

// Гігієна населених місць. — Київ, 2008. — Вип. 51. — С. 151-159.

7. Фера О.В. Наукове обґрунтування особливостей гігієнічної діагностики здоров'я населення і створення системи медико-профілактичних заходів в ендемічному регіоні: автореф. дис.: спец. 14.02.01 / О.В. Фера. — К., 2001. — 35 с.

8. Effect of fluoridated public water supplies on dental caries prevalence. 1956 / F.A.Jr. Arnold, H.T. Dean, P. Jay, J.W. Knutson // Bull. World Health Organ. — 2006. — Vol. 84, № 9. — P. 761-764.

#### REFERENCES

1. Serdiuk A.M. Medychni perspektyvy. 2007; 4 : 4-7 (in Ukrainian).

2. Berdnyk O.V., Zaikovska V.Yu. Dovkillia ta zdorovia. 2006; 4 : 3-6 (in Ukrainian).

3. Antomonov M.Yu. Matematicheskaia obrabotka i analiz mediko-biologicheskikh danykh [Mathematical Processing and Analysis of Medico-Biological Data]. Kiev; 2006 : 558 s. (in Russian)

4. Korzun V.N., Parats A.M., Matviienko A.P. Endokrynolohia. 2006; 2 : 187-193 (in Ukrainian).

5. Serdiuk A.M., Polka N.S., Yeremenko H.M. et al. In : Hihiiena naselennykh mist [Hygiene of Settlements]. Kyiv; 2004 ; 43 : 402-406 (in Ukrainian).

6. Chernychenko I.O., Lytychenko O.M., Pershehuba Ya.V. et al. In : Hihiiena naselennykh mist [Hygiene of Settlements]. Kyiv; 2008; 51 : 151-159 (in Ukrainian).

7. Fera O.V. Naukove obgruntuвання osoblyvostei hihiienichnoi diahnostryky zdorovia naselennia i stvorennia systemy medyko-profilaktychnykh zakhodiv v endemichnomu rehioni : avtoref. dys. [Scientific Rationalization of the Peculiarities of Hygienic Diagnostics of the Population and Forming of the System for Medico-Prophylactic Measures in the Endemic Region]. Kyiv; 2001: 35 p. (in Ukrainian)

8. Arnold F.A.Jr., Dean H.T., Jay P., Knutson J.W. Bull. World Health Organ. 2006; 84 (9) : 761-764.

Надійшла до редакції 30.09.2013.

## EFFECT OF BENTONITE CLAYS ON THE DEVELOPMENT OF CHRONIC ALCOHOL INTOXICATION IN THE EXPERIMENT

Alekseenko N.A., Gushcha S.G., Zmiievsky A.V.

## ВПЛИВ БЕНТОНІТОВИХ ГЛИН НА РОЗВИТОК ХРОНІЧНОЇ АЛКОГОЛЬНОЇ ІНТОКСИКАЦІЇ В ЕКСПЕРИМЕНТІ



ростання споживання алкоголю в Україні і світі збільшує кількість захворювань, пов'язаних зі зловживанням цього продукту. Тяжкість перебігу цієї патології залежить як від кількості і тривалості систематичного споживання алкоголю, так і від його сумнівної якості. Невеликі дози алкогольних напоїв викликають поліурію через подразнюючу дію спирту на тканину нирок, що зумовлене підвищенням їхньої фільтраційної функції. Великі дози алкоголю змінюють діурез внаслідок негативного впливу на антидіуретичний гормон. Експерименталь-

**АЛЕКСЕЄНКО Н.О.,  
ГУЩА С.Г., ЗМІЄВСЬКИЙ А.В.**

ДУ "УкрНДІ медичної реабілітації та курортології МОЗ України", м. Одеса  
УДК 615.838.7:553.611].  
03:616-092.9

### ВЛИЯНИЕ БЕНТОНИТОВЫХ ГЛИН НА РАЗВИТИЕ ХРОНИЧЕСКОЙ АЛКОГОЛЬНОЙ ИНТОКСИКАЦИИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

