

Проблемы эффективного использования естественных ресурсов лечебного озера Аджиголь

Таврический национальный университет имени В.И. Вернадского,
г. Симферополь

Аннотация. Озеро Аджиголь – природная жемчужина побережья Феодосийского залива уникальное по лечебным свойствам грязи озеро. Раскрываются экологические угрозы, ведущие, как к уничтожению самого озера, так и к потере лечебных свойств его грязей. Дана количественная оценка запасов пелоидов озера Аджиголь, а также рассчитан объем уничтоженной лечебной грязи и дана экономическая оценка ущерба, нанесенного осушением части озера. На основании результатов опробования делается вывод, что лечебные свойства грязи еще сохранились до настоящего времени.

Ключевые слова: бальнеологические ресурсы, лечебные грязи, пелоиды, соленое озеро Аджиголь.

Введение

Важной составной частью природно-ресурсного рекреационного потенциала Крыма являются бальнеологические ресурсы. Запасы лечебных грязей в Крыму оцениваются в 24 млн. м³. Большая часть грязевых месторождений Крыма относятся к соленым озерам. На Крымском полуострове насчитывается более 300 озёр и лиманов. Почти все озёра солёные и мелководные (глубина до 1 м). Многие озера Крыма, с одной стороны, имеют лечебные грязи, а с другой испытывают антропогенное воздействие, которое угрожает как существованию самых озёр, так и уничтожению бальнеологических ресурсов. К таким озерам относится природная жемчужина побережья Феодосийского залива уникальное по лечебным свойствам грязи озеро Аджиголь. В настоящее время существуют экологические угрозы, ведущие, как к уничтожению самого озера, так и к потере лечебных свойств его грязей.

Материалы и методы

В основу статьи положен фактический материал, собранный и систематизированный во время полевых экспедиционных обследований в июле – сентябре 2011 г., а также результаты лабораторных анализов экологического состояния и качества лечебных грязей, осуществленных специализированной лабораторией дочернего предприятия «Сакская гидрогеологическая режимно-эксплуатационная станция». На основании картографического и математических методов произведены расчеты запасов пелоидов, их потер и экономическая оценка ущерба.

Результаты и обсуждение

Озеро Аджиголь расположено в прибрежной зоне Большой Феодосии в районе поселка Приморский, на побережье Феодосийского залива (рис. 1). Протяженность озера по длинной оси 1200 — 1400 м, в поперечнике — от 600 м на западе и до 300 м на востоке.

Как естественная экологическая система - соленое озеро Аджиголь было веками связано диффузионными процессами с морской средой (рис. 1а). Со второй половины XX века озеро было отсечено от моря автомобильной трассой, а для водообмена был построен дюкер, соединяющий озеро с морем (рис.1б).



а) 1938 г.



б) 1988 г.

Рис. 1. Географическое положение озера Аджиголь (указано стрелкой): а) 1938 г., б) 1988 г.

Лечебные грязи оз. Аджиголь не уступают по качеству грязям Сакского и Чокракского озера, а их целебные свойства определяются сложным сочетанием растворенных в воде солей, органических веществ, различных микроэлементов, гормонов, витаминopodobных, фолликулоподобных, пенициллиноподобных, гуминовых, битуминозных и других веществ, биогенных стимуляторов и сероводорода. Проведенный в 2001 г. биохимики Харьковского университета имени В. Н. Каразина сравнительный анализ содержания биологически важных веществ в образцах лечебных грязей Сакского озера и Мертвого моря показал, что содержание липидов (насыщенные и не насыщенные жирные кислоты, стероиды, триглицериды и другие вещества – всего 14 наименований) в сакских пелоидах в 2-3 раза, а витаминов в 8 раз выше, чем в илах Мертвого моря. Медицинские показания для грязелечения в здравницах г. Саки включают 120 наименований болезней опорно-двигательного аппарата, в т.ч. травм и заболеваний спинного мозга и периферической нервной системы, костей и суставов, кожных и гинекологических заболеваний, болезней обмена веществ. Аналогичные заболевания можно лечить, используя грязи озера Аджиголь.

