

УДК: 615.838.7.074: 54

РОЛЬ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ИЛОВЫХ ПЕЛОИДНЫХ СИСТЕМ ПРИ ИХ БАЛЬНЕОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ

Никипелова Е.М.

*УкрНИИ медицинской реабилитации и курортологии Украины, Одесса, Украина
E-mail: vshul@crimea.edu*

Представлены результаты изучения гранулометрического состава иловых сульфидных пелоидных систем ряда месторождений Украины и глубоководных донных отложений Черного моря. Полученные данные свидетельствуют о разнообразии его состава, наличии значительного количества мельчайших частиц, выявление повышения их количества с глубиной, что особенно важно с точки зрения бальнеологии.

Ключевые слова: пелоидные системы, глубоководные донные отложения Черного моря, физико-химические свойства, гранулометрический состав, алевритовая фракция, пелитовая фракция, бальнеологическая оценка

ВВЕДЕНИЕ

Пелоиды (лечебные грязи) — современные или геологически молодые природные образования, которые состоят из воды, минеральных и, как правило, органических веществ, характеризуются тонкодисперсной структурой, однородностью и, в большинстве случаев, мазеподобной консистенцией, благодаря чему они могут использоваться (в нагретом состоянии) с лечебной целью в виде ванн и местных аппликаций [1].

На территории Украины наибольшее распространение приобрели месторождения иловых сульфидных и торфяных пелоидов [2].

Иловые сульфидные пелоиды — это органо-минеральные тонкодисперсные иловые отложения соленых водоемов (озерно-ключевые, материковые, морские).

подавляющими компонентами состава являются вещества минерального происхождения. Отличительной особенностью этих пелоидов является присутствие сульфидов — сероводорода и сернистых соединений железа, а также колебания минерализации, активной реакции среды, содержания отдельных компонентов в течение времени. Главные отличия выделяемых по генезису подтипов — в содержании сульфидов, органических веществ, минерализации грязевых растворов и их химического состава.

Согласно ст. 16 Закона Украины „О курортах” природные лечебные ресурсы могут использоваться в санаторно-курортной и внекурортной практике при наличии медицинского (бальнеологического) заключения, которое предоставляется Минздравом Украины.

При бальнеологической оценке отложений пелоидов большое значение придается их гранулометрическому составу, что стало поводом для его изучения [3] в ряде месторождений иловых сульфидных пелоидов: лиман Бурнас, Куяльницкий лиман (Одесская обл.); оз. Соленое (Херсонская обл.); Ботевский, Домузгельский лиманы, оз. Молочное, Александровский лиман (Запорожская обл.); оз. Чокрак (АР Крым), глубоководные донные отложения Черного моря.

Наиболее важные показатели качества пелоидов (их высокая водоудерживающая способность и обусловленные ею пластично-вязкие, адсорбционные и тепловые свойства) в значительной степени связаны с гранулометрическим составом осадков, то есть их дисперсностью, чем она выше, тем более развита поверхность деления фаз, тем выше физико-химическая активность и гидрофильность.

Ранее многие исследователи придавали большое значение (наравне с тепловым фактором) гранулометрическому составу осадков, считая его основным при терапевтическом их использовании. Гранулометрический состав осадка зависит от суммарной скорости движения воды, достаточной для взмучивания осадка и поддержки его во взвешенном состоянии. Поэтому на мелководье и поблизости берегов главной составной частью гидродинамической активности является волнение. При волнении, а также при ветровом переносе происходит сортировка частиц по размеру.

Источником образования коллоидных и иловых частиц являются первичные и вторичные минералы, а также продукты распада растений и др.

Связь между мельчайшими частицами осадка устанавливается благодаря силам молекулярного притяжения как между самими частицами, так и между частицами и молекулами воды. При достаточной массовой доле влаги частицы связываются одна с другой посредством молекул воды, которые их окружают и могут перемещаться под воздействием внешних усилий без нарушения цельности всей массы пелоидов, то есть пелоиды будут обладать способностью к значительной пластической деформации. Таким образом, присутствие в пелоидах мельчайших частиц и воды определяет одно из их самых главных свойств – пластичность.

Лиман Бурнас

Отложения пелоидов лимана Бурнас представлены черными и темно-серыми илами, хорошей липкости, с запахом сероводорода (табл. 1).

