

УДК 615.838.074: 53: 54] (477.51)

## ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТОРФОВИХ ПЕЛОЇДІВ РОДОВИЩА ОСТРЕЧ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛ.

**О. Нікіпелова**

*Державна установа “Український науково-дослідний інститут медичної  
реабілітації та курортології МОЗ України”,  
Лермонтовський пров., 6, 65014, м. Одеса, Україна  
e-mail: mrik@kurort.odessa.net*

Результатами фізико-хімічних досліджень торфових відкладів (пелоїдів) родовища Остреч ДП Менський санаторій “Остреч”, м. Мена, Чернігівська обл. обґрунтували кондиційність та можливість їхнього використання з лікувальною метою.

*Ключові слова:* Чернігівська область, родовище Остреч, торфові відклади, пелоїди, фізико-хімічні дослідження.

Лікувальні грязі (пелоїди) – мулові, торфові, сапропелеві, сопкові – використовують у санаторно-курортній та позакурортній практиці [1 – 3]. В Україні у лікувальній практиці застосовують, головню, мулові сульфідні пелоїди. Проте торфові пелоїди вивчають та використовують давно у Миргороді, Хмільнику, Шклі, Немирові [4 – 9]. Комплексні дослідження торфових пелоїдів за сучасними вимогами [10] розпочато на початку ХХ ст.

У країнах ЄС пелоїди використовують згідно з «Дефініцією» [11], у якій загалом описано необхідність визначення неорганічних та органічних складових пелоїдів без затверджених показників.

Оцінку придатності пелоїдів для практичного використання дають на підставі характеристики їхнього складу, фізико-хімічних властивостей, санітарного стану та відповідності вимогам, які висувають до них [12–13].

Торфове родовище Остреч розташовано в заплаві р. Мена, на її лівому березі, на відстані 600 м на північ від ДП Менський санаторій “Остреч”. Родовище представлено двома ділянками прямокутної форми, орієнтованими з півночі на південь. Розміри ділянок: I – 135 × 30 м; II – 65 × 25 м, площа, відповідно, – 4 050 і 1 625 м<sup>2</sup>. Торфові відклади родовища мають площу 5 675 м<sup>2</sup> і середню потужністю 1,99 м, експлуатаційні запаси оцінено у кількості 11 140 м<sup>3</sup>.

З’ясовано, що в геологічній будові родовища беруть участь такі утворення (зверху – вниз):

- ґрунтово-рослинний шар;
- торфові відклади;
- підстильні породи.

Ґрунтово-рослинний шар суцільним покривом перекриває торфові відклади і має потужність від 0,1 до 0,35 м.

Під ґрунтово-рослинним шаром залягають торфові відклади. Покрівля і підшва торфового покладу достатньо рівні. Торфові відклади мають витриманий видовий склад, їх характеризують як низинні, прісноводні, деревинно-очеретяні, низькозольні.

Макроскопічно торф має темно-коричневий колір, високий ступінь розкладу (від 75,4 до 92,7 %). Потужність торфових відкладів змінюється від 0,85 до 3,0 м.

Комплекс фізико-хімічних досліджень охоплював повні й скорочені фізико-хімічні аналізи відкладів торфового родовища Остреч для визначення їхньої кондиційності та можливості використання з лікувальною метою [14].

Основні фізико-хімічні показники відкладів представлено в табл. 1.

Відклади мають слабкокисло реакцію: рН 6,40 (Т. 1) – 6,85 од. рН (Т. 4) – на ділянці I значення рН менше, ніж на ділянці II.