Лечебными грязями озера (пелоидами) являются морские глинистые осадки черного или темно-серого цвета, тонкодисперсной консистенции с запахом сероводорода. Основная их залежь сформирована в центральной части озера в 100 — 120 м от уреза береговой линии, где мощность илов составляет 0,3 — 0,4 м. Для проведения количественной оценки запасов пелоидов озера Аджиголь, нами построены вертикальные сечения изопахит грязевой залежи по данным плана озера Аджиголь, составленного Российским научным центром реабилитации и физиотерапии (РНЦ РИФ) [2].

Расчеты объема залежей (V_p) проводились по формуле:

$$V_p = \sum S_l \cdot \Delta h,$$

где S_l — площадь, очерченная изопахитами,

Δh — толщина слоя залежи для соответствующей изопахиты.

Рассчитанные запасы пелоидов озера Аджиголь составили около 70 000 м³, что соответствует данным, приведенным в Каталоге грязевых месторождений СССР [1].

В соответствии с действующей Классификацией лечебных грязей [1] пелоиды Аджигольского месторождения относятся к типу иловых сульфидных и характеризуются по данным Бальнеологического заключения Российского научного центра реабилитации и физиотерапии от 15.01.96 г. за №14/16 следующими основными показателями:

- влажность 32 — 55% при норме 27 — 75%;
- сопротивление сдвигу 3200 дин/см² (норма 1500 — 4000 дин/см²);
- засоренность минеральными частицами размера более 0,25 мм, что составляет 1,3% (норма до 3,0%);
- теплоемкость 0,50 — 0,65 кал./град. - средняя для данного типа;
- реакция среды рН — 7,15 (слабощелочная);

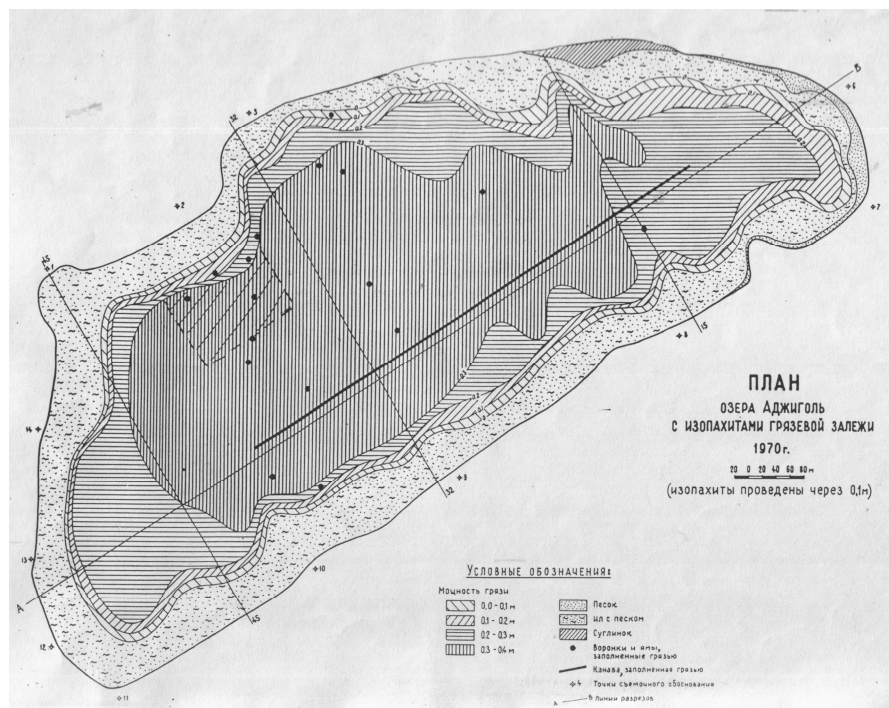


Рис. 2. План озера Аджиголь с изопахитами грязевой залежи [2].

- окислительно-восстановительный потенциал Eh 110 мв.

По величине содержания водорастворимых солей грязевый раствор относится к высокоминерализованному. Состав раствора - хлоридный магниево-натриевый, в составе биологически активных микроэлементов господствует бром - до 400 мг/дм³ и бор - до 200 мг/дм³. По содержанию сульфидов пелоиды являются сильносульфидными — до 0,74 % FeS на сырую грязь.

Лечебные грязи оз. Аджиголь характеризуется достаточно устойчивыми санитарно-микробиологическими показателями (при условии надежного отбора проб вне зоны возможного загрязнения). По данным анализа, проведенного в январе 1996 г. Российским научным центром реабилитации и физиотерапии [3], основные показатели составляют:

- общее количество аэробов 25000 (норма — 500000);
- титр-коли — 15 (норма 10 и более);
- титр-перфрингенс 0,20 (норма более 0,1);
- патогенная кокковая микрофлора, форма перфрингенс, столбнячная палочка — отсутствуют (не обнаружены).