Грубые фракции гранулометрического состава осадков находятся в меньшем количестве, чем частицы пелитовой фракции. В т. 55 и 65 алевритовая фракция меньше пелитовой, а в т. 74 — наоборот. Так, в т. 55 фракция алевритовая составляет 10,87 %, а пелитовая фракция — 28,07 %, в т.74 — 29,17 % и 21,60 % соответственно. В составе остова осадка грубые фракции находятся в значительно большем количестве, чем пелитовые фракции. Например, фракция алевритовая остова составляет 17,43-27,22 %, а фракция пелитовая — 6,70-9,32 %.

Таблица 1.

Физико –химические свойства пелоидов лимана Бурнас

Точка отбора	pH	Eh, мВ	Массовая доля влаги, %	Объемный вес	Липкость, Па	Сопротивление сдвига, Па	Засоренность частицами $\varnothing > 0,25 \cdot 10^{-3}$ м, %	Теплоемкость, Дж/град	Содержание H_2S , $\cdot 10^{-3}$, %	Содержание Сорг, % на воздушно-сухой остаток
55	7,05	-168	58,80	1,33	944,20	429,20	2,26	16,00	85,80	1,28
65	6,77	-168	56,39	1,27	735,90	220,70	0,52	15,54	117,80	1,48
74	7,05	-129	46,13	1,46	666,50	306,00	3,14	13,58	58,10	0,61

Результаты гранулометрического анализа твердой части (I) и остова осадков (II) в т. 55, 65 и 74 представлены в табл. 2 и 3

Таблица 2.

Результаты гранулометрического анализа твердой части (I) и остова (II) осадков лимана Бурнас, %

Точки отбора	Размер частиц, 10^{-3} м									
	>0,25		0,25-0,10		0,10-0,01		0,01-0,001		< 0,001	
			Алевритовая фракция				Пелитовая фракция			
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
55	2,26	0,26	0,11	0,50	10,76	16,93	22,11	3,42	5,96	5,90
65	0,52	1,22	1,58	0,72	17,92	19,24	16,92	0,36	6,67	6,34
74	3,10	0,18	1,06	0,36	28,11	26,86	14,93	2,83	6,67	5,79

Таблица 3.

Соотношение крупных и мельчайших частиц осадков (I) и остова осадков (II) лимана Бурнас, %

Точки отбора	Размер частиц, $\cdot 10^{-3}$ м					
	> 0,25		0,25-0,01		0,01-0,001 и < 0,001	
			Алевритовая фракция		Пелитовая фракция	
	I	II	I	II	I	II
55	2,26	0,26	10,87	17,43	28,07	9,32
65	0,52	1,22	19,50	19,96	23,57	6,70
74	3,10	0,18	29,17	27,22	21,60	8,62

Как показали результаты исследований, количество частиц диаметром более $0,25 \cdot 10^{-3}$ м в составе исследованных проб находится в пределах нормы и составляет 0,52 (т.65)-3,10 % (т.74).

Содержание более ценных в бальнеологическом отношении частиц диаметром меньше $0,001 \cdot 10^{-3}$ м в исследованных осадках приблизительно одинаковое 5,96-6,67 %.

Таким образом, из исследованных проб пелоидов наиболее высоким содержанием самых тонких фракций характеризуются пелоиды в т.55. Для них характерно повышенное содержание массовой доли влаги, а также наличие высоких пластично-вязких свойств, которые обуславливаются в большей мере наличием этих фракций, что особенно важно в случае практического их использования в лечебной практике.

Озеро Соленое Херсонской обл.

Ранее проводились исследования отложений оз. Соленого [4, 5].

Исследованные пробы пелоидов озера Соленого характеризуются черным цветом, хорошей липкостью, почти полным отсутствием любого запаха (табл. 4).

Гранулометрический анализ твердой части осадков (I) в т.3 и остова осадков (II) после обработки соляной кислотой представлены в Табл. 5 и на Рис. 1.

Количество частиц диаметром больше $0,25 \cdot 10^{-3}$ м в составе всех исследованных проб пелоидов по глубине значительно превышает действующие нормативы. Следует, однако, обратить внимание на то, что как засоряющий материал в осадках, в основном, преобладают остатки растений. Крупных включений породы выявлено не было.