Таблиця 1

Основні фізико-хімічні показники торфових відкладів родовища Остреч

Показники	Проба			
	Ділянка I, т. 1	Ділянка I, т. 2	Ділянка II, т. 3	Ділянка II, т. 4
t, °C	20	20	20	20
Колір	Темно-коричневий	Темно-коричневий	Темно-коричневий	Темно-коричневий
Запах	Без запаху	Без запаху	Без запаху	Без запаху
рН	6,40	6,45	6,60	6,85
Eh, mV	+ 110	+ 150	+ 70	+ 220
Вміст H <sub>2</sub> S, %	н.в.	н.в.	н.в.	н.в.
Масова частка вологи, %	71,73	73,46	74,94	77,95
Об'ємна вага	1,10	1,09	1,11	1,06
Напруження зсуву, Па	1962	1410,18	1778,06	1900
Липкість, Па	763,69	694,27	763,69	624,84
Засміченість частинками діаметром >0,25·10 <sup>-3</sup> м	2,15	3,23	3,23	4,44
Питома теплоємність, кДж/(кг·К)	3,57	3,61	3,64	3,70
C <sub>орг</sub> , %	24,12	23,35	19,21	30,20
Ступінь розкладу, %	92,7	87,83	88,99	75,40
Зольність, %	37,85	37,69	39,21	12,56

Показником напряму окиснювально-відновних процесів у торфових відкладах є окиснювально-відновний потенціал (Eh), який має додатні значення – від +70 (т. 3) до +220 mV (т.4), що свідчить про переважання окисних процесів.

Значення масової частки вологи становить 71,73 (т. 1) – 77,95 % (т. 4), що відповідає вимогам, які висувають до торфових пелоїдів (40–85 %) [3].

З огляду на високі значення масової частки вологи відклади мають високі значення питомої теплоємності: 3,57 (Т.1) – 3,70 кДж/(кг·К) (т. 4).

У торфових відкладах зафіксована пряма кореляційна залежність між масовою часткою вологи та її питомою теплоємністю. Наприклад, у т. 1 за масової частки вологи 71,73 %, питома теплоємність відкладів становить 3,57 кДж/(кг·К), а у т. 4 – відповідно, 77,95 % та 3,70 кДж/(кг·К).

Значення об'ємної ваги, виражене “непорядкованістю” укладки зерен пелоїдів, є в межах 1,06 (т. 4) – 1,11 (т. 3).

Важливі характеристики відкладів з бальнеологічного погляду – напруження зсуву та липкість, які зумовлюють пластично-в'язкі властивості.

Напруження зсуву зневодненого осадового матеріалу залежить від сил молекулярного притягання, які виникають між молекулами води та частинками осаду, з одого боку, та молекулами води і поверхні тіла, – з іншого. Напруження зсуву відкладів характеризують великі значення: 1 410,18 (т. 3) – 1 862,00 Па (т. 1), що значно перевищує нормативні значення (150–1 200 Па). Цей факт необхідно враховувати в ході підготовки пелоїдів до лікувальних процедур.

Липкість характеризує силу зчеплення пелоїдів з поверхнею тіла людини. Торфові відклади мають високі значення липкості – від 624,84 (т. 4) до 763,69 % (т. 1, 3).

Засміченість мінеральними частинками, залишками нерозкладених рослин перевищує нормативні значення для торфових пелоїдів (2 %) та становить 2,15 (т. 1) – 4,44 % (т. 4). Підвищену засміченість у т. 4 можна пояснити наявністю лісу на цій ділянці.

У торфових відкладах визначено великі концентрації  $C_{\text{орг}}$ , які характерні для цього виду пелоїдів: 19, 21 (т. 3) – 30,20 % (т. 4).

Характерною ознакою торфових пелоїдів є ступінь розкладу (не нижче 40 %), з яким пов'язані їхня вологоємність, пластично-в'язкі та інші важливі з бальнеологічного погляду фізичні властивості. У відкладах торфового родовища Остреч ступінь розкладу становить 75,40 (т. 4) – 92,70 % (т. 1).

Відклади мають також високі значення зольності: від 12,56 (т. 4) до 37,85 % (т. 1).

Розчини торфових пелоїдів за складом є хлоридно-гідрокарбонатними натрієво-кальцієвими з мінералізацією від 0,99 до 1,26 г/дм<sup>3</sup>. Переважні компоненти макроскладу – гідрокарбонати, хлориди, іони кальцію, натрію та калію.