**Алексеенко Н.А., Гушча С.Г., Змиевский А.В.**

**Цель работы:** изучение возможности коррекции изменений функционального состояния печени и почек крыс, вызванных хронической алкогольной интоксикацией (ХАИ) бентонитовыми глинами при их внутреннем применении в виде 2,5% водной суспензии. Животным ХАИ вызывали ежедневным (в течение 30 дней) введением в пищевод 25% раствора этилового спирта в дозе 1,5% от массы тела. Водную 2,5% суспензию бентонитовых глин крысам с ХАИ вводили в пищевод с 15 по 30 сутки в дозе 1,5% от массы тела. У крыс с ХАИ установлена инактивация антитоксической функции печени и изменение активности ферментов энергетического обмена Mg-АТФ-азы и Na/К-АТФ-азы митохондрий печени. Месячная алкоголизация крыс сопровождалась повышением диуреза, снижением канальцевой реабсорбции воды и выведением креатинина, уменьшением концентрации ионов Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> и Cl<sup>-</sup> в моче животных. Под влиянием бентонитовых глин происходила нормализация вышеуказанных показателей, а именно: восстанавливалась антитоксическая функция печени и частично активность ферментов энергетического обмена (активность Mg-АТФ-азы оставалась повышенной), функциональное состояние почек полностью восстанавливалось и не отличалось от контрольных данных. Авторы рассматривают полученные данные как экспериментальное доказательство возможности использования бентонитовых глин для коррекции проявлений ХАИ.

**Ключевые слова:** хроническая алкогольная интоксикация, бентонитовые глины, функциональное состояние печени и почек.

© **Алексеенко Н.О., Гушча С.Г., Змієвський А.В.**  
**СТАТТЯ, 2014.**

ними роботами доведено, що ХАІ призводить до перебудови мембранних протеїнів, білків та складу ліпідного шару. Внаслідок цього порушується функціонування численних іонотранспортувальних систем: змінюється баланс іонів натрію та калію, знижуються активність Na/K-АТФ-ази та пасивна проникність плазматичної мембрани [1]. Оскільки алкоголь є прямим гепатотоксином, то насамперед страждає через це печінка. Лікування хронічного алкогольного гепатозу передбачає детоксикаційну терапію, використання гепатопротекторів різного походження, у тому числі й природного, до яких належать глини — природні ентеросорбенти.

Ентеросорбція є перспективним методом лікування. У її основі лежить виведення баластних речовин із фізіологічних рідин у кишечник, зв'язування цих ендотоксинів сорбентами та видалення з організму природним шляхом. Ентеросорбція запобігає функціональному перевантаженню гепатобілярної системи та нирок, поліпшує їхню діяльність, що, безперечно, позитивно впливає на клінічний перебіг захворювання [2].

Найважливіші характеристики глин: пориста структура, міцність, своєрідний хіміч-

ний склад та мікроструктура. Тому стає зрозумілою тенденція у медицині та фармації до використання мікропористих сорбентів, що добре вибирають великі молекули, виконують дренажні функції, багаті на мікроелементи та містять біологічно активні компоненти різного походження. Бентонітові глини на 90% складаються з оксидів кремнію, алюмінію, магнію, заліза та води. Вчені надають велике значення бентонітовим глинам як мінералам, що мають можливість обмінювати свої катіони на катіони сполук, які містяться у біологічних рідинах. Крім того, за сучасними уявленнями, бентонітові глини — це сорбенти з механізмом дії біологічних сполук [3, 4]. Відомо, що процеси реполяризації та деполаризації виникають внаслідок котранспорту електролітів, контролюються Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>— та Ca<sup>2+</sup>-АТФ-азами, енергетичне постачання яких забезпечує Mg<sup>2+</sup>-АТФ-аза. Повідомляється, що глина сприяє відновленню біоенергетичного потенціалу у разі патологічних станів, а саме: при запаленнях [5]. Останнім часом глинам приділяється велика увага, бо вони, з одного боку, з успіхом використовуються у медичній практиці, а з іншого — серед природних лікувальних ресурсів найменш досліджені.

У доступній літературі міститься невелика кількість джерел щодо використання бентонітових глин у лікувальних цілях, а саме: у разі алкоголь-індукованих розладів печінки та нирок [6].