Грубые фракции в поверхностном слое, как правило, находятся в меньшем количестве, чем частицы пелитовой фракции, составляя 34,63 % всех частиц. Особенно обращает на себя внимание присутствие в составе пелоидов поверхностного слоя мельчайших по размеру частиц диаметром менее $0,001 \cdot 10^{-3}$ м, количество которых составляет 32,39 % от суммы всех частиц, входящих в состав пелоидов.

Для уровня 0,2 м – 0,4 м оказалось характерным особенно высокое содержание фракции, присутствие которой в пелоидах не является желательным – частиц диаметром более $0,25 \cdot 10^{-3}$ м, количество которых составляет 17,67 %.

Фракция мельчайших частиц в этом слое также достаточно большая (58,74 %). Содержание самой тонкой фракции даже несколько выросло по сравнению с поверхностным слоем до 35,41 % (см. табл. 5).

Следующий слой 0,4 м – 0,6 м в значительной степени отличается от грязевых слоев, которые расположены как выше, так и ниже его по глубине. Здесь заметный рост грубой фракции. Например, если на уровне 0,2 м – 0,4 м содержание частиц размером $(0,25 - 0,10) \cdot 10^{-3}$ м составляет всего 2,11 %, то на уровне 0,4 м – 0,6 м количество этих частиц увеличилось до 43,30 %.

Таблица 4.
Основные физико- химические свойства пелоидов оз. Соленого
Херсонской области (точка отбора 3)

Глубина, м	pH	Массовая доля влаги, %	Объемный вес	Сопротивление сдвига, Па	Липкость, Па	Засоренность частицами $\varnothing > 0,25 \cdot 10^{-3}$, м	Удельная теплоемкость	Объемная теплоемкость	Содержание H_2S , $\cdot 10^{-2}$, %	Сорг на воздушно-сухой остаток, %
0,00–0,20	7,70	70,90	1,16	673,70	912,60	2,10	0,77	0,93	9,52	4,72
0,20-0,40	7,97	83,80	1,07	735,00	555,01	6,00	0,87	0,93	7,48	2,33
0,40-0,60	7,47	47,80	1,40	2082,50	1042,10	7,50	0,58	0,81	3,40	9,69
0,70-0,80	7,19	54,70	1,17	2575,00	972,60	8,90	0,64	0,83	2,04	16,36
0,80-0,90	7,15	46,30	1,27	2695,00	1320,00	4,80	0,57	0,72	0,68	14,40
0,00-0,40	7,40	75,50	1,11	490,00	764,20	-	0,80	0,88	3,40	-

Таблица 5.
Результаты гранулометрического анализа твердой части (I) и остова (II)
осадков озера Соленого, %

Глубина отбора, м	Размер частиц, $\cdot 10^{-3}$ м									
	>0,25		0,25-0,10		0,10-0,01		0,01-0,001		< 0,001	
	Алевритовая фракция				Пелитовая фракция					
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
0,0-0,2	5,31	2,21	15,94	8,86	18,69	26,80	28,42	2,55	32,39	59,51
0,2-0,4	17,67	2,11	2,11	4,14	21,45	35,27	23,33	11,26	35,41	46,62
0,4-0,6	4,81	14,17	43,30	15,55	14,99	10,41	19,59	4,82	17,29	55,03
0,7-0,8	2,82	14,60	14,28	5,23	10,86	6,63	18,01	7,44	37,79	66,08
0,8-0,9	12,37	13,01	8,09	8,81	14,88	9,82	22,28	8,98	42,38	59,34

Соответственно произошло снижение количества частиц тонкой фракции от 58,74 % (в вышерасположенном слое) до 36,88 % на глубине. Особенно обращает на себя внимание самое низкое из всех исследованных слоев количество частиц диаметром менее $0,001 \cdot 10^{-3}$ м — 17,29 %. Это может быть связано, как и во всех случаях, с увеличением или уменьшением какой-либо фракции твердой фазы осадка, чрезвычайным разнообразием осадочного материала, поступающего в водоем, условиями его осаждения и сортировки.

