморфних ділянок ДНК дозволяє тестувати генетичний поліморфізм на рівні генів, тобто генотипу. Такі ДНК-маркери дозволяють вирішити проблему насичення генома маркерами і маркірувати практично будь-який фрагмент ДНК, в тому числі і некодуєчий [13,15], що необхідно для складання генетичних карт і для вирішення завдань селекції за допомогою маркерів (MAS) [15,16].

До першого типу ядерних ДНК-маркерів відносяться всі ті, які базуються на ПЛР – полімеразній ланцюговій реакції, а саме: ПДРФ (поліморфізм довжин рестрикційних фрагментів) – генетичні маркери для аналізу поліморфізму індивідуальних локусів (генів); маркери до експресуючих послідовностей геному (EST-маркери) та ті, які мають послідовності, що межують із сайтами пізнання рестриктази NotI (5'GCGGCCGC3') (NotI-STS-маркери); а також окремий клас мультилокусних ДНК-маркерів, котрі базуються на застосуванні праймерів із множинною локалізацією в геномі, таких як: із довільною випадковою послідовністю – RAPD-маркери, разом із схожими технологіями аналізу – фінгерпринтингу ампліфікованої ДНК (DAF), ПЛР з універсальними праймерами (AP-PCR) і довільною ПЛР (RPCR); домінантні діалельні AFLP-маркери (поліморфізм довжин ампліфікованих фрагментів – за ПЛР-технологією фінгерпринтингу) та за використання праймерів, комплементарних мікросателітним повторам (4-12 одиниць повтору) і які несуть на одному 5' чи 3'-кінці (1-4) якірних нуклеотиди - ISSR-маркери (міжмікросателітний поліморфізм) [11,12, 22].

На міжнародному рівні щодо генетичного моніторингу, Глобальна програма захисту навколишнього середовища (Global Environment Facility – GEF) підтримує проект, що розпочався у 2005 році, зі збереження трипанотолерантних порід великої рогатої худоби, овець і кіз у

чотирьох країнах Західної Африки. Міжнародного агентства з атомної енергії, МАГАТЕ (International Atomic Energy Agency, IAEA) складає карти генетичної різноманітності порід овець і кіз в Азії. Потім дані з генетичного різноманіття будуть об'єднані з фенотиповими характеристиками для ідентифікації порід, у яких сформувались різні механізми резистентності до однієї і тієї ж хвороби. Після цього будуть схрещувати ці породи і використовувати молекулярні маркери для картування генів, контролюючих резистентність, використання в майбутніх програмах генетичного покращення [11, 19].

Розміщення молекулярно-генетичної інформації в Географічній інформаційній системі (GIS) дозволяє виконувати просторовий аналіз генетичної інформації. GIS може бути використана для вивчення просторових структур, розподілу і віддаленості генетичних даних, для моделювання міграцій популяцій тварин у ландшафтах; для візуалізації і аналізу географічної структури популяцій; для визначення зон різноманіття; для визначення областей генетичної диференціації і для досліджень взаємодії між середовищем і генетичними варіантами [18].

Розробленою і здійснюваною під егідою ФАО Міжнародною програмою 2010 року із збереження біорізноманіття генетичних ресурсів тварин і рослин, передбачалось для досліджень за генетичними маркерами на рівні окремих видів відбирати зразки, виходячи з кількості порід. За наявності у виді більше 200 порід пропонувалось дослідити не менше 50 з них, а дослідженням 20 порід можна було обмежитись, якщо їхня кількість не перевищувала 80. У межах кожної породи рекомендувалось дослідити щонайменше 50 неспоріднених особин, а для виявлення мінливості породи за мікросателітами не менше 25 [11]. Молекулярно-генетичні маркери можуть бути використані для оцінки ефективного розміру популяції ( $N_e$ ) не тільки в даний час [20], але і для більш ранніх поколінь [18].

#### **Висновки та перспективи подальших досліджень**

1. Генетичний моніторинг генофонду тварин являє собою систему як фенотипової, так і генотипової інформації про спадкове різноманіття на популяційному, індивідуальному рівнях, у відповідності до сучасних молекулярно-генетичних методів тестування: феногенетичного, цитогенетичного, генетико-біохімічного, імуногенетичного аналізів і ДНК-діагностики.

2. Генна діагностика основних видів сільськогосподарських тварин включає: ядерні – ПЛР-ПДРФ (PCR-RFLP), EST-, NotI-STS-маркери, мультилокусні – RAPD-, AFLP- і ISSR-маркери; монолокусні – міні- та мікро-сателітні (STMS, STR, SSR), SNPs-маркери і мітохондріальні – мтДНК-маркери, функціональні – локуси (гени або нуклеотиди) кількісних ознак [QTL, QTG і QTN] та ДНК-маркери (на базі ПЛР або мікросателітного аналізу) спадкових аномалій.

3. Для ефективного управління та аналізу генетичного різноманіття тваринництва України, використовувати системні аспекти генетичного моніторингу щодо збереження біорізноманіття вітчизняних генетичних ресурсів.

#### **Список використаних джерел:**

1. Буркат В.П. Генофонд тварин / В.П. Буркат, Б.Є. Подоба, І.В. Гузев // Енциклопедія сучасної України / НАН України, Наук. т-во ім. Шевченка, Ін-т енциклопедичних досліджень НАН України. – К., 2006. – Т. 5. (Вод-Гн). – С. 467-470.
2. Буркат В.П. Розведення тварин і збереження їхнього генофонду / В.П. Буркат // Вісн. аграр. науки. – 2006. – № 3/4. – С. 100-105.
3. Вепринцев Б.Н. Проблема сохранения генофонда / Б.В. Вепринцев, Н.Н. Ротт. – М. : Знание, 1985. – 63 с.
4. Вепринцев Б.Н. Стратегия сохранения животного и растительного мира земли / Б.В. Вепринцев, Н.Н. Ротт // Консервация генетических ресурсов. Методы. Проблемы. Перспективы. – Пущино, 1991. – С. 5-18.
5. Генетика, селекция и биотехнология в скотоводстве / [Зубец М.В., Буркат В.П., Мельник Ю. Ф. и др.] ; под ред. М.В. Зубца, В.П. Бурката. – К. : БМТ, 1997. – 722 с.
6. Генетико-популяційні процеси при розведенні тварин / [Петренко І.П. Зубець М.В., Вінничук Д.Т., Петренко А.П.] ; за ред. І.П. Петренка. – К. : Аграр. наука, 1997. – 478 с.
7. Генетико-селекційний моніторинг у молочному скотарстві / [Зубець М.В., Буркат В.П., Єфіменко М.Я. та ін.] ; за ред. В.П. Бурката. – К. : Аграр. наука, 1999. – 88 с.

8. Генетико-селекційний моніторинг у м'ясному скотарстві/ [Зубець М.В., Буркат В.П., Мельник Ю.Ф. та ін.]. ; наук. ред. М.В. Зубець. – К. : Аграр. наука, 2000. – 186 с.
9. Генетическая компонента биоразнообразия крупного рогатого скота / [Глазко Т.Т., Зубець М.В., Кушнир А.В. и др.]; под ред. В.К. Шумного, В.Ф. Патыки. – К., 2005. – 223 с.
10. Гузев І.В. Нова методика встановлення поточного статусу (категорії) ризику для породної популяції різних видів племінних ресурсів тваринництва України / І.В. Гузев // Вісн. аграр. науки. – 2012. – № 3. – С. 42-48.
11. Гузев І.В. Методологія збереження біорізноманіття генетичних ресурсів тваринництва України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук : спец. 06.02.11 «Розведення та селекція тварин»/ І.В. Гузев . – Чубинське, 2012. – 40с.
12. ДНК-діагностика великої рогатої худоби в системі геномної селекції : метод. рек. / [Буркат В.П., Гузев І.В., Копилов К.В., Копилова К.В.] / М-во аграр. політики України, НААН, Ін-т розведення і генетики тварин. – Чубинське, 2009. –112 с.
13. Зиновьева Н.А. Перспективы использования молекулярной генной диагностики сельскохозяйственных животных / Н.А. Зиновьева, Е.А. Гладырь // ДНК-технологии в клеточной инженерии и маркировании признаков сельскохозяйственных животных / ВИЖ. – Дубровицы, 2001. – С. 44-50.
14. Методологічні аспекти збереження генофонду сільськогосподарських тварин / [М.В. Зубець, В.П. Буркат, Ю.Ф. Мельник та ін.] ; за наук. ред. І.В. Гузева. – К. : Аграр. наука, 2007. – 120 с.
15. Сулимова Г.Е. ДНК-маркеры в генетических исследованиях: типы маркеров, их свойства и области применения [Электронный ресурс] / Г.Е. Сулимова // Электронный журнал Лаборатории сравнительной генетики животных. – 2004. – № 1. – 17 с. – Режим доступа до журн.: <http://www.labsjg.by.ru>
16. Сулимова Г.Е. ДНК-маркеры в изучении генофонда пород крупного рогатого скота / Г.Е. Сулимова // Генофонды сельскохозяйственных животных. Генетические ресурсы животноводства России. – М. : Наука, 2006. – С. 138-167.
17. Эрнст Л.К. Биологические проблемы животноводства в XXI веке / Л.К. Эрнст, Н.А. Зиновьева. – М. : Изд-во РАСХН, 2008. – 508 с.
18. A novel multilocus measure of linkage disequilibrium to estimate past effective population size / B. J. Hayes., P.M. Visscher, H.C. Mc Partlan [et al.] // Genome Research. – 2003. – Vol. 13. – P. 635-643.
19. Gibson J.P. Measures of diversity as inputs for decisions in conservation of livestock genetic resources / J.P. Gibson, W. Ayalew, O. Hanotte; Managing biodiversity in agroecosystems ; [D.I. Jarvis, C. Padoch, D. Cooper, eds.]. – New York, USA : Columbia University Press, 2007.
20. Hill W. G. Estimation of effective population size from data on linkage disequilibrium / W. G. Hill // Genetics Research. – 1981. – Vol. 38. – P. 209-216.
21. Joost S. Econogene Consortium // Proceedings of the 8th 328 AGILE Conference on GIScience / F. Toppen, M. Painho, eds. / Association of Geographic Information Laboratories for Europe (AGILE). – held May 26-28, 2005, Estoril Portugal, 2005. – P. 231-239.
22. Mullis K. Specific synthesis of DNA in vitro via a polymerase-catalyzed chain reaction / K. Mullis, F. Faloona, S. Scharf // Methods Enzymol. – 1987. – Vol. 155. – P. 335-350.

*The results of ground of the effective genetic monitoring are expounded, methods of maintainance and estimation of gene pool of animals in the system of development of integral methodology of maintainance of biodeversity of domestic stock-raising. The genetic monitoring of gene pool of animals is examined as a system of phenotypical and genotypic information about the inherited variety on populations, to individual levels, in accordance with modern moleklyarno by the genetic methods of testing.*

**Key words:** *gene diagnostics, genetic monitoring, gene pool, marker, changeability, polymorphism*

*Отримано 15.06.2014 р.*

**В.К. Шевчук**

*Подільський державний аграрно-технічний університет*

*м. Кам'янець-Подільський*

### **ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ В СЕЛЕКЦІЇ *FAGOPYRUM GRACILIPES DAMMER***

*В роботі представлені результати багаторічних досліджень імунологічної та морфологічної оцінок виду *Fagopyrum gracilipes Dammer*.*

**Ключові слова:** гречка, селекційний процес, *Fagopyrum gracilipes Dammer*.

Природні та створені людиною генетичні ресурси представляють велику матеріальну інтелектуальну цілісність всього людства. Вони являються основою для природної і направленої людиною еволюції видів рослин.

Гречка цінна круп'яна культура, яка широко культивується в багатьох країнах світу для отримання крупи і муки, з неї синтезують лікарські препарати, використовують у тваринництві як корм та з лікувальною метою.

Згідно останніх літературних даних рід *Fagopyrum* Mill. нараховує 7898 зразків, з них 1247 зразків це *Fagopyrum tataricum* Caertu. В 1995 р. О.Оhniski відкрито 14 нових видів гречки, що представляє цікавість як генетичні ресурси роду *Fagopyrum* Mill. І які можна було бприваблювати в селекцію для віддаленої гібридизації як донорів цілих ознак і тим самим сприяли формуванню нових форм і видів гречки [3].

Завдання нашого дослідження передбачало дослідити особливості фітосанітарного стану інтродукованого виду *Fagopyrum gracilipes Dammer*, інтродукованого з Китаю.

**Методи та матеріали.** Досліди закладались на дослідному полі ПДТАУ. Посів було проведено 16 травня, ширина міжрядь – 45 см, глибина загортання насіння 3 см з густотою стояння 100 рослин на 1,5 метр погонний.

Біометричний аналіз рослин проводили по 20 рослинах за показниками: висота рослин (см), кількість гілок (шт.), кількість суцвіть (шт.), озерненість рослин (шт.), облиственість рослин (шт.).

Фотосинтетичний потенціал визначали методом одного параметра за Молостовим А.О., Кіндрюком Н.О. (1975р.).

Видовий склад збудників хвороб визначали за посібником Шевчук В.К. (2011 р.).

Видовий склад шкідників визначали за визначником шкідників під редакцією Осмаловського Г.Е. (1978 р.).

Стійкість до осипання плодів та стійкість до вилягання визначали за методикою всеросійського науково-дослідного інституту рослинництва імені В.І. Вавилова.

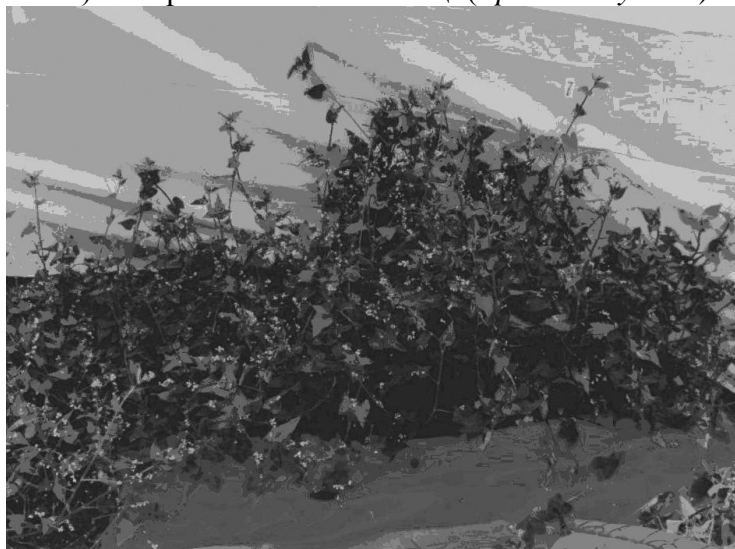
Характер росту і розвитку кореневої системи в початковий період визначали за методикою Алексеевої О.С. (1975 р.).

**Результати досліджень та їх обговорення.** Спостереження за ростом і розвитком рослин показують, що в польових умовах при густоті стояння 100 рослин на 1,5 метр погонний і міжряддями 45 см продовженість вегетаційного періоду *Fagopyrum gracilipes Dammer* сягала 110 днів. Висота рослин в середньому сягала 63,7 см. Озерненість однієї рослини в середньому сягала більше 250 шт. Фотосинтетичний потенціал однієї рослини в середньому сягав 36,8 см<sup>2</sup>. Вид *Fagopyrum gracilipes Dammer* середньостійкий до осипання плодів і до вилягання (рис.1, табл. 1).

*Fagopyrum gracilipes Dammer* – це однорічний вид, не зимостійкий. Відомо, що гречка звичайна в процесі онтогенезу уражується більш як 30 вірусними, грибними та бактеріальними патогенами. Вони приводять до зниження інтенсивності росту і розвитку рослин, урожайності [2].

У провокаційних умовах *Fagopyrum gracilipes Dammer* виявив високу стійкість до збудників пероноспорозу (*Peronospora fagopyri* Elenov), сірої гнилі (*Botrytis cikerea* Fr.) вірусного опіку (*Virus Burn of Buckwheat*), що відкриває перспективи для впровадження даного виду у селекційному процесі на стійкість до комплексу хвороб.

У процесі росту і розвитку гречку пошкоджує більше як 40 шкідників. Вони наносять самі різноманітні пошкодження: грубе та дирчасте вигризання листя, деформацію органів, вікончасте і виразкове вигризання листя, зміну забарвлення органів та ін. Оцінка виду *gracilipes* Dammer на стійкість до шкідників показує, що вид середньостійкий до пошкодження гречаною блішкою (*Chaetocnema concina* Mash) та бересклетової попелиці (*Aphis evonymi* F.).



**Рис. 1.** Середньостійкий до осипання плодів і до вилягання вид гречки *Fagopyrum gracilipes* Dammer

Дослідження по вивченню інтенсивності первинного росту і розвитку кореневої системи *Fagopyrum gracilipes* Dammer встановлено, що в середньому довжина головного кореня сягала 1,9 см, кількість вторинних корінців – 1,5 шт., маса кореня складала 0,4 мг.

**Висновки.** Вид *Fagopyrum gracilipes* Dammer пройшов успішно акліматизацію та може успішно використовуватись в селекційних програмах, як джерело стійкості та інших господарсько-цінних ознак.

Таблиця 1

**Морфобіологічна характеристика *Fagopyrum gracilipes* Dammer**

№ з/п	Показник	<i>Fagopyrum gracilipes</i> Damer	Сорт Єлене, контроль	± До контролю
1	Продовженість вегетаційного, днів	110	82	+29
2	Висота рослин, см	63,7	87	- 23,3
3	Гілкування: 1-го порядку, шт.	4,7	5,3	- 0,8
	2-го порядку, шт.	3,8	4,2	- 0,4
4	Кількість суцвіть, шт.	19,3	57	- 37,3
5	Середня озерненість	250	453	- 203
6	Середня облиственість однієї рослини, шт.	53,1	112	- 58,9
7	Фотосинтетичний потенціал однієї рослини, см <sup>2</sup>	36,8	57,2	- 20,4

**Список використаних джерел:**

1. Шевчук Т.Е. Дикие сородичи гречихи обыкновенной *Fagopyrum esculentum* Moench // Т.Е. Шевчук, В.К. Шевчук – Каменец-Подольский, 2006 – 75 с.
2. Шевчук В.К. Фітопатологічний моніторинг гречки звичайної *Fagopyrum esculentum* Moench і фітогенетично близьких видів // В.К. Шевчук. – Кам'янець-Подільський, 2011 – 112 с.
3. Лаканов А.П. Морфологія і продукційний процес гречихи // А.П. Лаканов, В.В. Коломейченко, Н.В. Фесенко. – Орел, 2004 – 433 с.



4. Молостов А.О. Определение листовой поверхности гречихи по длине листьев / А.О. Молостов, Н.О. Киндрюк // Культурная флора СССР. – Л.: колос, 1975. – С. 63-64.
5. Алексеева О.С. Генетика, селекція і насінництво гречки // О.С. Алексеева, Л.К. Тараненко, М.М. Малина. – К.: Вища школа, 2004 – 208 с.
6. Осмоловский Г.Е. Определитель сельскохозяйственных вредителей // Г.Е. Осмоловский. – М.: Колос, 1978 – 696 с.

*The results of years of research and immunological mofolohichnoyi guest species Fagopyrum gracilipes Dammer.*

**Key words:** *buckwheat, selection process, Fagopyrum gracilipes Dammer.*

*Отримано 14.08.2014 р.*

УДК 612.171.1:612.745

І.О. Кушнар'єв<sup>1</sup>, С.В. Кушнар'єва<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Харківська державна академія культури, м. Харків

<sup>2</sup> Харківська централізована біохімічна лабораторія, м. Харків

## СПІВВІДНОШЕННЯ ПОКАЗНИКІВ СТАНУ КАРДІОРЕСПІРАТОРНОЇ СИСТЕМИ, ГОРМОНАЛЬНОГО СТАТУСУ ТА ПРАЦЕЗДАТНОСТІ

*У роботі наведені особливості адаптації до різних, за потужністю, фізичних навантажень статевозрілих щурів. Виявлено, що тільки значні навантаження достатнім чином активізують кардіореспіраторну систему. Показані кореляційні зв'язки вегетативних та гормональних змін при адаптації до фізичних навантажень. Встановлено, що підвищення фізичної працездатності пов'язано із зниженням вмісту трийодтироніну у сироватці крові та зростанням концентрації кортизолу.*

**Ключові слова:** адаптація, фізичні навантаження, гормони, вегетативні системи, працездатність.

**Вступ.** Підвищення працездатності є важливим соціальним завданням. Рішення його можливо по декількох напрямках. Фізіологічні аспекти мають первинне значення, оскільки орієнтують на використання внутрішніх резервів організму.

Невідкладна адаптація до фізичних навантажень потребує активації гормональних та вегетативних систем[1,3]. Досліди останніх років демонструють, що гормональний гомеостаз та характер його змін в значній мірі визначають можливість виконання фізичної роботи різної потужності[2,3,4]. Гормональна регуляція впливає на працю м'язів не лише шляхом зміни їх метаболізму, а й через серцево-судинну та дихальну системи. Серцево-судинна система – основна ланка у транспортуванні кисню до працюючих м'язів.[5] Саме можливостями цієї системи обмежується збільшення доставки тканинам кисню при м'язовій роботі.

В реалізацію адаптаційного синдрому при фізичному навантаженні вмикається і респіраторна система. Оцінка фізіологічних параметрів, що характеризують розвиток адаптаційного синдрому, повинна бути комплексною і включати поряд з гормональними також показники функціонального стану міокарда та легень.

**Актуальність роботи.** Дослідження виявляє корелятивні зв'язки між рівнем фізичної працездатності та функціональною активністю кардіореспіраторної і гормональної систем.

**Матеріал та методи досліджень.** Дослідження проведені на 60 щурах лінії Вістар. В експерименті використані дорослі самці.

В якості фізичного навантаження використовувався біг тварин у третбані, що дозволяло дозувати потужність навантаження та зберігати умови впродовж експерименту. Під працездатністю розумілась тривалість бігу тварин при навантаженні 70% від максимальної, котра була тестовою.

Групи формувались з відібраних тварин. Після привчання до третбану у щурів визначався рівень максимального поглинання кисню ( МПК). Із тварин з близьким значенням МПК формувались групи які в подальшому підлягали десятиденному навантаженню потужністю 60%,70% та 90% від МПК.

Перед початком експерименту та після його закінчення реєстрували показники максимальної тривалості бігу, максимального поглинання кисню, легеневої вентиляції, частоти серцевих скорочень, масу тіла тварин.

Концентрацію гормонів визначали у сироватці крові з використанням прибору «ChemWell».

Отримані дані підлягали статистичній обробці у тому числі виявленню кореляційних зв'язків.

**Результати досліджень.** У після пубертатних самців, що тренувалися з дозованим за часом навантаженням потужністю 70% від МПК, виявлена зворотна залежність між максимальною тривалістю бігу при тестовому навантаженні та кількістю серцевих скорочень після виконання тестового навантаження а також базальною частотою серцевих скорочень. Відповідні коефіцієнти кореляції дорівнюють  $-0,95 \pm 0,03$  та  $-0,96 \pm 0,02$ . Тісний зв'язок виявлено між концентрацією кортизолу та часом бігу при тестовому навантаженні ( $r = 0,93 \pm 0,04$ ). Такою ж була залежність тривалості бігу та рівня андростендіону ( $r = 0,95 \pm 0,03$ ). А найбільша тривалість бігу співпадала з найменшою концентрацією трийодтироніну ( $r = -0,99 \pm 0,006$ ). Частота серцевих скорочень після виконання тестового навантаження знаходиться у зворотній залежності з рівнем кортизолу ( $r = -0,98 \pm 0,01$ ) та андростендіону ( $r = -0,89 \pm 0,07$ ), тісно пов'язана з вмістом трийодтироніну у сироватці крові самців. Частота серцевих скорочень у спокою східним чином корелює з вмістом кортизолу, андростендіону та трийодтироніну. Відповідні коефіцієнти кореляції дорівнюють:  $-0,82 \pm 0,1$ ;  $-0,99 \pm 0,006$ ;  $-0,97 \pm 0,02$ .

У тварин, які виконували навантаження «до відмови» потужністю 60% від МПК, мав місце тісний зв'язок,  $r = 0,93 \pm 0,04$ , між рівнем легеневої вентиляції та максимальної тривалості тестового бігу. Частота серцевих скорочень зворотно пов'язана з тривалістю тестового бігу ( $r = -0,81 \pm 0,10$ ). Тісна кореляція має місце між вмістом кортизолу та тривалістю бігу ( $r = 0,94 \pm 0,04$ ). Протилежним чином пов'язані час бігу та рівень трийодтироніну ( $r = -0,94 \pm 0,04$ ). Частота серцевих скорочень після виконання тестового навантаження негативно корелює з концентрацією кортизолу у крові дослідних тварин ( $r = -0,92 \pm 0,05$ ) та тісно пов'язана з вмістом трийодтироніну у сироватці крові,  $r = 0,77 \pm 0,13$ . Рівень легеневої вентиляції знаходиться у прямому зв'язку ( $r = 0,96 \pm 0,02$ ) з вмістом кортизолу та у зворотному з концентрацією трийодтироніну ( $r = -0,89 \pm 0,07$ ).

Самці, що тренувались з навантаженням 90% від МПК мали зворотну залежність між тривалістю бігу та хвилиним поглинанням кисню ( $r = -0,98 \pm 0,01$ ), частотою серцевих скорочень після тестового навантаження ( $r = -0,91 \pm 0,05$ ), частотою серцевих скорочень у спокою ( $r = -0,91 \pm 0,03$ ), вагою тіла ( $r = -0,93 \pm 0,04$ ). Зворотним був зв'язок між вмістом тестостерону ( $r = -0,76 \pm 0,13$ ), трийодтироніну ( $r = -0,99 \pm 0,006$ ) та максимальною тривалістю бігу при тестовому навантаженні. Легенева вентиляція тісно пов'язана з тривалістю бігу,  $r = 0,95 \pm 0,03$ . Частота серцевих скорочень після виконання тестового навантаження тісно корелює з концентрацією тестостерону у сироватці крові при коефіцієнті кореляції  $0,76 \pm 0,1$ . Подібна залежність має місце і з трийодтироніном,  $r = 0,87 \pm 0,08$ . Тісним виявився зв'язок між частотою серцевих скорочень у спокою та вмістом тестостерону ( $r = 0,72 \pm 0,1$ ) та трийодтироніну ( $r = 0,87 \pm 0,08$ ). Хвилине поглинання кисню у дослідних тварин знаходиться у прямій залежності від вмісту тестостерону і трийодтироніну ( $r = 0,66 \pm 0,2$ ;  $r = 0,92 \pm 0,05$  відповідно). Легенева вентиляція знаходиться у тісному зв'язку з вмістом тестостерону ( $r = 0,73 \pm 0,15$ ) та трийодтироніну ( $r = 0,93 \pm 0,04$ ). Вага тіла дослідних тварин позитивно корелює з концентрацією тестостерону ( $r = 0,50 \pm 0,2$ ) та негативно з вмістом трийодтироніну ( $r = -0,86 \pm 0,08$ ).

#### **Висновки:**

1. У реалізацію адаптаційного синдрому на фізичні навантаження вмикаються анаболічні та катаболічні гормони.
2. Тільки значні фізичні навантаження (60%, 70%, 90% від МПК) достатньо активізують кардіореспіраторну систему.
3. Зростання концентрації кортизолу збільшує працездатність дослідних тварин.
4. У статевозрілих щурів підвищення фізичної працездатності пов'язано з зниженням вмісту трийодтироніну у сироватці крові.

#### **Список використаних джерел:**

1. Виру А.А. Гормоны и спортивная работоспособность / А.А. Виру, П.К. Кырге. – М., 1983. – 159 с.
2. Яковлев Н.Н. Адаптация к мышечной деятельности и чувствительность организма к гормонам // Ученые записки Тартуского университета. – 1977. – Вып. 419. – С. 3-10.

3. Кассиль Г.Н. Гуморально-гормональные механизмы регуляции функций при спортивной деятельности / Г.Н. Кассиль, И.Л. Вайсфенд. – М., 1978. – 304 с.
4. Кушнар'ов І.О. Гормональні та вегетативні ланки адаптації до фізичних навантажень / І.О. Кушнар'ов, С.В. Кушнар'ова // Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Природничі науки. – 2010. – Вип. 2. – С. 153-159.
5. Мищенко В.С. Функциональные возможности спортсменов. – К., 1990. – 200 с.

*The paper contains features to adapt to different in power , exercise mature rats. It was found that the only significant load sufficiently stimulate the cardiorespiratory system. Showing correlation of autonomic and hormonal changes during adaptation to physical stress. It is established that an increase in physical performance associated with a decrease in the content of triiodothyronine in serum cortisol concentrations and growth .*

**Key words :** adaptation, exercise, hormones, autonomic system performance.

Отримано 24.09.2014 р.

УДК 616.8-008.615

**І.О. Кушнар'ов, Н.В.Цигановська**

*Харківська державна академія культури, м. Харків*

### **КОРЕЛЯЦІЙНІ ВІДНОСЕНИ ПОКАЗНИКІВ СТАНУ КАРДІОРЕСПІРАТОРНОЇ СИСТЕМИ, ГОРМОНАЛЬНОГО СТАТУСУ ТА ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ПІСЛЯ ПУБЕРТАТНИХ ТВАРИН**

*У роботі наведені особливості адаптації до різних, за потужністю, фізичних навантажень статевозрілих самиць - щурів. Виявлено, що збільшення працездатності пов'язано з підвищенням дихального об'єму. Наслідком тренувань є зниження базальної частоти серцевих скорочень. Встановлено, що у гормональному статусі гіпересрогенемія співпадає з падінням рівню трийодтироніну.*

**Ключові слова:** адаптація, фізичні навантаження, гормони, вегетативні системи, працездатність.

**Вступ.** Уяви про можливості жіночого організму у теперішній час суто змінюються. Більша, у порівнянні з чоловіками, тривалість життя, більша толерантність до дії негативних факторів ( крововтрата, перегрів, переохолодження, киснева недостатність та інше), можливість переносити значне фізичне та нервово напруження та розвиненість при цьому значних фізичних можливостей підтверджена багатьма авторами [1,2]. Гарну пристосованість жіночого організму до фізичних навантажень підкреслює ряд дослідників [3,5]. Фізична працездатність жінок складає 60-80% у порівнянні із чоловіками [6]. Адаптація до фізичних навантажень супроводжується більшим напруженням функцій та більш тривалим відновленням. І хоча по мірі тренуваності функціональні можливості жіночого організму значно розширюються та за рядом параметрів наближаються до чоловіків, жінки не досягають адаптаційних можливостей, притаманних чоловікам [4,6]. Таким чином, не зважаючи на наявність значної кількості публікацій, що до витривалості жіночого організму, комплексна оцінка формування адаптаційного синдрому на фізичні навантаження різної потужності має науковий сенс.

**Актуальність роботи.** Дослідження виявляє корелятивні зв'язки між рівнем фізичної працездатності та функціональною активністю кардіореспіраторної і гормональної систем у після пубертатних самиць при формуванні адаптаційного синдрому до фізичних навантажень.

**Матеріал та методи досліджень.** Дослідження проведені на 60 після пубертатних щурах-самицях лінії Вістар. В якості фізичного навантаження використовувався біг тварин у третбані, що дозволяло дозувати потужність навантаження та зберігати умови впродовж експерименту. Під працездатністю розумілась тривалість бігу тварин при навантаженні 70% від максимальної, котра була тестовою.