**Мета роботи** — вивчення впливу бентонітових глин за умов їх внутрішнього застосування на функціональний стан

печінки та нирок щурів з хронічною алкогольною інтоксикацією.

**Матеріали та методи дослідження.** Експеримент проведено на 50 білих щурах — самицях лінії Вістар аутбредного розведення з масою тіла 180,0-200,0 г. Щурів було розподілено на 3 групи: I група (10 інтактних тварин), II та III — з експериментальною моделлю ХАІ (по 20 тварин у кожній). Тварини III групи отримували бентонітові глини. Експериментальні дослідження над тваринами проводилися згідно з існуючими правовими документами [7, 8].

Модель ХАІ тваринам II та III груп відтворювали шляхом щоденного введення 25% розчину етанолу у дозі 1,5% від маси тіла 30 діб (з розрахунку 4 г 96% етанолу на 1 кг маси тіла) о 13-й годині. Тварини III групи з 15 по 30 добу після введення етанолу отримували 2,5% суспензію бентонітових глин Дашуківського родовища, яку вводили у стравохід м'яким зондом з оливкою один раз на добу у дозі 1% від маси тіла тварини. У ході експерименту біологічний матеріал відбирали за 16-18 годин після останнього введення глин та розчину етанолу. Отримані дані порівнювали з відповідними показниками інтактних щурів (контрольна група).

Аналіз розвитку моделі ХАІ та впливу бентоніту проводили на підставі вивчення антитоксичної функції печінки методом тіопенталової проби та визначенням активності Mg-АТФ-ази та Na/K-АТФ-ази у гомогенаті тканини печінки щурів [9]. Функціональний стан нирок оцінювали за впливом на функцію сечоутворення (швидкість гломеру-

Таблиця 1

**Показники функціонального стану печінки щурів за умов розвитку ХАІ та під впливом курсових внутрішніх навантажень бентонітом**

Досліджувані показники	I група контрольна (інтактні щури)	II група Алкоголь		III група Алкоголь + глина	
		M <sub>1</sub> ± m <sub>1</sub>	p	M <sub>1</sub> ± m <sub>1</sub>	p
Тривалість медикаментозного сну, хв..	53,40 ± 1,4	69,11 ± 0,10	<0,001	47,29 ± 0,16	<0,01
Mg <sup>2+</sup> -АТФ-аза	9,11 ± 0,63	11,75 ± 0,27	<0,02	10,14 ± 0,85	>0,2
Na <sup>+</sup> /K <sup>+</sup> -АТФ-аза	6,40 ± 0,62	3,72 ± 0,24	<0,01	3,01 ± 0,22	<0,001

**EFFECT OF BENTONITE CLAYS  
ON THE DEVELOPMENT OF CHRONIC ALCOHOL  
INTOXICATION IN THE EXPERIMENT**

**Alekseenko N.A., Gushcha S.G.,  
Zmiievsky A.V.**

**Objective** of the work was to study the possibility of correction of the changes in the functional state of liver and kidneys of the rats, caused by the chronic alcohol intoxication (CAI), by means of the internal use of bentonite clays as 2,5% aqueous suspension. CAI in the animals was induced by daily (during 30 days) administration of the 25% solution of alcohol in a dose of 1,5% from body weight. Rats with CAI were administered the 2,5% aqueous suspension of bentonite clays into the esophagus in a dose of 1.5% from the body weight from the 15<sup>th</sup> up to the 30<sup>th</sup> day. We identified the inactivation of antitoxic liver function and changes in the activity of enzymes of energy metabolism

of Mg-ATP-ase and Na/K-ATP-ase activity of liver mitochondria in the rats with CAI. Month use of alcohol by rats is accompanied by increase of diuresis, decrease of the canal water reabsorption and creatinine excretion, decrease of the concentration of the ions of Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> and Cl<sup>-</sup> in the urine of the animals. Under the influence of the bentonite clays a normalization of the mentioned above parameters takes place, i.e. antitoxic function of the liver and partially activity of enzymes of energy metabolism (activity of Mg-ATP-ase activity remains elevated) recovers, functional state of the kidneys fully recovers and doesn't differ from the control data. We consider the data as the experimental evidence of the use of bentonite clay for the correction of the CAI manifestations.

