

ХАРАКТЕРИСТИКА ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА ИЛОВЫХ СУЛЬФИДНЫХ ГРЯЗЕЙ РАЗЛИЧНОЙ МИНЕРАЛИЗАЦИИ

© 2017 Н.П. Аввакумова¹, Е.Е. Катунина¹, М.А. Кривопалова¹, Ю.В. Жернов²,
М.Н. Глубокова¹, А.В. Жданова¹

Самарский государственный медицинский университет, Самара
Государственный научный центр «Институт иммунологии», Москва

Статья поступила в редакцию 22.05.2017

Исследование посвящено изучению фракционного состав органических веществ пелоидов низкоминерализованных озер Самарской области и высокоминерализованных озер Ставропольского края. В результате было выявлено, что фракционный состав специфических органических веществ в пелоидах зависит от минерализации грязевого раствора и определяется термодинамическими условиями формирования грязевых месторождений. В низкоминерализованных пелоидах наиболее представлены подвижные фракции, в том числе, в них присутствуют свободные гумусовые кислоты.

Ключевые слова: пелоиды, гумин, гумусовые кислоты, специфические и неспецифические органические вещества

В настоящее время в России изучено и используется большое количество месторождений лечебных грязей (пелоидов), являющихся природными органоминеральными коллоидными образованиями различного генеза, относящимися к числу полезных ископаемых, обладающие большой пластичностью, высокой теплоемкостью и медленной теплоотдачей, содержащие терапевтически активные вещества (соли, газы, биостимуляторы) и живые микроорганизмы. В процессе образования пелоидов участвуют различные природные факторы, формирующие определенный тип лечебной грязи. По своему происхождению, определяющему особенности состава и лечебные свойства, лечебные грязи делятся на шесть типов: торфяные грязи, сапропели, сульфидные иловые грязи, глинистые илы, сопочные и гидротермальные грязи [1].

Для лечебных грязей общим является выраженное терапевтическое действие, обусловленное физико-химическими свойствами компонентов. Органические вещества обнаруживаются в грязевом

растворе пелоида, в твердой и коллоидной его частях, причем качественные и количественные показатели зависят от происхождения лечебной грязи, и представлены в основном гуминовыми веществами, битумами, жирными кислотами, лигнином, аминокислотами. Разложившееся органическое вещество входит в гидрофильно-коллоидный комплекс лечебной грязи и обеспечивает хорошие тепловые и вязкопластические свойства, служит энергетической базой такого важного процесса, как сульфатредукция, в результате которого образуются сероводород и гидротроиллит. Минеральная часть пелоида состоит из нерастворимых в воде минералов и труднорастворимых соединений, солей и газов, в которых определяются соединения железа, серы, марганца, фосфора, азота, а также такие микроэлементы, как йод, бром, свинец, молибден и другие. Указанные вещества находятся как в грязевом растворе, так и в виде выпавшего в осадок пелоида, и существенно влияют на биологическую активность лечебной грязи.

В нашей стране с лечебной и профилактической целями наиболее широко используются сульфидные иловые грязи. Биохимические процессы сульфатредукции образования иловых сульфидных грязей проходят в строго анаэробных условиях, при наличии легко усвояемых микроорганизмами органических веществ, а также растворимых сульфатов и соответствующей микрофлоры. Подобные условия реализуются в природе под воздействием климатических, геологических и биологических факторов. Особенности сочетания и проявления этих факторов приводят к формированию различных по составу минеральных илов, обладающих конкретными физико-химическими, биологическими, а, следовательно, и лечебными свойствами [2, 3].