Групи формувались з відібраних тварин. Після привчання до третбану у щурів визначався рівень максимального поглинання кисню (МПК). Із тварин з близьким значенням МПК формувались групи які в подальшому підлягали десятиденному навантаженню потужністю 60%,70% та 90% від МПК.

Перед початком експерименту та після його закінчення реєстрували показники максимальної тривалості бігу, максимального поглинання кисню, легеневої вентиляції, частоти серцевих скорочень, масу тіла тварин.

Концентрацію гормонів визначали у сироватці крові з використанням прибору «ChemWell». При визначенні гормональних показників враховувалась фаза естрального циклу самиць.

Отримані дані підлягали статистичній обробці у тому числі виявленню кореляційних зв'язків.

**Результати досліджень.** У після пубертатних самиць, що виконували навантаження 70% від МПК, спостерігався міцний зв'язок, при  $r = 0,91 \pm 0,05$ , між максимальною тривалістю бігу при тестовому навантаженні та рівнем легеневої вентиляції. Концентрація тестостерону та андростендіону у тварин цієї групи з часом бігу пов'язані зворотною залежністю. Відповідні коефіцієнти кореляції дорівнюють:  $-0,65 \pm 0,18$ , та  $-0,82 \pm 0,10$ . Тісний зв'язок спостерігався між максимальним часом бігу при тестовому навантаженні та вмістом естрадіолу у сироватці крові дослідних самиць ( $r = 0,94 \pm 0,04$ ). Східним чином співвідносяться рівень кортикостерону та час бігу ( $r = 0,98 \pm 0,01$ ). Рівень легеневої вентиляції пов'язаний зворотним зв'язком з концентрацією тестостерону ( $r = -0,82 \pm 0,10$ ), андростендіону ( $r = -0,97 \pm 0,02$ ), трийодтироніну ( $r = -0,82 \pm 0,10$ ). Значний зв'язок має місце між легеневою вентиляцією та вмістом естрадіолу і кортикостерону. Відповідні коефіцієнти кореляції дорівнюють:  $0,82 \pm 0,10$  та  $0,89 \pm 0,07$ .

У групі самиць, що виконували навантаження «до відмови» потужністю 60% від МПК, спостерігався тісний зв'язок ( $r = 0,94 \pm 0,04$ ) між часом бігу при тестовому навантаженні та легеневою вентиляцією. Частота серцевих скорочень після виконання тестового навантаження та вага тіла дослідних тварин знаходяться у зворотній залежності з тривалістю бігу. Відповідні коефіцієнти дорівнюють:  $-0,89 \pm 0,07$  та  $-0,95 \pm 0,03$ . Значним був зв'язок між часом бігу та вмістом естрадіолу у сироватці крові ( $r = 0,98 \pm 0,01$ ) та кортикостерону ( $r = 0,89 \pm 0,07$ ). Зростання максимальної тривалості бігу співпадало із зниженням рівня андростендіону ( $r = -0,95 \pm 0,03$ ), трийодтироніну ( $r = -0,96 \pm 0,02$ ). Збільшення легеневої вентиляції корелює із зростанням концентрації естрадіолу ( $r = 0,95 \pm 0,03$ ) та кортикостерону ( $r = 0,98 \pm 0,01$ ) у сироватці крові дослідних самиць. Частота серцевих скорочень після виконання тестового навантаження тісно пов'язана з вмістом андростендіону ( $r = 0,79 \pm 0,10$ ) та зворотно з концентрацією естрадіолу, кортикостерону та трийодтироніну. Відповідні коефіцієнти дорівнюють:  $-0,94 \pm 0,04$ ;  $-0,92 \pm 0,05$ ;  $-0,93 \pm 0,04$ . Вага тіла дослідних тварин знаходиться у тісному зв'язку, при  $r = 0,73 \pm 0,15$ , з концентрацією андростендіону. Зворотним виявлено зв'язок ваги тіла тварин із вмістом кортикостерону ( $r = -0,69 \pm 0,20$ ) та трийодтироніну ( $r = -0,69 \pm 0,20$ ).

Середній зв'язок зареєстрований у після пубертатних самиць, котрі тренувалися «до відмови» з навантаженням 90% від МПК, між тривалістю бігу та рівнем легеневої вентиляції ( $r = 0,68 \pm 0,17$ ). Частота серцевих скорочень у спокою та після навантаження негативно корелювали ( $r = -0,90 \pm 0,07$  та  $r = -0,90 \pm 0,06$  відповідно) з тривалістю бігу при тестовому навантаженні. Східним чином співвідноситься вміст трийодтироніну у сироватці крові дослідних тварин та час бігу ( $r = -0,92 \pm 0,05$ ). Тісний зв'язок у цієї групи самиць, при  $r = 0,98 \pm 0,03$ , спостерігався між часом бігу та концентрацією естрадіолу. Рівень легеневої вентиляції позитивно корелює з вмістом естрадіолу ( $r = 0,898 \pm 0,06$ ) та негативно з концентрацією трийодтироніну ( $r = -0,98 \pm 0,01$ ). Частота серцевих скорочень після тестового навантаження знаходиться у зворотно пов'язана з рівнем естрадіолу та трийодтироніну (відповідні кореляційні коефіцієнти дорівнюють:  $-0,88 \pm 0,07$  та  $-0,98 \pm 0,08$ ). Частота серцевих скорочень у спокою негативно корелює з вмістом естрадіолу ( $r = -0,80 \pm 0,10$ ) та трийодтироніну ( $r = -0,99 \pm 0,006$ ) у сироватці крові дослідних щурів.

### Висновки:

1. Підвищення працездатності статевозрілих самиць потребує збільшення дихального об'єму.
2. Наслідком тренувань після пубертатних самиць є зниження кількості серцевих скорочень у базальних умовах.
3. Фізичні навантаження приводять до гіперестрогенемії.
4. Зменшення вмісту трийодтироніу є результатом адаптації до фізичних навантажень статевозрілих самиць-щурів.

### Список використаних джерел:

1. Теппермен Дж. Физиология обмена веществ и эндокринной системы / Дж. Теппермен, Х. Теппермен. – М., 1989. – 656 с.
2. Горизонтов П.Д. Гомеостаз, его механизмы и значение. – М., 1976. – С. 5-23.
3. Кассиль Г.Н. Гуморально-гормональные механизмы регуляции функций при спортивной деятельности / Г.Н. Кассиль, И.Л. Вайсфенд. – М., 1978. – 304с.
4. Кушнар'ов І.О. Гормональні та вегетативні ланки адаптації до фізичних навантажень / І.О. Кушнар'ов, С.В. Кушнар'ова // Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Природничі науки. – 2010. – Вып. 2. – С. 153-159.
5. Мищенко В.С. Функциональные возможности спортсменов. – К., 1990. – 200 с.
6. Ямпольская Ю.А. Сдвиги в возрасте менархе и уровне физического развития у девушек Москвы за последние 20 лет // Вопросы антропологии. – 1988. – Вып. 81. – С. 67-73.

*The paper contains features to adapt to different in power, exercise mature female - rats. It was found that the increase in efficiency due to the increase in respiratory volume. Naslidkom training is to reduce the basal heart rate. Found that the hormonal status hiperesrohenemiya coincides with falling levels of triiodothyronine.*

**Key words:** adaptation, exercise, hormones, autonomic system performance.

Отримано 10.09.2014 р.

УДК 37.015.3-056.24 : 616.248

**В.П. Молєв**

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка,  
м. Кам'янець-Подільський*

### ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ НАВЧАННЯ ДІТЕЙ, ХВОРИХ НА БРОНХІАЛЬНУ АСТМУ

*У дітей, хворих на бронхіальну астму спостерігається зміна психологічного профілю особистості. Переважна більшість пацієнтів показали зміни у внутрішньому перебігу захворювання, що характеризуються патологічними типами ставлення до хвороби. Інтенсивність психологічних порушень у дітей залежить від тяжкості бронхіальної астми. Освіта в поєднанні з індивідуальною та груповою психотерапією дозволяє поліпшити психологічний стан пацієнтів, змінити патологічні типи ставлення до своєї хвороби, в тому числі перетворити один вид в інший, більш сприятливий в перебігу і з урахуванням преморбідних рис особистості. Цей вид лікування може працювати як поетапна психотерапевтична допомога хворим, які мають високий ступінь дезадаптації і психогенний компонент в патогенезі захворювання. Розгляд психологічних і соціальних факторів, типів відносин між дитиною, що страждає на бронхіальну астму, і членами її сім'ї та однолітками служить необхідною умовою для підвищення ефективності лікування та реабілітаційних заходів.*

**Ключові слова:** бронхіальна астма, типи ставлення до хвороби, психотерапія.

Бронхіальна астма відноситься до числа найбільш поширених хронічних захворювань у дитячому віці. В останні роки продовжує відзначатися зростання її поширеності, більш ранній початок і важкий перебіг, що супроводжується збільшенням інвалідизації та соціальної дезадаптації дітей. Бронхіальна астма значно впливає на дітей і членів їх сімей, знижує якість

життя пацієнтів, а надалі обмежує працездатність. У цьому зв'язку особливу важливість набувають питання своєчасного лікування та реабілітації хворих дітей. Існуючі програми спостереження та реабілітації хворих часто малоефективні, так як не враховують індивідуальних, особистісних особливостей хворих та їх батьків, соціально-психологічних факторів. Будучи хронічним захворюванням, бронхіальна астма призводить до виникнення у хворих емоційних і психологічних проблем. Практичними ж лікарями, як правило, належним чином не оцінюється ставлення пацієнтів і батьків до хвороби, до проведених лікувальних і профілактичних заходів, а також їх налаштованість на здоровий спосіб життя [5]. Відомо, що поінформованість хворих про свою патологію, дотримання протиалергічного режиму, правильна техніка інгаляцій, володіння методами самоконтролю, комплайнс (співпраця з лікуючим лікарем) є необхідними умовами успішної терапії та реабілітації [1]. Метою цього дослідження була оцінка психологічних особливостей дітей, хворих на бронхіальну астму, і вплив психокорекційних заходів на ефективність освітніх та лікувально-реабілітаційних заходів.

**Методи та матеріали.** Під наглядом перебувало 54 дитини віком від 11 до 17 років, у яких була діагностована бронхіальна астма середньотяжкого і тяжкого перебігу. Тривалість захворювання в обох групах становила від 1 року до 8 років. Клініко-імунологічна і функціональна характеристика хворих в обох групах була ідентичною. Всі діти отримували базисну терапію кромонами або інгаляційними кортикостероїдами. При цьому у частини хворих (30 пацієнтів) додатково проводився курс психокорекційної терапії (1-а група), іншим 24 дітям, що склали 2-у групу, такий курс не проводився.

Для психологічного тестування визначався тип ставлення до хвороби за допомогою особистісного опитувальника Бехтерівського інституту [2], наявність алекситимічних рис характеру з використанням Торонтської алекситимічної шкали (O. Taylor, 1985) [3], адаптованої в психоневрологічному інституті ім. В.М. Бехтерева (1994). Дослідження реактивної та особистісної тривожності проводилося за допомогою тесту Спілбергера-Ханіна (1976).

**Результати досліджень та їх обговорення.** Анкетування перед початком навчання дозволило оцінити базисний рівень знань. Уявлення про зміни, що відбуваються в організмі при бронхіальній астмі, про сприяючі і провокуючі фактори мали 27% батьків і 8% дітей. Виконували рекомендації лікаря, здійснювали регулярну базисну терапію 63% хворих. Правильною технікою інгаляції лікарських засобів володіли 55% дітей. Основними помилками, пов'язаними з непоінформованістю про свою хворобу, були застосування бронхолітиків в якості профілактичного лікування (у 36% пацієнтів), спроби застосування базисних протизапальних препаратів для купірування нападів (у 53% дітей).

Освітній курс включав від 8 до 10 занять. У процесі навчання розглядалися наступні теми: будова органів дихання, фактори, що викликають захворювання і сприяють його загостренню і прогресуванню, прояви хвороби, надання допомоги під час нападу астми, тривала терапія, лікарські препарати для лікування, їх побічні дії, немедикаментозні методи терапії. Крім того, проводилося навчання пацієнтів правильній техніці інгаляцій, застосуванню пікфлоуметрії для самоконтролю.

Психологічний тест «ставлення до хвороби» був вибраний не випадково, оскільки це термін по суті інтегрує всі психологічні категорії, в рамках яких аналізується поняття «внутрішня картина хвороби». Це і знання про хворобу, її усвідомлення особистістю, розуміння ролі і впливу хвороби на змінене функціонування і емоційні та поведінкові реакції, пов'язані із захворюванням. Поведінка хворого в сьогоденні і майбутньому як адаптивна, так і дезадаптивна може мати різні варіанти: активна боротьба з хворобою, відмова від цієї боротьби, згода з роллю хворого, ігнорування хвороби та інші захисно-приспосувальні механізми особистості, які не можуть не враховувати лікар, психолог і педагог в активній роботі з хворим і його оточенням.

Ставлення до хвороби в житті пацієнта відіграє істотну роль, воно впливає і на інші системи відносин особистості. Визначається це різними факторами: преморбідними особливостями хворого, природою самого захворювання, мікросоціальним оточенням. Ставлення до хвороби проявляється в поведінці хворого, його взаєминах з лікувальним

персоналом та рідними, щодо лікування і майбутнього. Спектр особистісних реакцій на хворобу великий: від повного його ігнорування до відходу у хворобу [2].

За даними Н.А. Іванової та інших авторів, ставлення дітей до власного захворювання має певну залежність від ступеня тяжкості [4]. При легкому перебігу бронхіальної астми найбільш часто зустрічається так званий гармонійний тип ставлення до хвороби, тобто правильне розуміння проявів хвороби і ступеня їх тяжкості. У дітей з середньотяжкою бронхіальною астмою найчастіше формується ставлення до захворювання, при якому не тільки заперечується хвороба, але і настрій пацієнтів виявляється необгрунтовано піднесеним. Такий вид ставлення до хвороби психологи назвали ейфорично-анозогнозичний. Діти з важкою бронхіальною астмою частіше або безглуздо перебільшують тяжкість свого захворювання, або відкидають його наявність. При цьому у них часті депресивні стани [1, 4].

Отримані результати та їх обговорення. У цьому дослідженні ми зіставили тип ставлення до хвороби у дітей з частотою народження і динамікою гармонійного і патологічних типів реагування пацієнта на хворобу та лікування в динаміці базисної терапії та навчання, проаналізували залежність типів ставлення до хвороби від ступеня тяжкості бронхіальної астми. При цьому виділялися «чисті типи ставлення до хвороби», а також «змішані» і «дифузні». З метою узагальнюючого аналізу профілі шкальних оцінок були об'єднані в три блоки: 1-й блок включає шкали гармонійного, ергопатичного і анозогностичного типів реагування. У 2-й і 3-й блоки були включені шкали таких типів реагування на хворобу, які характеризуються наявністю особистісної дезадаптації у зв'язку із захворюванням. У 2-й блок увійшли типи реагування з інтрапсихічною спрямованістю: тривожний, іпохондричний, неврастенічний, меланхолійний, апатичний. За наявності цих типів реагування клінічно у хворих відзначається дратівлива слабкість, пригнічений стан, вони «йдуть» у хворобу, відмовляються від боротьби. У 3-й блок шкал увійшли типи реагування особистості на хворобу з інтерпсихічною спрямованістю: сенситивний, егоцентричний, паранойяльний, дисфоричний. Дані типи відображають сенсифілізоване ставлення до хвороби, яке найбільшою мірою пов'язане з преморбідними властивостями особистості хворих. Пацієнти з цими типами характеризуються дезадаптивною поведінкою, яка порушує їх соціальне функціонування. Вони або соромляться свого захворювання або «використовують» його у своїх цілях, проявляють агресивні тенденції, звинувачуючи оточуючих у своїй недужі.

Тип ставлення до хвороби безпосередньо залежить від преморбідних особливостей особистості, у структурі якої важливо оцінити так званий алекситимічний радикал, так як наявність алекситимічних рис характеру є одним з можливих психологічних факторів ризику психосоматичних розладів.

Алекситимія є психологічною характеристикою, яка визначається наступними когнітивно-психологічними особливостями: трудностю у визначенні та описі власних почуттів; трудностю в проведенні відмінностей між почуттями та тілесними відчуттями; зниженням здатності до символізації, про що свідчить бідність фантазії та інших проявів уяви; фокусуванням більшою мірою на зовнішніх подіях, ніж на внутрішніх переживаннях [3, 6, 7]. При тестуванні алекситимічними вважали хворих, які набрали 74 і більше балів, менше 62 балів – неалекситимічним, до зони невизначеності відносили тих, хто набрав від 63 до 73 балів. При дослідженні реактивної та особистісної тривожності визначення показників проводилося за допомогою ключа й інтерпретувалось при наборі до 30 балів – як низька, 31-44 бали – помірна, 45 і більше – висока тривожність.

При аналізі типів ставлення до хвороби до проведення занять в обох групах дітей були отримані практично ідентичні дані. Типи ставлення до хвороби, що входять в 1-й блок, реєструвалися у 44,4% дітей. Зустрічалися всі три типи. Типи реакції на хворобу, складові 2-го блоку, виявлені у 36,7% і 38,9% пацієнтів 1-ї та 2-ї групи відповідно: неврастенічний, меланхолійний, тривожно-апатичний, іпохондричний. У 19,4% і 16,7% дітей встановлено наявність типів реагування що відносяться до 3-го блоку – сенситивний та егоцентричний. Слід зазначити, що паранойяльного та дисфоричного варіантів не було виявлено. У результаті проведеного дослідження було встановлено, що тяжкість бронхіальної астми впливає на



формування внутрішньої картини хвороби. Найбільше число дітей, що увійшли за підсумками тестування в 1-й блок, становили хворі з середнетяжелою формою захворювання – 75%. При цьому переважав гармонійний тип (в половині всіх випадків), який характеризується об'єктивною оцінкою свого стану, відсутністю схильності перебільшувати його тягар, а й без недооцінки тяжкості хвороби. Такі діти прагнуть активно сприяти лікуванню, вони успішно навчаються, виявляють інтерес до занять. У чверті хворих виявлявся анозогнозичний тип ставлення до хвороби, коли дитина заперечує очевидне, відкидає думки про хворобу та її наслідки. У цьому випадку спостерігалася недооцінка важкості стану, що перешкоджало проведенню адекватної медикаментозної терапії.

При тяжкому перебігу захворювання гармонійний тип зустрічався у 35% дітей. Патологічні типи ставлення до хвороби (2-й та 3-й блоки) в 2 рази частіше реєструвалися у хворих з тяжкою формою бронхіальної астми. Звертає на себе увагу той факт, що так звані «чисті» типи реагування на хворобу визначалися у 65,9% пацієнтів обох груп. Більше половини з них становили діти з середньотяжкою бронхіальною астмою. У пацієнтів з тяжкою формою захворювання частіше реєструвалися «змішані» і «дифузні» типи ставлення до хвороби. Слід зазначити, що патологічні типи реагування в переважній більшості випадків виявлялися в неблагополучних сім'ях (неповні сім'ї, батьки-інваліди, безробітні, алкоголізм батька), що підтверджує вплив мікросоціального оточення на формування внутрішньої картини хвороби.

При наявності гармонійного ставлення до хвороби у дітей відзначалася низька реактивна і особистісна тривожність. Рівень тривожності залежав від тяжкості захворювання. Так, при важкій бронхіальній астмі високий рівень тривожності реєструвався у 70% хворих, тоді як при середньотяжкому перебігу хвороби – у 30% дітей. В анамнезі високотривожних пацієнтів часто мали місце загрози для життя стани.

У дітей, віднесених до типів реагування 1-го блоку, алекситимічні риси характеру виявлені у 10%. При наявності типів ставлення до хвороби 2-го та 3-го блоків алекситимія діагностована у 54% хворих. До зони невизначеності віднесені 23% дітей. Серед алекситимічних хворих переважали діти з тяжкою формою бронхіальної астми. У них же відзначалися високі рівні реактивної та особистісної тривожності, що свідчить про значну стресчутливість цих пацієнтів. Для алекситимічних хворих було характерно нерегулярне та неправильне проведення базисної терапії і, як наслідок, – високий рівень госпіталізації, необхідність використання кортикостероїдних препаратів. У ряді випадків мали місце поведінкові проблеми, зокрема куріння. Виникали труднощі при навчанні дітей.

Отже, на формування особистості хворої дитини бронхіальна астма значно впливає, сприяючи появі психологічних проблем, нових симптомів або посилення преморбідних властивостей особистості, які в свою чергу впливають на перебіг захворювання. Формується порочне коло. У цьому зв'язку велике значення в лікуванні та реабілітації дітей, що страждають на бронхіальну астму, мають освітні програми та психотерапевтична корекція. Основним завданням психотерапії є усунення патологічної реакції особистості на хворобу, зменшення рівня реактивної та особистісної тривожності. Залежно від виявлених психологічних характеристик, ставлення дитини до хвороби в 1-й групі пацієнтів поряд з навчанням проводилася групова або індивідуальна психотерапія. На заняттях використовувалися спеціальні психотерапевтичні методики: раціональна, когнітивно-поведінкова, тілесно-орієнтована, психорелаксаційна, гештальт-терапія. У процесі групової психотерапії діти вчаться впоратися з хворобою в умовах соціуму, здобувають необхідні знання про своє захворювання. Важливе значення також має той факт, що в ряді випадків відбувалася зміна стереотипу (застосування тільки бронхолітичних препаратів, після яких дитина відчуває поліпшення дихання) – більш широке використання протизапальних засобів. Досвід показує, що групові заняття можна проводити за наявності у дитини типу ставлення до хвороби, що відноситься до 1-го або 2-го блоку. У таких випадках спостерігається дезактуалізація симптомів захворювання у дітей, зникає сором'язливість. Заняття в групі допомагали краще зрозуміти однолітків, утвердитися в думці, що дитина не самотня у своїх переживаннях, відчути впевненість у собі. Особливо важливо проведення індивідуальних занять та індивідуальної психотерапії у дітей з високим рівнем

тривожності, наявністю алекситимічних рис характеру та ставлення до хвороби, яке за класифікацією входить в 3-й блок. На таких заняттях діти стають розкутими, відчувають увагу до себе і своїх проблем, турботу, яких вони були позбавлені раніше. Крім того, при проведенні індивідуальних занять у дітей зникає можливість потенціювати один у одного неправильні поведінку і ставлення до свого захворювання.

Проведене навчання та психокорекційна терапія надали позитивний вплив на стан дітей, перебіг захворювання. Повторне дослідження було проведено через 6 місяців. За цей період часу частота нападів бронхіальної астми у дітей 1-ї групи знизилася в 4,2 рази, а у пацієнтів 2-ї групи – в 1,5 рази, частота госпіталізації зменшилася відповідно в 5,1 і 2,5 рази. При подальшому тестуванні відзначалася динаміка внутрішньої картини хвороби за рахунок збільшення (на 25%) кількості дітей з гармонійним типом ставлення до хвороби. Раніше у них діагностувалися анозогнозичний і ергопатичний типи реагування на хворобу. У групі порівняння кількість дітей з гармонійним типом збільшилася на 8,3%. Сталося також збільшення кількості пацієнтів з типами реагування, що відносяться до 2-го блоку – в 1-й групі на 11,3%, у 2-й групі – на 1,8%. До навчання та проведення психокорекційних заходів ці діти мали сенситивний та дифузний типи ставлення до хвороби з наявністю таких, як іпохондричний і невротичний. Необхідно відзначити що дані пацієнти по алекситимічному тесту були віднесені до зони невизначеності. Це свідчить про те, що в динаміці зміни типів ставлення до хвороби істотну роль грають і преморбідні особливості особистості. Включення психотерапевтичної корекції в програму реабілітації хворих сприяло значно більшого зниження рівня реактивної та особистісної тривожності у дітей. Крім того, мала місце тенденція до зменшення алекситимічних рис характеру. Зниження тривожності на тлі проведення психотерапії сприяло також більшій гармонізації у дітей по відношенню до свого захворювання. Як відзначали діти та їхні батьки, змінилася поведінка дитини під час нападу, зник страх перед ним.

**Висновки.** Таким чином, при бронхіальній астмі у дітей спостерігаються зміни психологічного профілю особистості. У переважній більшості хворих визначаються зміни у внутрішній картині хвороби, які характеризуються патологічними типами ставлення до хвороби. Виразність психологічних порушень у дітей залежить від тяжкості бронхіальної астми. Проведення занять в поєднанні з індивідуальною та груповою психотерапією дозволяє поліпшити психологічний стан хворих, гармонізувати патологічні типи ставлення до свого захворювання, включаючи також і перехід з одного типу в інший, більш сприятливий за своїм перебігом з урахуванням преморбідних рис особистості. Цей вид лікування може виступати як ступінчастий етап психотерапевтичної допомоги хворим, які мають значну ступінь дезадаптації та наявність психогенного компонента в патогенезі захворювання. Врахування психосоціальних факторів, особливостей взаємин дитини, що страждає на бронхіальну астму, з членами сім'ї та однолітками є необхідною умовою підвищення ефективності лікувально-реабілітаційних заходів.

#### **Список використаних джерел:**

1. Геппе Н.А. Аллергия у детей. Основы лечения и профилактика. Образовательная программа / Н.А. Геппе, В.А. Ревякина. – М., 2002. – 120 с.
2. Вассерман Л.И. Методика для психологической диагностики типов отношения к болезни. Метод. рекомендации / Л.И. Вассерман, П.В. Иовлев. – Л., 1987. – 25 с.
3. Ерьсько Д.Б. Алекситимия и методы ее определения при пограничных психосоматических расстройствах. Метод. пособие / Д.Б. Ерьсько, Г.Л. Исурин, Е.В. Кайдановская, Б.Д. Карвасарский. – СПб: 2005. – 25 с.
4. Иванова Н.А. Психоневрологические нарушения у детей, больных бронхиальной астмой / Н.А. Иванова // Вопр. охр. мат. и дет. – 1989. – №5. – С. 57-60.
5. Кузнецова Е.И. Динамика психологического состояния больных бронхиальной астмой в период вторичной профилактики / Е.И. Кузнецова, И.В. Лещенко, Е.А. Медведский // Пульмонология. – 2000. – №4. – С. 53-58.
6. Осипова Н.Н. Психологический профиль личности больных бронхиальной астмой и хроническим обструктивным бронхитом / Н.Н. Осипова, Д.Д. Щеглов, Б.Т. Акулакова // Журн. неврологии и психиатрии им. Корсакова. – 1990. – № 10. – С. 89-92.

7. Провоторов В.М. Особенности психологического статуса больных бронхиальной астмой с алекситимией / В.М. Провоторов, В.Н. Крутько, А.В. Будневский // Пульмонология. – 2000. – № 3. – С. 30-35.

*The change in the psychological profile of a personality has been observed in bronchial asthma children. Prevailing majority of patients showed changes in the inner disease course, characterized by pathological types of attitude towards the disease. The intensity of psychological disturbances in children depended on the severity of bronchial asthma. Education combined with individual and group psychotherapy enables to improve psychological status of patients, to alter pathological types of attitude towards their disease, including conversion of one type into another, more favorable in its clinical course and considering premorbid features of a personality. This type of treatment may run as a step-by-step phase of psychotherapeutic aid to patients, having high degree of dysadaptation and psychogenic component in the disease pathogenesis. Consideration of psychological and social factors, types of relations between a child, suffering from bronchial asthma and his family members and peers serves as a necessary condition for the increase of efficiency of treatment and rehabilitation measures.*

**Key words:** bronchial asthma, types of attitude towards the disease, psychotherapy.

Отримано 27.06.2014 р.

УДК 796/799: 664.981/616.001.8

П.Д. Плахтій

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка,  
м. Кам'янець-Подільський*

### **ОСОБЛИВОСТІ ЗМІН БІЛКІВ СИРОВАТКИ КРОВІ В ОРГАНІЗМІ ЛАБОРАТОРНИХ ТВАРИН ПІД ВПЛИВОМ ТРУТНЕВОГО ГОМОГЕНАТУ І ФІЗИЧНИХ ТРЕНУВАНЬ**

*Досліджено особливості перебігу білкового метаболізму лабораторних тварин за показниками вмісту білків сироватки крові в умовах фізичних тренувань і вживання трутневого гомогенату.*

**Ключові слова:** фізичне тренування, трутневий гомогенат, білки сироватка крові, пацюки.

Проблема анаболізаторів – низькомолекулярних речовин, що стимулюють процеси синтезу білків в організмі, має велике практичне значення не лише для тваринництва, а й для клінічної та спортивної медицини. Сьогодні реальністю стає можливість цілеспрямованого стимулювання анаболітичних процесів, що представляє значний загальнофізіологічний інтерес щодо вивчення механізмів регуляції обміну речовин.

Окрім стероїдних анаболізаторів – (похідних андростану) в медичній і спортивній практиці більш часто використовуються анаболізатори природного походження, зокрема, продукти бджільництва. Особливо ефективним виявилось їх поєднання з фізичними навантаженнями [3, 4]. Попередніми дослідженнями нами було встановлено наявність специфічних змін морфологічних показників крові та імунного статусу лабораторних тварин в умовах фізичних навантажень і апітоксину [3, 5]. Продукти бджільництва знайшли використання при лікуванні захворювань сечостатевої системи [1], залізодефіцитної анемії [2] тощо.

Метою дослідження було встановлення впливу фізичних тренувань поєднаних з вживанням трутневого гомогенату на білковий метаболізм пацюків за показниками концентрації окремих білків сироватки крові.

**Методи та матеріали.** Дослідження проводили на дорослих (вага 200-250 г) білих пацюках, що знаходилися в умовах стандартного лабораторного харчування. Тварини були розділені на контрольних (12 пацюків) і піддослідних (12 пацюків), які отримували трутневий гомогенат (15 мг на 100 г ваги на день упродовж місяця, перорально). В обох групах, частина тварин (6 пацюків) знаходилася в умовах звичайного рухового режиму, а інша частина (6 пацюків) упродовж місяця піддавалася тренуванню плаванням (температура води 28-30°C) з

поступовим зростанням навантаження: перше тренування – 5 хв, кожне наступне на 1 хвилину триваліше). Зважування проводили до початку проведення експерименту та через кожні 10 днів, натще. Кров для біохімічних досліджень у тварин брали в стані спокою, після плавання різної тривалості та в періоді відпочинку. Вміст білків в сироватці крові досліджуваних тварин визначали шляхом денситометрування електрофореграм після електрофорезу досліджуваних зразків на агаровому гелі.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Додавання до кормового раціону досліджуваних пацюків трутневого гомогенату не спричинили істотних змін в їх крові сироваткових білків. Під впливом фізичних тренувань збільшення концентрації сироваткових білків було більш виразним, а при поєднанні фізичних тренувань з введенням в харчовий раціон трутневого гомогенату статистично вірогідним ( $p < 0,05$ ). Після одноразового виконання напруженої фізичної роботи (10-ти годинного плавання) вміст білків в крові контрольних тварин зростає, а в період відпочинку повертається до вихідного рівня через три доби.