Терапевтический эффект лечебной грязи определяется количеством и качественным составом гидрофильного коллоидного комплекса: в исследуемой грязи в составе коллоидов преобладают гидраты сернистого железа, окрашивающие грязь в интенсивный черный цвет. Одним из ценных бальнеологических показателей является высокое содержание сероводорода — до 290 мг на 100 г сырой грязи. Состав и свойства пелоидов оз. Аджиголь устойчивы во времени и по основным показателям соответствуют нормативным требованиям [4, 5, 6].

Целебные грязи озера Аджиголь до 80-х годов XX в. использовали все санатории Большой Феодосии. Известен факт вывоза этих грязей в Германию, по личному указанию Гитлера, в период оккупации этой территории. Однако в соответствии с постановлением Кабинета Министров Украины от 11 декабря 1996 г. №1499 "Об утверждении перечня водных ресурсов, относящихся к категории лечебных" озеро Аджиголь не включено в список лечебных озер Крыма по причине его загрязнения бытовыми и канализационными стоками.

В июле — сентябре 2011 г. нами были проведены обследования по выявлению источников загрязнения оз. Аджиголь. Составлена карта основных источников загрязнения территории сточными водами.



Рис. 3. Источники бытовых и канализационных стоков в озеро Аджиголь. Стрелками отмечены направления движения дренажных и сточных вод.

Основные источники загрязнения озера Аджиголь - выгребные ямы поселка Приморский (половина территории поселка не имеет канализации), стоки из которых поступают в оз. Аджиголь.

До массовой застройки района Дальних камышей и засыпки восточной части озера Аджиголь оно функционировало как природная экосистема с сохранением лечебных свойств грязи [8].



Рис. 4. Озеро Аджиголь до начала его искусственного осушения [8].

В последнее время вокруг озера Аджиголь стали строиться коттеджи и частные пансионаты, без централизованной канализации, что усиливает загрязнение озера. С 2010 года частный предприниматель производит засыпку восточной части озера

Адзиголь строительным и бытовым мусором (рис. 5). В результате этих действий озеро постепенно стало осушаться, исчезли постоянные его обитатели и перелетные птицы. В отделенной части озера развиваются сине-зеленые водоросли. Использование озера в рыбохозяйственных целях представляет экологическую опасность для людей. Караси, запущенные в озеро, аккумулируют токсины сине-зеленых водорослей, которые являются ядами нервно-паралитического, протоплазматического и гемолитического действия, вызывая так называемую гаффскую болезнь.

Нами проведена количественная оценка объема уничтоженной лечебной грязи и экономическая оценка ущерба, нанесенного осушением части озера. Проведенные замеры на местности перепаханной и засыпанной части оз. Адзиголь показали, что общая площадь измененной ландшафтной структуры озера составляет 47400 кв. метров. Для оценки экономического ущерба, нанесенного несанкционированными действиями, был проведен анализ рыночной стоимости лечебной грязи, реализуемой различными компаниями. Известно, что в 70-е годы в санаториях Крыма оптовая цена 1 кг грязи составляла 2 руб. В настоящее время цены на лечебную грязь значительно выше. Так, натуральная грязь Мёртвого моря с морскими водорослями, аромомаслами, весом 600 грамм, стоит 49 грн.; универсальный биостимулятор "Талия" объемом 370 мл – 60,30 грн.; аппликации с лечебной грязью Сакского озера (продажа предприятиями городов: Киев, Харьков, Донецк, Днепрпетровск, Херсон, Луганск, Львов, Чернигов, Житомир, Кировоград, Николаев, Одесса, Винница, Ровно, Тернополь, Луцк, Полтава, Запорожье, Черкассы, Симферополь) - 280 грн.; лечебная грязь залива Сиваш (Чаплинка) - 60 грн.; иловая сульфидная грязь Сакского озера (Киев) - 55 грн. (за одно ведро весом 1,7 кг).