**Keywords:** chronic alcohol intoxication, bentonite clays, the functional state of liver and kidneys.

лярної фільтрації, канальцева реабсорбція, добовий діурез), на вивідну функцію (за екскрецією креатиніну та сечовини) та іонорегулюючу функцію (за концентрацією та добовою екскрецією іонів натрію, калію, та хлорид-іонів). Визначали кислотно-лужну реакцію добової сечі за показниками концентрації іонів водню [10].

Статистичну обробку отриманих даних у серіях дослідів проводили методом непрямих різниць [11]. За усіх засобів обробки статистичного матеріалу достовірними змінами вважалися ті, що перебували у межах вірогідності за таблицями Ст'юдента, <0,05.

**Результати та їх обговорення.** У таблиці наведено дані щодо впливу ХАІ та курсу навантажень бентонітом на антиоксидантну здатність печінки, яка характеризується тривалістю медикаментозного сну. Після введення щуром тіопенталу натрію у щурів з ХАІ тривалість медикаментозного сну вірогідно зростала. Цей факт розглядається як негативний і говорить про зниження антиоксидантної функції печінки. Дослідження показало, що у щурів з ХАІ, незважаючи на вірогідне підвищення Mg<sup>2+</sup>-АТФ-азної активності, встановлено пригнічення активності Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>-АТФ-ази.

Під час використання бентонітових глин у ІІІ групі тварин тривалість медикаментозного сну не тільки сягала

контролю, але значно скорочувалася, що зумовлено активацією монооксигеназної системи у печінці. Після споживання щурами суспензії бентоніту активність Mg<sup>2+</sup>-АТФ-ази не відрізнялася від даних контролю, але активність Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>-АТФ-ази залишалася вірогідно зниженою. Подальша алкоголізація призведе до дефіциту Mg<sup>2+</sup>, наслідком чого стане неспроможність клітини підтримувати необхідну концентрацію внутріклітинного калію, як наслідок — збільшення проникності клітинної мембрани для іонів калію, блокада Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>-АТФ-ази та втрата цих електролітів з сечею.

На малюнку наведено дані функціонального стану нирок щурів з ХАІ та щурів, яким на тлі розвитку цього патологічного стану вводили бентонітові глини. Процес сечоутворення у нирках щурів за умов ХАІ стимулюється, про що свідчить вірогідне зростання добового діурезу за рахунок зменшення відсотка реабсорбованої рідини у ниркових канальцях та тенденція до зниження швидкості гломерулярної фільтрації (ШГФ) (p>0,05). Вірогідно зменшується виведення креатиніну. Зростає добова екскреція сечовини та підвищується кислотно-лужна реакція добової сечі. Практично вірогідно вдвічі знижується концентрація у добовій сечі електролітів калію, натрію і хлорид-іонів,

при тому що добова екскреція їх не змінюється. Підвищення екскреції сечовини та олужнення сечі сприяє утриманню в організмі іонів натрію та калію, тому цілком зрозумілим стає таке збільшення добового діурезу та гіпоосмолярність добової сечі. Зміни ШГФ можна розглядати як початкові стадії розвитку патологічного процесу у клубочках нирок щурів з ХАІ. З іншого боку, дослідниками в експериментальних роботах показано, що значення ШГФ може значно змінюватися і у здорових тварин, які зазнавали надлишкового надходження хлориду натрію з їжею [12]. Але підсилення діурезу, затримка в організмі натрію, хлоридів, азоту, що викликає перехід води з клітинного у позаклітинний простір, поява набряків та, як наслідок, відчуття спраги, більшість лікарів вважають одним з найважливіших симптомів ХАІ [13].