Для нетренованих тварин, які отримували трутневий гомогенат, характерно більш різке підвищення змісту білка в сироватці під впливом роботи та збереження його високого рівня у відновному періоді. У тренуваних тварин м'язова діяльність не призводить до збільшення вмісту білків в сироватці, але у тварин, які отримували в процесі тренування трутневий гомогенат, рівень сироваткових білків в усіх випадках був значно вищим, ніж у тих, які його не отримували. Посилення синтезу сироваткових білків під впливом трутневого гомогенату вказує на його виразні анаболітичні властивості.

Збільшення сироваткових білків під впливом фізичних тренувань у контрольних тварин відбувається виключно за рахунок  $\alpha$  і  $\alpha_1$ -глобулінів. Під впливом трутневого гомогенату, рівень загального вмісту білка в сироватці крові не змінювався, концентрація  $\alpha$  і  $\alpha_2$ -глобулінових фракцій також зростає при одночасному зниженні вмісту  $\beta$ -глобулінів і незначному збільшенні альбумінів. При поєднанні тренувань з введенням в харчовий раціон тварин трутневого гомогенату зростання вмісту альбумінів в сироватці крові стає статистично вірогідним. Такі зміни супроводжуються одночасним збільшенням  $\alpha$ -глобулінових фракцій. Зростання вмісту резервних білків (альбумінів), які використовуються для синтезу специфічних структурних білків м'язів, свідчить про зростання резервів протеїнів під впливом трутневого гомогенату.

При виконанні короткочасної м'язової роботи у контрольних тварин відбувається збільшення вмісту альбумінів, рівень яких повністю нормалізується після 6 годин відпочинку; при тривалому плаванні тварин, крім альбумінів в сироватці крові зростає вміст  $\alpha$ ,  $\beta$  і  $\gamma$ -глобулінів. При цьому навіть після 24 годин відпочинку рівень альбумінів залишається підвищеним. У тренуваних тварин вміст окремих білкових фракцій у сироватці крові майже не змінюється.

Інша картина спостерігається у тварин, які отримували трутневий гомогенат. У нетренованих тварин під впливом м'язової діяльності в сироватці крові зростає вміст, усіх глобулінових фракцій. Що ж до альбумінів, то після 15-ти хвилинного плавання їх вміст в крові не змінюється, але після 10-годин плавання – різко зростає. Нарешті у тренуваних тварин, що отримували трутневий гомогенат, змін концентрації білкових фракцій під впливом м'язової діяльності майже не відбувалося, але рівні їх усіх (за винятком  $\beta$ -глобулінів) були вищими, ніж у контрольних тренуваних тварин.

Таким чином вплив трутневого гомогенату багато в чому подібний з впливом фізичного тренування, особливо щодо перерозподілу сироваткових білків, а також зменшення впливу м'язової діяльності на зміни співвідношення окремих фракцій досліджуваних зразків крові. Незважаючи на деякі відмінності у впливі трутневого гомогенату і тренування, все це дозволяє розглядати трутневий гомогенат не тільки як анаболізатор, але і як чинник, що сприяє адаптації організму до інтенсивної м'язової діяльності. Останнє підтверджується в спостереженнях, проведених нами на спортсменах.

**Висновки.** Результати проведених досліджень свідчать про досить ефективну анаболічну дію трутневого гомогенату. Викликане ним посилення синтезу білків в організмі проявляється специфічним перерозподілом білків сироватки крові.

Анаболітичний ефект дії трутневого гомогенату суттєво посилюється при підвищенні функціонального навантаження на організм, спричиненого виконанням м'язової роботи. При цьому трутневий гомогенат спричиняє більш значний вплив на низькомолекулярні фракції білків сироватки (альбуміни і  $\alpha$ -фракції глобулінів), які функціонально є найбільш лабільними.

#### Список використаних джерел:

1. Плахтій П.Д. Використання продуктів бджільництва у лікуванні захворювань сечостатевої системи / П.Д. Плахтій, А.М. Сьомко // Вісник Харківського національного університету (Серія валеологічна «Валеологія : сучасність і майбутнє»). – Харків, 2010. – С. 82-88.
2. Плахтій П.Д. Вплив медико-пилкової суміші на рівень заліза в сироватці крові у хворих на залізодефіцитну анемію / П.Д. Плахтій, С.М. Самборська // Здорове довкілля – здорова нація: тези доп. та матеріали міжнародної наук. конф. – Бердянськ, 2010. – С.37-45.
3. Плахтій П.Д. Зміни білкового складу і морфологічних показників крові пацієнтів в умовах фізичних тренувань та імунізації бджолою отрутою / П.Д. Плахтій // Наук. пр. Кам'янець-Поділ. держ. ун-ту. Сер.: природничі науки. – Кам'янець-Подільський, 2007. – Вип. I. – С. 52-58.
4. Плахтій П.Д. Зміни рівня концентрації білків саркоплазми м'язів лабораторних тварин в умовах фізичних навантажень / П.Д. Плахтій // Наук. пр. Кам'янець-Поділ. держ. ун-ту : зб. за підсумками звіт. наук. конф. викл. і асп., 17-18 жовт. 2006 р. : вип. 5, у 3 т. – Кам'янець-Подільський, 2006. – Т. 2 – С.187-188.
5. Плахтій П.Д. Иммунный ответ организма в условиях антигенного стимула и физической загрузки / П.Д. Плахтій // Физиол. журн. – 1989. –Т. 36. – №2. – С.67-71.

*The features of the flow of protein metabolism in laboratory animals by indexes content serum proteins in terms of physical exercise and the use of drone homogenate.*

**Key words:** *physical training, drone homogenate, serum proteins, rat.*

*Отримано 27.06.2014 р.*

УДК 371.3

**І.В. Сущева**

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка,  
м. Кам'янець-Подільський*

#### **ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА ЗДОРОВ'ЯЗБЕРІГАЮЧОГО НАВЧАННЯ ДІТЕЙ СЕРЕДЬОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ**

*В статті розглядаються проблеми формування здоров'язберігаючого навчання дітей середнього шкільного віку та шляхи формування ставлення до здоров'я як до ключового елементу національної культури.*

**Ключові слова:** *здоров'язберігаюче середовище, навчальний процес, культура здоров'я.*

Найважливішим пріоритетом в житті у всьому світі є здоров'я як провідна категорія людського буття. Якщо про інші цінності (освіта, побут, матеріальне благополуччя та ін.) люди вимушені піклуватися, то ставлення до здоров'я формується як елемент національної культури. Культура здоров'я, його збереження і відтворення знаходяться в прямій залежності від рівня культури суспільства і особистої культури людини. Під культурою особи конкретніше розуміється особливого роду ставлення до самого себе, властиве тільки людині. Культура здоров'я – не тільки сума знань, але і поведінка, відповідна здоровому способу життя.

У повсякденному житті терміну «здоров'я» найчастіше протиставляється слову «хвороба». Але здоров'я є не тільки відсутність хвороб, а також і здатність організму швидко адаптуватися до постійно змінних умов середовища, здібність до оптимального виконання навчальних, професійних та інших функцій. Здоров'я – такий стан людського організму, який дозволяє людині в повному ступені виконувати свої соціальні та біологічні функції. В той же час

це стан максимальної врівноваженості людини з природою та соціальним середовищем. Приведене тут визначення здоров'я відображає думку більшості учених.

Таким чином, здоров'я – одна з основних життєвих цінностей, найважливіший емоційний, соціальний, економічний чинник, значення якого в даний час не можна перебільшити.

Враховуючи вищезазначене, для навчання здоров'ю необхідні три компоненти. По-перше, позитивна мотивація, по-друге, наявність зворотного зв'язку між позитивними (або негативними) діями та у відповідь реакціями організму на них, по-третє, система навчання, що передбачає орієнтири самоконтролю і елементи творчості.

Для збереження і відновлення здоров'я недостатньо пасивного очікування, коли природа рано чи пізно виконає свої функції. Людина сама повинна здійснювати певні дії. Для кожної дії потрібний мотив. Сукупність мотивів – мотивація, і визначає спосіб життя. Отже, для збереження здоров'я дуже важлива мотивація здорового способу життя.

На сучасному етапі розвитку суспільства сновним завданням системи освіти виступає формування мотивації на здоров'я, оскільки діти, починаючи з трирічного віку, вже знаходяться у сфері дії освіти, а період з 3 до 18 років найбільш інтенсивний для формування мотивації на збереження здоров'я. Останніми роками на тлі екологічного і соціального неблагополуччя і інтенсифікації шкільної освіти, спостерігається наростаюче погіршення здоров'я дітей. Багато дітей приходять в школу недостатньо готовими до навчання з погляду їх психофізичного розвитку. В умовах систематичних шкільних перевантажень вони виявляються неуспішними учнями або учнями, успіхи яких в школі досягаються ціною погіршення здоров'я. Постійне перебування в ситуації неуспішності або тривожного очікування неуспіху посилює поведінкові і нервово-психічні відхилення і, нерідко, штовхає до асоціальних форм поведінки. Щоб вийти з цього замкнутого кола, і потрібні технології навчання, що охороняють здоров'я.

Головна виховна стратегія здоров'язберігаючого навчання – особистість дитини, її активність, самодіяльність, індивідуальність, творчість. Автори технології – розкріпаченого розвитку дітей, підкреслюють, що здоров'я – категорія педагогічна, «Медична категорія – це хвороба. Завдання медицини – лікувати хворобу, оскільки вона вже виникла. Здоров'я – категорія резервів життя, життєздатності людини як цілісної істоти в єдності її тілесних і психічних характеристик. Такі резерви, життєздатність, формуються в процесі виховання. А це вже область педагогіки, в цьому і полягає сутність проблеми. Здоров'я або зміцнюється, або втрачається в процесі виховання людини в сім'ї та школі» [1].

Поняття здоров'я має безліч визначень. Але найпопулярнішим і, мабуть, самим сконцентрованим слід визнати визначення, дане Всесвітньою організацією охорони здоров'я: «Здоров'я – це стан повного фізичного, психічного і соціального благополуччя, а не просто відсутність хвороб або фізичних вад» [2]. Дане визначення для українського громадянина, що живе багато років в умовах економічної нестабільності і соціальної напруги, просто не залишає ніяких надій щодо власного здоров'я.

Визначення здоров'я сформульоване професором С.М. Громбахом, як «ступеня наближення» до повного здоров'я адекватніше відповідає сучасним умовам. Визначення було дано стосовно здоров'я школярів, для яких головною соціальною функцією є учбова діяльність. Важливим в цьому та інших визначеннях здоров'я вважається ставлення до нього як до динамічного процесу, що допускає можливість цілеспрямовано управляти ним.

У сучасному науковому розумінні здоров'я школяра включає комплекс ознак: відповідний зросту рівень систем життєзабезпечення (нервової, серцево-судинної, дихальної, кістково-м'язової); гармонійний фізичний розвиток (зріст, маса тіла, життєва ємність легенів, сила китиць) середнього або вище середнього рівня; швидке пристосування організму (адаптація) до нових умов; висока розумова і фізична працездатність і, наостанок, відсутність хвороб протягом року або короткочасна хвороба (не більше 5-7 днів) з повним одужанням.

Здоров'я сучасних школярів формується під впливом комплексу чинників:

- біологічні, включно зі спадковістю;
- соціальні, включаючи спосіб життя, який багато в чому соціально обумовлений;
- екологічні, тобто стан навколишнього середовища;

- умови та технології виховання і навчання дітей в школах;
- рівень медичного обслуговування.

На навчання до школи приходять близько 20% дітей, що мають порушення психічного здоров'я межового характеру, але вже до кінця 1 класу їх кількість збільшується до 60-70%. За період навчання в школі у дітей в 5 разів зростає частота порушень зору і постави, в 4 рази – психоневрологічних відхилень, в 3 рази – патології органів травлення [4].

Хвороби сучасного школяра – це, перш за все, хвороби його способу життя і повсякденної поведінки. Науково-практичною основою вказаної причинно-наслідкової залежності між здоров'ям і способом життя виступає концепція про найбільший внесок в індивідуальне здоров'я людини способу життя (50-55%) при значно меншому внеску інших чинників: екологічних – 20-25%, спадкової схильності – 20%, медичного обслуговування – 10%.

Отже, основним чинником, що впливає на здоров'я людини, є спосіб життя. Приведені дані свідчать про пріоритетну роль освіти в збереженні і формуванні здоров'я, оскільки воно допомагає людині побудувати правильний спосіб життя і грамотно піклуватися про своє здоров'я.

Поведінки особи формує стиль життя на основі психологічних і психофізичних особливостей. Школа є місцем активної діяльності дитини впродовж 11-13 років. Найважливіші періоди найбільш інтенсивного розвитку дитячого організму, коли відбувається формування здоров'я як позитивного багажу подальшого життя, співпадає з найважливішим соціальним етапом дитинства – отриманням дитиною загальної середньої освіти. Універсальним механізмом формування навичок здорового способу життя для будь-якого учня залишається педагогічний вплив на стиль життя школярів, оскільки рівень і якість життя кожної дитини обумовлені матеріальними можливостями її сім'ї.

В основу здоров'язберігаючого навчання покладені керовані чинники, що впливають на здоров'я школярів: здоров'язберігаючий характер навчання (системно організована діяльність, спрямована на захист здоров'я від несприятливої дії освітнього середовища):

- організація учбового процесу;
- методи і форми навчання;
- психологічний фон занять;
- санітарно-гігієнічні умови;
- руховий режим учнів з урахуванням їх вікової динаміки і ін.);
- оздоровчо-профілактичні заходи, включені в режим учбово-виховного процесу.

Визначена також висока залежність зростання відхилень стану здоров'я від об'єму та інтенсивності учбового навантаження. Це доводить, що погіршення здоров'я школярів значною мірою пов'язане з інтенсифікацією учбового процесу, перевантаженнями і перевтомою. Про це свідчать дані числених досліджень, які вказують на те, що в тих освітніх установах, де учбове навантаження вище (у гімназіях, ліцеях, школах з поглибленим вивченням окремих предметів), не дивлячись на кращі умови навчання і сімейне благополуччя, стан здоров'я школярів виявляється гіршим, ніж у дітей зі звичайних шкіл.

Педагог, що працює з дітьми, знає, що результат навчання найбільше залежить від працездатності учня – адже засвоєння учбового матеріалу відбувається тільки в той період часу, коли дитина має хороший психомоторний тонус і може уважно слухати, запам'ятовувати, обмірковувати і відтворювати учбовий матеріал. Серед причин, які можуть знижувати рівень продуктивної активності учнів, визначено соматичне неблагополуччя, яке істотним чином впливає на працездатність, результативність, а зрештою, і на самосвідомість школярів.

Фізично ослаблені діти не володіють достатнім арсеналом характеристик для того, щоб виконати навантаженням, запропоноване в процесі навчання. Вони втомлюються, не встигають відпочити, звичайні для інших учнів вимоги і подразники виявляються для них надмірними. Нерідко доводиться спостерігати, як для дитини, цілком здатної за своїми інтелектуальними можливостями засвоїти учбову програму, непосильними стають систематичні «нормативні» заняття, тривале перебування в дитячо-підлітковому колективі. Стомлення, що накопичується, відсутність своєчасного відпочинку призводить до формування у нього хронічної втоми і

перевтоми. Стомлення – це фізіологічний стан, який характеризується тимчасовим порушенням діяльності клітин кори головного мозку. Стомлення можна розглядати як кінцевий результат розвинутого гальмування у вищому відділі нервової системи, що набуває потім подальшого поширення в організмі [2, 3].

Біологічне значення стомлення, що розвивається у школярів в процесі учбової діяльності двояке: це охоронна, захисна реакція організму від надмірного виснаження функціонального потенціалу і в той же час стимулятор подальшого зростання працездатності. Принципова відмінність між фізіологічним стомленням і перевтомою полягає в тому, що при стомленні працездатність після відпочинку відновлюється до початкового рівня, а при перевтомі цього відновлення не відбувається. Перевтома організму виявляється в розладі сну, втраті апетиту, головному болю, байдужості до подій, що відбуваються, зниженні пам'яті, уваги. Різко знижена при цьому розумова працездатність організму відбивається на успішності дітей. Тривала перевтома ослабляє опірність організму до різних несприятливих впливів, зокрема захворювань. Перевтома у дітей може виникнути як наслідок надмірної і нераціонально організованої учбової і позакласної роботи, трудової діяльності, порушень тривалості сну, відпочинку на відкритому повітрі, порушень режиму та якості харчування.

Таким чином, перевтома – це стан, що межує між здоров'ям і хворобою, та є сприятливим фоном для розвитку хворобливих відхилень і у фізичному, і у психічному здоров'ї школярів.

Довготривала перевтома у школярів середнього шкільного віку призводить до формування астеничного синдрому. Астеничний синдром – це стан нервово-психічної слабкості, швидкого виснаження, стомлення від будь-якої діяльності, нездатності до тривалої напруги. Особливо важка для дітей ситуація складається при неспівпадінні їх досягнень з очікуваннями дорослих. Від дитини чекають безумовних успіхів, тому труднощі та невдачі оцінюються батьками негативно. В результаті виникає і підтримується високий рівень тривожності, до якої особливо схильні астеничні діти. Формується психологічний синдром хронічної неуспішності – уявлення про себе як про безнадійно поганого учня.

Отже, на здоров'я школярів впливає комплекс соціально-гігієнічних, екологічних та інших чинників, серед яких найважливіша роль належить учбовому навантаженню. Сучасна середня школа знаходиться в процесі пошуку нових моделей навчання, що передбачають різносторонній розвиток особистості з урахуванням індивідуальних психофізіологічних і інтелектуальних можливостей. У зв'язку з істотним оновленням змісту освіти, форм і методів навчання, технічним переоснащенням шкіл, створенням нових моделей освітньої установи і учбово-виховних комплексів спостерігається посилена інтенсифікація учбового процесу. При цьому учбові програми не адаптовані до особливостей розвитку і стану здоров'я школярів в період статевого дозрівання, а педагоги мають мало навичок роботи зі школярами, нейрон-гуморальний розвиток яких знаходиться у самому критичному періоді активного розвитку особистості. Адаптація до гормональної перебудови дитячого організму долучається активний процес соціалізації підлітка. Зберігається і пасивна позиція сім'ї щодо дітей та їх ставлення до власного здоров'я.

У розпорядженні освітньої системи є могутні можливості для позитивної дії на здоров'я середніх школярів шляхом підвищення рівня самоосвіти, виховання культури здоров'я, залучення до ведення здорового способу життя. Не використовувати їх – означає не вирішувати головну задачу освіти – активну підготовку дитини у підлітковому віці до самостійного життя.

Заслуговує уваги і глибокого осмислення точка зору В.В. Колбанова, який вважає: «Педагогічна стратегія формування здорового способу життя повинна сприяти самостійному виробленню переконань, які базуються на основі знань і досвіду. Завдяки переконанням створюються спочатку стійка мотивація до здорового способу життя, потім валеоготовність і самоконтрольована активність у формуванні власного здоров'я. На відміну від загальноприйнятої непорушної монументальної схеми «знання-уміння-навички» ця поведінкова система мобільна, динамічна та легко вписується в довготривалу програму життєдіяльності» [4].

Період середнього шкільного віку залишається таким же актуальним, як і раніше. Ним завершується перехід до повноцінного статево-вікового і працездатного віку. В цей час не тільки



закріплюється здоров'я кожного школяра, але й максимально розвиваються потенційно закладені в ньому творчі здібності, такі необхідні для його подальшої трудової діяльності. Формування знань людини про здоров'я ще не гарантує, що вона буде вести здоровий спосіб життя. Для цього необхідне створення у людини стійкої мотивації на здоров'я. Людина, народжуючись здоровою, якості здоров'я не відчуває до тих пір, поки не виникнуть серйозні ознаки його порушення. Культурна ж людина, як відзначав І.І. Брехман, «не повинна допускати хвороби, особливо хронічної, оскільки в переважній більшості випадків вони є наслідком способу життя протягом досить тривалого часу...» [4].

Найголовнішим визначальним чинником здоров'я вважають свідомість людини, розумний, усвідомлений вибір засобів і дій для формування здоров'я і здорового способу життя. Вчитель, незалежно від своєї спеціальності, повинен виховувати в учнів стійку мотивацію на здоров'я і здоровий спосіб життя. Ця умова може реалізуватися як через систему здоров'язберігаючого навчання, так і через позакласні та позашкільні форми (організація оздоровчих заходів, бесід, батьківських семінарів здоров'я та ін.) і через особистий приклад.

Навчання – це два взаємообумовлених різновиди діяльності – викладання – діяльність вчителя і учіння – діяльність учнів, направлених на вирішення учбових завдань (проблем), в результаті яких учні набувають знань, умінь, навичок наочної діяльності та розвивають свої особистісні якості, у тому числі і здібності до навчання.

Здоров'язберігаюче навчання у середній школі повинно включати передачу знань, умінь і навичків, які сприяють формуванню уявлень про збереження здоров'я у самому активному періоді росту і розвитку людини і вчити відрізняти здоровий спосіб життя від нездорового.

Оскільки здоров'язберігаюче навчання – це процес чисто фізіологічний і залежний від ступеня розвитку, тобто від швидкості формування функціональної активності не тільки центральної нервової системи, але і всієї адаптаційної системи організму, а простіше сказати, від рівня його здоров'я, середній шкільний вік виступає найбільш сприятливим для засвоєння знань про здоров'я через формування цікавості до тих фізіологічних змін, які відбуваються в організмі кожного підлітка. Здоров'язберігаюче навчання можна розглядати і як якісну характеристику будь-якого процесу навчання, його «сертифікат безпеки для здоров'я», і як сукупність тих принципів, прийомів, методів педагогічної роботи, які доповнюють традиційні технології навчання, виховання, розвитку завданнями здоров'язбереження.

Теоретичну основу здоров'язберігаючого навчання у середньому шкільному віці складають положення про теоретичне мислення і рефлексії, за допомогою яких формується світогляд особи і засвоюється життєва практика, а також положення про створення здоров'язберігаючого простору школи. Під здоров'язберігаючим простором школи мається на увазі територія дотримання принципів здоров'язберігаючої педагогіки.

Знання себе, усвідомленість своїх взаємин з тими, хто оточує, припускає аналіз, внутрішнє обговорення підстав своїх дій, вчинків, тобто певний рівень розвитку рефлексії, яка є одним з найважливіших психічних новоутворень, що формуються у середнього школяра в процесі учбової діяльності. З області теоретичного мислення виведено таке поняття, як саногенне мислення, здатне регулювати свою поведінку так, щоб при цьому зберігалось власне здоров'я і здоров'я оточуючих, мислення, що визначає творчий шлях засвоєння життєвої практики і духовного самовизначення через надбання і розвиток здоров'я, – саногенез, а не через придбання і розвиток хвороби – патогенез. Аналіз власних мотивів і дій, рефлексивність – один з принципів здоров'язберігаючого навчання сучасної середньої школи.

Спосіб життя може бути здоровим тільки тоді, коли він розвивається, доповнюється різними, новими, корисними для здоров'я елементами, звичками і тим самим удосконалюється.

Отже, головне завдання здоров'язберігаючого навчання – створювати в школі умови, що гарантують збереження, зміцнення і формування здоров'я учнів. Очевидно, що загальноосвітня установа зможе успішно вирішувати поставлену задачу за умови, якщо стане «школою здорового способу життя», тобто використовуватиме систему здоров'язберігаючого навчання, де будь-яка діяльність школярів (учбова, спортивна, рухова активність, дозвілля, а також

харчування та ін.) відповідатиме віковим фізіологічним нормативам і здійснюватиметься в допустимих санітарно-гігієнічних умовах.

Основними напрямками здоров'язберігаючої діяльності освітньої установи є раціональна організація учбового процесу відповідно до санітарних норм і гігієнічних вимог, рухової активності учнів, що включає передбачені програмою уроки фізичної культури, динамічні зміни і активні валеологічні паузи в режимі дня, а також спортивно-масову роботу, система роботи по формуванню мотивації здоров'я і здорового способу життя, організація раціонального харчування.

Здоров'язберігаюче навчання забезпечує здоров'я середньому школяру через залучення його до здорового способу життя. Але сам процес цього залучення має свої психо-фізіологічні закономірності виховання корисних для здоров'я звичок.

На сьогодні в практиці роботи школи залишається недоопрацьованим актуальне завдання – формування умінь і навичок збереження і зміцнення здоров'я, виховання у школярів не лише середньої школи потреби до саморозвитку, до самопізнання, до самовираження. Найважливіша умова здоров'язберігаючого навчання – така організація навчально-виховного процесу, в якому використовується не тільки зміст учбових дисциплін для передачі інформації про здоров'я, але й виробляються певні уміння і формується ціннісне відношення до свого здоров'я і власної особистості в цілому.

#### **Список використаних джерел:**

1. Авчинникова С.О. Формирование здорового стиля жизни старшеклассника : Монография / С.О. Авчинникова. – Смоленск. гуманит. ун-т Смоленск : Универсум, 2002. – С. 57-68.
2. Алешкина Н.С. Здоровье младшего школьника, пути и способы его сохранения : Метод. рекомендации / Н.С. Алешкина. – М-во сред. и проф. образования РФ Пенз. гос. ун-т. им. В.Г. Белинского; Пенза, 1999. – С. 12-14.
3. Душенина Т.В. Особенности морфо-функционального развития и адаптации учащихся в процес се обучения : дис. канд. биол. н. : 03.00.13 ; Кемерово, 2004. – С.22-28.
4. Богомолова Л.В. Педагогическое сопровождение здоровьесохраняющих процессов в дошкольных и общеобразовательных учреждениях : автореф. дис.... док. пед. наук : 13.00.01 / Ин-т. теории и истории пед.. РАО, Москва, 2006. – 28 с.

*In the article the problems of formation of health-promotion of education of children of secondary school age and ways of formation of attitude to health as a key element of the national culture.*

**Key words:** *health-promotion environment, educational process, culture of health.*

*Отримано 27.06.2014 р.*

**УДК 611.018.6**

**Т.М. Тимчук**

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка,*

*м. Кам'янець-Подільський*

### **ГІСТО-УЛЬТРАСТРУКТУРНА ХАРАКТЕРИСТИКА І КОМПОЗИЦІЯ СКЕЛЕТНИХ М'ЯЗІВ В НОРМІ**

*У статті представлені дані аналізу літературних джерел щодо структурно-функціональної характеристики м'язових волокон різного фенотипу*

**Ключові слова:** *скелетні м'язи, швидкі гліколітичні м'язові волокна, швидкі окисно-гліколітичні та повільні окисні м'язові волокна, структура.*

Скелетний м'яз є органом, який добре пристосований як для тривалого підтримання невеликих статичних напружень (антигравітаційна функція), так і до короткотривалих швидких рухів (локомоторна функція). Завдяки цьому в скелетних м'язах об'єктивно існують відповідні закономірності, які поєднуються з морфо-гістохімічними, фізіологічними та іншими ознаками, а різні їх кількісні співвідношення створюють різноманітні функціональні можливості [1, 3].

М'язові волокна скелетних м'язів розрізняють за рядом ознак, що дає змогу розділити їх на окремі фенотипи. Функціональне значення диференціації м'язових волокон полягає в їхньому пристосуванні до слабких та тривалих напружень [13]. Що ж стосується типізації м'язових волокон, то довгий час були відсутні загальноприйняті критерії для класифікації м'язових волокон.

Тому, метою нашої роботи було узагальнити дані наукової літератури про ультраструктурну організацію м'язових волокон в залежності від їх фенотипу.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Ще J. Ranvier (1903) (цит. за Б.М. Мицкан [5]) встановив морфологічну і функціональну різницю між швидкими (білими) і повільними (червоними) м'язами кролика і ската. Пізніше П.Ф. Лесгафт (1905) (цит. за Б.М. Мицкан [5]) розділив скелетні м'язи на повільні, тонічні і швидкі фазичні, допускаючи між цими крайніми формами існування ряду перехідних. Не вдаючись в глибокий історичний екскурс, треба відзначити, що подальше вивчення цієї проблеми призвело до відкриття у складі скелетних м'язів двох типів м'язових волокон. Ці дані підтверджуються результатами дослідження сучасних авторів [8; 24]. В більшості випадків дослідники базувались не на функціональному профілі м'язових волокон, а на їх кольорі, який зумовлений наявністю або відсутністю міоглобіну. Природно, що такий підхід призводив до помилкових висновків.

Суттєвий прогрес був досягнутий в результаті застосування мікрофізіологічних і гістохімічних методів дослідження, які дали можливість вивчати окремі м'язові волокна. Ці дослідження дозволили виділити у всіх скелетних м'язах тварин і людини три типи м'язових волокон: світлі, швидкі, сильнозбудливі, багаті креатинфосфатом (фазичні волокна); темні, повільні, з низькою збудливістю і малим вмістом креатинфосфату (тонічні) і проміжні [13].

Є.С. Тихонова [9], В.М. Михайлов і співав. [10], Л.В. Фоменко і співав. [11] зробили спробу об'єднати в класифікаційну систему дані гістохімічних і фізіологічних досліджень, запропонувавши наступні терміни: швидкі гліколітичні м'язові волокна (FG), швидкі окисно-гліколітичні (FOG) і повільні окисні (SO) м'язові волокна.

Більшість досліджень підтверджує існування відповідних, виявлених тими чи іншими методами, самостійних фенотипів м'язових волокон [15, 17]. Однак деякі автори піддають сумніву їх реальне існування і необхідність типізації. В цих роботах обговорюється питання про наявність єдиної популяції м'язових волокон [18, 19].

Однією з основних ознак, яка визначає тип волокна, є кількість і характер розподілу мітохондрій [7]. В SO м'язових волокнах значення відносного об'єму мітохондріального апарату значно вище, ніж у FOG м'язових волокнах [4]. Встановлено також, що характер розподілу мітохондрій в червоних і білих м'язових волокнах різний. Так, в червоних волокнах клубового [27], напівсухожильного [20] та камбалоподібного м'язів [16] виявлені скупчення мітохондрій під сарколемою і в центральних ділянках м'язових волокон, в білих м'язових волокнах скупчення мітохондрій практично не зустрічається.

В більшості проаналізованих робіт описується наявність суттєвої різниці в ступені розвитку мітохондріального апарату в крайніх типах волокон (білих і червоних), що ж стосується проміжних (FOG) м'язових волокон, то дані з цього питання суперечливі [23].

С. Varjot et al. [25] описують широкий ряд значень об'єму мітохондрій серед трьох типів волокон з суттєвим перекрыттям між проміжними і червоними. S. Young та S. Egginton [30] не знайшли різниці в популяції мітохондрій між волокнами SO і FOG.

Одним із специфічних ультраструктурних параметрів для типізації м'язових волокон є структура Z-лінії саркомера, хоча думки з цього приводу не є однозначними. Так, повільні окисні волокна (SO) описуються як такі, що мають найбільш широку Z-лінію [28]. Інші автори описують широку Z-лінію в FOG м'язових волокнах [25]. В роботі W. Zhao et al. [31] стверджується, що ширина Z-лінії не може бути критерієм ідентифікації фенотипу м'язових волокон, оскільки не завжди співпадає з рівнем активності міозин-АТФ-ази.

За допомогою морфометричних вимірювань Z-диску в поєднанні з гістохімічною технікою, ультразвуковою діагностикою та моносинаптичним тестуванням розроблений комплексний метод класифікації м'язових волокон [10, 12].