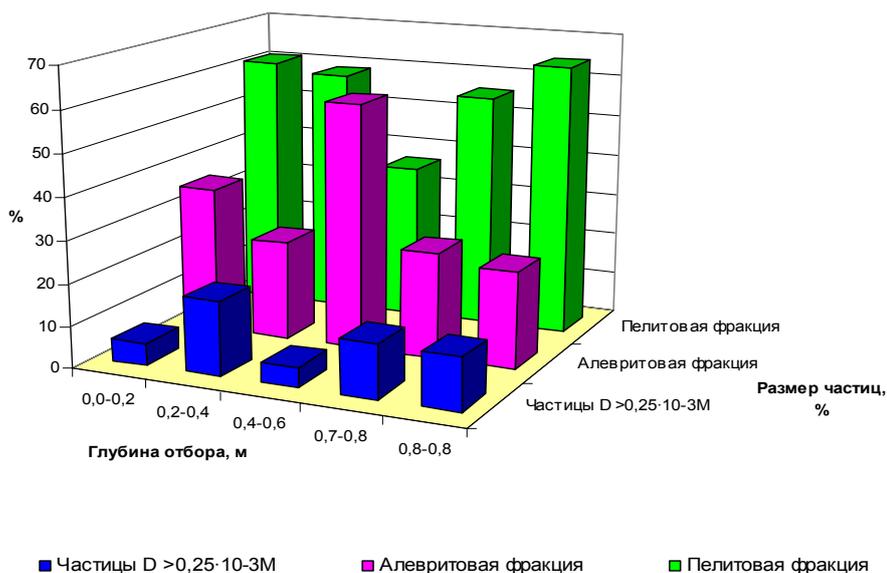


Рис. 1. Соотношение алеуритовой и пелитовой фракций твердой части осадков оз. Соленого, %.

В следующем по глубине слое (0,7 м – 0,8 м) наблюдается при сравнительно низком содержании грубой фракции (25,14 %) повышенное по сравнению с предыдущим слоем количество частиц диаметром менее $0,001 \cdot 10^{-3}$ м — 37,79 %.

Самый низкий из исследованных слоев (см. табл. 5), в основном, повторяет особенности распределения частиц разного диаметра в расположенном выше слое при самом высоком содержании здесь мельчайших по размеру частиц диаметром менее $0,001 \cdot 10^{-3}$ м (42,38 %).

Таким образом, большинство углубленных проб показали преимущество в составе осадка частиц пелитовой фракции. Причем, особенно большое содержание этой фракции в самых нижних из исследованных слоев. Слой, который расположен на уровне 0,4 м – 0,6 м, резко отличается от всех других характером соотношения тонкой и грубой фракций твердой фазы.

Гранулометрический состав остова поверхностного слоя характеризуется преимущественно пелитовой фракцией (рис. 2). Это положение сохраняется и для всех следующих слоев по глубине от поверхности, кроме слоя 0,4 м - 0,6 м. Следует отметить еще одну особенность остова исследованных проб: содержание частиц диаметром более $0,25 \cdot 10^{-3}$ м возрастает по мере погружения внутрь залежи приблизительно в 6-7 раз по сравнению с поверхностным слоем.

Таким образом, данные гранулометрического анализа свидетельствуют о том, что в подавляющем большинстве случаев пробы осадков и остова осадков по глубине характеризуются наличием значительного количества мельчайших по размеру частиц, что, с точки зрения бальнеологии, имеет решающее значение. Однако следует отметить и

повышенную засоренность отложений частицами диаметром более $0,25 \cdot 10^{-3}$ м, что, в случае практического использования пелоидов, нуждается в предварительной их очистке.

Вообще на исследованном вертикальном отрезке залежи отмечается общая тенденция к росту количества частиц диаметром менее $0,001 \cdot 10^{-3}$ м от 32,39 до 42,38 %.