По нашим оценкам, количество уничтоженной лечебной грязи составляет 5425 куб. метров. Так как плотность иловой лечебной грязи в среднем составляет 1,6 г/см³, то вес потерянной грязи составляет 8680000 кг, или 8680 тонн. Исходя из расчета средней стоимости иловой лечебной грязи на современном рынке 32 грн. за 1 кг потери составили 277,76 млн. грн.



Рис. 5 Засыпка озера Адзиголь, направленная на его осушение.

Для того, чтоб ответить на вопрос потеряла ли грязь оз. Адзиголь свои лечебные свойства и стоит ли его вычеркивать из списка лечебных озера Крыма во время, уже упомянутых выше экспедиционных работ, был произведен забор проб донного ила и рапы озера Адзиголь (рис. 6). Было взято 5 проб ила и 3 пробы рапы.

Специализированная лаборатория Дочернего предприятия «Сакская гидрогеологическая режимно-эксплуатационная станция» выполнила бактериологический и химический анализ проб, результаты которого приведены в табл. 1 и 2.



Рис. 6. Взятие проб ила и рапы озера Аджиголь (август, 2011 г.)

Таблица 1.

Результаты физико-химического анализа лечебной грязи озера Аджиголь (дата отбора – 22.08.11г.)

Наименование показателей	Данные опробования, 22.08.11	Данные Российского научного центра медицинской реабилитации и физиотерапии МЗ России, 1996 г.	Норма
Влажность, %	49,6	32 - 55	25-75
Засоренность минеральными частицами более 0,25мм, %	4,53	1,3	До 3,0
Реакция среды PH	7,35	7,15	Слабощелочная до 10
Содержание сульфидов: FeS, % на сырую грязь, в том числе H ₂ S, % на сырую грязь	0,98 0,38	0,74 -	Не менее 0,74 не менее 0,290
Засоренность, %: гипс, карбонаты, растительные остатки:	2,5	1,30%	Не более 3,0 % от естественного вещества
Хлориды, мг/л	55,66	97,52	*)
Нитрит-ион NO ₂ , мг/л	нет	нет	*)
Нитрат-ион NO ₃ , мг/л	0,14	Не определяли	*)
СПАВ, мг/л	0,04	Не определяли	*)
Ортофосфат PO ₄ , мг/л	1,1	Не определяли	*)

*) Показатели индивидуальны для каждого объекта и нормируются в пересчете на чистый азот и фосфор.

Таблица 2.

Результаты санитарно-бактериологического анализа грязи озера Аджиголь

Наименование показателей	Единица измерения	Требования Нормативно-технической документации	Результат анализа	Соответствие Нормативно-технической документации
ОМЧ (общее микробное число)	КОЕ/г*	Не более 500000	1940	соответствует
Титр ЛКП (лактозоположительные кишечные палочки)	КОЕ*	Отсутствие в 10 г	отсутствуют	соответствует
Патогенный стафилококк	КОЕ	Отсутствие в 10 г	отсутствует	соответствует
Синегнойная палочка	КОЕ	Отсутствие в 10 г	отсутствует	соответствует
Титр	г/КОЕ*	Не менее 0,1	Более 0,1	соответствует

*) КОЕ - колониеобразующая единица.

КОЕ/г – на 1 грамм анализируемого объема грязи.

г/КОЕ - грамм анализируемого объема грязи на колониеобразующую единицу.

Анализ результатов, приведенных в табл. 1 и 2 показывает, что свойства лечебной грязи озера Аджиголь сохранились и это является основанием для их использования как бальнеологического ресурса. В тоже время, интенсивное антропогенное воздействие на экосистему озера является чрезвычайной экологической угрозой существованию не только лечебных грязей, но всей экосистемы озера.