Є дослідження, в яких показана зворотна залежність розвитку мітохондріального апарату і саркоплазматичної сітки [21]. Так, в червоних м'язових волокнах відносний об'єм мітохондрій більший, а саркоплазматичної сітки менший, ніж в білих [20]. Але така залежність ступенів розвитку мітохондріального апарату і саркоплазматичного ретикулуму існує не у всіх м'язах [11].

До цього часу немає чіткого уявлення про кількісне співвідношення елементів саркоплазматичного ретикулуму у волокнах різного фенотипу. Згідно одних даних, в SO і FOG м'язових волокнах *m. soleus* і *m. tibialis anterior* кішки відносний об'єм саркоплазматичного ретикулуму різний [29], тоді як інші результати показують однаковий розвиток саркоплазматичного ретикулуму в м'язових волокнах різного типу [26]. За даними В.В. Валиулліна і співавт. [2], середній показник відносного об'єму саркоплазматичного ретикулуму в швидких м'язових волокнах в два рази вищий, ніж у повільних.

Типи м'язових волокон також відрізняються за вмістом енергетичних субстратів – ліпідів і глікогену [26]. Ліпідні включення знаходяться в тісному контакті з мітохондріями і характерні для червоних та проміжних м'язових волокон [6]. Однак завдяки значним флюктуаціям вмісту і розподілу ліпідних включень як у м'язах різного функціонального профілю в одного виду тварин, так і серед скелетних м'язів у різних тварин, деякі автори не вважають можливим використовувати їх як критерій для ідентифікації м'язових волокон, хоча при якісному аналізі наявність ліпідних включень є однією з ознак SO м'язових волокон [22]. Гранули глікогену зустрічаються як у вигляді скупчень між міофібрилами і під сарколемою, особливо на рівні I-зон саркомерів, серед мітохондрій і саркоплазматичного ретикулуму, так і поодиноких включень. Проте, не всі автори підкреслюють специфічні особливості в розподілі гранул глікогену в м'язових волокнах різного типу [30].

А. Chvátal et al. [14] провели груповий і дискримінаційний кількісний аналіз показників цілого ряду ультраструктурних показників м'язових волокон: середньої об'ємної щільності міофібрил, об'ємної щільності міофібрил різних зон саркомерів, об'ємної щільності мітохондрій, саркоплазматичного ретикулуму, ширини Z-лінії тощо. Автори переконані, що в ролі критеріїв ідентифікації можна виділити тільки об'ємну щільність мітохондрій і ширину Z-лінії, інші параметри, на їхню думку, менш важливі для класифікації м'язових волокон.

Більшість скелетних м'язів тварин і людини за складом м'язових волокон – змішані, а кількість м'язових волокон кожного типу пов'язана з анатомічним розміщенням і функціональним призначенням кожного скелетного м'яза. Антигравітаційні глибоко розміщені м'язи містять більше повільних волокон, ніж поверхневі. Це було виявлено як в лабораторних тварин, так і в людини [17].

**Висновок.** В основі ідентифікації типів м'язових волокон лежить комплекс ознак (розподіл і локалізація мітохондрій, ширина Z-лінії, кількість глікогену й ліпідних включень тощо), які виявляються електронномікроскопічними, гістохімічними і фізіологічними методами.

#### Список використаних джерел:

1. Белостоцкая Г.Б. Дифференцировка скелетных мышечных клеток в культуре сателлитных клеток / Г.Б. Белостоцкая, Е.Л. Захаров, И.В. Дарашина // Цитология. – 2006. – Т. 48, № 9. – С. 745-745.
2. Валиуллин В.В. Развитие денервационных изменений в быстрой и медленной скелетных мышцах морской свинки / В.В. Валиуллин, А.М. Девятаев, С.А. Зизевский // Морфология. – 2009. – Т. 136, № 4. – С. 23-27.
3. Вирунен С.В. Морфометрия мышц коленного сустава / С.В. Вирунен // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2011. – № 4. – С. 3-4.
4. Кулик А.В. Фибриллярный актин регулирует подвижность митохондрий мышечного волокна / А.В. Кулик, О.Е. Некрасова, А.А. Минин // Биологические мембраны. – 2006. – Т. 23, №1. – С.42-51.
5. Мицкан Б.М. Структура скелетного м'язу після гіпокінезії і в умовах дії фізичного навантаження середньої аеробної потужності / Б.М. Мицкан, С.Л. Попель, В.А. Левицький // Саміт нормальних анатомів України і Росії. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2003. – С. 90-93.

6. Мурзабаев Х.Х. Морфофункциональная характеристика соединительной ткани и скелетных мышц при экспериментальной травматической денервации / Х.Х. Мурзабаев, А.Р. Батыршин, Г.Ф. Батыршина // Медицинский вестник Башкортостана. – 2010. – Т. 5, № 2. – С. 86-89.
7. Некрасова О.Е. Протеинкиназа С регулирует подвижность митохондрий / О.Е. Некрасова, А.В. Кулик, А.А. Минин // Биологические мембраны. – 2007. – Т.24, №2. – С.126-132.
8. Попель С.Л. Метод приготування розчину колоїдного золота для вивчення проникливості судинної стінки методом електронної мікроскопії / С.Л. Попель, В.М. Перцович, О.Д. Марчук // Посвідчення на раціоналізаторську пропозицію № 10/2108 від 16.02. 1993.
9. Тихонова Е.С. Динамика роста мышц конечностей в постнатальном онтогенезе / Е.С. Тихонова // Морфология. – 2008. – Т. 133, № 2. – С. 131-134.
10. Участие стволовых клеток костного мозга в дифференцировке поперечнополосатых мышц мышцей / В.М. Михайлов, Е.В. Евтифеева, В.Б. Сериков [и др.] // Цитология. – 2006. – Т. 48, № 5. – С. 410-418.
11. Фоменко Л.В. Особенности строения жевательной мускулатуры / Л.В. Фоменко, М.Ю. Чижикова // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2010. – № 3. – С. 6-9.
12. Чесноков А.А. Функциональная классификация мышц гортани / А.А. Чесноков // Медицинская наука и образование Урала. – 2009. – Т. 10, № 1. – С. 114-117.
13. Beasley K.N. The effect of oral and intravenous rehydration on circulating myoglobin and creatine kinase / K.N. Beasley, E.C. Lee, B.P. McDermott // J. Strength Cond. Res. – 2010. – Vol. 24, № 1. – P. 60-67.
14. Chvátal A. Three-dimensional confocal morphometry. A new approach for studying dynamic changes in cell morphology in muscle slices / A. Chvátal, M. Andrová, B. Kirchhoff // J. Anat. – 2007. – Vol. 210, № 5. – P. 671-683.
15. Contractile properties and myosin heavy chain composition of newborn rat soleus muscles at different stages of postnatal development / F. Picquet, L. Stevens, G.S. Butler-Browne [et al.] // J. Muscle Res.Cell Motility. – 1997. – Vol. 18, № 1. – P. 71-79.
16. Differential effects of a six-day immobilization on newborn rat soleus muscles at two developmental stages / F. Picquet, L. Stevens, G.S. Butler-Browne [et al.] // J. Muscle Res.Cell Motility. – 2008. – Vol. 29, № 7. – P. 743-755.
17. Differential susceptibility of subsarcolemmal and intermyofibrillar mitochondria to apoptotic stimuli / V. Ljubicic, D.A. Hood, P.J. Adhietty [et al.] // Am. J. Physiol. Cell Physiology. – 2005. – Vol. 289, № 4 – P. 58-64.
18. Effects of ovariectomy and estrogen on skeletal muscle function in growing rats // K.M. McCormick, K.L. Burns, Ch.M. Piccone [et al.] // J. Muscle Res. Cell Motility. – 2004. – Vol. 25, № 1. – P. 21-27.
19. Influence of early postnatal cold exposure and of progressive dehydration on myofiber maturation in pig skeletal muscle / L. Lefaucheur, P. Ecolan, G. Lossec [et al.] // J. Muscle Res.Cell Motility. – 2001. – V. 22, № 5. – P. 439-452.
20. Kubo K. Relationship between muscle fiber type and tendon properties in young males / K. Kubo, T. Ikebukuro // Muscle and Nerve. – 2010. – Vol. 42, № 1. – P. 127-129.
21. M-band: a safeguard for sarcomere stability? / I. Agarkova, E. Ehler, S. Lange [et al.] // J. Muscle Res. Cell Motility. – 2003. – Vol. 24, № 2-3. – P. 191-203.
22. Nemes P. Simultaneous imaging of small metabolites and lipids in rat brain and muscle tissues at atmospheric pressure by laser ablation electrospray ionization mass spectrometry / P. Nemes, A.S. Woods, A. Vertes // Anal, Chem. – 2010. – Vol. 82, № 3. – P. 982-988.
23. Physiological diversity of mitochondrial oxidative phosphorylation / G. Benard, B. Faustin, E. Passerieux [et al.] // Am. J. Physiol. Cell Physiol. – 2006. – Vol. 291, № 6. – P. 22-30.
24. Stretch activation and isoforms of myosin heavy chain and troponin-t of rat skeletal muscle fibres / S. Galler, T.L. Schmitt, K. Hilber [et al.] // J. Muscle Res.Cell Motility. – 2007. –Vol. 18, № 5. – P. 555-561.

25. Transformation of slow- or fast-twitch rabbit muscles after cross-reinnervation or low frequency stimulation does not alter the in vitro properties of their satellite cells / C. Barjot, Ph. Rouanet, P. Vigneron [et al.] // J. Muscle Res. Cell Motility. – 2008. – Vol. 19, № 1. – P. 25-32.
26. Wang L.C. Proximo-distal organization and fibre type regionalization in rat muscles / L.C. Wang, D. Kernell // J. Muscle Res. Cell Motility. – 2000. – Vol. 21, № 6. – P. 587-598.
27. Wang Yi.P. Length-dependent effects of osmotic compression on skinned rabbit psoas muscle fibers / Yi.P. Wang, F. Fuchs // J. Muscle Res. Cell Motility. – 2000. – Vol. 21, № 4. – P. 313-319.
28. Watts A.G. Localization of Z-band during myofibrillogenesis in cultured chicken muscle / A.G. Watts, D.A. Schafer, J.A. Waddle // Cell Motility and the Cytoskeleton. – 2003. – Vol 25, № 4. – P. 317-335.
29. Watts A.G. Rapid and preferential activation protein of FOG muscle fibers following the reversal of dehydration-anorexia / A.G. Watts, G. Sanchez-Watts // J. Comp. Neurol. – 2007. – Vol. 502, № 5. – P. 768 -782.
30. Young S. All morphometry of skeletal muscle fine structure allows maintenance of aerobic capacity during ontogenetic growth / S. Young, S. Egginton // J. Exp. Biol. – 2009. – Vol. 212, № 11. – P. 3564-3575.
31. Zhao W. Development and composition of skeletal muscle fibres in mouse with dehydration stresses / W. Zhao, G.K. Dhoot // J. Muscle Res. Cell Motility. – 2000. – Vol. 21, № 5. – P. 463-473.

*This article presents the analysis of the literature on the structural and functional characteristics of muscle fibers of different phenotypes.*

**Key words:** *skeletal muscle, fast glycolytic muscle fiber, fast oxidative glycolytic and slow-oxidative muscle fiber, structure.*

*Отримано 27.06.2014 р.*

**УДК 616-036.82-616.711-007.5**

**О.І. Циганівська**

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка,  
м. Кам'янець-Подільський*

### **КОРЕКЦІЯ ДИХАЛЬНИХ РОЗЛАДІВ У ЗАГАЛЬНІЙ ФІЗИЧНІЙ РЕАБІЛІТАЦІЇ ПРИ СКОЛІАТИЧНІЙ ХВОРОБИ**

*У статті подано результати реабілітаційного впливу занять лікувальної фізкультури на тонус дихальних м'язів та основні характеристики якості дихання у дітей 13 років з II ступенем сколіозу грудної локалізації.*

**Ключові слова:** *сколіотична хвороба, лікувальна фізкультура, дихальні проби, фізична реабілітація.*

Лікування сколіотичної хвороби складається з трьох взаємозалежних ланок: мобілізації викривленого відділу хребта, корекції деформації і стабілізації хребта в положенні досягнутої корекції і спрямоване на усунення патологічних змін інших органів і систем організму хворого [5]. Основною і найбільш важкою задачею, вирішення якої визначає успіх лікування в цілому, є, власне, не обмежена мобілізація і корекція викривлення, а стабілізація хребта в скоригованому положенні. Ефективне лікування сколіотичної хвороби, тобто зменшення структурної деформації хребців і компенсація порушених функцій дихання та кровообігу, може бути досягнуте тільки тривалим наполегливим лікуванням протягом усього періоду росту хребта з обов'язковим комплексним використанням ортопедичного лікування [6]. Цей процес дуже складний і не завжди успішний.

З розвитком процесу виділяють непрогресуючий, повільно прогресуючий і бурхливо прогресуючі сколіози. Більше 50% сколіозів не прогресують і залишаються сколіозами I ступеня, 40% повільно прогресують, а 10% усіх прогресують бурхливо і за 2-3 роки досягають вже III

ступінь розвитку, нерідко з формуванням реберного горба [3,]. Особливо небезпечний пубертатний період розвитку дитини, під час якого відбувається бурхливий ріст скелета. З його початком плин сколіозу різко погіршується. При відсутності лікування швидкість прогресування хвороби збільшується в 4-5 разів, тому необхідний контроль за ростом і розвитком дитини. Абсолютна величина росту не впливає на перебіг сколіозу, що визначається спостереженням за кривою швидкості росту. Із закінченням росту хребта, як правило, припиняється прогресування сколіотичної хвороби і, отже, можна говорити про припинення надзвичайно активних реабілітаційних заходів [3].

Провідна роль у реабілітації хворих зі сколіозами належить ЛФК [6]. Клініко-фізіологічним обґрунтуванням до застосування засобів ЛФК у комплексній реабілітації є зв'язок умов формування і розвитку кістково-зв'язкового апарату хребта з функціональним станом м'язової системи. ЛФК сприяє формуванню раціонального м'язового корсета, що утримує хребетний стовп у положенні максимальної корекції. При неповній корекції ЛФК забезпечує стабілізацію хребта і перешкоджає прогресуванню хвороби. Застосовуються загальнорозвиваючі, дихальні і спеціальні вправи [4].

Спеціальними є вправи, спрямовані на корекцію патологічної деформації хребта – вправи, що коригують. Вони можуть бути симетричними, асиметричними, деторсійними.

Симетричні вправи не порушують виниклих компенсаторних пристосувань і не призводять до розвитку противикривлень. Важливою перевагою цих вправ є простота їхнього підбору і методика проведення, яка не потребує обліку складних біомеханічних умов роботи деформованого хребтково-рухового сегмента.

Асиметричні коригуючі вправи використовуються з метою зменшення сколіотичного викривлення. Вони підбираються індивідуально і впливають на патологічну деформацію локально. Асиметричні вправи тренують ослаблені і розтягнуті м'язи.

За допомогою деторсійних вправ досягається обертання хребців убік, протилежний торсії, корекція сколіозу вирівнюванням таза, розтягування скорочених і зміцнення розтягнутих м'язів у поперековому і грудному відділах хребта [7].

Загально-розвиваючі вправи мають загально-зміцнювальний характер стосовно всіх м'язових груп силового і швидко-силового спрямування. До них відносяться вправи на рівновагу, корекцію руху, витягіння і розслаблення.

Для дітей, що займаються коригуючою гімнастикою, велике значення мають дихальні вправи, тому що в них зазвичай слабо розвинута і, нерідко, деформована грудна клітка. Тому слід акцентувати увагу на поєднанні вправ з механізмом дихання.

Мета нашого дослідження полягає у вивченні впливу ЛФК на стан м'язів корсету тулуба та дихальну функцію легенів за частотою дихання, гіпоксичними пробами у дітей з правобічними та лівобічними грудними сколіозами II ступеня на різних етапах фізичної реабілітації.

У процесі дослідження було сформовано дві експериментальні групи – ЕГ-П (правобічний грудний сколіоз) і ЕГ-Л (лівобічний грудний сколіоз) по 10 дітей кожна у віці 13 років з однаковим рівнем фізичного розвитку. В ЕГ-П діти додатково займалися сеансами ЛФК за методикою Євмінова на похилій площині із залученням ізометричних та деторсійних вправ.

В процесі дослідження ми поділили сколіози за формою викривлення й ознакою складності на прості і складні [1].

Прості сколіози характеризуються однією дугою викривлення, з відхиленням хребта в один бік. Хребетний стовп при цьому нагадує букву С. Прості сколіози можуть бути локальними і тотальними. Локальні сколіози захоплюють один з відділів хребта. Як правило, вони утворюються в його рухливих частинах (шийний, поперековий, грудний сколіоз). Тотальні сколіози захоплюють весь хребет, утворюючи при цьому велику дугу викривлення. Саме такі школярі і склали ЕГ-П.

Складні сколіози характеризуються двома і більше викривленнями хребта в декількох напрямках. Нами було визначено три різновиди сколіозів:

- 1) S-подібний сколіоз – з верхньою дугою викривлення;

- 2) дугоподібний сколіоз – с верхньою дугою викривлення вправо, а нижньою вліво;
- 3) потрійний сколіоз, що має три вигини – у шийному, грудному і поперековому відділах хребта [1, 2].

Діти зі складними лівобічними сколіозами грудного відділу хребта II ступеню склали ЕГ-Л.

ЛФК проводилася у формі занять коригуючою лікувальною гімнастикою груповим методом. Індивідуалізація лікувального впливу досягалася комплектуванням груп з однорідними деформаціями, одного віку, а також призначенням індивідуальних вправ і дозуванням. Досліджувані групи склали діти 13-ти років. Впродовж року заняття проводилися 3 рази на тиждень по 30-45 хв. і поділялися на 3 частини.

Підготовча частина містила організацію групи для заняття, ходіння з різноманітними рухами верхніх кінцівок, вправами для покращення тону м'язів плечового пояса і рухливості у плечових суглобах.

Ходіння з підніманням прямих ніг, ніг, зігнутих у колінних суглобах, пересування навприсядки, «стрибок жаби», «хід слона», «кроки ведмедя», ходіння на п'ятах, на пальцях, на зовнішньому краї ступні, перекачування з п'яти на пальці, ходіння в різному темпі і різних напрямках («змійкою», спиною вперед). На закінчення залучався короточасний біг та дихальні вправи.

В основній частині заняття застосовувалися спеціальні індивідуально підібрані коригуючі вправи на загальну і силову витривалість м'язів черевного преса, спини, грудної клітки, що сприяють утворенню раціонального м'язового корсета, вправи для корекції деформації ніг в комплексі методики Євмінова на похилій площині в поєднанні з дихальними вправами за принципом максимального статичного розвантаження хребта [4, 7].

Симетричні вправи не порушують виниклих компенсаторних пристосувань і не призводять до розвитку противикривлень. Асиметричні коригуючі вправи використовувалися з метою зменшення сколіотичного викривлення. Вони підбиралися індивідуально і впливали на патологічну деформацію локально. Асиметричні вправи застосовувалися на боці грудного сколіозу опускалося надпліччя, плече поверталось назовні, при цьому лопатка приводилася до серединної лінії тіла. В цей момент і відбувалася корекція реберного вибухання. На протилежному боці грудного сколіозу піднімалося надпліччя і плече поверталось вперед і до середини, лопатка при цьому відтягувалася назовні. При активному задіянні надпліччя, плечей і лопаток поворот тулуба не допускався. При асиметричних вправ відбувалося розтягування верхньої ділянки трапецієподібного м'яза і зміцнення лопаткових м'язів на боці сколіозу. При цьому враховувалося основне правило: при правобічному грудному сколіозі вправи спрямовані проти скручування хребців виконувалися за годинниковою стрілкою, при лівобічному – проти годинникової стрілки [3].

У заключній частині застосовувалися вправи на розслаблення, повільне ходіння зі збереженням правильної постави, дихальні вправи.

Темп вправ, спрямованих на силовий розвиток окремих м'язових груп, а також у вправах коригуючого характеру, зазвичай, середній і повільний. Заняття проводилися з урахуванням функціонального стану серцево-судинної і дихальної систем, для чого оцінювався вплив навантажень на зміну частоти пульсу і його відновлення, а також загальної тренуваність за найпростішими функціональними пробам (20 присідань, 30 стрибків).

Всі реабілітаційні заняття здійснювалися з дотриманням нормативних показників, установлених для дітей А.М. Рейзманом і Ф.Н. Багряним: для м'язів-розгиначів тулуба в 11-13 років – 1,5-2 хв.; для м'язів живота – 20-25 рухів, у темпі, що не перевищує 16 рухів за хвилину. Показники функціональних проб забезпечували диференційований підхід до призначення індивідуального комплексу на заняттях лікувальною гімнастикою.

Курс ЛФК тривав – 1,5-2 місяці з перервами між курсами 1-2 місяця. У рік діти проходили 2-3 таких курси ЛФК, що дозволило виробити стійкий динамічний стереотип правильної постави.



В процесі занять було виділено підготовчу (1-2 тижні), основну (45 тижнів) і заключну (1-2 тижні) частини курсу ЛФК. У підготовчій частині курсу використовувалися знайомі вправи з малою і середньою кількістю повторень. Так створювалося зорове сприйняття правильної постави й уявне її формування, що підвищило рівень загальної фізичної підготовленості. В основній частині курсу ЛФК збільшувалася кількість повторень кожної вправи задля корекції наявних порушень постави. У заключній частині курсу ЛФК навантаження знижувалося. Впродовж усього курсу змінювалися розвантажувальні вихідні положення лежачи на спині, на животі, на боці, стоячи, на колінах. Через кожні 2-3 тижні занять оновлювалося 20-30% вправ. Загалом школярі виконували 3-4 комплекси ЛГ на один курс ЛФК.

В результаті експериментальних досліджень виявилось, що існують істотні розходження у показниках ЕГ-П та ЕГ-Л стосовно функціонального стану м'язів, які формують сколіотичну ортоградну позу. Так у дітей з правобічними (ЕГ-П) сколіозами статична силова витривалість м'язів спини склала  $54,25 \pm 2,08$ с, що на 5% нижче показника у дітей з лівобічними (ЕГ-Л) сколіозами ( $P < 0,05$ ).

Тонус м'язів живота у дітей обох груп на початку експерименту суттєво не відрізнявся, що дає змогу констатувати слабкість м'язового корсету тулуба (табл. 1).

Таблиця 1

**Зв'язок коригуючого впливу гімнастики Євмінова на стан м'язової та дихальної системи дітей з грудним сколіозом II ступеня**

Досліджувані показники		До експерименту		Після експерименту		t до експерименту	t після експерименту	Різниця
		ЕГ -Л	ЕГ - П	ЕГ - Л	ЕГ - П			
Статична витривалість м'язів	спина	56,13±1,97	54,25±2,08	84,25	94,25	0,65	3,75	10,0
	живіт	12,25±0,48	12,38±0,48	16,25	18,25	0,15	2,36	2,0
	лівобічних	56,13±1,97	50,25±1,5	70,88	79,00	0,32	2,70	8,1
	правобічних	48,75±2,27	51,0±2,39	68,75	79,75	0,68	3,52	11,0
Активна витривалість м'язів	вперед	6,5	6,75	3,25	3,75	0,27	0,54	0,5
	назад	5,25	5,50	4,25	2,38	0,44	2,60	1,9
	вліво	53,5	52,13	50,13	49,13	0,57	0,43	1,0
	вправо	51,5	51,13	48,13	45,00	0,14	12,4	3,0
Дихальні вправи	Штанге	17,6	18,63	32,88	46,63	0,75	7,73	15,3
	Генчі	20,0	20,13	23,66	28,25	0,09	3,28	3,6

Оцінюючи статичну витривалість м'язів правої та лівої половин тіла виявилось, що у дітей з правобічними грудними сколіозами більш виражена м'язова асиметрія. Саме вона обумовлює кут асиметрії лопаток, який характеризує поставу у фронтальній площині у 2,4 рази вищий –  $2,23 \pm 0,070$  ( $P < 0,05$ ), ніж у дітей з лівобічними сколіозами. Обумовлена сколіозом деформація хребта та грудної клітки у дітей з ЕГ-П більша ніж у дітей з ЕГ-Л на 26,4% і становить  $107,10 \pm 1,210$  ( $P < 0,05$ ). Кут, який обумовлює формування лопатково-реберного горба при правобічних сколіозах у випадку відсутності адекватного реабілітаційного впливу, перевищив у 3,9 рази такий показник у дітей з лівобічними сколіозами і становив  $9,87 \pm 0,280$  ( $P < 0,05$ ).

Наукою доведено, що наявність порушень кардіореспіраторної системи переводить грудний сколіоз з ортопедичної у соматичну площину і перекваліфіковує діагноз сколіозу у сколіотичну хворобу. В процесі нашого дослідження було поставлено за мету відслідкувати динаміку дихальних показників в залежності від локалізації дуги викривлення хребта. Виявилось, що при правобічних сколіозах вправи з затримкою дихання мають більшу амплітуду відхилень ніж у дітей з лівобічними сколіозами, хоча непрямі показники гіпоксичних проб Штанге та Генчі майже не відрізнялися у межах статистичної похибки. Частота дихання у дітей ЕГ-П була вищою ніж у дітей ЕГ-Л.

Розроблена програма фізичної реабілітації для дітей 13-ти років з II ступенем грудного сколіозу позитивно вплинула на стабілізацію опорної функції хребта за рахунок тракційно-тренувального впливу на м'язи, що беруть участь у формуванні ортоградної пози. Так приріст

статичної витривалості м'язів спини у ЕГ-П склав  $40,0 \pm 2,08$ , у ЕГ-Л  $27,12 \pm 1,98$ , м'язів живота, відповідно,  $5,87 \pm 0,48$  і  $4,0 \pm 0,48$  ( $P < 0,02$ ).

Після виконання усього запланованого об'єму реабілітаційних заходів ми відзначили покращення біогеометричного профілю постави в сагітальній площині в обох досліджуваних групах, однак більш вираженим воно виявилось у дітей з групи ЕГ-П. Кут асиметрії лопаток зменшився на 15,7% і склав  $1,80 \pm 0,060$  проти 7,9% у ЕГ-Л –  $2,65 \pm 0,130$  ( $P < 0,01$ ). Величина приросту показників гіпоксичних проб у дітей з правобічними сколіозами виявилася вищою ніж у дітей протилежної групи на 5,7% ( $P < 0,02$ ). Стійкість до кисневого дефіциту (проба Штанге) у дітей ЕГ-П вірогідно збільшилася на 40,8% у порівнянні з показниками ЕГ-Л. Показники проби Генчі відповідно збільшилися на 23,6% ( $P < 0,05$ ). Діти, які виконували коригуючі вправи за методикою Євмінова у 28,0% випадків перестали скаржитися на задишку, швидку стомлюваність та періодичний головний біль. Аналіз результатів показників статичної та активної витривалості м'язів тулуба та проб із затримкою дихання дає змогу сказати, що хворі, яким проводились додатково сеанси ЛФК – ЕГ-П – мають вищі показники, ніж хворі з ЕГ-Л, яким проводились стандартні методи реабілітації, що підтверджує нашу гіпотезу.

Згідно зроблених розрахунків результатів частоти дихання на початок експерименту,  $t$  розрах. – 0,2,  $t$  табл. – 2,10. У кінці експерименту, частоти дихання,  $t$  розрах. – 0,83,  $t$  табл. – 2,10. Значення показника  $t$  менше значення ( $P = 0,05$ ), що вказує на недостовірність відмінностей між досліджуваними показниками в ЕГ-П та ЕГ-Л і такий показник стану дихальної системи, як частота дихання, значимих відмінностей не набув і не пов'язаний з додатковими заняттями ЛФК.

Спираючись на результати дослідження показників проб Штанге та Генче, можна сказати, що на початку експерименту  $t$  розрах. – 0,07,  $t$  табл. – 7,73, та  $t$  розрах. – 0,03,  $t$  табл. – 3,28, відповідно. Показники по ЕГ-П, які суттєво не відрізнялися від показників ЕГ-Л на початку експерименту на момент його закінчення збільшилися по пробі Штанге –  $t$  розрах. – 0,26, а по пробі Генчі –  $t$  розрах. – 0,09. Результати перевищили похибку  $P = 0,05$ , що вказує на їх достовірність.

Отже, проведені дослідження з вивчення ефективності розробленої програми залучення тракційно-розвантажувальної гімнастики Євмінова підтверджують дані про перевагу її порівняно з традиційною ЛФК і дозволяють підвищити ефективність реабілітації дітей шкільного віку з грудним сколіозом II ступеня.

Стан дихальної системи при сколіозах відтворює величину викривлення хребта. Гіпоксичні проби Штанге та Генчі можуть застосовуватися з метою виявлення дихальних та вентиляційних порушень при сколіотичній хворобі.

Оскільки досліджувані групи дітей перебувають під ортопедично-лікувальним наглядом з 11-ти років, а дані дослідження охоплюють пубертатний вік, важливо в подальшому відслідкувати показники фізичного розвитку та стан сколіотичної деформації хребтового стовпа до кінця періоду статевого дозрівання.

#### **Список використаних джерел:**

1. Циганівська О.І. Первинна оцінка тракційно-розвантажувальної корекції сколіозів (витривалісні показники) / О.І. Циганівська // Наукові праці Кам'янець-Подільського державного університету : збірник за підсумками звітної наукової конференції викладачів. – Вип. 6. – В 3-х томах – Кам'янець-Подільський державний університет, редакційно-видавничий відділ, 2007. – Т.3. – С. 55-56.
2. Плахтій П.Д. Первинна оцінка тракційно-розвантажувальної корекції сколіозів (гнучкісно-витривалісні показники) / П.Д. Плахтій, О.І. Циганівська // Міжнародна науково-практична конференція «Здоров'я у житті та спорті : фактори ризику та зберігаючі технології». – Київ, 2007. – С.40-43.
3. Циганівська О.І. Біомеханічні особливості фізичних навантажень при сколіозах / О.І. Циганівська // Наукові праці Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка : збірник за підсумками звітної наукової конференції викладачів, докторантів і аспірантів, присвяченої 90-річчю Кам'янець-Подільського національного університету. – Випуск 7. У 5-ти томах. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний

університет імені Івана Огієнка, 2008. – Т.2. – С.175-177.

4. Циганівська О.І. Вплив занять коригуючої гімнастики Євмінова на вегетативний статус дітей 10-11-річного віку / О.І. Циганівська // Навколишнє середовище і здоров'я людини : матеріали наукової конференції (18-20 листопада 2008 р., м. Кам'янець-Подільський). – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2008. – С. 67-69.
5. Циганівська О.І. Про роль тону м'язів у підтриманні здорової постави / О. І. Циганівська // Вісник К-ПНУ імені Івана Огієнка. Природничі науки.– Випуск 2. – Кам'янець-Подільський: К-ПНУ, редакційно-видавничий відділ, 2010. – С.174-182.
6. Циганівська О.І. Порівняльна характеристика фізичного розвитку дітей з дефектами постави у динаміці занять ЛФК / О.І. Циганівська // Наукові праці Кам'янець-Подільського національного університету : збірник за підсумками звітної наукової конференції викладачів, докторантів і аспірантів. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2012. – Вип. 11. – С.81-87.
7. Циганівська О.І. Корекція сколіозів у школярів шляхом застосування методики Євмінова / О.І. Циганівська, П.Д. Плахтій // Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Природничі науки. – Кам'янець-Подільський : ПП Мошинський, 2013. – Вип. 5. – С.42-47.