На сегодняшний день достаточно хорошо изучен химический состав неорганических веществ пелоидов и слабо изучены органические составляющие. В составе органических веществ подобного

Аввакумова Надежда Петровна, доктор биологических наук, заведующая кафедрой общей, бионеорганической и биоорганической химии. E-mail: navvak@mail.ru

Катунина Елена Евгеньевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры общей, бионеорганической и биоорганической химии. E-mail: katuninaelena@yandex.ru

Кривопалова Мария Ариевна, кандидат химических наук, доцент кафедры общей, бионеорганической и биоорганической химии. E-mail: samchety@yandex.ru

Жернов Юрий Владимирович, кандидат медицинских наук, и.о. заведующего лабораторией №74 врожденного иммунитета. E-mail: zhernov@list.ru

Глубокова Мария Николаевна кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры общей, бионеорганической и биоорганической химии. E-mail: glubokova_mn@mail.ru

Жданова Алина Валитовна, кандидат фармацевтических наук, старший преподаватель кафедры общей, бионеорганической и биоорганической химии. E-mail: avzhdanova@mail.ru

типа различают группы неспецифических и специфических соединений. К неспецифическим относят органические вещества, синтезированные в живых организмах и поступающие в биогеохимические объекты извне. Они наиболее быстро реагируют на изменения внешних условий; к ним относят жирные кислоты, ферменты и т.д. Соотношение групп неспецифических и специфических органических веществ является одной из основных характеристик биогеохимических систем. Основная масса органических веществ пелоидов представлена специфическими органическими компонентами – гуминовыми веществами, ответственными за проявление биологической активности. Это более или менее темноокрашенные, азотсодержащие, высокомолекулярные, поликонденсированные органические соединения, обладающие как электронодонорными, так и электроноакцепторными свойствами. В составе гуминовых веществ принято выделять подвижные группы кислотной природы – гумусовые кислоты, и нерастворимую часть под общим названием «гумин». Гумусовые кислоты подразделяются на группы гуминовых, гиматомелановых и фульвокислот. Деление основано на различной растворимости в водных растворах кислот и щелочей. Гумин представляет собой конгломерат сложных эфиров гумусовых кислот и их органно-минеральных комплексов с глинистыми минералами, нерастворимых в большинстве растворителей [4]. Однако даже в группах состав молекул органических веществ не является идентичным. Гуминовые вещества как природные полимеры представляют собой широкий класс гомологов, состоящих из соединений, отличающихся структурой, составом, количеством и топографией молекулярных фрагментов. Изучение реакционной способности, биологической активности, а также их эффективное применение целесообразно для более узких фракций гумусовых кислот. Фракционирование гумусовых кислот возможно по различным параметрам, например, по гидрофильно-гидрофобным свойствам, молекулярной массе, степени конденсированности макромолекул, определяющим подвижность молекул [5-7].

Цель исследования: изучение влияния условий формирования на групповой и фракционный состав пелоидов различного генеза.

Объектами исследования явились пелоиды озерно-ключевого происхождения четырех наиболее крупных грязевых озер Самарской области (Молочка, Тепловка, Солодовка, Серное), которые являются базовыми грязевыми месторождениями санатория «Сергиевские минеральные воды» и

лечебные грязи озера Большой Тамбукан курорта «Кавказские минеральные воды», являющиеся материковыми грязями соленых озер.

Материалы и методы. Исследование группового состава органических веществ пелоидов проводили по оригинальной методике без термического воздействия [8]. Содержание групп определяли по органическому углероду. Сжигание проводили 0,067 М сернокислым раствором калия дихромата в течение 5 минут с момента закипания, в колбах с шариковыми воздушными холодильниками, с последующим титрованием раствором аммония-железа (II) сульфата по фенолантраниловой кислоте. Параллельно проводилось контрольное определение.

$$C_{в/с} = \frac{(V_k - V_{иссл.}) \cdot C_3 \cdot 3,00 \cdot 1,17}{a \cdot 1000} \cdot 100\%$$

где: $C_{в/с}$ – содержание углерода в воздушно-сухой навеске, выраженное в массовых процентах; V_k – объем раствора аммония-железа (II) сульфата, пошедший на титрование контрольного образца, см³; $V_{иссл.}$ – объем раствора аммония-железа (II) сульфата, пошедший на титрование исследуемого образца, см³; C_3 – эквивалентная концентрация раствора аммония-железа (II) сульфата; a – навеска образца, г; 3,00 – эквивалент углерода по калия дихромату; 1,17 – пересчетный коэффициент на недожигание углерода.