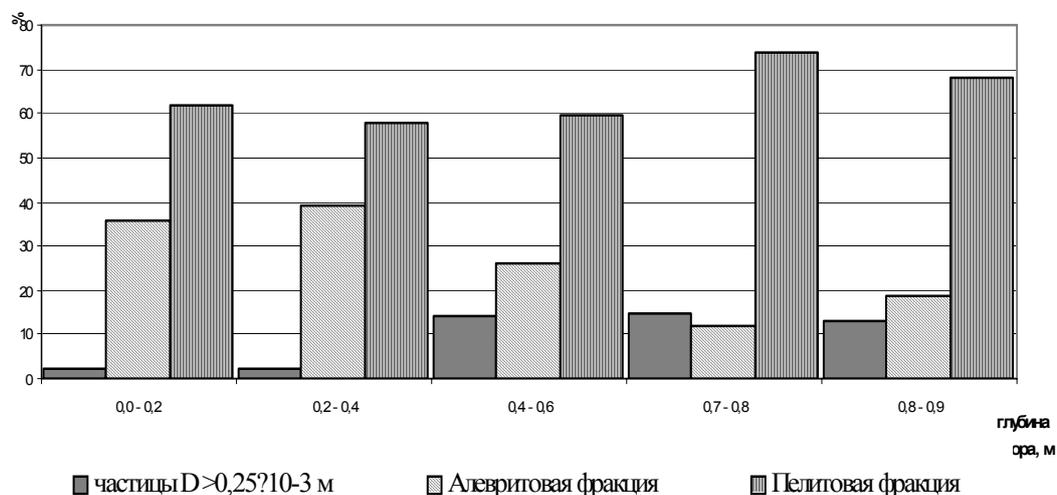


Рис. 2. Соотношение алевритовой и пелитовой фракций остова осадков оз. Соленого, %.

Ботевский и Домузгельский лиманы

Результаты гранулометрического анализа твердой части (I) и остова осадков (II) представлены в Табл. 6-7.

Таблица 6. Результаты гранулометрического анализа твердой части (I) и остова (II) осадков Ботевского и Домузгельского лиманов, %

Точки отбора проб	Размер частиц, 10^{-3} м									
	>0,25		Алевритовая фракция				Пелитовая фракция			
			0,25-0,10		0,10-0,01		0,01-0,001		< 0,001	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Ботевский лиман										
3	7,59	3,30	2,86	2,18	51,60	26,65	2,36	11,60	3,72	7,16
5	1,15	0,29	1,35	2,41	54,37	30,02	2,20	6,08	3,76	5,12
6	1,62	0,33	2,99	6,05	41,37	25,27	4,84	4,94	5,60	4,42
Домузгельский лиман										
3	1,99	0,14	1,67	1,25	54,35	44,33	2,40	2,56	3,28	4,60
5	1,31	0,12	1,07	2,43	57,12	41,83	2,20	4,20	3,48	4,36

РОЛЬ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ИЛОВЫХ ПЕЛОИДНЫХ

Количество частиц диаметром более $0,25 \cdot 10^{-3}$ м в составе исследованных проб пелоидов не превышает нормы, кроме пелоидов в т.3 Ботевского лимана (7,59 %).

Грубые фракции находятся в значительно большем количестве, чем пелитовая фракция. Так, у пелоидов Ботевского и Домузгельского лиманов алевритовая фракция составляет 44,26-58,19 %, а пелитовая фракция — 5,68-10,44 %. В остове осадков лиманов фракции составляют соответственно 28,83-45,58 % и 7,16-18,76 %.

Таким образом, данные гранулометрического анализа свидетельствуют о том, что все пробы твердой части и остова осадков характеризуются значительным количеством частиц грубой фракции, невысоким содержанием частиц диаметром более $0,25 \cdot 10^{-3}$ м, что особенно важно в случае их практического использования.

Таблица 7.

Соотношение крупных и мельчайших частиц твердой части (I) и остова осадков (II) Ботевского и Домузгельского лиманов, %

Точки отбора	Размер частиц, $\cdot 10^{-3}$ м					
	> 0,25		0,25-0,01		0,01-0,001 и < 0,001	
			Алевритовая фракция		Пелитовая фракция	
	I	II	I	II	I	II
Ботевский лиман						
3	7,59	3,30	54,46	28,83	6,08	18,76
5	1,15	0,29	55,72	32,43	5,96	11,20
6	1,62	0,33	44,26	31,32	10,44	9,36
Домузгельский лиман						
3	1,99	0,14	56,02	45,58	5,68	7,16
5	1,31	0,12	58,19	44,26	5,68	8,56

Оз. Молочное и Александровский лиман

Результаты анализа гранулометрического состава твердой части (I) и остова осадков (II) представлены в Табл. 8, 9.

Грубые фракции находятся в значительно большем количестве, чем пелитовые. Так, в исследованных месторождениях фракция алевритовая составляет 12,73 (Александровский лиман, т.2) — 30,87 % (Александровский лиман, т.10), а фракция пелитовая — 5,33 (оз. Молочное, т.4) — 10,61 % (Александровский лиман, т.10). В остове осадков фракции составляют соответственно 62,85 (оз. Молочное, т.4) — 69,51 % (оз. Молочное, т.4) и 22,16 (оз. Молочное, т. 4) — 27,34 % (оз. Молочное, т.2).