*This article presents the results of the rehabilitation of the impact of the practice of physical therapy on the tone respiratory muscles and the main characteristics of the quality of breathing in children 13 years from the II degree scoliosis of the thoracic localization.*

**Key words:** *scoliotic disease, physiotherapy, respiratory samples, physical rehabilitation.*

*Отримано 27.06.2014 р.*

УДК 547, 831+546, 1715

Л.Й. Роговик

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка,  
м. Кам'янець-Подільський*

## ОДЕРЖАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН КОНДЕНСАЦІЮ ВУГЛЕВОДІВ З АМІНАМИ

*Розроблена методика синтезу потенційних біологічно активних речовин шляхом конденсації вуглеводів з моно- і діамінами.*

**Ключові слова:** конденсація, взаємодія, аміни, вуглеводи, спектри поглинання.

Нуклеїнові кислоти містять зв'язок пентоз з гетероциклічними основами, який зустрічається в ряді інших біологічно активних речовин. Так нітрогеновмісні сполуки, у тому числі аміни, легко взаємодіють з вуглеводами, утворюючи подібні зв'язки. Загальновідомим є факт, що Фішер доводив структуру епімерних цукрів з допомогою взаємодію з фенілгідразиним з утворенням фенілозасонів [1]. До продуктів розпаду нуклеїнових кислот відносяться глікозилсечовини, або глікозилуреїди, які є мало вивченими і, очевидно, утворюються у результаті взаємодії пентоз з сечовиною.

Виходячи з висказаних міркувань викликало інтерес провести взаємодію пентоз і гексоз з амінами з метою одержання природних аналогів. Вихідними речовинами для конденсації були використані деякі гексози природного походження – глюкоза, манноза, галактоза і пентози – ксилоза, арабіноза. В якості амінів використані сечовина, тіосечовина, 2,4 – динітробензилсечовина, 4 – аміноантипирин, п-етоксіфенілсечовина та 4 – сульфо-2-гідроксі-амінонафталін. Вибір амінів виходить з того, щоб одержувати можливі варіанти природних взаємодій, як наприклад, з сечовиною та її аліфатичними і ароматичними аналогами. Крім того, давало можливість прослідкувати вплив тих чи інших груп на фізико-хімічні характеристики утворених речовин.

З літератури відомо [2], що конденсацію амінів з вуглеводами проводять в присутності сульфатної кислоти при порівняно високих температурах і тривалістю нагрівання. При цьому значна частина цукристих речовин осмолювалася і виділення чистих речовин ускладнювалося. Наші дослідження показали, що реакція може проходити і за нижчих температур. Добрі результати дали використання нітрогеновмісних гетероциклів як каталізаторів. Тому реакцію проводили в етиловому спирті, як каталізатор використовували піперидин. Реакцію проводили за однотипною методикою. В круглдонну колбу, оснащену зворотнім холодильником, поміщали 0,015 моля вуглеводу, 0,008 моля діаміну, або 0,016 моля моноаміну, 2-3 краплі піперидину і 10 мл етилового спирту. Суміш нагрівали на водяній бані до 2 годин при слабкому кипінні суміші. Продукт конденсації обробляли ефіром. Всі одержані речовини охарактеризовані температурами топлення, елементарним аналізом на нітроген та спектрами поглинання в ультрафіолетовій області. Виділені речовини часто мають сироподібний вигляд і тільки при неоднократному обробленні ефіром переходять в кристалічний стан. Дещо краще виділяються продукти ацельованих моносахаридів з амінами. Для цього глюкозу і лактозу піддавали ацилюванню з оцтовим ангідридом і конденсували з амінами по описаній методиці. Виділялися жовті кристалічні порошки з чіткими температурами топлення.

Аналіз УФ – спектрів поглинання одержаних глікозидів показав, що вони незначно відрізняються від спектрів відповідних амінів. Очевидно, що новоутворений подвійний азометиновий зв'язок не складає єдиної ланки кон'югації з відповідним аміном, що цілком узгоджується з теоретичними уявленнями з передачі електронних взаємодій. Продукти конденсації 2,4 – дінитрофенілсечовини з вуглеводами зміщують максимум поглинання в довгохвильову область, але це вклад 2,4 – дінитрофенілу та перш за все акцепторних нітрогруп, а не залишку цукрів. Однак, введення в реакцію конденсації ацельованої лактози призводить до багатохромного ефекту в порівнянні з неацельованим на 40-50 нм. При цьому покращується

процес взаємодії і виділення продуктів реакції. Синтезовані речовини не токсичні, а їх біологічна активність потребує детального та предметного дослідження.

#### Перелік використаних джерел

1. Дудкин М.С. Введение в химию углеводов // М.С. Дудкин. – К. Вища школа, 1976. – С.51-55.
2. Методы химии углеводов. Под редакцией Н.К.Кочеткова. – М. – 1967. – С. 126-149.

*The development of new methodology of synthesis of potentially biologically active substances through condensation carbohydrate with mono- and diamine.*

**Key words:** *condensation, interaction, amines, carbohydrates, spectrum of absorption.*

Отримано 27.06.2014 р.

УДК: 546.121

Л.С. Трофімова

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка,  
м. Кам'янець-Подільський

### ВИЗНАЧЕННЯ ГАЛОГЕНОВМІСНИХ СПОЛУК МЕТОДОМ ПОТЕНЦІОМЕТРИЧНОГО ТИТРУВАННЯ

У роботі здійснено спробу розробки нової методики потенціометричного визначення аніонів  $\text{IO}_3^-$ ,  $\text{IO}_4^-$ ,  $\text{BrO}_3^-$ .

**Ключові слова:** йон-селективні електроди (ЙСЕ), потенціометричне визначення, галогеновмісні сполуки.

Розглядаючи літературні джерела останніх років, спостерігається швидке збільшення публікацій на тему пластифікованих йон-селективних електродів. Загалом, йон-селективні електроди можна розробити для будь-якого йона, і це велика перевага електродів такого типу, однак технологія їхнього виготовлення досить складна. Із великої кількості можливих речовин ми зупинились на йонний асоціат (ЙА) трийодид-йонів з основними барвниками в якості електродоактивної речовини (ЕАР). Застосування іоноселективних електродів (ЙСЕ) є одним із сучасних напрямів в аналітичній хімії. Вибірковість, швидкість визначення дозволяють їх використовувати в хімічній технології, медицині, біології, при вивченні об'єктів навколишнього середовища й інших галузях. Основною перевагою ЙСЕ є придатність для безперервного автоматичного контролю, вони є основою для створення хімічних і біологічних сенсорів. Як електродноактивні речовини в ЙСЕ застосовують моно- та полі-кристали, синтетичні мембраноактивні комплекси, рідкі і тверді іоніти, що проявляють селективну дію. Для створення нових типів ЙСЕ часто використовують рідкі іонообмінники.

Актуальність даної роботи зумовлена кількома чинниками: по-перше, визначення мікрокількостей елементів є надзвичайно актуальним питанням сучасної аналітичної хімії, по-друге, вирішенню проблем, які пов'язані з визначенням складових кількостей  $\text{IO}_3^-$ ,  $\text{IO}_4^-$ ,  $\text{BrO}_3^-$  сприяють розробки нових та вдосконалених відомих методів аналітичного контролю, які б відповідали сучасним вимогам.

Основною метою роботи є синтез та вивчення характеристик електродів на основі ЙА трийодид-йонів із основними барвниками в якості електродоактивних речовин відносно йонів  $\text{IO}_3^-$ ,  $\text{IO}_4^-$ , встановлення оптимального складу пастового електроду, визначення крутизни електродної функції, часу відгуку, впливу заважаючих йонів та коефіцієнту селективності, апробація розроблених трийодидних сенсорів при потенціометричному титруванні аніонів  $\text{IO}_3^-$ ,  $\text{IO}_4^-$ .

Практичне значення дослідження полягає: по-перше, у можливості використання даних досліджень у наукових працях узагальнюючого характеру з хімії; по-друге, матеріал роботи може бути використаний для наукових пошуків з метою подальшого дослідження проблеми.

Бром та йод відносяться до елементів VII групи, їх називають галогенами, оскільки сполуки з металами являють собою типові солі. Електронна конфігурація стану атомів галогену в основному  $ns^2np^5$ , де  $n$  – головне квантове число. З більш електронегативними елементами

галогени мають позитивний ступінь окислення (з флуором та киснем). Сполуки галогенів з одновалентним катіоном  $X^+$  невідомі, оскільки затрати енергетичні на йонізацію не компенсуються енергіями сольватації та кристалічної ґратки.

Однак атом бром та йоду в комплексних сполуках проявляє позитивну ступінь окислення + 1, + 3. Відомі також сполуки полікатіонів галогенів ( $X_2^+$ ,  $X_3^+$ ) та аніонні форми полігалогенідів ( $X_3^-$ ,  $X_5^-$ ) [1-5].

Йод – кристали чорно-сірого кольору з металічним блиском. При звичайній температурі легко сублимується з утворенням фіолетових парів. Температура кипіння + 184,35°C, температура плавлення + 113,5°C [6].

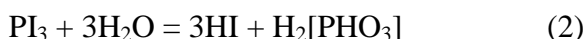
Бром – рідина темно-червоного кольору з подразнюючим, різким запахом. Температура кипіння + 58,8 °C, температура плавлення + 7,2 °C [7].

Неполярні молекули йоду та бром розчиняються у неполярних розчинниках, утворюючи розчини з  $Br_2$  – червоного кольору, а з  $I_2$  – фіолетового. Таку властивість використовують для екстракції з води в аналітичній хімії.

Бром реагує з багатьма металами при звичайній температурі, а йод реагує при нагріванні. Вони є сильними окисниками, не реагують з благородними металами, вуглецем, киснем, азотом. У групі галогенів зверху вниз зменшується хімічна активність при взаємодії з водородом. Так реакція водню з йодом протікає не до кінця, бо в системі встановлюється рівновага [8, 9]:



Водневі сполуки йоду та бром одержують в результаті гідролізу фосфор(III) йодиду та броміду :



Водневі розчини цих молекул утворюють сильні кислоти: бромідну та йодидну. В ряду  $HF - HCl - HBr - HI$  сила кислот зростає (пояснюється збільшенням між'ядерної відстані та зменшенням міцності хімічного зв'язку), а полярність значно зменшується.

Йод та бром володіють відновною активністю, причому в ряду від  $F^-$  до  $I^-$  вона збільшується. Для прикладу хлорид- та флуорид-йони з концентрованою  $H_2SO_4$  не реагують, на відміну від йоду та бром:



Розчинність бром у 100 г води при 20 °C – 3,53 г, а йоду – 0,03 г.

При додаванні  $KI$  можна збільшити розчинність йоду, утворюючи комплекс трийодиду калію  $KI_3$  бурого кольору [8-10].

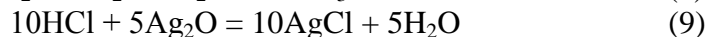
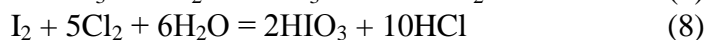
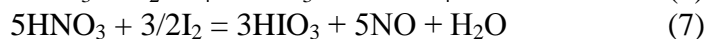
Бром та йод містяться у морській воді і бурових водах у вигляді бромідів та йодидів. Броміди обробляють хлором при  $pH = 3,5$ , щоб не утворилися солі оксокислот бром. Йод виділяють аналогічно із бурових вод та золи при згорянні морських водорослей. При взаємодії галогенідів з окисниками в кислому середовищі одержують йод та бром в лабораторії:



Йод, що утворюється, екстрагують або ж відділяють перегонкою з водяною парою.

Йодатна кислота  $HI O_3$  стійкіша, ніж хлоратна та броматна кислоти. Вона легко утворюється в чистому кристалічному стані та може бути, наприклад, добута зі своїх солей – йодатів (натрій йодат) при нагріванні з сульфатною кислотою. Крім цього її можна приготувати окисненням йоду, концентрованою нітратною кислотою або окисненням Йоду хлором у

водному розчині. Утворену в останньому випадку одночасно хлоридну кислоту, видаляють додаванням аргентум (I) оксиду:



Йодатна кислота утворює прозорі кристали зі скляним блиском та кислувато-гірким смаком. Вона кристалізується в двох різних не перехідних одна в одну формах, які належать до одного і того ж бісфеноїдального класу ромбічної системи. У воді вона гранично легко розчинна (100 г води розчиняє при температурі 16°C 310 г  $\text{HIO}_3$ ). Якщо її нагрівати, то вона частково плавиться при 110°C, перетворюючись у більш бідну на воду форму, так звану ангідройодатну кислоту  $\text{HI}_3\text{O}_8$ . Ця кислота також кристалізується із водного розчину при температурі вище 110°C. Якщо дати постояти йодатній кислоті при 30-40°C на сухому повітрі, то в результаті вивітрювання відбувається перехід в більш бідну на воду форму. При нагріванні до 195°C відщеплюється вся вода і залишається йод (V) оксид  $\text{I}_2\text{O}_5$  у вигляді білого порошку. Останній розкладається в темноті тільки вище 300°C. На відміну від оксидів інших галогенів це – екзотермічна сполука (теплота утворення 43 ккал/моль  $\text{I}_2\text{O}_5$ ) йод (V) оксид легко розчиняється у воді з утворенням йодатної кислоти; таким чином її слід розглядати як ангідрид останньої.

Солі йодатної кислоти – йодати, в більшості випадків по складу відповідають загальній формулі  $\text{MIO}_3$ . Але відомі також йодати складу  $\text{MH}(\text{IO}_3)_2$  (гідрогенійодати) та  $\text{MH}_2(\text{IO}_3)_3$  (дигідрогенійодати). Останні можна розглядати як продукти приєднання йодатної кислоти до нормальних йодатів  $\text{MIO}_3$ .

Йодатна кислота володіє схильністю до полімеризації, за умови концентрованих розчинів. Але вона є одноосновною кислотою, це впливає перш за все із провідності розчинів її нейтральних солей. Вона в цілому відповідає провідності солей типу  $\text{MX}$ , а не типу  $\text{M}_2\text{X}$ . Константа дисоціації йодатної кислоти становить, згідно Абея  $K=0,19$  при 18°C. Нормальний потенціал електрода  $\text{AgIO}_3$  становить 0,358 В.

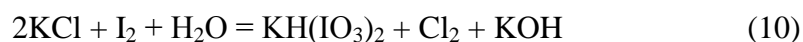
Коефіцієнт активності йона  $\text{IO}_3^-$ , за даними Кавалларо, становить 0,9104 для  $c = 0,01$ ; 0,8379, для  $c = 0,05$ ; 0,7979 для  $c = 0,1$ ; 0,7475 для  $c = 0,2$  моль/л.

Йодатна кислота та її кислі солі схильні до утворення продуктів приєднання з галогенідами лужних металів, наприклад  $\text{NaBr}\cdot\text{NaIO}_3\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ , а також до приєднання інших кислотних оксидів, таких як  $\text{SO}_3$ ,  $\text{SeO}_3$ ,  $\text{TeO}_3$ ,  $\text{MoO}_3$  (утворення гетерополікислот).

Йодати більш стійкі, ніж хлорати та бромати. Проте вони також являються яскраво вираженими окисниками, дають спалах на розжареному вугіллі та детонуються в суміші з горючими речовинами від удару.

Йодат кальцію  $\text{Ca}(\text{IO}_3)_2$  зустрічається в природі у вигляді лаутаріна. Натрій йодат  $\text{NaIO}_3$  міститься в незначних кількостях в якості складової частини в чилійській селітрі.

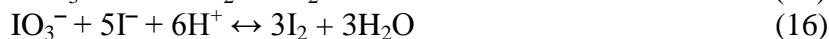
Приготування йодатів можна здійснювати окисленням йодидів в лужному розчині. Окислення можна здійснювати електричним шляхом. Йодати отримують також розчиненням йоду в гарячих розчинах гідроксидів лужних і лужноземельних металів. Цікавим способом отримання являється спосіб, який оснований на дії водних розчинів хлоратів на елементарний йод. Реакція протікає досить складно, тому що отриманий спочатку хлор (дія йоду на хлорат) в подальшому знову реагує з утворенням хлорату. Наприклад:



Якщо відкинути інші побічні реакції, то сумарне рівняння виглядатиме так:



Йодатна кислота, відповідно підкислений розчин йодату, реагує з гідроген йодидом з виділенням йоду:

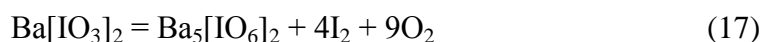


Це виділення йоду у випадку йодатної кислоти відбувається з відчутно більшою швидкістю, ніж у випадку хлоратної та броматної кислот, хоча останні в інших випадках набагато менш стійкі, ніж йодатна кислота.

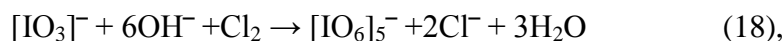
Якщо до розчину, який як, наприклад, розчин амоній сульфату, внаслідок часткового гідролізу дає сильно кислу реакцію, додати суміш йодиду та йодату калію, то в результаті написаної вище реакції витрачаються водневі йони. У зв'язку з цим рівновага гідролізу зміщується: гідроліз протікає повністю, якщо нейтралізувати йод, що виділився тіосульфатом. За припущенням Штока цим користуються інколи в аналітичній хімії для осадження гідроксидів, які за інших умов легко видаляють речовини із розчину. Розчини йодатів можна використовувати для оксидиметричного титрування (йодомерія).

Від йодатів заміщенням  $\text{O}_2$  на  $\text{F}_2$  добувають фторйодати, наприклад фторйодат калію  $\text{K}[\text{IO}_2\text{F}_2]$ . За даними Гельмгольца та Роджерса, іон  $[\text{IO}_2\text{F}_2]^-$  володіє такою ж структурою, як  $\text{TeCl}_4$  [10, 11].

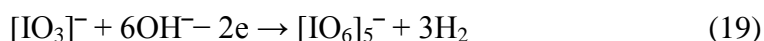
Багато йодатів, наприклад, барій йодат при термічній обробці переходять у періодати:



У розчиненому стані періодати отримують окисленням йодатів в лужному середовищі:



або електролітичним шляхом:



Діючи на солі барію сульфатною кислотою, можна отримати вільну кислоту:



Її також можна отримати безпосередньо, наприклад, електролізом розчину йодатної кислоти. У воді періодатна кислота легко розчинна. Вона є п'ятиосновною кислотою, і при цьому зовсім слабою. Її нормальні солі типу  $\text{M}_5[\text{IO}_6]$ , (ортоперіодати) сильно гідролізовані у водному розчині. Відомі нейтральні та кислі ортоперіодати. Крім цього, існують також періодати, похідні від більш бідних на воду форм періодатної кислоти; це перш за все мезоперіодати  $\text{M}_3[\text{IO}_5]$  (пентаоксиперіодати), метаперіодати  $\text{M}[\text{IO}_4]$  (тетраоксиперіодати) та диперіодати  $\text{M}_4[\text{IO}_9]$  (еннеоксиперіодати).

Нейтральний ортоперіодат натрію  $\text{Na}_5\text{IO}_6$ , який не можливо отримати із водних розчинів, був приготовлений Цинтлем нагріванням  $\text{NaIO}_4$  з  $\text{Na}_2\text{O}$ . Сполука значно більш стійка при нагріванні, ніж метаперіодат натрію. Ця сполука також утворюється, якщо  $\text{NaI}$  нагрівати з  $\text{Na}_2\text{O}_2$  або  $\text{Na}_2\text{O}$  за доступу повітря. Її також можна отримати сплавлянням  $\text{NaI}$  з  $\text{NaOH}$ , але в цьому випадку утворення йде дуже повільно. Більш швидкого окислення  $\text{NaI}$  до  $\text{NaIO}_6$  в розплаві  $\text{NaOH}$  вдається досягнути при додаванні  $\text{NaNO}_3$ . На відміну від перхлоратів, а також від вільної періодатної кислоти майже всі періодати малорозчинні у воді. При термічній обробці вони розкладаються.



Таким чином, здійснено огляд літератури по темі роботи та встановлено необхідність створення нових методик визначення аніонів  $\text{IO}_3^-$ ,  $\text{IO}_4^-$ ,  $\text{BrO}_3^-$ .

### Матеріали та методи дослідження

#### 1. Приготування вихідних розчинів та реактивів.

Для виконання експерименту готували 0,2 м розчин  $\text{KI}$  і 0,25 М розчин  $\text{I}_2$ . Для приготування  $10^{-1}$  розчину брали 25 мл 0,25 М  $\text{I}_2$  + 0,2 М  $\text{KI}$  доводили до мітки в колбі на 100 мл. Для приготування  $10^{-2}$  М розчину брали 10 мл розчину  $10^{-1}$  і доводили до мітки 0,2 М  $\text{KI}$  розчином. Аналогічно готували розчини  $10^{-3}$ - $10^{-8}$  М.

#### 2. Синтез йонного асоціату.

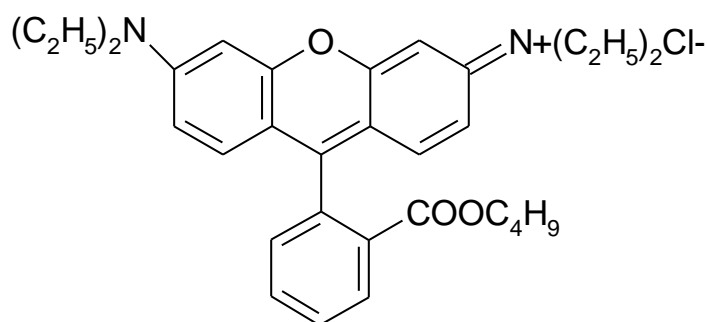
Наважку барвника масою 0,53512 г розчиняли у колбі об'ємом 100 мл, додавали 5мл спирту і доводили до мітки дистильованою водою. До 100 мл розчину  $\text{KI}_3$  додавали невеликими порціями по скляній паличці розчин барвника. Залишили на одну добу для відстоювання і випадання осаду. Осад що випав, фільтрували на фільтрі Шотта, після чого висушували при кімнатній температурі на повітрі протягом трьох діб.

#### 3. Синтез мембран.

Синтез мембран проводили за наступною методикою. На електронних аналітичних вагах зважували 0,1000 г порошкоподібного полівінілхлориду (ПВХ), певну кількість ЕАР, ретельно перемішували та додавали відповідний об'єм пластифікатора дибутилфталату (ДФФ), диоктилфталату (ДОКФ), динонілфталату (ДНФ), дибутилсебаценату (ДБС) або трикрезилфосфату (ТКФ) до утвореної суміші додавали циклогексанон (ЦГН); перемішували. Одержаний розчин переміщали у скляне кільце, закріплене на склі висушували протягом 8 діб.

Із одержаних плівок, різцем для гумових пробок вирізували диски  $\varnothing$  0,5 – 1,0 см і приклеювали їх до торця полівінілхлоридної трубки 10% розчином ПВХ у циклогексаноні.

Структурна формула бутилпродаміну С має наступний вигляд:



#### 4. Техніка експерименту та використана апаратура.

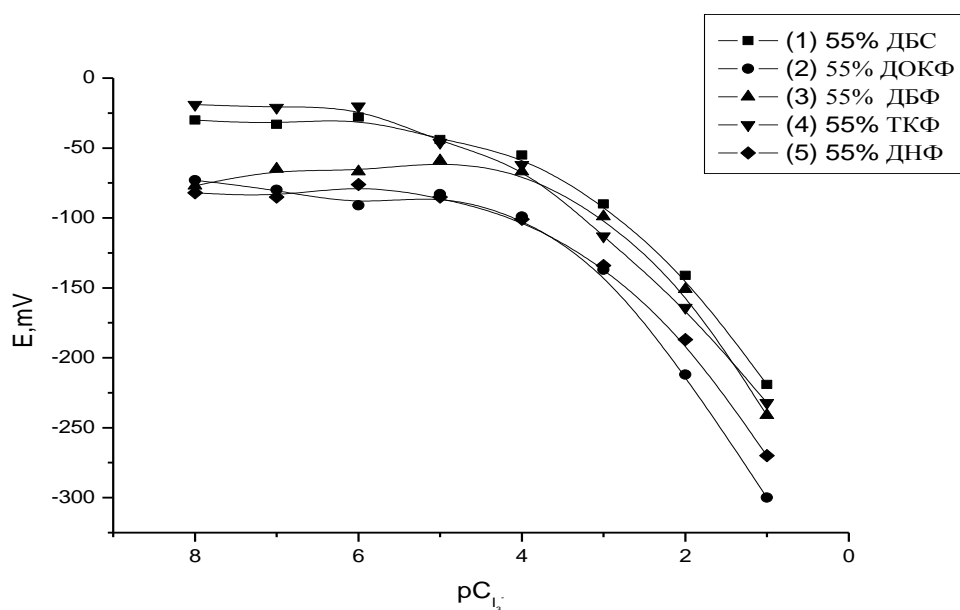
Для вимірювання значень електродного потенціалу використовували йономір – И-160М (похибка вимірювання  $\pm 0,1$  мВ); потенціал електродів визначали відносно хлор-срібного електроду ЭСР-10103.

Схема електрохімічної комірки для вимірювання ЕРС наступна:  $\text{Ag,AgCl} \mid \text{KCl}_{(\text{нас})}$  досліджуваний розчин | мембрана | внутрішній розчин | струмовідвід.

### Результати дослідження

1. Дослідження електрохімічних властивостей йоноселективних електродів від природи пластифікатора.

Досліджено вплив природи пластифікатора на електрохімічні характеристики електродів. Дані наведені в табл. 1. Графічна залежність зображена на рис.1.



**Рис.1. Графічна залежність основних електрохімічних характеристик електрода від природи пластифікатора**

*Таблиця 1*

**Вплив природи пластифікатора на характеристики досліджуваних електродів**

Пластифікатор	Основні електродні характеристики		
	Лінійність	Крутизна	Чутливість
55% ДНФ	$9 \times 10^{-5} - 1 \times 10^{-1}$	57	$5,02 \times 10^{-5}$
55% ТКФ	$9 \times 10^{-6} - 1 \times 10^{-1}$	48	$3,98 \times 10^{-6}$
55% ДБФ	$1 \times 10^{-5} - 1 \times 10^{-1}$	56	$9,28 \times 10^{-5}$
55% ДБС	$1 \times 10^{-5} - 1 \times 10^{-1}$	54	$3,31 \times 10^{-5}$
55% ДОКФ	$1 \times 10^{-5} - 1 \times 10^{-1}$	68	$8,16 \times 10^{-5}$

Із таблиці видно, що більша чутливість в електроду складу 10% ІА + 55% ТКФ, а крутизна відповідає теоретичному значенню для всіх електродів із різними пластифікаторами (56 мВ/рС).

2. Дослідження залежності електрохімічних властивостей іоноселективних електродів від вмісту пластифікатора

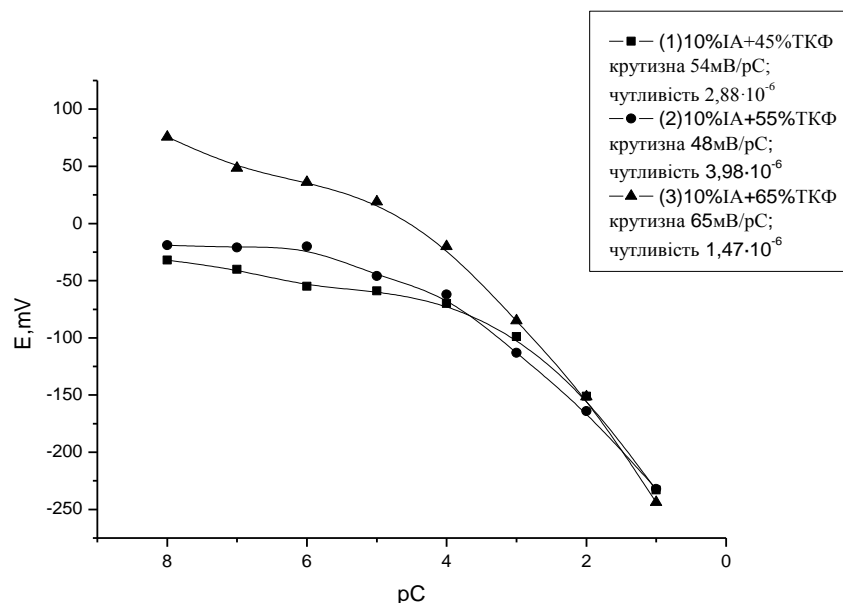
Було досліджено вплив вмісту пластифікатора на електрохімічні властивості електродів. Дані наведені в табл. 2. Графічна залежність зображена на рис. 2.

*Таблиця 2*

**Вплив вмісту пластифікатора на характеристики досліджуваних електродів**

Вміст пластифікатора ТКФ	Лінійність	Крутизна	Чутливість
45%	$9 \times 10^{-6} - 1 \times 10^{-1}$	54	$2,88 \times 10^{-6}$
55%	$9 \times 10^{-6} - 1 \times 10^{-1}$	48	$3,98 \times 10^{-6}$
65%	$9 \times 10^{-6} - 1 \times 10^{-1}$	65	$1,47 \times 10^{-6}$

Із таблиці видно, що електроди із вмістом пластифікатора 45-65% володіють задовільними електрохімічними характеристиками. Проте найкращий результат у електроду із вмістом пластифікатора 65% ТКФ.



**Рис. 2.** Графічна залежність основних електрохімічних характеристик електрода від вмісту пластифікатора

3. Дослідження залежності електрохімічних властивостей йоноселективних електродів від вмісту електродоактивної речовини

Було досліджено вплив вмісту електродоактивної речовини на електрохімічні властивості виготовлених йоноселективних електродів. Дані подані в таблиці 3.