Органический углерод в декальцированных, десульфированных 2 М раствором хлороводородной кислоты и безбитумных образцах (обработка смесью этанол: бензол – 1: 1 сокслетированием) относили за счет специфических органических компонентов, а разность принимали за углерод неспецифических органических веществ. На втором этапе исследований осуществили выделение суммы гумусовых кислот и последующим извлечением фульвовых, гиматомелановых и гуминовых кислот [9]. Затем проводили фракционирование гумусовых кислот в связи с их подвижностью, характеризующей распределение органических веществ по формам их связи с минеральными компонентами. По данному признаку было выделено 3 фракции кислот: фракция 1 – свободные гумусовые кислоты, фракция 2 – гумусовые кислоты, связанные с кальцием, фракция 3 – гумусовые кислоты, связанные с глинистыми минералами и устойчивыми оксидами. Органический углерод в каждой фракции определяли по указанной выше методике.

Таблица 1. Содержание и состав органического вещества пелоидов

Месторождение грязи	Содержание органического вещества, %	В % от содержания органического вещества		
		Неспецифические органические вещества	Гумусовые кислоты	Гумин
Оз. Молочка	8,32	13,68±6,55	78,03±4,09	8,29±0,67
Оз. Тепловка	8,53	12,13 ±0,98	60,00±3,64	27,87±1,10
Оз. Солодовка	8,97	13,13±0,88	57,62±2,07	29,25±1,04
Оз. Серное	9,02	12,23 ±0,49	86,02±2,03	1,75±0,54
Оз. Б. Тамбукан	5,70	36,87±1,42	34,81±1,54	28,22±1,00

Результаты и обсуждение. Результаты анализа, представленные в табл. 1, убедительно доказывают зависимость содержания органических веществ от минерализации озера, являющихся месторождением пелоидов. Количество органических компонентов всех пелоидов Самарского региона, залегающих в низкоминерализованных озерах (минерализация составляет 3-5 г/дм³) сопоставима между собой и в 1,5 раза превышает данные показатели в высокоминерализованных пелоидах кавказского региона (минерализация 30 г/дм³).

Распределение органических веществ по группам в исследуемых озерах указывает на значительные колебания по месторождениям, тем не менее, во всех серноводских объектах исследования группа неспецифических органических веществ представлена значительно меньшим количеством и в среднем составляет около 13%, тогда как на долю

специфических гуминовых веществ (гумусовые кислоты и гумин) приходится 86,66%. В тамбуканской лечебной грязи эти группы представлены иным количеством и составляют 36,87% и 63,13% соответственно. Максимальная доля в составе гуминовых веществ серноводских пелоидов приходится на подвижные компоненты – гумусовые кислоты. Содержание гумусовых кислот в органическом веществе оз. Б. Тамбукан вдвое меньше и составляет всего 34,81%.

На следующем этапе исследования был проведен анализ содержания групп специфических органических компонентов, обуславливающих биологическую активность пелоидов, а именно, содержание гуминовых, гиматомелановых и фульвокислот. Распределение по группам специфических органических веществ показано в табл. 2.

Таблица 2. Содержание групп специфических органических веществ иловых сульфидных грязей по месторождениям

Месторождение грязи	Содержание углерода гуминовых веществ в/с навеске %	Сорг в % от углерода гуминовых веществ			
		Содержание углерода фульвокислот	Содержание углерода гиматомелановых кислот	Содержание углерода гуминовых кислот	Содержание углерода гумина
Оз. Молочка	3,72±0,04	21,77±0,24	12,63±0,31	62,90±1,15	2,69±0,75
Оз. Тепловка	4,13±0,13	18,38±0,68	12,25±1,08	37,25±1,88	32,11±1,27
Оз. Солодовка	4,96±0,04	17,51±0,58	7,65±0,41	41,25±1,08	33,60±1,19
Оз. Серное	4,52±0,04	21,46±1,37	13,94±0,24	62,61±0,42	1,99±0,61
Оз. Б. Тамбукан	2,14±0,08	22,90±0,93	5,14±0,21	27,10±1,40	44,86±1,59