Таблица 8.
Результаты гранулометрического анализа твердой части (I) и остова (II)
осадков оз. Молочного и Александровского лимана, %

Точки отбора проб	Размер частиц, · 10 ⁻³ м									
	>0,25		0,25-0,10		0,10-0,01		0,01-0,001		< 0,001	
			Алевритовая фракция				Пелитовая фракция			
	I	II	I	II	I	I	I	II	I	II
Александровский лиман										
2	0,14	9,20	4,72	3,10	8,01	65,33	5,15	15,38	4,43	6,99
10	0,47	6,09	19,31	23,42	11,56	45,70	7,11	14,05	3,50	10,73
оз. Молочное										
2	0,18	9,81	8,70	3,84	9,26	59,01	4,91	13,20	4,43	14,14
4	0,86	8,33	12,31	7,98	10,16	61,53	1,87	13,09	3,46	9,07

Таблица 9.
Соотношение крупных и мельчайших частиц твердой части (I) и остова (II)
осадков оз. Молочного и Александровского лимана, %

Точки отбора	Размер частиц, · 10 ⁻³ м					
	> 0,25		0,25-0,01		0,01-0,001 и < 0,001	
			Алевритовая фракция		Пелитовая фракция	
	I	II	I	II	I	II
Александровский лиман						
2	0,14	9,20	12,73	68,43	9,58	22,37
10	0,47	6,09	30,87	69,12	10,61	24,78
Оз. Молочное						
2	0,18	9,81	17,96	62,85	9,34	27,34
4	0,86	8,33	22,46	69,51	5,33	22,16

Содержание наиболее ценных в бальнеологическом отношении частиц диаметром менее 0,001·10⁻³ м в исследованных пелоидах приблизительно одинаковое: 3,46 (оз. Молочное, т. 4) — 4,43 % (Александровский лиман, т. 2; оз. Молочное, т.2).

Таким образом, из данной группы месторождений пелоидов наиболее высоким содержанием самых тонких фракций характеризуются осадки Александровского лимана (т. 10) и оз. Молочного (т.2).

Куяльницкий лиман и оз. Чокрак

Результаты гранулометрического анализа твердой части (I) и остова (II) пелоидов Куяльницкого лимана и оз. Чокрак представлены в Табл. 10, 11.

Таблица 10.
Результаты гранулометрического анализа твердой части (I) и остова (II) осадков Куяльницкого лимана и оз. Чокрак, %

Название место-рождения	Размер частиц, $\cdot 10^{-3}$ м									
	> 0,25		0,25-0,10		0,10-0,01		0,01-0,001		< 0,001	
			Алевритовая фракция				Пелитовая фракция			
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Куяльницкий лиман	2,26	0,26	0,11	0,50	10,76	16,93	22,11	3,42	5,96	5,90
оз. Чокрак	0,52	1,22	1,58	0,72	17,92	19,24	16,92	0,36	6,67	6,34

Таблица 11.
Соотношение крупных и мельчайших частиц твердой части (I) и остова (II) осадков Куяльницкого лимана и оз. Чокрак, %

Название место-рождения	Размер частиц, $\cdot 10^{-3}$ м					
	> 0,25		0,25-0,10 и 0,10-0,01		0,01-0,001 и < 0,001	
			Алевритовая фракция		Пелитовая фракция	
	1	2	1	2	1	2
Куяльницкий лиман	2,26	0,26	10,87	17,43	28,07	9,32
оз. Чокрак	0,52	1,22	19,50	19,96	23,57	6,70

Как показали результаты исследований, количество частиц диаметром более $0,25 \cdot 10^{-3}$ м в составе исследованных проб находится в пределах нормы и составляет 2,26 (Куяльницкий лиман) — 0,52 % (оз. Чокрак).

Грубые фракции гранулометрического состава отложений, представленные частицами диаметром $(0,25-0,10) \cdot 10^{-3}$ м и $(0,10-0,01) \cdot 10^{-3}$ м (алевритовая фракция) находятся в меньшем количестве, чем фракции размером частиц $(0,01-0,001) \cdot 10^{-3}$ и меньше $0,001 \cdot 10^{-3}$ м (пелитовая фракция). В исследованных отложениях алевритовая фракция значительно меньше пелитовой. Так, в отложениях Куяльницкого лимана алевритовая фракция составляет 10,87 %, а пелитовая — 28,07 %. В составе остова отложений грубые фракции находятся в значительно большем количестве, чем мельчайшие. Например, алевритовая фракция остова осадков оз. Чокрак составляет 19,96 %, а пелитовая — 6,70 %.