Таблиця 3

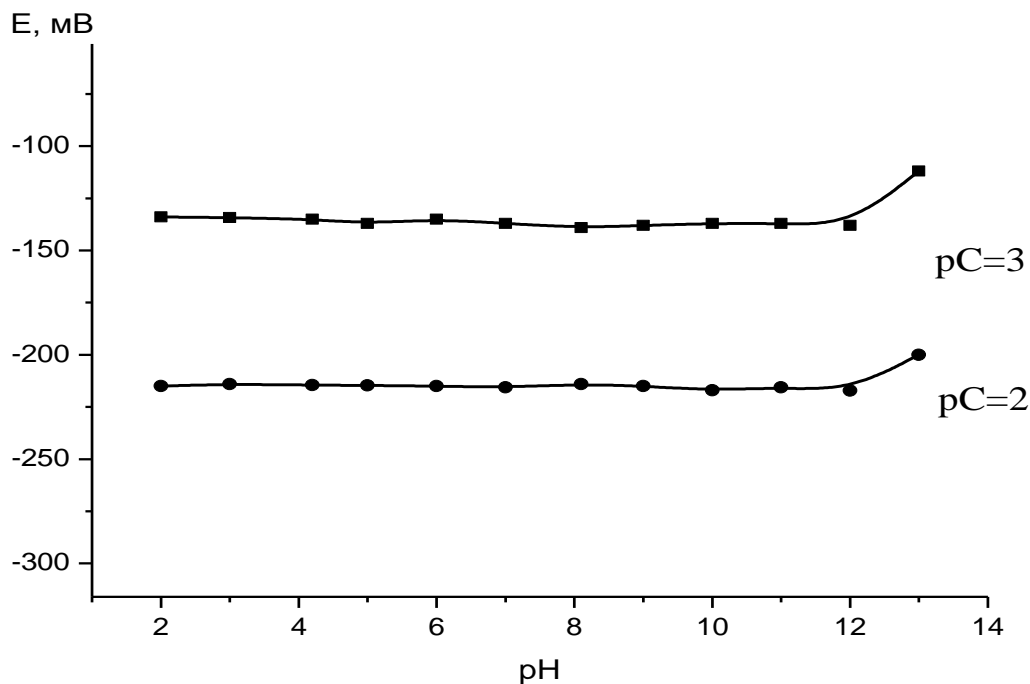
**Вплив вмісту електродоактивної речовини на характеристики досліджуваних електродів**

Вміст ЕАР, %	Лінійність	Крутизна. мВ/рС	Чутливість
5	$9 \times 10^{-5} - 1 \times 10^{-1}$	61	$9,54 \times 10^{-5}$
7	$9 \times 10^{-5} - 1 \times 10^{-1}$	50	$7,58 \times 10^{-5}$
9	$9 \times 10^{-6} - 1 \times 10^{-1}$	64	$3,09 \times 10^{-6}$
10	$9 \times 10^{-6} - 1 \times 10^{-1}$	65	$1,47 \times 10^{-6}$
15	$9 \times 10^{-6} - 1 \times 10^{-1}$	61	$3,09 \times 10^{-6}$

Усі розроблені електроди показали задовільні характеристики, оскільки крутизна досягає теоретичного значення і чутливість досягає порядку  $n \cdot 10^{-6}$ . Для подальших досліджень обраний електрод із вмістом ЕАР 10% і 65% ТКФ.

4. Дослідження залежності електрохімічних властивостей йоноселективних електродів від рН.

Фактором, що найбільше впливає на функціонування майже всіх йоноселективних електродів, є кислотність середовища, рівень якої оцінюють значенням рН. Причиною цього є хімічні процеси між компонентами мембран, досліджуваною речовиною та йонами  $H_3O^+$  або  $OH^-$ . Тому було досліджено вплив величини рН на основні електродні характеристики ЙСЕ на основі ІА із барвником бутілпродаміном С. Діапазон застосування рН = 2-12. Графічна залежність зображена на рис.4.



**Рис. 4. Графічна залежність електрохімічних характеристик електроду від рН розчину**

5. Визначення селективності досліджуваних електродів методом «окремих розчинів» Було досліджено селективність створених електродів відносно йонів  $\text{Br}^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{I}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SCN}^-$ ,  $\text{ClO}_4^-$ . Як видно із рис. 9.1., наявність вище перерахованих йонів не заважає визначенню трийодиду. Отже, отримані йоноселективні електроди є високоселективними відносно йонів трийодиду у присутності багатьох сторонніх речовин.

6. Застосування розроблених електродів для потенціометричного визначення  $\text{IO}_3^-$ ,  $\text{IO}_4^-$ ,  $\text{BrO}_3^-$

За допомогою трийодидного сенсору складу 10 % ЙА трийодиду з основним барвником бутілпродаміном і 65% пластифікатора ТКФ визначали  $\text{IO}_3^-$ ,  $\text{IO}_4^-$  та  $\text{BrO}_3^-$  у модельних розчинах.

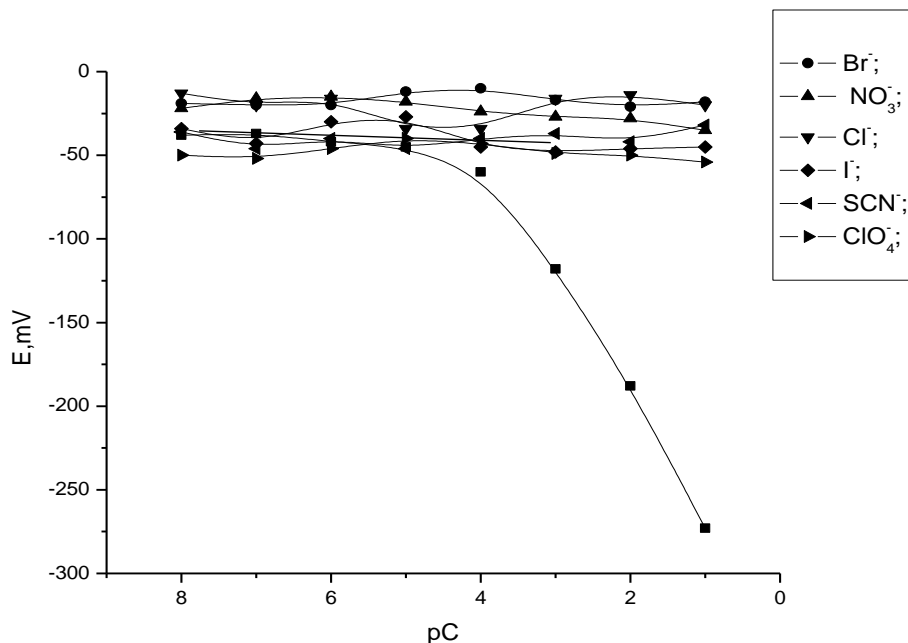
На аналітичних терезах зважували відповідну кількість  $\text{IO}_3^-$ ,  $\text{IO}_4^-$  та  $\text{BrO}_3^-$  йонів. Наважки солей цих аніонів кількісно переносили у колбу ємністю 50 мл, додавали 1-2 мл 0,2 моль/л розчину KI, 2-5 мл розведеної (1:4) сульфатної кислоти і дистильованою водою доводили до мітки. Як титрант використовували  $1 \cdot 10^{-3}$  моль/л розчин  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ . Титрант додавали по краплях при безперервному перемішуванні. Фіксували зміну потенціалу індикаторного електроду після додавання титранту до досліджуваних розчинів.

Реакції, що проходять між іонами  $\text{IO}_3^-$ ,  $\text{IO}_4^-$  і калій йодидом можуть бути вираженні наступними рівняннями:



Реакція між натрій тіосульфатом і йодом проходить за рівнянням:





**Рис. 5. Селективність трийодидного сенсору**

Таким чином, синтезовано і досліджено пластифіковані трийодид-селективні електроди на основі іонного асоціату з бутилпроламином С; одержаний йонний асоціат, використано як ЕАР для виготовлення трийодид-чутливих електродів; досліджено вплив вмісту та природи пластифікатора та вмісту ЕАР, вплив рівня рН на хіміко-аналітичні властивості одержаних ЙСЕ; розроблено нову методику потенціометричного визначення аніонів  $\text{IO}_3^-$ ,  $\text{IO}_4^-$ ,  $\text{BrO}_3^-$ , яка апробована на модельних розчинах.

#### **Висновки:**

1. Синтезовано і досліджено пластифіковані трийодид-селективні електроди на основі іонного асоціату з бутилпроламином С. Одержаний йонний асоціат, використано як електроактивна речовина для виготовлення трийодид-чутливих електродів.
2. Досліджено вплив вмісту та природи пластифікатора та вмісту електроактивної речовини на хіміко-аналітичні властивості одержаних електродів.
3. Досліджено залежність розроблених електродів від рН розчину.
4. Досліджено селективність електродів методом «окремих розчинів».
5. Розроблена нова методику потенціометричного визначення аніонів  $\text{IO}_3^-$ ,  $\text{IO}_4^-$ ,  $\text{BrO}_3^-$ , яка апробована на модельних розчинах.

#### **Список використаних джерел:**

1. Ахметов Н.С. Общая неорганическая химия / Н.С. Ахметов. – М. : Высшая школа, 2001 – С. 743 с.
2. Григор'єва В.В. Загальна химия / В.В. Григор'єва, А.М. Самійленко, А.М. Сич. – К. : Вища школа, 1991. – 431 с.
3. Глинка Н.Л. Общая химия. [под ред. Рабиновича В.А.]. / Н.Л. Глинка. – Ленинград : Химия, 1977. – 718 с.
4. Карапетьянц М.Х. Общая и неорганическая химия / М.Х. Карапетьянц, С.И. Дракин. – М. : Химия, 1993. – 592 с.
5. Степин Б.Д. Неорганическая химия / Б.Д. Степин, А.А. Цветков. – М. : Высшая школа, 1994. – 608 с.
6. Дроздов А.А., Зломанов В.П. Химия элементов главных групп периодической системы Д.И. Менделеева. Галогены. [под ред. Третьякова Ю.Д.]. – М. : МГУ, 1998. – 235 с.
7. Кнунянц И.Л. Химическая энциклопедия / И.Л. Кнунянц. – М. : Советская энциклопедия, 1990. – Т.2 . – 673 с.

8. Кнунянц И.Л. Химическая энциклопедия / И.Л. Кнунянц. – М. : Советская энциклопедия, 1988. – Т.1. – 623 с.
9. Дроздов А.А. Неорганическая химия. [под ред. Третьякова Ю.Д.]/ А.А. Дроздов, В.П. Зломанов, Г.Н. Мазо, Ф.М. Спиридонов. – М. : Академия, 1998. – С. 279-323.
10. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. / Я.А. Угай. – М. : Высшая школа, 1997. – 527 с.
11. Реми Г. Курс неорганической химии. / Реми Г. – М. : Мир, 1973. – Т.1. – 824 с.
12. Свойства элементов. Справочник [под ред. Дрица М. Е.]. – М. : Металлургия, 1997. – 446 с.
13. Архамы А. Кинетический метод определения микроколичеств периодат иона / А. Архамы, Ф. Мосаед // Журн. аналит. химии. – 2003. – Т. 58, № 6. – С.652-657.

*This paper makes an attempt to develop a new technique potentiometric determination of anions  $IO_3^-$ ,  $IO_4^-$ ,  $BrO_3^-$ .*

**Key words:** *ion-selective electrodes (ISE), potentiometric determination, halogen compound.*

*Отримано 24.06.2014 р.*

УДК 504.054; 504.064; 504.7.064.3

Т.В. Душанова

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка,  
м. Кам'янець-Подільський*

### **ШЛЯХИ МІГРАЦІЇ ЕКОТОКСИКАНТІВ ВИРОБНИЧОГО ПОХОДЖЕННЯ ДО ВНУТРІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПІДПРИЄМСТВА**

*Описано небезпеку міграції екотоксикантів виробничого походження з ґрунту та трав'яного покриву до внутрішнього середовища підприємства на прикладі електромеханічного заводу. Наведено результати досліджень.*

**Ключові слова:** *екологічна безпека, якість атмосферного повітря, виробниче середовище, екотоксиканти.*

Міграція екотоксикантів виробничого походження до навколишнього середовища підприємств з викидами стаціонарних джерел вивчається вітчизняними та закордонними фахівцями не один десяток років. Зібрано та опрацьовано величезний масив інформації, що дозволило розробити програми моніторингу викидів та нормативи впливу на довкілля підприємства. Недостатня увага приділяється тим забруднюючим речовинам, що осідають на території підприємства самостійно або виносяться опадами та акумулюються ґрунтом і трав'яним покривом. При поєднанні певних техногенних та природно-кліматичних факторів можливий зворотний перехід забруднювачів до приземних шарів атмосферного повітря промислової території [1-3].

Практично кожному промислому підприємству притаманна мозаїчність забруднення ґрунтового покриву його території. Це зумовлено нерівномірністю покриття території пересувними та стаціонарними джерелами викидів, наявністю складів та майданчиків для зберігання або розвантаження хімічних реактивів, відходів виробництва тощо [4-6].

**Методи та матеріали.** У процесі проведеного дослідження було проаналізовано зразки ґрунту та трав'яного покриву. Відбір, пробопідготовка та дослідження ґрунтових проб на вміст металів (свинцю, цинку, міді, нікелю, хрому, кадмію, заліза) методом атомно-абсорбційної спектрометрії проводили згідно із стандартними методиками. Ступінь небезпеки впливу хімічних речовин розраховували за ДСанПіН 2.2.7.029-99 [7].

**Результати досліджень та їх обговорення.** Площа незабудованих земель підприємства незначна. Більша її частина заповнена різноманітними будівлями та закрита твердим дорожнім покриттям, що не сприяє розсіюванню забруднювачів атмосферного повітря, збільшує час зависання пилу, піднятого з ґрунту та трав'яного покриву турбулентними потоками від руху транспортних засобів.

За санітарними нормами до виробничого середовища під час здійснення технологічних процесів слід подавати чисте припливне атмосферне повітря (концентрація пилу та токсичних речовин у якому становить не більше 0,3 ГДК<sub>р.з.</sub>) та відводити забруднене [8]. Спеціальні повітровсмоктувальні пристрої, використовувані при цьому, розташовують знадвору на незначній висоті (1-2 м від поверхні ґрунту). Зовні виробничі корпуси, як правило, оперезані автодорогами, що зв'язують окремі цехи, дільниці та склади. Всмоктувальні пристрої вентиляційних систем підприємства орієнтовані вздовж таких повітряних коридорів, насичених викидами власних стаціонарних та пересувних джерел, біля поверхні забруднених цими викидами ґрунтів.

На рис. 1 та 2 показано середній вміст металів у ґрунтовому та трав'яному покриві вздовж найбільш використовуваної внутрішньої автодороги з підвищеним транспортним грузопотоком, що зв'язує складські приміщення з позазаводськими міськими автомагістралями.

Основний метал-забруднювач ґрунтового та трав'яного покриву серед досліджених – залізо. Серед важких металів високим вмістом виділяється свинець, у меншій мірі виявлено забруднення міддю, цинком, хромом та нікелем. Максимальне забруднення придорожньої ґрунтової полоси металами спостерігали на відстані 1 м від дороги.

Вміст металів у трав'яному покриві та ґрунті значно різниться. Якщо вміст свинцю на відстані 1 м від дороги у поверхневому шарі ґрунту 10,1 мг/кг, то у траві він значно вищий – 26,3 мг/кг (за ГДК, рівної 32 мг/кг) [7]. З наближенням до повітровсмоктувальних пристроїв вентиляційних систем вміст свинцю поступово зменшується до рівнів 10,7 та 4,2 мг/кг відповідно. Подібною є ситуація з іншими поллютантами, які можна відповідно до валового вмісту розмістити у такій послідовності: Fe > Pb > Cu > Zn > Cr > Ni.

Концентрації усіх досліджених металів у ґрунті та траві не перевищують ГДК [7]. Проте виявлено окремі ділянки високого рівня хімічного забруднення придорожнього ґрунту та трав'яного покриву, розташовані біля гальванічної дільниці та станції нейтралізації стічних вод. Існуюча тут напружена екологічна ситуація зумовлена наявністю на підприємстві хімічно насичених процесів та наслідками аварійних ситуацій.

Діаграми на рис. 3 відображають рівні забруднення залізом та нікелем ґрунтового покриву території станції нейтралізації, що піддавалась забрудненню внаслідок переливів з накопичувачів неочищених стічних вод.

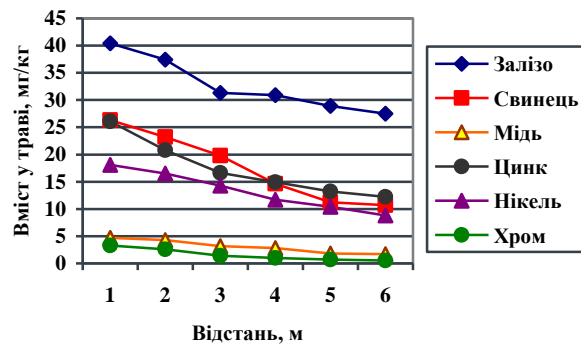


Рис. 1. Середні рівні забруднення придорожнього трав'яного покриву

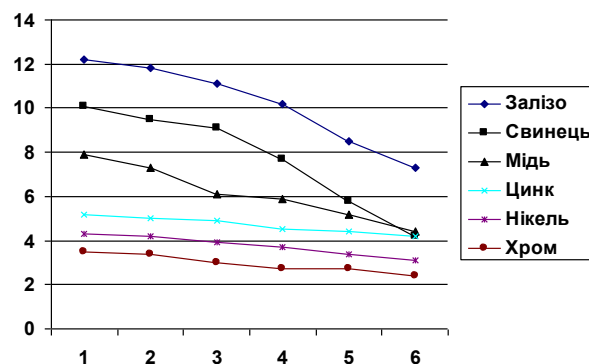
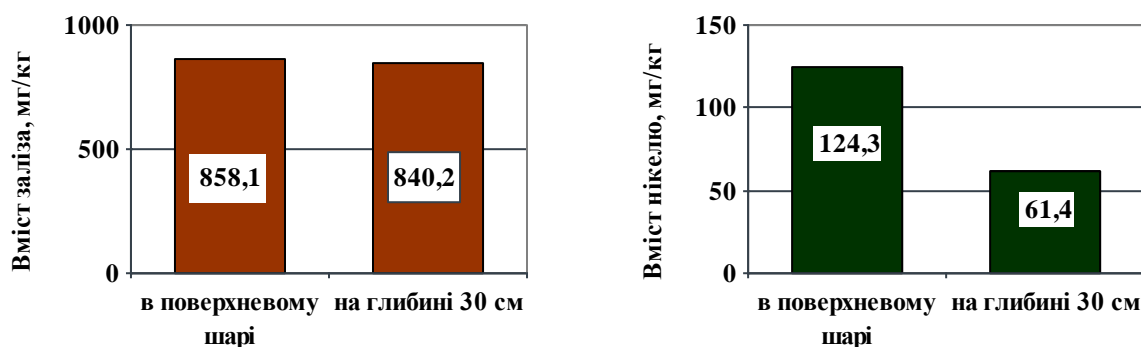


Рис. 2 Середні рівні забруднення придорожнього ґрунтового покриву

Вміст заліза фіксували більш ніж у 125 разів більшим за фоновий, нікелю – 40 разів. ГДК по нікелю перевищено у 31 раз. Напрямок орієнтації під'їзної дороги до станції нейтралізації, що проходить поруч, співпадає з переважаючим напрямом вітру, характерним для цієї місцевості. Як наслідок, мають місце процеси активного повітряного переносу поллютантів з вогнища забруднення до прилеглих територій, посилені вихровими потоками, спричиненими рухом транспорту. Для порівняння, ділянка поблизу відстійників з очищеною водою (концентрація заліза – 0,1-0,25 мг/дм<sup>3</sup>, нікелю – менше 0,01 мг/дм<sup>3</sup>) поза активною зоною повітряних міграційних шляхів (зона часткової аеродинамічної тіні) має значно кращі характеристики (рис.

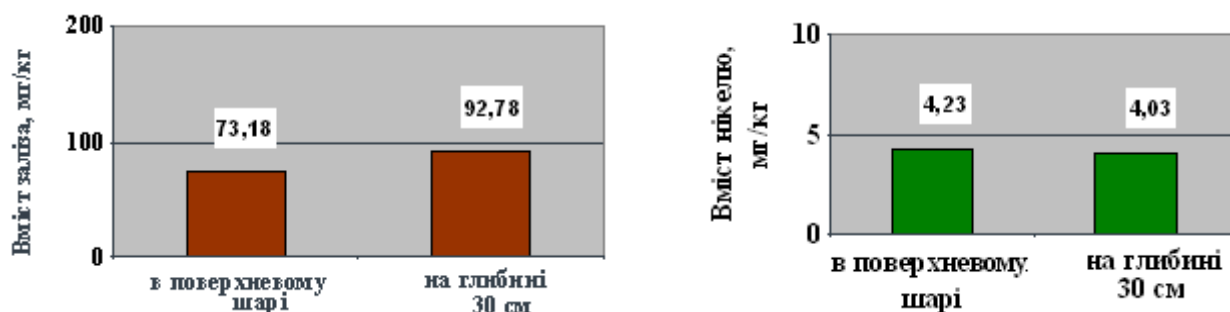


4).



**Рис. 3. Рівні забруднення ґрунтового покриву стічними водами станції нейтралізації**

Описані процеси міграції поллютантів зі стічних вод до ґрунту та механічного переносу територією підприємства слід доповнити ще одним – переходом з атмосферного повітря до повітря виробничого середовища. Розглянемо цей міграційний шлях на прикладі ділянки, розташованої біля завантажувальних воріт гальванічної дільниці (неорганізоване стаціонарне джерело викиду). Використовувані для завантаження-вивантаження великогабаритних ємкостей в літній період, ворота слугують аераційним вікном. Вміст нікелю у поверхневому шарі ґрунту на відстані 6 м від дорожнього полотна (поруч з воротами) становить 5,5 мг/кг, що у 2,3 рази більше за середнє значення (рис. 5). Зі збільшенням глибини до рівня 30 см вміст нікелю різко зменшується. Дослідження розрізів на глибинах від 30 до 100 см показали практично незмінний вміст (1,83-1,62 мг/кг). Це свідчить про регулярне забруднення сполуками нікелю з поступовим їх накопиченням у поверхневому шарі ґрунту та періодичним виносом забруднювачів повітряними потоками. Аналогічно зменшується з глибиною вміст заліза. Рівень забруднення залізом поверхневого шару у 58 разів більший проти фонового.

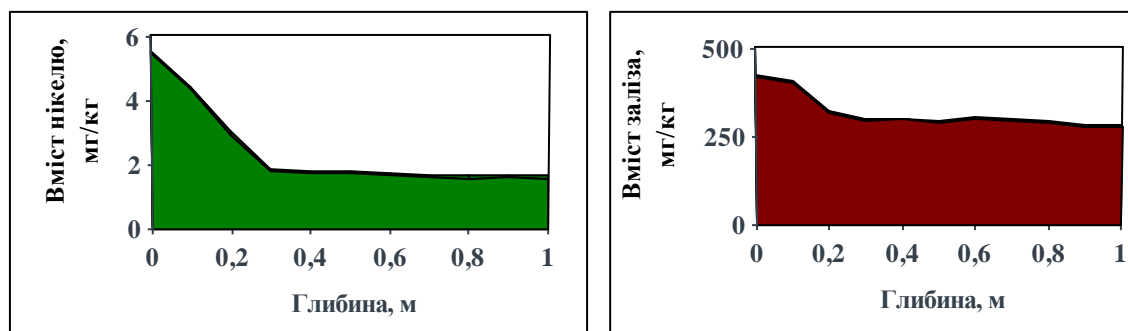


**Рис. 4. Рівні забруднення ґрунтового покриву станції нейтралізації внаслідок повітряного переносу поллютантів**

Згідно проведених вимірів, повітровсмоктувальні пристрої поблизу автомобільних шляхів, гальванічної дільниці та станції нейтралізації забирали повітря, «збагачене» важкими металами в співвідношеннях, характерних для вмісту в ґрунті та траві. Відповідно до стану ґрунтового та трав'яного покриву, аварійних викидів, скидів та переливів змінювався і склад повітря. Рівень забруднення залежав і від метеоумов, часу доби, інтенсивності руху автотранспортних засобів, інтенсивності викидів.

У повітрі біля повітрязабірних пристроїв ідентифікували також основні забруднювачі групи А (вуглецю оксид, оксиди азоту ( $\text{NO}_x$ ), діоксид сірки, формальдегід), їх концентрації у повітрі, а також концентрації важких металів у досліджених пробах, не перевищували ГДК. Проте, варто брати до уваги, що поллютанти зовнішнього повітря за потрапляння до внутрішнього виробничого середовища несуть потенційну загрозу для всіх внутрішніх виробничих приміщень внаслідок ефектів комбінованої дії хімічних речовин. Це означає, що обов'язкова програма спостережень за станом атмосферного повітря повинна стати такою ж і

для закритих виробничих приміщень та робочих зон, навіть умовно чистих, а моніторинг якості повітря, що подають приточною вентиляцією – обов'язковим.



**Рис. 5. Рівні забруднення ґрунту викидами гальванічної ділянки**

З метою підвищення ефективності прийняття заходів, спрямованих на захист здоров'я людей, що перебувають в умовах виробничого середовища. Необхідно постійно здійснювати роботу з виявлення факторів, що сприяють міграції екотоксикантів.

Реалізація вказаних заходів можлива тільки за розроблення такої процедури моніторингу екологічної безпеки виробничого середовища, яка б пов'язувала моніторинг якості внутрішнього та зовнішнього виробничого середовищ з навколишнім середовищем підприємства.

У навколишньому середовищі слід виділяти ґрунти та трав'яний покрив, як найуразливіші об'єкти-акумулятори забруднень, що потребують регулярного контролю.

#### Список використаних джерел:

1. Луканин В. Н. Промышленно-транспортная экология : учеб. для вузов / В. Н. Луканин, Ю.В. Трофименко; под ред. В.Н. Луканина. – М. : Высш. шк., 2001. – 273 с.
2. Позняк С.С. Выбросы в атмосферу как источник загрязнения / С.С. Позняк // Техника безопасности. Производственно-практический и научно-технический журнал. – 2009. – № 1 (32). – С. 5-7.
3. Безуглая Э.Ю., Берлянд М.Е. Климатические характеристики условий распространения примесей в атмосфере. Справочное пособие. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 328 с.
4. Позняк С.С. Экологическая устойчивость агроэкосистем в зоне воздействия промышленных предприятий машиностроительного и топливно-энергетического комплексов / С.С. Позняк // Экологический вестник. – 2012. – № 1 (19). – С. 83-91.
5. Иванов В.С., Черкасова О.А. Оценка степени загрязнения почвенного покрова марганцем и цинком вблизи стационарных источников г. Витебска / Здоровье и окружающая среда: сб. науч. тр. / Респ. науч.-практ. центр гигиены; гл. ред. Л.В. Половинкин. – Минск: ГУ РНМБ, 2011. – Вып. 17. – С. 17-24.
6. Воздействие производственной деятельности РУП «БЕЛАЗ» на загрязнение почвенного покрова территории завода и прилегающих сельскохозяйственных угодий / А.С. Калинович [и др.] // Экологический вестник. – 2009 № 1 (7). – С. 36-46.
7. ДСанПіН 2.2.7.029-99 Державні санітарні правила та норми. 2.7. Ґрунт, очистка населених місць, побутові та промислові відходи, санітарна охорона ґрунту.
8. СніП 2.04.05-91\*У Отопление, вентиляция и кондиционирование. – Киев: КиевЗНИИЭП, 1996. – 89 с.

*Danger of migration of pollutants of industrial origin of the soil and the grassy cover up internal environment of the enterprise on an example of the Electromechanical plant is described. The results of the research are presented.*

**Key words:** ecological safety, air quality, work environment, ecotoxicants.

*Отримано 14.05.2014 р.*

УДК 502.5 (477.43)

С.С. Придеткевич, О.В. Мисюкевич, В.М. Самар

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка,  
м. Кам'янець-Подільський***ПРОБЛЕМА РАЙОНУВАННЯ АНТРОПОГЕННИХ ЛАНДШАФТІВ ПОДІЛЛЯ ЗА  
ОСОБЛИВОСТЯМИ ЗООЦЕНОТИЧНОЇ СТРУКТУРИ**

*Проаналізовано сучасний стан вивчення та формування схем зоогеографічного районування Поділля. Визначено, що критерії їх виділення суттєво вирізняються через відмінності у виборі провідних чинників. Встановлено, що за особливостями видового різноманіття наземних хребетних тварин та їх територіальним розподілом можна виділити 6 антропогенно-зооценотичних райони, кожен із яких характеризується різним співвідношенням площ антропогенних ландшафтів, що відображається відповідним чином і на структурі зооценозів.*

**Ключові слова:** антропогенні ландшафти, зоогеографічне районування, зооценотична структура.

Територіальна диференціація зооценозів невід'ємно взаємопов'язана із природною зональністю, яка є найважливішим чинником еволюційних перетворень, географічного розповсюдження видів, генезису фауни, формування властивих лише окремо взятим ландшафтам угруповань тварин. Як зазначає Ю.І. Чернов значення зонально-кліматичних градієнтів середовища в тих або інших сферах організації біосфери далеко нерівноцінне. Якщо за відношенням до одних явищ, наприклад структури зооценозів, географічна зональність – чинник, що визначає головні закономірності, то до інших – це лише окремий випадок варіювання середовища. Іншими словами, при розгляді ролі географічної зональності в організації біосфери необхідний строго аналітичний, диференційований підхід [2].

Вчення про географічну зональність, обґрунтоване працями А. Гумбольдта, В. Докучаєва, Л.С. Берга необхідно розглядати не лише із загальногеографічної точки зору, але й із позицій галузевих наук. Це явище знайшло широке застосування в геоботаніці, ґрунтознавстві, геохімії, зоогеографії тощо. Проте галузеві науки не подають спеціального аналізу проблемам зональності, а констатують лише фактичні результати наявності чи відсутності того чи іншого виду на конкретній території.

Ю.І. Чернов зауважує, що антропогенні умови є могутнім чинником розширення зональних меж поширення наземних тварин. За рахунок чого зооценотичний склад окремих ландшафтних комплексів значно збагачується. Багато транспалеарктичних і космополітичних синантропних форм у минулому були типовими представниками зональної фауни. Один з найяскравіше виражених космополітичних синантропів — миша хатня, в минулому – типовий степовий вид. Сич хатній – типовий птах пустель і сухих степів, де він гніздиться в норах гризунів. Але, перейшовши до гніздування у будівлях, він розселився майже по усій Європі до Балтійського моря і більшої частини Азії [2].

На теперішній час суттєва відмінність представлена в усіх існуючих схемах зоогеографічного районування. Це пов'язано із тим, що науковці у своїх працях оперували різним кількісним та якісним фактичним матеріалом.

Праці, в яких подаються будь-які відомості про зоогеографічне районування Поділля нечисленні. У більшості з них територія розглядається в контексті крупніших територіальних одиниць, у які вона входить.

Історія розвитку зоогеографічного районування території Поділля починається з 1882 р., коли вийшла з друку класична праця М.А. Мензбіра «Орнитологическая география Европейской России». Вченим виділено зоогеографічні одиниці відповідного таксономічного рівня та вказано на їх взаємозв'язок та субординацію.

Більш детальну схему зоогеографічного районування на початку ХХ ст. подає Браунер

(1907), яке побудоване на основі особливостей поширення багатьох класів тварин.

Зоогеографічному районуванню колишньої території Волино-Подільського плато присвячують свої роботи зарубіжні автори Е. Ромер (1928), Р. Кунце і Я. Носькевич (1938).

Значний внесок у розвиток зоогеографічної науки, а відповідно і у вивчення питань особливостей зоогеографічного районування території Поділля займались також В.П. Храневич (1925) Л.А. Портенко (1928), Н.В. Шарлемань (1937), І.І. Пузанов (1938, 1949), Б.А. Кузнецов (1950), А. А. Мигулін (1956), Ф.І. Страутман (1958), Л.Ф. Назаренко (1959), М.А. Воїнственський (1960), Н.Н. Щербак (1988), Л.М. Кукуруза (2006) тощо.

Як уже згадувалось, усі згадані схеми зоогеографічного районування різняться між собою не лише на локальному або регіональному рівнях, суттєві відміни простежуються і на планетарному рівні. А саме, відрізняється навіть кількість фауністичних царств (областей). Що за собою веде й відміни у структурі дрібніших таксономічних одиниць.

Окрім того, проблема полягає ще й у тому, що жодне із перелічених районувань не враховує особливості зооценотичної структури сільськогосподарських (які складають до 85% території Поділля), селитебних (до яких приурочені синантропні та урбанофільні тварин, які в загальній зооценотичній структурі значно перевищують антропоофобі види) та водних антропогенних ландшафтів (їх формування значно розширює видове різноманіття лімнофільних видів).