У тварин ІІІ групи, які отримували курс бентоніту на тлі розвитку ХАІ, змінені показники функціонального стану нирок (зростання діурезу, зниження ШГФ та відсотка реабсорбованої рідини, зменшення виведення креатиніну, зниження концентрації у добовій сечі іонів натрію, калію та хлорид-іонів) нормалізуються і не мають вірогідних розбіжностей з контрольними значеннями. Залишається лише збільшеною добова екскреція



сечовини, але в умовах нормалізації добового діурезу цей факт можна розцінювати як позитивний. Такий ефект від застосування бентонітових глин можна пояснити присутністю в їхньому складі

значної частки кремнію. Відомо, що в епітеліальних тканинах кремній перебуває у формі низькомолекулярних сполук клітинних мембран, і його присутність обумовлює еластичність та непроникність цих мембран. Ці обставини дуже важливі для функції нирок, тому що присутність кремнію запобігає пошкодженню епітелію каналців під час виведення токсичних метаболітів. Припускається, що сполуки кремнію можуть впливати на процеси зворотного всмоктування у збірних трубках нефронів шляхом активізації синтезу гіалуронової кислоти. Крім того, кремній

входить до структури супероксиддисмутази, каталази, глутатіонпероксидази, а колоїдний двоокис кремнію має регулюючий вплив на активність сукцинатдегідрогенази, ацетилхолін естерази, естераз А та В печінки [14].

#### Висновки

1. Місячна ХАІ викликає дезактивацію метаболічних процесів у печінці та порушення функціонального стану нирок.

2. Проведені дослідження доводять, що бентонітові глини у вигляді 2,5% водної суспензії у разі внутрішнього застосування мають коригуючі здатності та захищають щурів від токсичного впливу етанолу на цій стадії розвитку ХАІ.

3. Використання бентонітових глин може стати одним з методів корекції ХАІ, оскільки вони практично не викликають побічних явищ, ліквідують інтоксикацію, викликають медпрепаратами, і можуть бути використані у комплексі з іншими природними лікувальними і преформованими засобами.

**Ключові слова:** хронічна алкогольна інтоксикація, бентонітові глини, функціональний стан печінки та нирок.

#### ЛІТЕРАТУРА

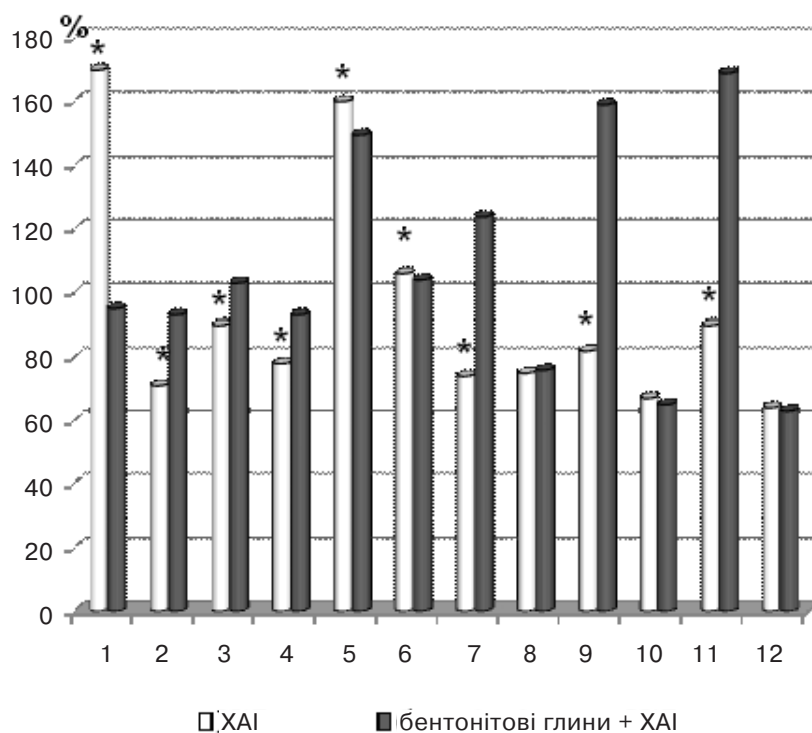
1. Потоки  $\text{Na}^+$ , опосередковані  $\text{Na}$ ,  $\text{K}$ ,  $\text{Cl}$ -котранспортом і  $\text{Na/Li}$ -протитранспортом, в еритроцитах щурів після хронічного алкогольного впливу / І.Й. Влох, А.В. Шкаволяк, Н.М. Гринчишин, Л.П. Павлюст // Експериментальна та клінічна фізіологія і біохімія. — 2006. — № 2. — С. 7-11.