Обращает на себя внимание в два раза более низкое содержание гуминовых веществ в тамбуканской грязи по сравнению с пелоидами серноводских источников - 2,14% против 4,32% (в среднем по источникам). Содержание фульвокислот в процентах от общего количества гуминовых веществ примерно одинаково по источникам, составляет от 17,51% в оз. Серное, достигая максимального значения в грязях оз. Молочка, где их содержится 21,77%. Тамбуканская грязь содержит 22,9% фульвокислот. Содержание гиматомелановых кислот в большинстве серноводских грязей находится на уровне 12-13 % от общего количества гуминовых веществ, в то время как в тамбуканской грязи количество гиматомелановых кислот в два раза меньше и составляет всего 5,14%. Специфические органические вещества серноводских источников на 50% представлены гуминовыми кислотами. Содержание их максимально в грязях оз. Серное и оз. Молочка и составляет 62,61%, 62,9% соответственно. Немного уступают по содержанию данной группы органических веществ грязи оз. Солодовка, и составляют около 41%. В грязях оз. Тепловка содержится наименьшее количество гуминовых кислот - 32%, что ближе к тамбуканской грязи, в которой эта группа составляет 27,1%.

Интересен тот факт, что группа гуминовых кислот и гумина во всех пелоидах, как серноводских, так и тамбуканских, составляет примерно 65-

70% от общего количества гумусовых веществ. Таким образом, гуминовые кислоты и гумин являются определенным буфером и находятся в виде малодоступных термодинамически устойчивых специфических органических соединений. Исходя из этой закономерности, можно считать, что пелоиды озера, в составе органических веществ которых максимально содержание гуминовых кислот, присутствует меньше гумина и наоборот. Содержание гумина в оз. Молочка и оз. Серное составляет в среднем 2,34%, а в оз. Тепловка и оз. Солодовка – 32,9%. Тамбуканская грязь содержит гумина значительно больше, и его количество достигает 45%.

Фракционный состав специфических органических веществ является биогеохимическим процессом пелоидообразования. Сказанное предполагает исследование фракций специфических веществ пелоидов с целью прогнозирования их биологической активности [10]. В первой фракции гуминовых веществ, представленной подвижными гумусовыми кислотами, определяли только гуминовые кислоты. Это связано с тем, что фракция фульвокислот обогащена неспецифическими органическими соединениями и минеральными компонентами. Характер распределения гумусовых кислот между фракциями 2 и 3 в серноводских грязях примерно одинаковый по всем месторождениям и в среднем составляет 84,3 % и 15,7% соответственно; то есть соотношение

гумусовых кислот фракции-2 и фракции-3 составляет 5,4. Это характеризует исследуемые органические вещества как весьма подвижные (табл. 3). Детальное изучение фракционного состава специфических органических веществ потребовало анализа

экстрактов на содержание в них фульвовых, гиматомелановых и гуминовых кислот. Результаты анализа фракции-2 в процентах от общего содержания органического углерода представлены в табл. 4.