Пелоїди – це складна рухома фізико-хімічна система, яка складається з трьох взаємопов'язаних компонентів: розчину пелоїдів (рідка фаза), грубодисперсного (глинистий остів, кальцієво-магнезійний скелет) та тонкодисперсного (гідрофільний колоїдний комплекс).

Результати повного хімічного аналізу відкладів за схемою С. О. Щукарева з двох ділянок родовища наведено в табл. 2.

Розчин пелоїдів – рідка фаза – складається, головню, із розчинених у воді солей. Сума розчинених солей розчину пелоїдів становить 0,10 (т.1) та 0,08 % (т. 3). Основна їхня маса в т. 1 представлена йонами кальцію (0,014 %), хлоридами (0,015 %), а в т. 3 – йонами кальцію (0,010 %), натрію та калію (0,010 %), хлоридами (0,014 %).

Грубодисперсна частина пелоїдів – тверда фаза – складається з кальцієво-магнезійного скелета та частинок діаметром понад  $0,001 \cdot 10^{-3}$  м.

Кристалічна частина твердої фази досліджених проб у т. 1 та 3 становить 13,39 та 12,75 %, відповідно.

Основними компонентами кальцієво-магнезійного скелета є фосфати кальцію (0,76 (т. 1) й 0,57 (т. 3) %) та карбонати кальцію (0,10 (т. 1) й 0,08 (т. 3) %, відповідно).

У разі бальнеологічної оцінки пелоїдів звертають увагу на вміст у них гіпсу, крупні кристали якого можуть спричинити опік шкіри під час лікувальних процедур. У досліджених пробах вміст гіпсу незначний – 0,03 (т. 1) та 0,015 % (т. 3).

Переважають частинки діаметром понад  $0,01 \cdot 10^{-3}$  та  $0,01 \cdot 10^{-3}$  м не бажане, тому що це негативно впливає на в'язко-пластичні властивості пелоїдів. Водночас наявність наведених вище частинок забезпечує нормальний скелет пелоїдів, а їхня відсутність надає їм надмірної плинності, нездатності утримувати форму аплікації.

Таблиця 2

Повний хімічний аналіз відкладів торфового родовища Остреч за схемою С. Щукарева

Компоненти, %	Ділянка I, т. 1	Ділянка II, т. 3
Рідка фаза		
Розчин пелоїдів, у т. числі:	71,83	75,02
Вода	71,73	74,94
Розчинені солі	0,10	0,08
Na <sup>+</sup> + K <sup>+</sup>	0,011	0,010
Ca <sup>2+</sup>	0,014	0,010
Mg <sup>2+</sup>	0,003	0,002
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0,011	0,011
Cl <sup>-</sup>	0,015	0,014
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	—	—
HCO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0,046	0,030
Тверда фаза		
I. Кристалічна частина	13,39	12,75
1. Кальцієво-магnezіальний скелет	0,93	0,70
У тому числі Ca <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> · 2H <sub>2</sub> O	0,03	0,015
Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	0,76	0,57
CaCO <sub>3</sub>	0,10	0,08
MgCO <sub>3</sub>	0,04	0,03
2. Глинистий остів (силікатні частинки діаметром > 0,001 · 10 <sup>-3</sup> м)	12,46	12,05
Силікатні частинки діаметром > 0,25 · 10 <sup>-3</sup> м	0,10	0,04
Силікатні частинки діаметром 0,25 · 10 <sup>-3</sup> – 0,10 · 10 <sup>-3</sup> м	5,46	6,02
Силікатні частинки діаметром 0,10 · 10 <sup>-3</sup> – > 0,01 · 10 <sup>-3</sup> м	3,90	2,87
Силікатні частинки діаметром 0,01 · 10 <sup>-3</sup> – 0,001 · 10 <sup>-3</sup> м	3,00	3,12
II. Гідрофільний колоїдний комплекс	14,78	12,23
1. Силікатні частинки діаметром < 0,001 · 10 <sup>-3</sup> м	1,38	1,26
2. Речовини, розчинні у 10 % HCl,	3,79	3,46
у т. числі SiO <sub>2</sub>	0,09	0,08
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,36	3,12
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,28	0,22
FeO	0,06	0,04
MnO	—	—
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	—	—
3. Гідротроїліт	—	—
4. Органічні речовини, у т. числі C <sub>орг</sub> ,	9,51	7,41
5. Поглинені йони	0,10	0,10