2. Шеремета Л.М. Дослідження лікувальної ефективності ліпосомального кверцетину при експериментальному етаноловому гепатиті / Л.М. Шеремета // Галицький лікарський вісник. — 2007. — Т. 14, № 3. — С. 77-81.

3. Богданов В.К. Іонообмінна здатність бентонітових глин залежно від фізико-хімічних властивостей мінералу / В.К. Богданов // Дерматологія, венерологія, косметологія. — 2009. — № 1. — С. 70-72.

4. Тарасевич Ю.И. Природные сорбенты в процессах очистки воды / Ю.И. Тарасевич

Рисунок  
**Показники функціонального стану нирок щурів з ХАІ та разом з курсовими внутрішніми навантаженнями бентонітом**



#### Примітки:

1 — добовий діурез у розрахунку на одиницю поверхні тіла, мл/см<sup>2</sup>;

2 — клубочкова фільтрація, мл/(см<sup>2</sup>·х хвил.);

3 — каналцева реабсорбція, частка до фільтрації, %;

4 — добова екскреція креатиніну, ммоль;

5 — добова екскреція сечовини, ммоль;

6 — рН добової сечі, од. рН;

7 — концентрація  $\text{K}^+$  у добовій сечі, ммоль/л;

8 — добова екскреція  $\text{K}^+$ , ммоль/л;

9 — концентрація  $\text{Na}^+$  у добовій сечі, ммоль/л;

10 — добова екскреція  $\text{Na}^+$ , ммоль/л;

11 — концентрація  $\text{Cl}^-$  у добовій сечі, ммоль/л;

12 — добова екскреція  $\text{Cl}^-$ , ммоль/л; 100% — рівень показників в інтактних тварин; \* — відзначено вірогідні зміни досліджуваних показників відносно таких в інтактних тварин.

вич. — Киев: Ибрис, 2001. — 301с.

5. Самойлович В.А. Застосування глинотерапії і активованої кременем води у комплексному лікуванні пародонту у санаторно-курортних умовах / В.А. Самойлович // Вестник физиотерапии и курортологии. — 2009. — № 2. — С. 90-93.

6. Эволюционные, теоретические, экспериментальные и инициированные ими саногенетические аспекты бентонита в свете концепции интегрального и глобального эволюционизма / Н.Н. Богданов, И.Н. Богданова, Н.П. Буглак, Кирди Мохсин // Вестник физиотерапии и курортологии. — 2007. — № 4. — С. 4-6.

7. Directive 2010/63/ EU of the European Parliament and of the Council of 22 September 2010 on the Protection of Animals Used for Scientific Purposes (Text with EEA relevance) // Official Journal of the European Union. — 2010. — L. 276. — P. 0033-0079.

8. Наказ Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 01.03.2012 р. № 249 // Офіційний вісник України. — 2012. — № 24. — С. 82.

9. Про затвердження методичних рекомендацій з методів досліджень біологічної дії природних лікувальних ресурсів та преформованих лікувальних засобів: наказ МОЗ України № 692 від 28.09.2009. — Київ, 2009.

10. Посібник з методів досліджень природних та преформованих засобів: мінеральні природні лікувально-столові та лікувальні води; пелоїди, розсоли, глини, воски та препарати на їхній основі (експериментальні та доклінічні дослідження) / Н.О. Алексєєнко, О.С. Павлова, Б.А. Насібуллін, А.С. Ручкін. — Київ: СОЦІО, 2002. — 120 с.

11. Гланц С. Медико-биологическая статистика / С. Гланц. Пер. с англ. — Москва: Практика, 1999. — 459 с.

12. Клубочкова фільтрація та функціональний нирковий резерв у нефрологічно здорових працівників залізничі м. Ковеля / А.В. Кравчук, О.О. Жіжневська, Л.В. Романів, А.І. Гоженко // Актуальные проблемы транспортной

медицины. — 2013. — № 1 (31). — С. 90-97.

13. Ерохин Ю.А. Злоупотребление алкоголем в России и его последствия / Ю.А. Ерохин, Е.Ю. Ануфриев // Экология и безопасность жизнедеятельности: сб. статей VI международного науч.-практ. конф. — Пенза: РИО ПГСХА, 2006. — С. 111-113.