Выводы

1. Озеро Аджиголь – природная жемчужина побережья Феодосийского залива уникальное по лечебным свойствам грязи озера.
2. Лечебные грязи оз. Аджиголь не уступают по качеству грязям Сакского и Чокракского озер. Относятся к типу иловых сульфидных, по величине содержания водорастворимых солей раствора - к высокоминерализованным, характеризуется достаточно устойчивыми санитарно-микробиологическими показателями.
3. Терапевтический эффект лечебной грязи оз. Аджиголь определяется количеством и качественным составом гидрофильного коллоидного комплекса, в составе коллоидов преобладают гидраты сернистого железа, окрашивающие грязь в интенсивный черный цвет.
4. Рассчитанные запасы пелоидов озера Аджиголь составляют около 70 000 м³.
5. Целебные грязи озера Аджиголь до 80-х годов XXв. использовали все санатории Большой Феодосии, но в настоящее время озеро Аджиголь не включено в список лечебных озер Крыма по причине его загрязнения бытовыми и канализационными стоками.
6. Основные экологические угрозы существования озера Аджиголь связаны с массовой застройкой района Дальних камышей и засыпки восточной части озера. Источники загрязнения - выгребные ямы поселка Приморский (половина территории поселка не имеет канализации).
7. Общая площадь измененной ландшафтной структуры озера составляет 47400 м², количество уничтоженной лечебной грязи достигло 5425 м³, потери составили 277,76 млн. грн.
8. Проведенные исследования показывают, что свойства лечебной грязи озера Аджиголь сохранились до настоящего времени и это является основанием для их использования как бальнеологического ресурса.
9. Задачей первостепенной важности является приведение природопользования озера Аджиголь и его санитарно-защитной зоны в соответствие с нормативно-законодательной базой. Для этого, прежде всего, необходимо разработать экологический паспорт оз. Аджиголь, канализировать пос. Приморский и исключить засыпку озера. Использование оз. Аджиголь и его лечебных грязей в рекреационных целях позволит развивать рекреационный комплекс территории Большой Феодосии.

Литература

1. Иванова Г. А Каталог грязевых месторождений СССР. Под ред. / Г. А Иванова, В. В. Иванова, Г. А. Невраева, М. Ф. Фомичева. – М. : – 1970. – 134 с.
2. Карта лечебных грязей СССР масштаба 1:8.000.000. Центральный НИИ курортологии и физиотерапии. / Под ред. В.В. Иванова. – М.: 1970. – 1 31 с.
3. Нестеров Н.И Бальнеологическое заключение на лечебное озеро Аджиголь Феодосийского района Крыма / Н. И. Нестеров – РНЦ РиФ. – 1996. – 4 с.
4. Пособие по методам и контролю лечебных грязей, рапы и препаратов на их основе. Часть II, Микробиологические исследования. Санитарно-бактериологический анализ пелоидов // Методические указания по санитарно-бактериологическому анализу грязи. / Утверждено Минздрав Украины. – Одесса. – 2002. – 86 с.
5. Методические указания «Критерии оценки качества лечебных грязей при их разведке, использовании и охране» – МЗ СССР. – № 10-11/40. – 1987. – 67 с.
6. Методические указания по санитарно-микробиологическому анализу лечебных грязей. – МЗ СССР – № 143-9/316-17. – 1989. – 84 с.
7. Лайф А. Озеро Аджиголь — Дар Природы / Арт Лайф. – Феодосия: 2011. – 8 с.
8. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http:// kraevedenie.net/forum/viewtopic.php?f=2&t=2195](http://kraevedenie.net/forum/viewtopic.php?f=2&t=2195).

Анотація. К.А. Позаченюк, М.Ю. Лук`янова **Проблеми ефективного використання природних ресурсів лікувального озера Аджиголь.** Озеро Аджиголь - природна перлина узбережжя Феодосійської затоки унікальне за лікувальними властивостями грязі озера. Розкриваються екологічні загрози, ведучі, як до знищення самого озера, так і до втрати лікувальних властивостей його грязей. Дана кількісна оцінка запасів пелоїдів озера Аджиголь, а також розрахований обсяг знищеної лікувальної грязі і дана економічна оцінка збитку, нанесеного осушенням частини озера. На підставі результатів випробування робиться висновок, що лікувальні властивості грязі ще збереглися до теперішнього часу.

Ключові слова: бальнеологічні ресурси, лікувальні грязі, пелоїди, солоне озеро Аджиголь.

Abstract. K.A. Pozachenyuk, M.Y. Luk`yanova. **Problems of effective use of natural resources of medical lake Adzhigol.** Lake Adzhigol – natural pearl coast Feodosiya Bay for unique healing properties of mud lake. Environmental threats, leading, as the destruction of the lake, and the loss of medicinal properties of its mud are disclosed. Quantitative evaluation of peloids Lake Adzhigol are given and the amount of destroyed medical is calculated mud and the economic assessment of damage caused by draining of the lake is given. Based on the test results it is concluded that the therapeutic properties of mud have survived to the present.

Keywords: balneological resources, mud, peloids, salt lake Adzhigol.

Поступила в редакцію 15.01.2013