Содержание более ценных в бальнеологическом отношении частиц диаметром менее $0,001 \cdot 10^{-3}$ м в исследованных пелоидах приблизительно одинаковое 5,96-6,67 %.

Сезоненко Е.В. [6] отмечает, что на грязевые отложения Куяльницкого лимана, оз. Гопри, оз. Репное имеют более высокие значения мелких фракций, чем отложения лимана Бурнас. Результаты исследований показали, что наиболее

высоким содержанием самих тонких фракций обладают отложения Куяльницкого лимана и оз. Соленого

Глубоководные донные отложения черного моря

Ранее авторами [7-9] показана перспективность использования донных отложений Черного моря в лечебной практике. В настоящее время выполняются углубленные исследования глубоководных донных отложений с использованием физико-химических, микробиологических, экспериментальных исследований и клинических испытаний для их внедрения в санаторно-курортную практику.

Роль гранулометрического анализа в исследовании морских донных осадков отражена в ряде работ [10-13].

Результаты гранулометрического анализа твердой части (I) и остова (II) отложений представлены в Табл. 12 и 13.

Таблица 12.

Результаты гранулометрического анализа твердой части глубоководных донных отложений Черного моря (I) и остова (II), %

Размер частиц, $\cdot 10^{-3}$ м									
0,25		0,25—0,10		0,10—0,01		0,01—0,001		< 0,001	
I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
0,01	—	1,28	0,92	6,33	2,74	14,10	4,27	6,23	2,28

Таблица 13.

Соотношение крупных и мельчайших частиц твердой части глубоководных донных отложений Черного моря (I) и остова (II), %

Размер частиц, $\cdot 10^{-3}$ м					
> 0,25		0,25—0,01 Алевритовая фракция		0,01-0,001 и < 0,001 Пелитовая фракция	
I	II	I	II	I	II
0,01	—	7,61	3,66	20,33	6,55

Как показали результаты исследований, частицы диаметром более $0,25 \cdot 10^{-3}$ м в составе исследованных осадков почти отсутствуют и составляют 0,01 %.

Грубые фракции гранулометрического состава отложений находятся в меньшем количестве, чем фракции пелитовая. В исследованной пробе алевритовая фракция почти втрое меньше пелитовой. Так, в отложениях алевритовая фракция составляет 7,61%, а пелитовая — 20,33%. В составе остова отложений грубые фракции находятся в значительно меньшем количестве, чем пелитовая. Например, алевритовая фракция остова составляет 3,66%, а пелитовая — 6,55%.

Содержание более ценных в бальнеологическом отношении частиц диаметром меньше $0,001 \cdot 10^{-3}$ м в исследованных осадках составляет 6,23 %.

Для глубоководных донных отложений Черного моря характерно повышенное содержание массовой доли влаги, а также наличие пластично-вязких свойств, которые обуславливаются в большей мере наличием этих фракций

ВЫВОД

Таким образом, результаты анализа гранулометрического состава твердой части и остова осадков исследованных месторождений лечебных грязей (пелоидов) показали разнообразие их состава, индивидуальность каждого из них, выявили закономерность повышения количества мельчайших по размеру частиц с глубиной, что особенно важно при пелоидолечении.