14. Насибуллин Б.А. Современные представления о биологической роли кремния в организме человека и животных / Б.А. Насибуллин, С.Г. Гуца // Медична реабілітація, курортологія, фізіотерапія. — 2006. — № 1 (45). — С. 29-32.

#### REFERENCES

1. Vlokh I.Y., Shkavoliak A.V., Hrynchysyn N.M., Pavliust L.P. Eksperymentalna ta klinichna fiziologhiia i biokhimiia. 2006; 2 : 7-11 (in Ukrainian).

2. Sheremeta L.M. Halytskyi likarskyi visnyk. 2007; (14) 3 : 77— 81 (in Ukrainian).

3. Bohdanov V.K. Dermatologhiia, venerologhiia, kosmetologhiia. 2009; 1 : 70-72 (in Ukrainian).

4. Tarasevich Yu.I. Prirodnye sorbenty v procesah ochistki vody [Natural Sorbents in the Processes of Water Purification]. Kiev : Ibriss ; 2001: 301 p. (in Russian)

5. Samoilovich V.A. Vestnik fizioterapii i kurortologii. 2009; 2 : 90-93 (in Russian).

6. Bogdanov N.N., Bogdanova I.N., Buglak N.P., Kirdi Mokhsin Vestnik fizioterapii i kurortologii. 2007; 4 : 4-6 (in Russian).

7. Directive 2010/63/ EU of the European Parliament and of the Council of 22 September 2010 on the protection of animals used for scientific purposes (Text with EEA relevance). Official Journal of the European Union. 2010; L 276 : 0033— 0079.

8. Nakaz Ministerstva osvity i nauky, molodi ta sportu Ukrainy vid 01.03.2012 r. № 249 [Order of the Ministry of Education and Science, Youth, and Sports of Ukraine, 01.03.2012, № 249]. Ofitsyinyi visnyk Ukrainy. 2012; 24 : 82-82 (in Ukrainian).

9. Pro zatverdzhennia metodychnykh rekomendatsii z metodych doslidzhen biologichnoyi dii pryrodnykh likuvalnykh resursiv ta preformovanykh likuval-

nykh zasobiv: nakaz MOZ Ukrainy № 692, vid 28. 09.09 [On the Adoption of Methodical Recommendations on the Methods for Study of Biological Effect of Natural Medicinal Resources and Pre-Formed Medicinal Agents: Order of the Ministry of Public Health of Ukraine, № 692, 28. 09.09]. Kyiv; 2009 (in Ukrainian).

10. Aleksieienko N.O., Pavlova O.S., Nasibullin B.A., Ruchkin A.S. Posibnyk z metodych doslidzhen pryrodnykh ta preformovanykh zasobiv: mineralni pryrodni likuvalno-stolovi ta likuvalni vody; peloidy, rozsoly, hlyny, vosky ta preparaty na ikhnii osnovi (eksperymentalni ta doklinichni doslidzhennia) [Manuals on the Study Methods of Natural and Pre-Formed Agents: Mineral Natural Medicinal-Table and Medicinal Water; Peloids, Brines, Clays, Waxes, and Preparations on Their Basis (Experimental and Pre-Clinical Studies)]. Kyiv: SOTsIO; 2002 : 120 p. (in Ukrainian).

11. Glanc S. Mediko-biologicheskaja statistika. per. s ang. [Medico-Biological Statistics. Transl. from Eng.]. Moscow: Praktika; 1999 : 459 p. (in Russian).

12. Kravchuk A.V., Zhizhnevskaja O.O., Romaniv L.V., Gozhenko A.I. Aktualnie problemy transportnoi medicyny. 2013; 1 (31) : 90— 97 (in Russian).

13. Erohin Yu.A., Anufriev E.Yu. In: Ekologhiia i bezopasnost zhiznedeiatelnosti [Ecology and Safety of Vital Functions: Collection of Articles, VI Internat. Scient.-Pract. Conf.]. Penza: RIO PGSHA; 2006 : 111-113 (in Russian).

14. Nasybullyn B.A., Hushcha S.H. Medychna reabilitatsiia, kurortohyia, fizioterapiia. 2006; № 1 (45) : 29-32 (in Ukrainian).

Надійшла до редакції 23.10.2013.