Інший аспект проблеми полягає у тому, що в основу зоогеографічних районувань, як правило беруть поширення реліктових та ендемічних видів, не враховуючи тим самим видів-домінантів конкретно взятої території. Як на нашу думку, такий підхід є не завжди правдивим, оскільки це вносить значні відміни між реально існуючими зооценозами та «віртуально» створеними неіснуючими абстрактними комплексами.

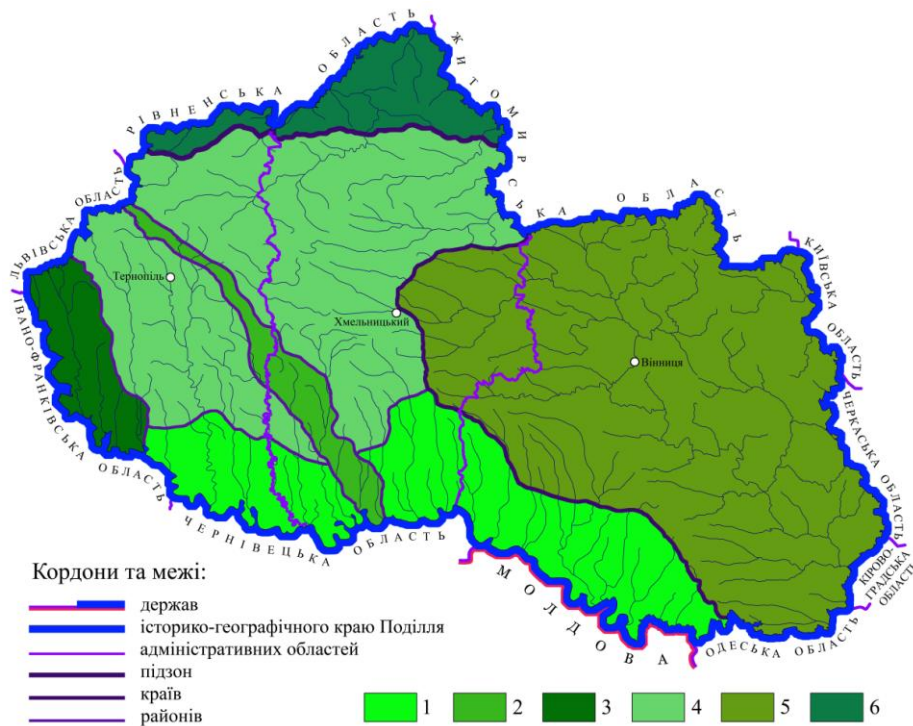
Як бачимо, вивчення шляхів і джерел формування зооценозів антропогенних ландшафтів, не отримало до цього часу належної уваги. Тому й у зв'язку із невирішеністю цієї проблеми постає необхідність у доповненні наявних схем зоогеографічних районувань, із врахуванням особливостей структури зооценозів у сучасних реально існуючих ландшафтах.

Проаналізувавши структуру зооценозів різних класів антропогенних ландшафтів (сільськогосподарських, лісових та водних антропогенних, селитебних, дорожніх, промислових, белігеративних та рекреаційних) встановлено, що географічна зональність не завжди чітко простежується у просторовій диференціації тварин досліджуваної території.

Г.І. Денисик наголошує, що не на всі антропогенні ландшафти зональні чинники діють однаково. Так на функціонування сільськогосподарських, лісових антропогенних та рекреаційних ландшафтів природні особливості тієї чи іншої смуги відображаються безпосередньо; значно менше вони впливають на селитебні та водні антропогенні комплекси і лише посередньо – на розвиток промислових, дорожніх та белігеративних. Особливості прояву зональних чинників залежать також від структурної організації антропогенних ландшафтів. Після формування, розвиток власне антропогенних ландшафтів цілком підпорядкований природним (зональним) умовам. Функціонування, наприклад, сільськогосподарських та водних ландшафтно-інженерних, а тим більше промислових, селитебних та дорожніх ландшафтно-технічних систем, лише частково визначається зональними чинниками [1].

Метою дослідження є виявлення основних регіональних чинників у розподілі зооценозів, їх узагальнення, порівняння з існуючими зоогеографічними районуваннями та розробка сучасного антропогенно-зооценотичного районування.

**Виклад основного матеріалу.** Значення тварин в процесах, що протікають у ландшафтах досить різноманітне. Воно залежить від різних факторів і перш за все від самої структури зооценозу. Вивчення географічних особливостей поширення тварин та їх картографування є одним із важливих завдань сучасного антропогенного ландшафтознавства.



**Рис. 1. Схема районування антропогенних ландшафтів із врахуванням зооценотичної структури**

*Позначки:*

Зона	Підзона	Край	Район
Лісопольова	Центральна	Подільський	1. Придністерський
			2. Товтровий
		Прибузький	3. Західно-Подільський
			4. Центрально-Подільський
	Північна	Волино-Малополіський	5. Побузько-Роський
			6. Малополіський

Обов'язковим елементом створення зоогеографічних карт є вивчення ландшафтної структури території, що є основою для будь-якого виду районування. Це створює для зоогеографів певну проблему, оскільки необхідно проводити комплексне дослідження території, що можливо лише за умови наявності фахівців із багатьох природничих наук. Окрім того, недостатній розвиток зоогеографічних знань полягає у складності проведення кількісних обліків наземних тварин та екстраполяції їх результатів на значні території. Це пов'язано в першу чергу з особливостями екології різних видів тварин, в тому числі й їх рухливістю та різкими коливаннями чисельності. Разом з тим, без кількісної оцінки тварин неможливі ні виявлення основних географічних закономірностей структури їх угруповань, біоценозів і біосфери в цілому, ні з'ясування їх місця та значення в природних процесах і кругообігу речовин [2].

Враховавши регіональний розподіл антропогенних ландшафтів, їх співвідношення із структурою наземних хребетних тварин в окремо взятих ландшафтних комплексах, в межах Поділля було виділено 6 антропогенно-зооценотичних райони: Придністерський, Товтровий, Побузько-Слуцький, Центрально-Подільський, Західно-Подільський та Поліський (рис. 1).

Таким чином, встановлено, що поряд із зоогеографічним районуванням (відображає зональний аспект поширення зооценозів) неодмінно потрібно враховувати й антропогенно-зооценотичне районування (відображає реально існуючу сучасну структуру зооценозу). Аналіз видового різноманіття наземних хребетних тварин та їх територіальний розподіл дозволив нам виділити 6 антропогенно-зооценотичних райони, кожен із яких характеризується різним співвідношенням площ антропогенних ландшафтів, що відображено й на структурі зооценозів.

#### Список використаних джерел:

1. Денисик Г.І. Лісополе України / Г.І. Денисик. – Вінниця : ПП Видавництво «Тезис», 2001. – 284 с.

2. Чернов Ю.И. Природная зональность и животный мир суши / Ю.И. Чернов. – М. : Мысль, 1975. – 222 с.

*The current state of studying and formation of schemes of zoogeographical division into districts of Podolia is analysed. It is defined that criteria of their allocation very much differ because of differences at a choice of leading factors. It is established that on features of a specific variety of land vertebrate animals and their territorial distribution it is possible to allocate 6 anthropogenous zoocommunities areas, each of which is characterised by a various parity of the areas of anthropogenous landscapes that is displayed by appropriate amount and on structure of zoocenose.*

**Key words:** anthropogenic landscapes, zoogeographic zoning, structure of zoocenose.

Отримано 27.06.2014 р.

УДК 669.2/8

**І.П. Рибак**

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка,  
м. Кам'янець-Подільський*

### **МЕТАЛУРГІЯ КОЛЬОРОВИХ МЕТАЛІВ ОСНОВНОЇ ГРУПИ**

*В статті розглядаються виробничо-технологічні аспекти розвитку металургії кольорових металів основної групи, а також сировинна база галузі, принципи розміщення та функціонування промислових підприємств.*

**Ключові слова:** кольорова металургія, гірські породи, мінерали, фактори впливу, кольорові метали основної групи.

Кольорова металургія є важливою галуззю промисловості, вона включає видобуток, обробку й металургійний переділ рудної сировини та металічного брухту; виплавку кольорових металів і сплавів; їхній прокат; випуск конструкційних матеріалів; розробку родовищ коштовного каміння та його переробку.

В ході навчального процесу, при галузевій, функціональній чи територіальній інтерпретації зазначених видів діяльності, завжди виникає потреба глибокого розуміння саме виробничо-технологічних аспектів їхнього функціонування. Для цього, власне, й передбачена самостійна чи індивідуальна робота студента зі значною кількістю годин упродовж навчального семестру.

Відтак, здобувачу знань доводиться звертатися до низки додаткових джерел інформації аби сповна освоїти навчальний матеріал. З метою оперативнішого та продуктивнішого опрацювання поточних питань, що стосуються розвитку металургії кольорових металів основної групи, ми й пропонуємо дану публікацію – так само, як це відбувалося і при освоєнні попередніх галузевих тем [2, 3].

У теперішній час дана сфера діяльності суттєво поступається у загальносвітовому вимірі своїй «попередниці» (тобто чорній металургії) за вартістю та обсягами кінцевої продукції: вважається, що річні сумарні цінові й вагові параметри чорних металів значно переважають аналогічні показники металів кольорових, відповідно, у 4 та 15 разів. Однак, така ситуація не відображає справжнього значення кольорової металургії в економіці багатьох країн світу, адже відомо, що провідні напрямки науково-технічної революції в значній мірі залежать саме від цієї галузі.

За фізичними властивостями кольорові метали умовно поділяють на відповідні групи та підгрупи (табл. 1).

Зараз у структурі кольорової металургії домінують ті підгалузі, які здійснюють виплавку основних важких металів, а також алюмінію (на них припадає більше половини вартості усієї продукції галузі).

Розміщення підприємств кольорової металургії визначається, насамперед, сировинним фактором, оскільки вміст металів у рудній масі характеризується дуже низькими частками



(типові руди, які використовуються в металургії міді, свинцю, цинку, нікелю й олова, містять лише кілька відсотків потрібного металічного компоненту).

Таблиця 1

## Розподіл кольорових металів\*

ГРУПИ І ПІДГРУПИ		ТИПОВІ ПОЄДНАННЯ
ОСНОВНІ	ВАЖКІ	Мідь, свинець, цинк, олово, нікель
	ЛЕГКІ	Алюміній, магній, титан, натрій, калій
	МАЛІ	Вісмут, кадмій, сурма, миш'як, кобальт, ртуть
ЛЕГУЮЧІ		Вольфрам, молібден, тантал, ніобій, ванадій
БЛАГОРОДНІ		Золото, срібло, платина з платиноїдами
РІДКІСНІ ТА РОЗСІЯНІ		Цирконій, галій, індій, талій, германій, селен

\*Складено за джерелом: Хрущев А.Ф., 1990.

Встановлено, наприклад, що для отримання 1 т цинку необхідно мати 20-50 т руди, а для 1 т міді – 100-150 т руди. У зв'язку з цим із надр землі доводиться вилучати величезні обсяги гірських порід, які ще більше зростають за умов розробки руд рідкісних і розсіяних металів (їхнє «представництво» у природній сировині фіксується в межах 0,01-0,1%).

Дещо покращує ситуацію той факт, що використовувані руди є багатоконпонентними (поліметалічними), а тому, за умов їхньої комплексної переробки, можна отримувати низку найрізноманітніших супутніх металів. Це робить рентабельним використання навіть дуже бідних руд.

Ще один фактор, який визначає розміщення підприємств кольорової металургії, – це паливно-енергетичний. Його дія проявляється двояко: з одного боку він виділяється своєю паливною складовою, а з другого – енергетичною. Наприклад, виробництво 1т нікелю потребує 50-55 т умовного палива (паливний фактор), натомість для отримання 1т алюмінію потрібно 17-18 тис. кВт·год. електроенергії, а для 1т магнію чи титану, відповідно, 18-20 та 20-60 тис. кВт·год. (енергетичний фактор).

Переходячи до аналізу основних кольорових металів, зупинимось, насамперед, на тих, які звуться «важкими» (мідь, свинець, цинк, олово, нікель). Таку назву вони отримали тому, що характеризуються значною щільністю та вагою.

**Металургія міді** є найстарішою та найбільш поширеною підгалуззю; в своєму розвитку вона тяжіє до родовищ сировини, оскільки вміст міді у руді чи концентраті є відносно невисоким і може складати, відповідно, 1,5-2,0% та 25-30%, що свідчить про їхню погану транспортабельність (до того ж виплавка чорної міді технологічно нескладна і не потребує значних обсягів палива або енергії).

Основою мідеплавильного циклу виступає сировинна база, яка представлена карбонатом міді (малахітом,  $\text{Cu}_2[\text{CO}_3](\text{OH})_2$ ), мідним колчеданом (халькопіритом,  $\text{CuFeS}_2$ ), сульфідом міді (халькозином,  $\text{Cu}_2\text{S}$ ), мідно-залістими сульфідами (борнітами,  $\text{Cu}_5\text{FeS}_4$ ), а також різновидами поліметалічних руд, як-то мідно-нікелеві, мідно-молібденові та інші.

Переробку ланку даного циклу представляють обробні, плавильні та прокатні підприємства. Збагачена мідна руда у виді мідного концентрату поступає на металургійний переділ і рафінування металу, тобто отримання саме чистої міді. Затим відбувається виплавка сплавів (мідно-нікелевих, а також латуні та бронзи), прокат металу та випуск дроту, кабелю, пластин, листів, металовиробів.

На мідеплавильних комбінатах має місце комбінування виробництва, коли пірометалургійний процес супроводжується уловлюванням сірчистих газів й отриманням сірчаної кислоти (остання в поєднанні з привізним апатитовим концентратом стає основою виробництва фосфорних добрив).

За наявності дешевої електроенергії досить поширеним для галузі стає гідрометалургійний спосіб виробництва металу, тобто шляхом електролізу: відомо, що на 1 т електролітичної міді затрачається 3,5-5 тис. кВт год. електроенергії.

У наш час понад 60% усіх поставок міді та мідного концентрату на світовий ринок забезпечують такі країни як Чилі, Перу, Замбія і Заїр, а з розвинених країн лише США, Японія та Канада виділяються значними потужностями з виплавки цього металу.

За прогнозами фахівців у перспективі попит на мідь зростатиме, оскільки вона залишається незамінною для низки галузей народного господарства – електротехнічної, авіаційної, автомобільної, будівельної тощо; її використовують для виробництва силових кабелів, телефонних і телеграфних дротів, генераторів, комутаторів, електродвигунів.

В Україні найбільші виробництва міді і мідних сплавів, а також мідного прокату, представлені в Артемівську Донецької області.

**Металургія свинцю та цинку** має спільне те, що використовує, загалом, одну і ту ж первинну сировину (поліметалічні руди), а тому ці підгалузі часто об'єднують в інтегральну укрупнену свинцево-цинкову галузь, яка розвивається за домінуючого впливу сировинного фактора.

У родовищах поліметалічних руд вищезгадані метали «поєднуються» між собою у різних співвідношеннях, як-то 2,5%:5,5% або 4,0%:7,0% (у більшості руд вміст свинцю нижчий, ніж цинку).

Багато спільного простежується й у виробничо-технологічних стадіях зі збагачення висхідної сировини та отримання свинцевих і цинкових концентратів, які мають досить високий вміст металічних компонентів, а тому є достатньо транспортабельними.

Поряд із зазначеними спільностями існують і певні відмінності, а саме: виплавка цинку є енергоємною, а тому залежить ще й від паливно-енергетичного фактора, що зумовлює розосередженість і відірваність металургійного переділу цих металів.

Окрім цього, свинець і цинк не завжди «супроводжують» один одного у рудних родовищах, вони порізно представлені як мінерали галеніту (сульфід свинцю, PbS), сфалериту (цинкова обманка або сірчистий цинк, ZnS), цинковий шпат (вуглекислий цинк із домішками кальцію, магнію та заліза, Zn[CO<sub>3</sub>]).

Наступна відмінна риса проявляється в способах отримання кінцевої продукції: якщо цинк виробляють переважно шляхом електролізу, то свинець навпаки – в процесі виплавки (випалювання) руд.

Електролітичний (або гідрометалургійний) спосіб є не тільки екологічно досконалішим, але й економічно продуктивнішим, оскільки забезпечує вилучення низки супутніх компонентів – кадмію, талію, індію, срібла тощо.

Загалом, свинцево-цинковій металургії притаманне комбінування виробництва, яке розвивається на основі утилізації відходів (сірчистих газів і шлаків). Така форма організації виробничо-технологічних процесів сприяє наближенню відповідних видів діяльності хімічної промисловості та промисловості будівельних матеріалів.

Свинець широко використовується в автомобілебудуванні (йде на виготовлення автомобільних акумуляторів), електротехніці (застосовуються для виробництва кабелю), нафтохімії (тетраетил свинцю додається як антидетонаційна добавка до бензину), промисловості будівельних матеріалів (для отримання свинцевого скла, керамічної глазурі, кришталю).

Окрім цього, свинець незамінний у виробництві друкарських шрифтів, фольги, барвників, контейнерів для зберігання радіоактивних матеріалів, боєприпасів. Сплави цього металу з міддю, сурмою, оловом і цинком використовуються при виробництві бронзи, латуні, бабітів. Значна частка відпрацьованих виробів підлягає повторному використанню, а тому частину промислових потреб можна задовольнити за рахунок переробки металобрухту.

В свою чергу цинк застосовують для нанесення гальванічного покриття на вироби (тобто цинкування залізних листів, труб, дротів, металевих сіток, з'єднувальних деталей). Він потрібен при виробництві акумуляторів, спеціальних фарб (цинкових білил); сполуки цинку також затребувані у виробництві пігментів і люмінофорів – засобів так званого «холодного свічення», а також латуні та інших сплавів.

Провідне місце у світі за виправкою свинцю та цинку посідають такі країни як Канада, Австралія, Китай, США Мексика, Швеція, Ірландія (на них припадає близько 50% світового



виробництва цих металів). В Україні металургія цинку розвивається в Костянтинівці (Донецька область) на основі привізної сировини та дешевої місцевої електроенергії.

**Металургія олова** розвивається за територіально розосередженими виробничо-технологічними стадіями, коли обробка руд і виготовлення концентрату зосереджується в районах видобутку, а виплавка металу – в місцях споживання. Це обумовлено тим, що видобуток сировини ведеться переважно з невеликих родовищ, а продукти її збагачення – олов'яні концентрати – мають високу транспортабельність.

Основу сировинної бази галузі складають такі мінерали як каситерит або олов'яний камінь (двоокис олова,  $\text{SnO}_2$ ) та станіт (сульфід міді, заліза й олова,  $\text{Cu}_2\text{FeSn}_4$ ).

Родовища олова бувають корінні й розсипні, а це означає що вони можуть проявлятися, наприклад, у кварцових жилах або в алювіальних розсипах. У корінних родовищах мінімальний вміст мінералу не опускається нижче позначки 0,13 %, натомість,  $1 \text{ м}^3$  алювіальної породи вміщує в середньому 100-400 г потрібної речовини.

Олово відоме як сріблясто-білий метал, дуже м'який і ковкий, хімічно стійкий до води, кисню й органічних кислот. Його особливістю є й те, що за температури нижчій, ніж  $13,2^\circ\text{C}$ , воно втрачає блиск і набуває темних відтінків сірого кольору.

Низькі від'ємні температури викликають особливу «хворобу» олова – так звану «олов'яну чуму», яка перетворює даний метал у звичайний порошок. Саме це спричинило у 1912 році фатальну загибель експедиції Р.Скотта поблизу Південного полюса нашої планети, коли були втрачені усі запаси палива у металічних ємкостях з олов'яним припоєм.

«Вакциною» проти такої «хвороби» у наш час слугує домішка вісмуту до олова, а завдяки свинцевій добавці виникає дуже легкоплавкий сплав, який може плавитись у гарячій воді при температурі  $96^\circ\text{C}$ .

Нешкідливість солей олова для здоров'я людини, його здатність розкачуватись у тонкі листи або фольгу завтовшки в  $0,0005 \text{ мм}$ , зумовлюють широке використання цього металу для потреб харчової промисловості.

Майже половина усього вироблюваного олова йде на отримання білої (лудженої) жерсті – тобто сталі, покритої тонкою олов'яною плівкою. Цей матеріал ідеально підходить для зберігання продовольчих продуктів, а тому його використовують у виробництві консервних банок.

Решта олов'яної сировини йде на виробництво фольги, припаю, бронзи та спеціальних сплавів з низьким коефіцієнтом тертя, це так звані бабіти, які незамінні у підшипникових виробках (їхня назва походить від прізвища американського винахідника І. Бабіта).

Сплав олова з цирконієм йде на отримання трубок для завантаження уранового палива в атомному реакторі, а з титаном – на виготовлення деталей в літакобудуванні й ракетній техніці. З хлорного олова роблять димові шашки.

Щороку в світі виробляється близько 500 тис. т цього металу, найбільшими виробниками постають країни Південно-Східної Азії, зокрема Китай, Індонезія, Малайзія, Таїланд.

**Металургія нікелю** безпосередньо залежить від сировинного фактора виробництва, що зумовлено низьким вмістом металічних компонентів у висхідних сульфідних і окислених рудах, а також у проміжних продуктах їхньої обробки, тобто концентратах.

Первинні руди, що є основою для розвитку галузі, мають чіткі ознаки комплексного (поліметалічного) складу, як-то мідно-нікелеві, нікелево-кобальтові, мідно-нікелево-цинкові тощо. А тому металургійний переділ завершується випуском низки відповідних металів, включно із супутніми продуктами, на кшталт сірчаної кислоти, мінеральної вати, соди.

Зовнішньо нікель є сріблясто-білим металом, за оброблюваними властивостями – пластичним, твердим і ковким, він добре полірується, хімічно мало активний, стійкий до кислот, лугів, більшості неорганічних солей. Його використовують для отримання нікелевої сталі (з останньої виготовляють інструменти, верстати, броньовані листи або плити, нержавіючий посуд тощо).

Сплави нікелю з іншими металами отримали назву «суперсплави», оскільки вони мають унікальні та неповторні властивості, які успішно зарекомендували себе в процесі експлуатації турбін, турбокомпресорів, авіаційних і корабельних деталей тощо.

У світі значна частка цього металу (понад 15 %) витрачається як гальванічне покриття для сталі, латуні, міді та цинку. Нікелювання виробів подовжує час їхньої служби, надає їм ознак корозостійкості, робить вироби міцнішими.

Половина світового видобутку нікелю припадає на Канаду та Росію, поряд з ними у лідируючій групі перебувають також Австралія, Індонезія, Нова Каледонія, Південно-Африканська республіка, Китай, Куба й Україна (Побузьке родовище у Кіровоградській області).

У підгрупі «легких» кольорових металів представлені алюміній, магній, титан, натрій, калій. Вони є досить затребуваними у найрізноманітніших галузях з виробництва засобів виробництва та предметів споживання.

**Алюміній** відомий як сріблясто-білий легкий метал з високою тепло- й електропровідністю, пластичністю, механічною стійкістю, антикорозійністю.

Сировиною для отримання алюмінію є боксити (багатокомпонентна за складом рудна сировина), а також алуніти ( $KAl_3[SO_4]_2(OH)_6$ ) та нефеліни (це комплексні руди, які включають, відповідно, сульфати калію і натрію та соду і поташ,  $KNa_3[AlSiO_4]_4$ ).

Повний виробничо-технологічний цикл з отримання алюмінію включає наступні взаємопов'язані стадії: видобуток і обробка сировини; виробництво глинозему (тобто криоліт-глиноземного розплаву –  $Al_2O_3$ ); виплавка власне алюмінію.

Рідко буває так, що зазначені стадії розвиваються разом або ж територіально сусідують. Частіше навпаки – вони значно розосереджені чи віддалені одна від одної, оскільки підпадають під вплив різних факторів виробництва: для отримання глинозему необхідно багато висхідної сировини (підприємства тяжіють до рудних родовищ), а для виплавки металічного алюмінію – значної кількості дешевої електроенергії (наближені до електроенергетичних потужностей).

Подані положення чітко підкріплюються такими прикладами: з 2,5 т низько кременистих або з 3,5 т високо кременистих бокситів можна отримати 1 т  $Al_2O_3$  (поряд з цим, в якості допоміжної сировини, використовується вапняк – у розрахунку 1,3 т на 1 т отриманого глинозему).

В свою чергу, 1 т  $Al_2O_3$  здатна забезпечити виробництво 0,5 т власне алюмінію (виплавка такої кількості металу супроводжується витратами відповідної кількості електроенергії – 8,5-9,0 тис. кВт год.).

Ось чому головними виробниками цього сріблясто-білого металу є держави з великим електроенергетичним потенціалом, зокрема США (продукують 1/3 світового алюмінію), Росія, Японія, Канада, Німеччина, Велика Британія, які в більшості своїй імпортують сировину з країн-постачальників.

В металургії алюмінію чітко проявляється така форма суспільної організації виробництва як комбінування, у зв'язку з цим варто нагадати про інші види сировини (окрім бокситів), що використовуються для отримання глинозему.

Комплексна переробка 6-8 т алунітів забезпечує вихід 1 т  $Al_2O_3$ , а разом з цим і 0,5 т сульфатів (калію або натрію) та 0,8 сірчаної кислоти. В свою чергу, 4-6 т висхідних нефелінів – попутно з 1 т глинозему – «видають» 1 т соди або поташу і близько 7 т цементу (результат утилізації шлаків).

Як в першому, так і в другому випадку перебіг виробничо-технологічних процесів супроводжується використанням значної кількості вапняку – від 9 до 12 т, а тому цей допоміжний продукт виступає фактором виробництва глинозему за умов використання в якості висхідної сировини алунітів і нефелінів.

Алюміній сплавляється з усіма металами, крім свинцю. Найважливішим промисловим сплавом є дюралюміній, до складу якого входить мідь (3,4-4,0 %), марганець (0,5 %), магній (0,5 %) та кремнезем. Відомо, що близько 500 тис. найрізноманітніших виробів своєю появою зобов'язані саме алюмінію та його сплавам.

В Україні виробництво алюмінію представлено в Запоріжжі (проявляється дія електроенергетичного фактора), сюди надходить глинозем з Миколаївського глиноземного заводу (дане підприємство функціонує під впливом сировинного фактора, оскільки воно орієнтується на привізні боксити з Гвінеї).

**Магній** – легкий сріблясто-білий метал, отримуваний головню з доломітів ( $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  або  $\text{MgCO}_3 \cdot \text{CaCO}_3$ ), карналітів ( $\text{KMgCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ), бішофітів ( $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ) і каїнітів ( $\text{KCl} \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$   $\text{KCl} \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ). Він стійкий до їдких лугів, плавикової кислоти, гасу і бензину, різних мінеральних масел, а тому його використовують для отримання антикорозійних надлегких матеріалів.

Магній має властивість яскраво горіти, що дуже важливо для отримання піротехнічної продукції, бомб і боеприпасів, запалювальних снарядів і освітлювальних ракет.

Сплави цього металу з літєм і цирконієм є антикорозійні, а з магнієм – надлегкі. Ці якості належно оцінені в приладо-, літако- та машинобудуванні, де використовуються відповідні вузли та комплектуючі деталі до кінцевої продукції і готових виробів.

**Титан** – сріблясто-білий метал з малою густиною і високою міцністю, за звичайних умов стійкий до кисню та води, йогохімічна активність швидко зростає при підвищенні температури.

Для промислового видобування титану використовують головню руди з високим вмістом ільменіту ( $\text{FeTiO}_3$ ), рутилу ( $\text{TiO}_2$ ), анатазу (поліморфної модифікації  $\text{TiO}_2$ ) та ліпариту ( $\text{TiO}_3$ ). Виплавка металу здійснюється в дугових електричних печах.

Титан – дуже твердий метал: він у 12 разів твердіший за алюміній та в 4 рази за залізо й мідь. Що вище межа текучості металу, то краще деталі з нього протидіють експлуатаційним навантаженням, довше вони зберігають свої форми та розміри.

Окрім цього варто сказатитакожі про такі його цінні параметри як чудова холодостійкість, хороша зварюваність, високаміцність, корозійна стійкість, технологічність при обробці тиском, парамагнітні властивості. Завдяки прогресу у сфері літако- та ракетобудування виробництво титану та його сплавів інтенсивно розвивається.

**Натрій** – лужний сріблясто-білий м'який метал, хімічно дуже активний, на повітрі швидко окислюється. Він належить до найпоширеніших елементів (на нього припадає 2,64% маси земної кори).

З огляду на високу хімічну активністьнатрій зустрічається тільки у вигляді різних сполук, окремі з них – як хлорид натрію та сульфат натрію – утворюють потужні родовища.

Найбільші поклади  $\text{NaCl}$  (хлориднатрію або кам'яна сіль) знаходяться на Уралі, Донбасі, а також в західному Казахстані. Натомість, значні запаси  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  (сульфат натрію або мірабіліт) нагромаджені у східній частині Каспійського моря (затока Кара-Богаз-Гол).

Металічний натрій отримують шляхом електролізу, його використовують при синтезі багатьох органічних речовин, для отримання деяких сплавів, а також у металургії для одержання низки металів із їхніх сполук, наприклад титану.

**Калій** – це сріблясто-білий метал, м'який (легко ріжеться звичайним ножем), хімічно дуже активний, на повітрі легко окислюється. Він належить до групи лужних металів, є сильним відновником.

На калій припадає 2,6% маси земної кори. З огляду на високу хімічну активність у вільному стані його ніде не можливо виявити, зустрічається тільки у вигляді різних сполук (окремі з них – як хлорид калію – утворюють потужні родовища).

Найбільші у світі запаси солей калію зустрічаються у вигляді мінералів сильвіну ( $\text{KCl}$ ), сильвініту ( $\text{KCl} \cdot \text{NaCl}$ ), карналіту ( $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ) і каїніту ( $\text{KCl} \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ), вони знаходяться поблизу м. Солікамська (Росія), м. Солігорська (Білорусія), м. Калуша (Україна).

Металічний калій отримують шляхом електролізу, він служить каталізатором при одержанні деяких видів синтетичного каучуку, а його сполуки використовують у медицині, ядерній техніці, сільському господарстві, а також для виготовлення скла, вибухових речовин, тощо.

Серед інших кольорових металів, найбільше затребуваних у сучасному виробництві, необхідно згадати про так звані «малі», тобто вісмут, кадмій, сурму, миш'як, кобальт, ртуть.

**Вісмут** – сріблясто-рожевий метал, що зустрічається в мінералах самородного вісмуту, вісмутину, вісмутної вохри. Він міститься також у рудах міді, молібдену, срібла, нікелю і кобальту й свинцю.

Завдяки низькій температурі плавлення ( $271^{\circ}\text{C}$ ) його використовують у виробництві легкоплавких сплавів, а також додають до чавуну та нержавіючих сталей.

Вісмут служить як каталізатор у хімічних процесах, засіб для оздоблення керамічних виробів у виді глазурі та емалі, теплоносії у ядерних реакторах, незамінний метал у термоелектричних приладах, важливий складник у склі, що захищає від радіоактивного випромінювання тощо.