Таблица 3. Характеристика фракционного состава гумусовых кислот в зависимости от месторождения грязи

Месторождение грязи	Содержание $S_{орг}$ гумусовых кислот в в/с образце, %	Содержание фракций в % от углерода гумусовых кислот	
		Фракция 2	Фракция 3
Оз. Молочка	3,62±0,05	88,12±0,75	11,88±0,64
Оз. Тепловка	2,82±0,05	81,56±0,82	18,44±0,99
Оз. Солодовка	3,29±0,09	84,50±1,88	15,50±0,82
Оз. Серное	4,43±0,06	83,07±0,84	16,93±0,42
Оз. Б. Тамбукан	1,18±0,04	71,19±3,05	28,81±0,51

Таблица 4. Состав гумусовых кислот фракции-2 по месторождениям грязи

Месторождение грязи	Содержание углерода в общем экстракте фракции-2 в % от в/с навески	$S_{орг}$ в % от углерода гуминовых веществ		
		Углерод фульвокислот	Углерод гиматомелановых кислот	Углерод гуминовых кислот
Оз. Молочка	3,19±0,03	20,00±0,09	14,52±0,29	65,49±0,71
Оз. Тепловка	2,30±0,02	27,15±0,81	19,91±1,85	52,94±0,45
Оз. Солодовка	2,78±0,06	26,30±0,67	13,33±0,55	60,37±1,30
Оз. Серное	3,68±0,04	20,00±1,44	15,83±0,22	64,17±0,08
Оз. Б. Тамбукан	0,84±0,04	44,05±1,19	8,33±0,48	47,62±2,50

Приведенные данные свидетельствуют, что основная часть общего экстракта-2 всех образцов представлена гуминовыми кислотами. Все грязевые месторождения курорта «Сергиевские минеральные воды» обладают сходным количественным составом. При сравнении их с составом аналогичного экстракта оз. Б. Тамбукан четко прослеживаются групповые различия. Средний состав данных фракций представлен на рис. 1. Из характеристики фракционного состава следует, что в щелочном экстракте-2 тамбуканской грязи содержание фульвокислот почти в 2 раза выше по сравнению с серноводской и составляет 44%, что сравнимо с содержанием гуминовых кислот (47,62%). На долю гиматомелановых кислот здесь приходится всего 8,33 %. В составе щелочного экстракта-2 серноводских грязей гуминовые кислоты явно преобладают над другими группами и в 2 раза превышают содержание фульвокислот. На долю гиматомелановых кислот в серноводских грязях приходится 15,96%.



Рис. 1. Средний состав гумусовых кислот фракции-2 в процентах

Из результатов анализа щелочных экстрактов-3, содержащих менее подвижные фракции гумусовых кислот, представленных в табл. 5, следует, что здесь также имеют место колебания по месторождениям, но везде закономерно преобладает группа гуминовых кислот, несколько меньше содержание фульвокислот и минимальным количеством представлены гиматомелановые кислоты. Средний состав фракции-3 серноводских месторождений и оз. Б. Тамбукан представлены на рис. 2.

Содержание компонентов фракции-3 свидетельствует о том, что в данном случае не наблюдается значительных отличий между серноводскими и кисловодскими источниками. Из данных по составу фракции-3 следует вывод, что имеет место относительное накопление более термодинамически и химически устойчивых фракций гумусовых кислот. Они в меньшей степени реагируют на внешние изменения и отражают наиболее общие свойства биогеохимических объектов. Исследование фракционного состава специфических органических веществ дополняет описанные выше показатели гумусного состояния биогеохимических систем и включает соотношение гуминовых кислот отдельных фракций к их общему содержанию, выраженное в процентах (табл. 6).

Содержание компонентов фракции-3 свидетельствует о том, что в данном случае не наблюдается значительных отличий между серноводскими и кисловодскими источниками. Из данных по составу фракции-3 следует вывод, что имеет место относительное накопление более термодинамически и химически устойчивых фракций гумусовых кислот.