Список литературы

1. Лобода М.В. Лечебные грязи (пелоиды) Украины — характеристика основных типов пелоидов и их современная классификация. / М.В. Лобода, К.Д. Бабов Е.М. Никипелова // Лечебные грязи (пелоиды) Украины / под общ. ред. М.В. Лободы, К.Д. Бабова, Е.М. Никипеловой - К.: 2006. – Ч.1. – С. 11–34.
2. Курортні ресурси України. / під ред. М.В. Лободи; Укрпрофоздоровниця. – К.: Тамед, 1999. – 341 с.
3. Бахман В.И. Методика анализа лечебных грязей (пелоидов) / В.И. Бахман, К.А. Овсянникова, А.Д. Вадковская. – М.:, 1965. – 141 с.
4. Колесникова А.А. Озеро Соленое — новое грязевое месторождение республики / А.А. Колесникова, Л.А. Плисова, Е.М. Никипелова // Курортология и физиотерапия. – К., 1985. – Вып. 18. – С. 7–8.
5. Колесникова А.А. Закономерности формирования механического состава грязевой залежи на примере оз. Соленого Херсонской обл. / А.А. Колесникова, Л.А. Плисова, Е.М. Никипелова // Вопр. курортологии, физиотерапии и лечеб. физкультуры. – 1986. – № 2. – С. 51–53.
6. Сезоненко Е.В. Исследование грязевых участков южной части лимана Бурнас / Е.В. Сезоненко // Изучение и изыскание курортных ресурсов Украинской ССР (Лечебные грязи, минеральные воды, климат): сб. реф. науч. работ. Вып. 1 (Лечебные грязи. исследования грязевых ресурсов. Вопросы развития курортов). – Одесса, 1957. – С. 34–35.
7. Колесникова А.А. Физико-химические свойства донных отложений участка шельфа Черного моря и перспективы возможного использования их для грязелечения / А.А. Колесникова, Л.А. Плисова, Е.М. Никипелова // Курортное, физическое лечение и реабилитация больных с заболеваниями суставов и позвоночника. – К.: Славянск, 1997. – С. 68–70.
8. Бальнеологическая ценность грязевых отложений северо-западной прибрежной зоны Черного моря / А.А. Колесникова, Л.А. Плисова, К.И. Жилинская [и др.] // Материалы к VIII Всесоюзному съезду физиотерапевтов и курортологов: тез. докл., 25-28 окт. 1983 г., г. Сочи / под. ред. А.Н. Абросова и В.М. Боголюбова – М., 1983. – С. 113–115.
9. Макарова К.І. Деякі фізико-хімічні властивості мулів північно-західної частини Чорного моря та можливість їх використання як лікувальних грязей / К.І. Макарова // Геологія узбережжя і дна Чорного та Азовського морів у межах УРСР. – Київ; Одеса: Вища школа, 1975. – Вип. 8. – С. 39–42.
10. Лисицын А.П. К обработке результатов анализа морских осадков / А.П. Лисицын // Труды ин-та океанологии АН СССР. – М., 1956. – Т. 19. – С. 262–287.
11. Петелин В.П. Гранулометрический анализ морских донных осадков / В.П. Петелин. – М.: Наука, 1967. – 129 с.
12. Рыбалко А.Е. К вопросу классификации современных морских осадков по гранулометрическому составу / А.Е. Рыбалко // Вестник ЛГУ. – Л.: – 1971. – № 6. – С. 41–47.
13. Шостак А.В. Сопоставление методов подготовки к определению гранулометрического состава морских донных отложений / А.В. Шостак // Вестник Киев. у-та. Геология. –1989. – Вып. 8. – С. 84–86.

Нікіпелова О.М. Роль гранулометричного складу мулових пелоїдних систем при їх бальнеологічній оцінці / О.М. Нікіпелова // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського. Серія „Біологія, хімія”. – 2010. – Т. 23 (62). – № 1. – С. 188-200.

Представлено результати вивчення гранулометричного складу мулових сульфідних пелоїдних систем ряду родовищ України та глибоководних донних відкладень Чорного моря. Отримані дані свідчать про різноманітність його складу, наявність значної кількості найдрібніших частинок, виявлення підвищення їх кількості з глибиною, що особливо важливо з точки зору бальнеології.

Ключові слова: пелоїдні системи, глибоководні донні відкладення Чорного моря, фізико-хімічні властивості, гранулометричний склад, алевритова фракція, пелітова фракція, бальнеологічна оцінка.

Nicipelova O.M. Role of granulometrical composition of silt mud system at their balneological estimation / O.M. Nicipelova // Scientific Notes of Taurida V.Vernadsky National University. – Series: Biology, chemistry. – 2010. – V.23 (62). – № 1. – P. 188-200.

Results of study of granulometrical composition of the silt sulphide mud systems of row of deposits of Ukraine and deep-sea ground deposits of the Black sea are presented. Finding testify to the variety of his composition, presence of far of more shallow particles, exposure of rise of their quantity with depth, that it is especially important from the point of view balneology.

Keywords: mud systems, deep-water ground deposits of the Black sea, physical and chemical properties, particle-size, silt faction, pelitic faction, balneological estimation

Поступила в редакцію 18.03.2010 г.