**Кадмій** – це сріблясто-білий м'який метал з синюватим відливом, який можна легко різати (до того ж гнучкий, тягучий, легкоплавкий і токсичний). Він часто зустрічається у цинкових рудах, утворює рідкісні мінерали, зокрема, гринокіт ( $\text{CdS}$ ), отавіт ( $\text{CdCO}_3$ ), кадмоселіт ( $\text{CdSe}$ ), монтепоніт ( $\text{CdO}$ ).

Отримують кадмій як побічний продукт при виробництві свинцю, цинку, міді. Основні сфери застосування його застосування такі:

- кадміювання чорних металів (антикорозійне покриття);
- комплектування нікелево-кадмієвих електричних акумуляторів і батарей;
- створення багатьох сплавів, як легкоплавких, так і тугоплавких (зносостійких);
- виготовлення стержнів-сповільнювачів до атомних реакторів;
- збирання напівпровідникових пристроїв тощо.

Досить довго кадмій використовувався для отримання барвників (пігментів), а також стабілізаторів пластичних мас (наприклад, поліхлорвінілу), однак тепер – з огляду на токсичність – таке його використання скорочується.

**Сурма** – дуже крихкий сріблясто-білий блискучий метал, що проявляється як мінерал антимоніт (сульфід сурми,  $\text{Sb}_2\text{S}_3$ ). Він наділений низкою унікальних властивостей, а саме: легко перетирається в порошок, за звичайної температури не окислюється на повітрі, при нагріванні згорає, утворюючи оксид у вигляді білого диму.

Майже половина отримуваної сурми йде на виплавку сурм'яно-свинцевих та інших сплавів, які необхідні для виготовлення мисливських куль, автомобільних акумуляторів, спеціальних труб для хімічної промисловості, оболонки дроту.

Даний метал потрібен у виробництві напівпровідників, керамічних виробів, друкарських сплавів, скла й антипіренів (спеціальних речовин, які знижують горючість деревини, тканин та інших матеріалів).

Сполуками сурми воронують сталь, а в текстильній промисловості на їхній основі виготовляють вогнетривкі намети, брезенти, маскувальні халати, жаростійкі комбінезони.

**Миш'як** – це дещо застаріла назва на пів металу нарівні з аналогічними (мишак, аршеник, аршинник), вона, як вважають, походить від слова «миша» у зв'язку із застосування препарату для винищування мишей та інших гризунів. По-сучасному хімічний елемент з атомним номером 33 називають арсеном ( $\text{As}$ ), що в перекладі з грецької означає сильний, потужний.

Нині відомо понад 120 мінералів, що містять  $\text{As}$ , наприклад, реальгар, аурипігмент, арсенопірит. Поширені такі способи одержання як сублімація природного арсену, термічне розкладання арсенового колчедану, відновлення арсеновмісного ангідриду.

Отримання металевого арсену найчастіше відбувається шляхом нагрівання арсенопіриту в муфельних печах без доступу повітря. При цьому власне й вивільняється  $\text{As}$ , пари якого конденсуються у печі на спеціальних залізних трубках і перетворюються з тим у тверді сірі кристалики. В подальшому, при їхньому нагріванні, відбувається контакт з повітрям й отримується таким чином  $\text{As}_2\text{O}_3$ .

Тепер арсен застосовується в процесі виплавки деяких сплавів, потрібних для виготовлення напівпровідникових технічних приладів. Окрім цього на його основі виробляють інсектициди для боротьби з шкідниками сільськогосподарського виробництва, має місце також і використання в медичній галузі.

**Кобальт** – важкий тугоплавкий метал сріблястого кольору з рожевим відтінком, входить до складу таких мінералів як кобальтин ( $\text{CoAsS}$ ), шмальтин ( $\text{CoNi}_4[\text{As}_{4-n}]_3$ ), еритрин ( $\text{Co}_3[\text{AsO}_4]_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ ), лінеїт ( $\text{Co}_3\text{S}_4$ ). Він використовується для одержання сплавів надвисокої міцності, потужних постійних магнітів, авіаційних газотурбінних двигунів, деталей до атомних реакторів, а також емалі, чорнил, фарб.

Сплави кобальту з нікелем, вольфрамом, молібденом, вуглецем і кремнієм є надтвердими, вони не піддаються стиранню, а тому використовуються у металообробних галузях промисловості як победіти й стеліти у свердлах, фрезерах, бурових інструментах тощо.

Радіоактивні ізотопи цього металу (зокрема,  $^{60}\text{Co}$ ) входять до складу дефектоскопічних засобів (виявляють дефекти у металічних виробках), шихтових матеріалів металургійних печей (забезпечують контроль за металічними розплавами), медично-лікувальних приладів (сприяють лікуванню злоякісних пухлин). Додавання радіоактивного кобальту в стержень громовідводу дає змогу притягувати і вловлювати блискавки у радіусі до 200 м.

**Ртуть** – єдиний метал і мінерал, який за кімнатних температур перебуває у рідинному стані, а твердне при  $t = -38,9^\circ\text{C}$ ; зустрічається як самородна ртуть, міститься також у кіноварі (сульфіді ртуті,  $\text{HgS}$ ) та поліморфному різновиді метацинабариту ( $\beta\text{-HgS}$ ).

Ртуть здатна розчиняти й утворювати сплави (амальгами) із золотом, сріблом, оловом, свинцем і вісмутом, а також випромінювати у пароподібному стані ультрафіолетове проміння. Це досить важка речовина, її густина складає  $13,5 \text{ г/см}^3$ , (літрова пляшка рідини важить 13,5 кг).

Вона дуже летка, при випаровуванні насичує повітря отруйними парами, які в разі потрапляння в організм людини здатні спричинити його тяжке отруєння. Робота з цим мінералом вимагає суворого дотримання техніки безпеки.

Третина даного металу йде на виготовлення різноманітних радіо- й електротехнічних приладів (випрямлячів, переривників, ртутно-кварцевих ламп і ламп денного освітлення, термометрів, барометрів, манометрів тощо), а решта застосовуються для виробництва спеціальних фарб (хімічна промисловість), засобів протравлювання насіння (сільське господарство), лікувальних мазей або амальгам (медична галузь).

Деякі сполуки ртуті можуть вибухати, за що й отримали таку промовисту назву як «гримуча ртуть». На їхній основі виробляють специфічну вибухівку для потреб військової та гірничодобувної промисловості.

Розглянувши таким чином металургію кольорових металів основної групи, варто зазначити, що викладена інформація матиме, за нашим переконанням, важливе значення для самостійної та індивідуальної роботи студента не тільки з географічних дисциплін, але й суміжних, зокрема хімічних, екологічних, природоохоронних.

Разом з тим, в подальшому потребуватимеаналогічного свого вирішення всебічна інтерпретація кольорових металів з інших металічних груп, тобто легуючих, благородних, рідкісних і розсіяних, які власне й додають цілісності та завершеності даній галузі промисловості.

#### Список використаних джерел:

1. Губарев В.К. Географія України: Довідник школяра і студента // В.К. Губарев. – Донецьк: ТОВ ВКФ «БАО», 2005. – 416 с.
2. Рибак І.П. Економіко-географічний аналіз тенденцій і перспектив розвитку нетрадиційних електроенергетичних потужностей / І.П. Рибак // Вісник К-ПНУ ім. І.Огієнка : природничі науки. – Кам'янець-Подільський: К-ПНУ ім. І.Огієнка, 2008.– Вип. 1. – С. 204-210.
3. Рибак І.П. Аналіз розвитку чорної металургії у контексті шкільної географії: виробничо-технологічний аспект / І.П. Рибак // Наукові праці К-ПНУ: зб. наук. конф.– Кам'янець-Подільський, 2010.– Вип. 9. – Т.2. – С. 110-111.
4. Кучер Р.В. Энергохимические ресурсы земли // Р.В. Кучер. – К.: Наук. думка, 1998. –128 с.
5. Хрущев А.Ф. География промышленности СССР : Учебн. для геогр. спец. вузов // А.Ф. Хрущев. – Москва, 1990.– 223 с.

The article deals with the production and technological aspects of non-ferrous metal basic group and source of raw materials industry, the principles of the placement and operation of industrial enterprises.

**Key words:** non-ferrous metals, rocks, minerals, influence, non-ferrous metal basic group.

Отримано 27.06.2014 р.

УДК 551.5

**Г.В. Чернюк, І.П. Касіяник, І.Б. Любинська**

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка,  
м. Кам'янець-Подільський*

### ГЕЛІОРЕСУРСИ КЛІМАТУ ПОДІЛЛЯ ТА ХМЕЛЬНИЧЧИНИ

Стаття містить дані всіх метеостанцій Хмельницької області про висоту сонця, тривалість дня, тривалість сонячного сяяння, розподіл сумарної сонячної радіації та радіаційного балансу, повторення хмарної, ясної та пів ясної погоди за сезонами та місяцями. Встановлено закономірності змін цих показників з півночі на південь та з заходу та північного заходу на південь та південний схід.

**Ключові слова:** Поділля, Хмельницька область, Придністров'я, тривалість дня, висота сонця, сонячне сяяння, сумарна сонячна радіація, радіаційний баланс.

Рациональне використання природних ресурсів базується на комплексній оцінці природних компонентів. Основою для оцінки геліоресурсів клімату і погоди є показники радіаційних умов. Показниками ресурсів світла та тепла є тривалість дня, тривалість сонячного сяяння, сумарна радіація та радіаційний, повторюваність ясної та хмарної погоди. В опублікованих роботах аналізуються кліматичні ресурси Поділля та Тернопільської області [3, 4]. Актуальним питанням є аналіз та оцінка ресурсів світла та сонячної радіації для території Хмельницької області. Теплові та світлові ресурси обумовлені геофізичними умовами клімату, до яких відносять освітленість, пряму, сумарну та ультрафіолетову радіацію. Ці умови залежать від висоти сонця, тривалості дня і сонячного сяяння та загальних атмосферних умов з ясною та хмарною погодою [1, 2, 3, 4,].

Освітленість на території Поділля влітку при значній тривалості дня змінюється мало [2]. Оскільки Поділля розташоване на широтах від 48 до 50° пн.ш., то найбільші висоти сонця спостерігаються в полудень 20-24 червня і збільшуються з півночі на південь від 64 до 66°, а найменші 20-24 грудня, відповідно, від 16 до 19° (табл.1). Найбільша тривалість дня в червні сягає 16 годин на півдні і 16 годин 30 хвилин на півночі. Найменша тривалість дня спостерігається в грудні від 8 годин на півночі до 8 годин 24 хвилин на півдні Поділля. Тривалість дня навесні та в осені всюди близько 12 годин.(табл. 2, 3, 4).

Таблиця 1

**Висота сонця опівдні на 15-те число за місяцями, в градусах**

Широта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
50° пн.	18,8	26,9	37,8	49,7	58,8	63,3	61,6	54,2	43,1	31,6	21,6	16,7
48° пн.	20,8	28,9	39,8	51,7	60,8	65,3	63,6	56,2	45,1	33,6	23,6	18,7
49° пн.	19,8	27,9	38,8	50,7	59,8	64,3	62,6	55,2	44,1	32,6	22,6	17,7

Таблиця 2

**Час сходу та заходу сонця на 15-те число за місяцями за місцевим часом**

Широта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
50° пн.												
сх.	7-53	7-12	6-15	5-09	4-15	3-50	4-07	4-48	5-34	6-20	7-13	7-51
зх.	16-25	17-16	18-03	18-51	19-37	20-10	20-05	19-22	18-16	17-12	16-15	15-59
48° пн.												
сх.	7-46	7-08	6-15	5-12	4-21	4-00	4-16	4-53	5-36	6-18	7-05	7-43
зх.	16-32	17-29	18-03	18-48	19-31	20-00	19-56	19-17	18-14	17-14	16-23	16-07
Нова Ушиця												

сх.	7-49	7-10	6-15	5-10	4-18	3-54	4-12	4-51	5-16	6-19	7-09	7-47
зх.	16-29	17-19	18-03	18-50	19-34	20-06	20-00	19-18	18-14	17-13	16-10	16-03

Таблиця 3

**Тривалість дня на 15-те число за місяцями в годинах і хвиликах**

Широта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
50° пн.	8-32	10-04	11-48	13-42	15-22	16-20	15-58	14-34	12-42	10-52	9-02	8-08
48° пн.	8-46	10-21	11-48	13-36	15-10	16-00	15-40	14-24	12-38	10-56	9-18	8-24

Висота сонця на широті Хмельницького (49°25' пн.ш.) найбільша у червні (63,9°) та липні (62,2°), а найменша у грудні (17,3°) та січні (19,4°). Довжина дня від сходу до заходу сонця найменша у грудні (8 год. 13 хв.), а найбільша у червні (16 год. 14 хв.).

Таблиця 4

**Тривалість дня (годин і хвилин) і висота сонця в градусах у м. Хмельницькому (49°25' пн.ш.)**

Місяці	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Трив.дня	8-36	10-09	11-48	13-40	15-18	16-14	15-53	14-31	12-41	10-53	9-07	8-13
Вис. сонця	19,4	27,5	38,4	50,3	59,4	63,9	62,2	54,8	43,7	32,2	22,2	17,3

Тривалість сонячного сяяння за рік збільшується з півночі на південь від 1800 до 1950 годин. У січні тривалість сонячного сяяння змінюється від 49 до 52 годин, у липні від 259 до 294 годин, а в грудні від 34 до 43 годин з півночі на південь як на території Поділля так і на території Хмельницької області.

Таблиця 5

**Тривалість сонячного сяяння в годинах [3,5]**

ГМС	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Рік
Біла Криниця	50	71	123	168	231	249	259	257	197	116	63	43	1827
Вінниця	49	62	104	170	253	261	289	253	197	129	50	34	1851
Нижній Ольчедаїв	52	68	121	190	240	272	294	271	206	132	60	41	1947
Чернівці	62	67	129	176	246	249	278	252	198	157	67	55	1936
Кам'янець-Подільський	52	68	122	192	242	274	297	273	207	131	60	40	1958

За даними таблиці 5 на півдні Хмельниччини тривалість сонячного сяяння сягає 1950 годин і більш на терасах і схилах долини Дністра. Тривалість сонячного сяяння обумовлює прихід сонячної радіації та в свою чергу вони залежать від хмарності. При збільшенні хмарності пряма і сумарна сонячна радіація зменшується, а радіаційний баланс збільшується. тому що велика хмарність сильно зменшує витратну частину радіаційного балансу – ефективне випромінювання.

Повторюваність хмарних днів з хмарністю 8-10 балів максимальна у грудні і сягає 75-79% у Тернопільській області, 77-81% на Хмельниччині, 80% на Вінниччині і 77-78% у Придністров'ї [3, 4]. У липні хмарність понижується до мінімальних значень, 38-43% на Хмельниччині і 39-40% на Вінниччині. На Тернопільщині найменша хмарність (40-43%) у серпні.

Кількість сумарної сонячної радіації зростає від 4000 до 4300 МДж/кв.м з заходу на схід у Західному Поділлі та з північного заходу на південний схід у Центральному Поділлі. [3,4]. Сумарна радіація складається з прямої та розсіяної. Найбільша за величиною пряма сонячна радіація надходить літом (червень, липень та серпень). Вона зростає від 1200-1300 МДж/кв.м за літо на заході Тернопільщини до 1500-1700 МДж/кв.м на південному сході Вінниччини. З півдня на північ пряма сонячна радіація зменшується, а розсіяна зростає, внаслідок чого їх сума змінюється в менших межах. Сумарна радіація за літні місяці зростає від 1700 МДж/кв.м на північному заході до 1900 МДж/кв.м на південному сході Поділля в районі м. Чечельника. В Придністров'ї на схилах південної експозиції прихід прямої сонячної радіації значно зростає, наприклад, у зимові місяці на перпендикулярну до сонячних променів поверхню у 3-5 разів. Кількість ультрафіолетової (УФ) радіації залежить від пори року, тривалості дня, снігового покриву, висоти сонця, хмарності, тривалості сонячного сяяння, кількості озону і забруднення

атмосфери [1, 2, 3, 4]. УФ радіація на територію України поступає цілорічно, але період для геліотерапії триває 6-8 місяців. При перебуванні на сонці без одягу порогова еритермна доза може бути отримана за 1 годину, а оптимальна за 30-20 хвилин. За сонячної погоди на Поділлі період геліопротекції триває 5 місяців. Зимом трапляються 1-2 місяці сонячного голоду, а влітку 2-3 місяці надлишку УФ радіації. Ресурси УФ радіації в цілому зростають з півночі на південь поряд з місцевими відхиленнями на схилах різної експозиції [3, 4].

На території Хмельницької області сумарна сонячна радіація у північних районах зростає з півночі на південь від 4000 до 4100 МДж/кв.м за рік, у центральній частині від 4100 до 4200 МДж/кв.м. Південніше широти Хмельницького району сумарна радіація від вододільної рівнини Збруча і Жванчика (4200 МДж/кв.м) зростає на схід та південний схід майже до 4300 МДж/кв.м. За літо (червень – серпень) сумарна радіація у північних районах зростає від 1700 до 1740 МДж/кв.м, а в південній половині території в долині Збруча від 1750 до 1800 МДж/кв.м, а в Придністров'ї від 1800 до 1850 МДж/кв.м. За даними ГМС Нова Ушиця у південно-східній частині Хмельницької області сумарна радіація найбільша у липні і червні (біля 750 МДж/кв.м за місяць) і найменша у грудні (біля 82 МДж/кв.м). Розподіл прямої (S), розсіяної (S') та сумарної сонячної радіації (Q) за місяцями в кілокалоріях на кв.см (1 ккал/кв.см = 41,9 МДж/кв.м) за даними ГМС Нова Ушиця наведені у таблиці 6.

Таблиця 6

**Місячні і річні суми прямої (S), розсіяної (S') та сумарної радіації (Q) в кілокалоріях на кв.см (ГМС Нова Ушиця)**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Рік
S	2,6	3,6	6,6	7,9	11,1	11,6	12,5	11,0	9,6	6,3	2,3	2,3	87,4
S'	0,7	1,4	3,3	4,7	6,2	7,6	8,1	6,9	5,2	2,7	0,7	0,6	48,1
Q*	2,8	4,3	8,0	10,4	13,5	14,8	15,3	12,7	9,4	5,6	2,3	2,0	101,1

$$Q^* = 101,1 \text{ ккал/кв.см} = 4236 \text{ МДж/кв.м}$$

Фотосинтетична активна радіація (ФАР) за даними довідників сягає 52-55 ккал/кв.см за рік, а в Подільському Придністров'ї до 60 ккал/кв.см за рік.

Слід відмітити, що сумарна та пряма радіація змінюється на схилах південної експозиції в залежності від висоти сонця по місяцях. Коефіцієнт співвідношення для північної частини області буде відповідно: 1 – 3,6; 2 – 2,2; 3 – 1,3; 4 – 0,73; 5 – 0,44; 6 – 0,34; 7 – 0,38; 8 – 0,56; 9 – 0,97; 10 – 1,72; 11 – 2,9; 12 – 4,2. У Придністров'ї коефіцієнт відношення сумарної радіації на стінку південної експозиції до сумарної радіації на горизонтальну поверхню має дещо інші значення: 1 – 3,4; 2 – 2,1; 3 – 1,25; 4 – 0,7; 5 – 0,42; 6 – 0,32; 7 – 0,36; 8 – 0,56; 9 – 0,97; 10 – 1,66; 11 – 2,75; 12 – 3,9. Таким чином, узимку прихід сумарної радіації на схили південної експозиції зростає в 2-4 рази і сягає 6-7 ккал/кв.см у листопаді, 8-9,5 ккал/кв.см у грудні, січні і лютому.

Радіаційний баланс (табл. 7) з півночі на південь збільшується від 160 до 185 МДж/кв.м, він найбільший у Придністров'ї [3,4,5].

Таблиця 7

**Радіаційний баланс в ккал/кв.см (1ккал/кв.см = 41,9 МДж/кв.м)**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Рік	МДж/кв.м
Н.Ушиця	-0,4	0,4	2,4	5,5	7,0	8,4	8,4	6,6	4,1	1,2	0,0	-0,3	43,3	1815
Тернопіль	-0,4	0,4	2,2	5,1	6,4	7,8	7,7	6,1	3,7	1,1	0,0	-0,3	39,8	1668
Борщів	-0,4	0,4	2,3	5,3	6,7	8,0	8,0	6,3	3,9	1,2	0,0	-0,3	41,4	1735

На прихід сонячної радіації та тривалість сонячного сяяння впливає хмарність. Від хмарності залежить кількість днів без сонця та повторюваність ясної, пів ясної та хмарної погоди (табл. 8, 9, 10). На території Поділля число днів без сонця коливається від 70 до 90 в середньому за рік і зменшується з півночі на південь та південний схід. Влітку на місяць припадає в середньому тільки 1 день без сонця, а в травні та вересні 2 дні. У квітні буває в середньому 4 дні без сонця, а в березні та жовтні збільшується до 8-9 днів. Максимум днів з суцільною хмарністю



без сонця спостерігається взимку, від 15 до 20 днів на місяць за середніми багаторічними даними.

Таблиця 8

**Число днів без сонця [5]**

Місяці	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Рік
Біла Криниця	17	11	8	4	2	1	1	1	2	8	13	18	87
Чернівці	15	12	9	4	2	1	1	1	2	4	13	15	79

Загальна хмарність зменшується від 7 балів на півночі до 5 балів на півдні області. Найменша хмарність в середньому характерна для серпня і вересня, а найбільша для листопада, грудня, січня і лютого (8-9 балів). За даними довідників по клімату складено таблиці 9 і 10, в яких показано кількість ясних та хмарних днів а також ясної та хмарної погоди по місяцях та сезонах року. Число днів з хмарною погодою (8-10 балів) взимку в 2,5 рази більше ніж літом, відповідно, 50-54 і 17-20 днів. В осені число днів з хмарною погодою (34-39) дещо більше ніж весною (32-35), причому воно приблизно в 2 рази більше ніж улітку. У всі пори року найбільше число хмарних днів спостерігається в районах Полісся (біля 150 днів за рік). В центральних районах на Подільській височині помітно зменшення числа хмарних днів у південно-східному та південному напрямку (144-140 днів за рік), а на півдні у придністровській частині території число хмарних днів чітко зменшується з заходу на схід (140-135 днів на рік). Відповідно, у тому ж напрямі зростає кількість ясних днів, що особливо чітко проявляється у всі пори року за даними метеостанцій Кам'янець-Подільського та Нової Ушиці (табл. 9).

Таблиця 9

**Число ясних (я) і хмарних (х) днів за загальною хмарністю**

Метеостанції	зима		весна		літо		осінь		Рік	
	я	х	я	х	я	х	я	х	я	х
Шепетівка	4,9	54,0	10,1	34,7	13,3	19,9	10,8	38,6	39	147
Ямполь	4,6	49,7	8,8	33,0	13,9	19,5	10,7	37,0	38	139
Хмельницький	4,4	53,3	8,6	33,3	13,3	18,7	10,0	35,8	36	141
Нова Ушиця	5,3	50,5	8,7	31,9	14,9	17,5	11,9	34,1	41	134
Кам'янець-Подільський	4,3	51,6	9,3	34,0	15,6	19,0	12,7	34,3	42	139

Співвідношення повторюваності ясної, пів ясної (3-7 балів) та хмарної (8-9 балів) погоди та їх територіальні зміни можна проаналізувати за даними таблиць 9-10, опублікованих даних і довідників, які містять матеріали середніх багаторічних даних по загальній та нижній хмарності.

Таблиця 10

**Повторюваність ясного (0-2 бали), пів ясного (3-7 балів) і хмарного (8-10 балів) станів неба по загальній хмарності [5]**

Місяці	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Ср.рік
Шепетівка													
0-2	19	19	24	28	31	34	37	36	38	28	13	15	27
3-7	6	5	8	13	18	20	20	20	16	12	6	6	12
8-10	75	76	68	59	51	46	43	44	46	60	81	79	56
Ямполь													
0-2	20	19	25	28	28	31	34	35	38	29	14	17	26
3-7	7	6	9	16	22	24	25	22	20	12	6	5	14
8-10	73	75	66	56	50	45	41	43	42	59	80	78	59
Хмельницький													
0-2	18	18	22	29	29	30	35	35	37	28	13	14	27
3-7	8	7	12	16	22	25	26	23	22	14	8	6	16
8-10	74	75	66	55	49	45	39	42	41	58	79	80	59
Нова Ушиця													
0-2	19	18	22	29	26	29	37	39	41	31	15	14	27
3-7	9	9	13	18	23	27	25	21	19	14	8	9	17
8-10	72	73	65	53	51	44	38	40	40	55	77	77	57
Кам'янець-Подільський													
0-2	19	18	22	28	27	30	37	38	42	32	15	15	27
3-7	8	7	12	17	22	26	26	23	18	13	9	7	16
8-10	73	75	66	55	51	44	37	39	40	55	76	78	54

Аналіз наведених даних (табл. 9-10) показує, що в загальному найбільшу повторюваність на території Хмельниччини, як і на всьому Поділлі, має хмарна погода з хмарністю 8-10 балів з великими коливаннями по сезонах року від 80% зимою до 40-50% улітку. Найбільше повторення хмарної погоди типове для північних (Полісся) та північно-західних районів (80-82% у листопаді та грудні, 41-43% у серпні та липні). Тут повторюваність хмарної погоди дещо перевищує повторюваність ясної погоди і в літні місяці та у вересні, коли повторення ясного стану неба досягає найбільших значень (35-38%). У центральних районах області у липні, серпні та вересні спостерігається незначне переважання хмарної погоди (39-42%) над ясною (35-38%), з тенденціями з заходу та північного заходу на схід та південний схід до зменшення повторюваності хмарного стану неба та збільшення ясного стану неба. Найменша повторюваність хмарної погоди відмічається у липні, серпні та вересні (37-40%) у південних та придністровських районах, коли повторення ясного стану неба досягає 38-40% та дещо перевищує відсоток хмарної погоди. По нижній хмарності повторення ясного стану неба у Придністровських районах сягає 60-63% у липні, серпні та вересні. Тут простежується з заходу на схід повільне зростання повторюваності ясної погоди та зменшення ролі хмарної погоди.

**Висновки.** Таким чином, найкраще забезпечені геліоресурсами світла та тепла придністровські райони. Тут доцільно використовувати енергетичні ресурси сонячної радіації та вирощувати деякі субтропічні культури. Велика повторюваність хмарної погоди обумовлена інтенсифікацією циклонічної діяльності з проходженням атмосферних фронтів у холодну пору року, коли шляхи атлантичних циклонів зміщуються на південь до субтропічного поясу. Південна частина Хмельницької області відкрита для доступу повітряних мас з Чорного моря, де взимку формуються місцеві циклони, а влітку для континентального та морського тропічного повітря.

#### Список використаних джерел:

1. Клімат України. (За ред. В.М. Липінського, В.А. Дячук, В.М. Бабиченко). – Київ: Вид-во «Раєвського», 2003.– 343 с.
2. Справочник по климату СССР. Вып.10. Часть 1. Солнечная радиация, радиационный баланс и солнечное сияние. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1966. –124 с.
3. Чернюк Г.В. Кліматичні ресурси Поділля / Г.В. Чернюк, П.Л. Царик // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Географія. №1. – Тернопіль: ТНПУ, 2008. – С. 50-59.
4. Царик Л.П. Природні рекреаційні ресурси: методи оцінки та аналізу (на прикладі Тернопільської області) // П.Л. Царик, Г.В. Чернюк.– Тернопіль: Підручники і посібники, 2001.– С. 21-80.

*This article contains data from all weather stations Khmelnytsky region of the height of the sun, length of day, duration of solar radiance, the distribution of total solar radiation and radiation balance, repetition cloudy, clear and half clear weather seasons and months. The regularities of changes in these parameters from north to south and from west and north-west to the south and southeast.*

**Key words:** Podillya, Khmelnytsky region, Prydnistrovye, length of day, the height of the sun, the sun's shining, sum solar radiation, radiation balance.

*Отримано 27.06.2014 р.*

### ЗООЛОГІЯ

**Гордій Н.М.**, старший викладач кафедри Біології та методики її викладання К-ПНУ імені Івана Огієнка.

**Матвєєв М.Д.**, кандидат біологічних наук, професор кафедри Біології та методики її викладання К-ПНУ імені Івана Огієнка.

**Новак В.О.**, вчитель біології Голосківської ЗОШ I-III ступенів Летичівського району Хмельницької обл.

**Тарасенко М.О.**, кандидат біологічних наук, доцент кафедри Біології та методики її викладання К-ПНУ імені Івана Огієнка.

### МІКРОБІОЛОГІЯ ТА ВІРУСОЛОГІЯ

**Шевук В.К.**, доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри Екології і захисту рослин Подільського державного аграрно-технічного університету.

### ГЕНЕТИКА ТА СЕЛЕКЦІЯ

**Любинський О.І.**, доктор сільськогосподарських наук, доцент кафедри Географії та екології К-ПНУ імені Івана Огієнка.

### ФІЗІОЛОГІЯ ТА ВАЛЕОЛОГІЯ

**Кушнар'єв І.О.**, кандидат біологічних наук, доцент кафедри Фізичної культури та здоров'я Харківської державної академії культури.

**Кушнар'єва С.В.**, біохімік Харківської централізованої біохімічної лабораторії.

**Молев В.П.**, кандидат медичних наук, доцент кафедри Анатомії, фізіології і валеології К-ПНУ імені Івана Огієнка.

**Плахтій П.Д.**, кандидат біологічних наук, професор кафедри Анатомії, фізіології і валеології К-ПНУ імені Івана Огієнка.

**Суцєва І.В.**, кандидат біологічних наук, доцент кафедри Анатомії, фізіології і валеології К-ПНУ імені Івана Огієнка.

**Тимчук Т.М.**, кандидат біологічних наук, асистент кафедри Анатомії, фізіології та валеології К-ПНУ імені Івана Огієнка.

**Циганівська О.І.**, асистент кафедри анатомії, фізіології і валеології К-ПНУ імені Івана Огієнка.

**Цигановська Н.В.**, старший викладач кафедри Фізичної культури та здоров'я Харківської державної академії культури.

### ХІМІЯ

**Роговик Л.Й.**, кандидат хімічних наук, доцент кафедри Анатомії, фізіології і валеології К-ПНУ імені Івана Огієнка.

**Трофімова Л.С.**, асистент кафедри Анатомії, фізіології і валеології К-ПНУ імені Івана Огієнка.

### ЕКОЛОГІЯ

**Душанова Т.В.**, старший викладач кафедри Географії та екології К-ПНУ імені Івана Огієнка.

### ГЕОГРАФІЯ, КАРТОГРАФІЯ, ТУРИЗМ

**Касіяник І.П.**, кандидат географічних наук, доцент кафедри Географії та екології К-ПНУ імені Івана Огієнка.

**Любинська І.Б.**, старший викладач кафедри Географії та екології К-ПНУ імені Івана Огієнка.

**Матуз О.В.**, аспірант Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.

**Придеткевич С.С.**, асистент кафедри Географії та екології К-ПНУ імені Івана Огієнка.

**Рибак І.П.**, кандидат географічних наук, доцент кафедри Географії та екології К-ПНУ імені Івана Огієнка.

**Самар В.М.**, асистент кафедри Географії та екології К-ПНУ імені Івана Огієнка.

**Чернюк Г.В.**, кандидат географічних наук, доцент кафедри Географії та екології К-ПНУ імені Івана Огієнка.