Глинистий кістяк (остів) становить 12,46 (т. 1) та 12,05 % (т. 3). Вміст силікатних частинок діаметром понад  $0,25 \cdot 10^{-3}$  м незначний – 0,10 (т.1) та 0,04 % (т. 3).

У пробах зафіксовано високий вміст небажаних частинок діаметром понад  $0,10 \cdot 10^{-3}$  м – 5,46 (т. 1) та 6,02 % (т. 3), які становлять половину глинистого остова.

Тонкодисперсна частина пелоїдів або їхній гідрофільний колоїдний комплекс зв'язує окремі частки скелета та заповнює всі його проміжки. Наявність у пелоїдах великої кількості колоїдів та дрібнодисперсних частинок має важливе значення в формуванні їхньої пластичності.

Гідрофільний колоїдний комплекс, який у т. 1 та 3 становить 14,78 та 12,23 %, відповідно, складається з мінеральної та органічної частин. У цьому випадку переважають органічні речовини – 9,51 (т. 1) та 7,41 % (т. 3).

Серед речовин, розчинених у 10% HCl, у великих концентраціях визначено оксид алюмінію – 3,36 (т. 1) та 3,12 % (т. 3), оксид заліза – 0,28 (т. 1) та 0,22 % (т. 3). У незначних концентраціях визначено закис заліза, немає MnO та P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> та гідротроїліту.

Повний хімічний аналіз досліджених відкладів різних ділянок торфового родовища Остреч засвідчив однотипність їхнього хімічного складу.

Отже, торфові відклади родовища Остреч за основними фізико-хімічними показниками відповідають вимогам, які висувають до лікувальних грязей (пелоїдів), за винятком засміченості частинками діаметром понад  $0,25 \cdot 10^{-3}$  м та напруження зсуву. У ході підготовки пелоїдів до відпуску лікувальних процедур ці показники необхідно довести до нормативів.

1. Основи курортології: Посібник для студентів та лікарів / За ред. М. В. Лободи, Е. О. Колесника. К.: Купріянова О.О., 2003.
2. Лечебные грязи (пелоиды) Украина. Ч. 2. / Под общ. ред. М. В. Лободы, К. Д. Бабова, Т. А. Золоторевой, Е. М. Никипеловой. К.: КИМ, 2007.
3. *Долідович Е. Ф., Пунтус Ф. А.* Торф и сапропели в медицине и бальнеологии // Твердые горючие отложения Беларуси и проблемы охраны окружающей среды. Минск, 1992.
4. *Додин А. В.* Гуто-Степанские торфяные залежи и их практическое значение // Тез. докл. IV науч.-практ. конф. по вопросам грязевых ресурсов и грязелечения, 16–18 окт. 1962 г. Киев: Здоровье, 1962. С. 94–95.
5. *Клейман М. З., Барцевич Л. Б., Бешко В. И.* и др. Физико-химический состав водорастворимых фракций торфяных грязей курортов Моршин и Немиров и результаты их биологического действия // Материалы итоговой науч.-практ. конф. Одесск. НИИ курортологии. Киев: Здоровье, 1970. С. 28–29.
6. *Клейман М. З.* Физико-химическая характеристика торфяной грязи курорта «Берминводы» // Респ. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию курорта Берминводы, 7–10 сент. 1964 г. Тез. докл. Харьков, 1964. С. 104–105.
7. *Колесникова А. А., Плисова Л. А., Никипелова Е. М.* Перспективы использования водной фазы торфов в курортной практике // Курортология и физиотерапия. 1999. Вып. 21. С. 7–9.
8. *Нікіпелова О. М., Шевченко М. В., Боровська Ж. М.* Основні фізико-хімічні властивості торфових пелоїдів Війтовецького родовища // Качество и безопасность. Вопросы менеджмента, методологии, тенденций развития производственного контроля и современного анализа веществ и материалов: Тр. науч.-практ. конф., 14–16 сент. 2009 г., Одесса. 2009. С. 50.