Таблица 5. Состав гумусовых кислот фракции-3 по месторождениям грязи

Месторожде- ние грязи	Содержание углерода в общем экс- тракте фрак- ции-3 в % от в/с навеске	С _{орг} в % от углерода гуминовых веществ		
		Углерод фульвокис- лот	Углерод гуматоме- лановых кислот	Углерод гуминовых кислот
Оз. Молочка	0,43±0,02	44,19±1,39	4,65±0,17	51,16±4,88
Оз. Тепловка	0,52±0,03	32,61±2,17	13,04±0,65	54,35±1,24
Оз. Солодовка	0,51±0,03	31,37±2,16	3,92±0,17	64,71±2,94
Оз. Серное	0,75±0,02	33,33±1,33	8,00±0,40	58,67±1,07
Оз. Б. Тамбукан	0,34±0,01	35,29±2,94	11,76±0,73	52,94±2,35



Рис. 2. Средний процентный состав фракции-3 специфических органических веществ

Они в меньшей степени реагируют на внешние изменения и отражают наиболее общие свойства биогеохимических объектов. Исследование фракционного состава специфических органических веществ дополняет описанные выше показатели гумусного состояния биогеохимических систем и включает соотношение гуминовых кислот отдельных фракций к их общему содержанию, выраженное в процентах (табл. 6).

Таблица 6. Отношение С_{орг} ГК различных фракций к общему количеству гуминовых кислот в %

Месторожде- ние грязи	Отношение С _{орг} ГК фракций к общему количеству гуминовых кислот в %		
	С _{ГК-1} /С _{ГКобщ}	С _{ГК-2} /С _{ГКобщ}	С _{ГК-3} /С _{ГКобщ}
Оз. Молочка	3,8±0,09	87,52±0,29	9,49±0,71
Оз. Тепловка	6,6±0,03	77,91±1,85	16,94±0,45
Оз. Солодовка	4,4±0,07	80,33±3,55	16,37±1,30
Оз. Серное	2,8±0,04	87,83±2,82	16,17±0,08
Оз. Б. Тамбукан	-	68,33±2,48	31,62±2,50

Отношение углерода гуминовых кислот-1 к общему количеству гуминовых кислот характеризует содержание свободных гуминовых кислот не превышает 7 %, что характеризует их низкое содержание. В пелоидах оз. Б. Тамбукан данная группа специфических органических веществ полностью отсутствует. Это обстоятельство обусловлено, по-видимому, высокой концентрацией минеральных компонентов, которые переводят все гумусовые кислоты в устойчивые соли. Отсутствие этой наиболее подвижной группы гуминовых веществ, на наш взгляд, снижает биологическую активность грязи, обусловленную специфическими органическими компонентами высокоминерализованных источников по сравнению с низкоминерализованными пелоидами. Отношение содержания углерода гуминовых кислот-2 к общему количеству гуминовых кислот, составляет более 65%. Содержание фракции-2 гуминовых кислот в тамбуканской грязи несколько меньше по сравнению с серноводскими источниками. Содержание подвижных специфических органических веществ достаточно высокое. Соотношение углерода гуминовых кислот фракции-3 и общего количества гуминовых кислот для серноводских грязей примерно одинаково и составляет в среднем

15 %, для тамбуканских пелоидов этот показатель в 2 раза выше и составляет 32%.

Изложенные выше результаты исследований фракционного состава специфических органических веществ в пелоидах показывают, насколько подвижной является система гуминовых веществ, что, безусловно, подтверждает их активное участие в жизнедеятельности микроорганизмов, с одной стороны, и постоянное образование их в биогеохимических объектах в результате биологических процессов, протекающих под влиянием микрофлоры, с другой стороны.