9. Пчеляков А. В., Нікіпелова О. М., Євдокімов І. І. Дослідження динаміки клініко-функціональних показників у хворих різних нозологічних груп під впливом зовнішнього застосування торфових грязей (пелоїдів) Війтовецького родовища м. Хмільник Вінницької області // Мед. реабілітація, курортологія, фізіотерапія. 2013. № 1(73). С. 55–56.
10. Порядок здійснення медико-біологічної оцінки якості та цінності природних лікувальних ресурсів / К. Д. Бабов, Т. А. Золотарьова, Б.А. Насібуллін та ін. К.: КІМ, 2008.
11. Begriffsbestimmungen–QualitätsstandardsfürdiePrädikatisierungvonKurorten, ErholungsortenundHeilbrunnen, 12.Auflage, Bonn 2005 [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://www.deutscher-heilbaederverband.de/DB\\_Bilder/aktuelles/pdf/86.pdf](http://www.deutscher-heilbaederverband.de/DB_Bilder/aktuelles/pdf/86.pdf).
12. Інструкція із застосування класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр до родовищ лікувальних грязей. К.: ДКЗУ, 2002, 49 с.
13. Лечебные грязи (пелоиды) Украина. ч. 1. Под общ. ред. М. В. Лободы, К. Д. Бабова, Т. А. Золоторевой, Е. М. Никипеловой. К.: Куприянова О. О., 2006. 320 с.
14. Нікіпелова О. М., Солодова Л. Б. Посібник з методів контролю пелоїдів та препаратів на їх основі. Ч.1. Фізико-хімічні дослідження. Одеса: Українська видавнича спілка ім. Юрія Липи, 2008.

## PHYSICO-CHEMICAL STUDIES OF PEAT PELOIDS DEPOSIT “OSTRECH” CHERNIHIV REGION

О. Nikipelova

*State institution "Ukrainian scientific-research Institute of medical  
rehabilitation and balneology of the MOH of Ukraine",  
Lermontovskiy lane, 6, 65014, Odessa, Ukraine  
e-mail: mrik@kurort.odessa.net*

Implemented complex physico-chemical studies of sediments peat field "Ostrech" (Ukraine, Chernihiv region) to determine their condition and the potential use for therapeutic purposes.

Macroscopically peat deposits are dark brown in color, characterized by subcatalog reaction (pH 6.40–6.85 pH unit), positive values of Eh (+ 70 to + 220 mV). For deposits characteristic high is the mass fraction of moisture (71.73–77.95 %), specific heat (3.57–3.70 kJ/ (kg · K)), stickiness (624.84–763.69 %), shear stress (1 410.18–1 862.00 PA). The latter is significantly capacity exceeds normative values (150–1 200 PA). This fact must be taken into account in the preparation of peloids to leave medical procedures. A characteristic feature of the peat deposits are large concentrations of Corg (19.21 – 30.20 %) and high values of the degree of decomposition (75.40 – 92.70 %).

Solutions of peloids composition is chloride-hydrocarbonate sodium-calcium mineralization of 0.99 – 1.26 g/dm<sup>3</sup>. Complete chemical analysis of the studied sediments from various sites peat field “Ostrech” showed the similarity of their chemical composition. Thus, peat deposits deposits “Ostrech” on the main physico-chemical parameters, basically meet the requirements to muds (peloids).

*Key words:* Chernihiv region, the field “Ostrech” peat sediments, peloids, physical and chemical research.

Стаття надійшла до редколегії 01.11.2014

Прийнята до друку 30.12.2014