Выводы: на основании полученных экспериментальных данных, можно сделать вывод, что общее содержание органических веществ в пелоидах зависит от термодинамических условий формирования грязевых месторождений и минерализации грязевого раствора. Различная степень минерализации органических компонентов пелоидов предполагает различный уровень их подвижности, а, следовательно, биологической активности. Пелоиды серноводских грязей отличаются более высоким содержанием подвижных фракций специфических органических веществ по сравнению с пелоидами озера Большой Тамбукан.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Требухов, Я.А. Требования к изучению месторождений лечебных грязей // Вопросы курортологии. 2000. № 5. С. 39-42.
2. Маньшина, Н.В. Курортология для всех. За здоровьем на курорт. – М.: Вече, 2007. 592 с.
3. Сергеев, А.К. Многосредовая оценка воздействия вредных факторов на здоровье населения крупного промышленного города // Аспирантский вестник Поволжья. 2016. №1-2. С. 263-265.
4. Гуминовые вещества в биосфере / Под ред. Д.С. Орлова. – М.: Наука, 1993. 238 с.
5. Заварзина, А. Г. Фракционирование гуминовых кислот по относительной гидрофобности, размеру и заряду методом высаливания / А.Г. Заварзина, Н.Г. Ванифатова, А.А. Степанов // Почвоведение. 2008. № 12. С. 1466-1474.
6. Лиштван, И.И., Фракционирование гуминовых кислот как метод получения стандартизованных гуминовых материалов / И.И. Лиштван, Ф.Н. Капуцкий, А.М. Абрамец и др. // Вестник БГУ. Сер. 2. 2012. № 2. с.8-11.
7. Жеребцов, С.И. Структурно-групповой состав гуминовых кислот бурых углей и их физиологическая активность / С.И. Жеребцов, Н.В. Малышенко, О.В. Смотрица и др. // Химия в интересах устойчивого развития. 2015. Т. 23. №4. С. 439-444.
8. Аввакумова, Н.П. Состав и биологические свойства гумусовых кислот пелоидов (фундаментальные и прикладные аспекты). Диссер. на соиск. уч. степ. д.б.н. – Самара, 2003. 345 с.
9. Аввакумова, Н.П., Влияние минерализации раствора на групповой состав пелоидов различного генеза / Н.П. Аввакумова, М.Н. Глубокова, Е.Е. Катунина // Национальная ассоциация ученых. 2015. № 9-4 (14). С. 52-53.
10. Аввакумова, Н.П. Гуминовые вещества как регуляторы экологического гомеостаза // Н.П. Аввакумова, М.А. Кривопалова, М.Н. Глубокова и др. // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2016. Т. 18. № 2(2). С. 267-271.

CHARACTERISTIC OF FRACTION COMPOSITION FROM BOTTOM SEDIMENTS
THE SULFIDE PELOIDS OF VARIOUS MINERALIZATION

© 2017 N.P. Avvakumova¹, E.E. Katunina¹, M.A.Krivopalova¹, Y.V. Zhernov²,
M.N.Glubokova¹, A.V. Zhdanova¹

¹Samara State Medical University, Samara

²State Research Center «Institute of Immunology», Moscow

The study is devoted to the research of fractional composition of peloids organic substances from low-mineralized lakes in Samara oblast and highly mineralized lakes of the Stavropolskiy Krai. As a result of the conducted studies, it was found that the fractional composition of specific organic substances in peloids depends on the mineralization of the solution and is determined by thermodynamic conditions for the formation deposits. In the low-mineralized peloids the most mobile fractions are present, including free humic acids in them.

Key words: *peloids, humin, humic acid, unspecific and specific organic substances*

Nadezhda Avvakumova, Doctor of Biology, Professor, Head
of Common, Bioinorganic and Bioorganic Chemistry
Department. E-mail: navvak@mail.ru

Elena Katunina, Candidate of Biology, Associate Professor at
the Department of Common, Bioinorganic and Bioorganic
Chemistry. E-mail: katuninaelena@yandex.ru

Maria Krivopalova, Candidate of Chemistry, Associate Professor
At the Department of Common, Bioinorganic and Bioorganic
Chemistry. E-mail: samchemy@yandex.ru

Yuriy Zhernov, Candidate of Medicine, Deputy of the Congenital
Immunity Laboratory № 74. E-mail: zhernov@list.ru

Maria Glubokova, Candidate of Pharmacy Associate Professor
at the Department of Common, Bioinorganic and Bioorganic
Chemistry. E-mail: glubokova_mn@mail.ru

Alina Zhdanova, Candidate of Pharmacy, Senior Lecturer at the
Department of Common, Bioinorganic and Bioorganic Chemistry.
E-mail: avzhdanova@mail.ru