

УДК 504.556

Доктор техн. наук

А. Кенжегалиев¹
Д.К. Кулбатыров¹
Г. Жаксиева¹**ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РАПЫ ИНДЕРСКОГО
СОЛЕНОГО ОЗЕРА ДЛЯ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЦЕЛЕЙ**

Ключевые слова: Индерское соленое озеро, физико-химический состав рапы, естественные и техногенные радионуклиды, самодельная ванна.

Приводятся результаты исследования физико-химического состава воды (рапы) Индерского соленого озера. Установленный состав рассольной воды характеризуется как хлоридно-натриевый [Cl-99,0 мг-экв. %] – [Na+K) 91 мг-экв. %] со слабощелочной реакцией среды (рН –7,28), с минерализацией 379,8522 г/дм³ и может рассматриваться в качестве бальнеологического для наружного применения в лечебно-профилактических целях.

Вода (рапа) Индерского озера и её разбавленные аналоги характеризуются стабильным химическим составом, отвечают требованиям нормативных документов, квалифицируются, как бальнеологические и рекомендуются к использованию для наружных целей в виде ванн, бассейнов, орошения в наивном состоянии.

Растущие нагрузки эмоционального, технологического, экологического характера на человека в современном мире, с одной стороны, и осознание обществом жизненно важной необходимости оздоровления разными формами и методами, с другой стороны, обострили остроту проблемы формирования системы качественного отдыха и оздоровления в санаторно-курортной сфере, они затрагивают интересы каждого члена и социума в целом [10].

В Послании Первого Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева «Стратегия «Казахстан-2050» здоровье нации рассматривается, как основа успешного будущего. Назарбаев Н.А.

¹ НАО «Атырауский университет нефти и газа» им. Сафи Утебаева, г. Атырау, Казахстан

обозначил, что Казахстан станет одним из ведущих евразийских центров санаторно-лечебного туризма [11].

Указом Первого Президента Республики Казахстан от 19 марта 2010 г. № 957 (с изменениями от 25 января 2016 г. № 182) принята Государственная программа развития здравоохранения Республики Казахстан «Денсаулық» на 2016...2019 гг., целью которой является укрепление здоровья населения для обеспечения устойчивого социально-экономического развития страны. Целевым индикатором данной программы является доведение продолжительности жизни граждан Казахстана до 73 лет. В планах действий в системе здравоохранения на ближайшую перспективу предполагается: развитие системы общественного здравоохранения; совершенствование профилактики и управления заболеваниями; повышение эффективности управления и финансирования системы здравоохранения; повышение эффективности использования ресурсов и совершенствование инфраструктуры отрасли.

Статьей 52 Кодекса Республики Казахстан «О здоровье народа и системе здравоохранения» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 14.07.2017 г.) [6] предусматривается оказание гражданам, страдающим врожденными и приобретенными заболеваниями, а также последствиями острых, хронических заболеваний и травм, восстановительное лечение и медицинская реабилитация в организациях здравоохранения, а также в санаторно-курортных организациях. Путевки для санаторно-курортного лечения предоставляются гражданам в порядке, установленном законодательством Республики Казахстан в области здравоохранения и трудовым законодательством Республики Казахстан.

В связи с этим, вызовом современности является повышение качества здоровья, поэтому в общегосударственной системе охраны здоровья населения важное место отводится санаторно-курортному лечению.

Индерское соленое озеро привлекало внимание исследователей очень давно. Впервые обследование Индерского соленого озера производились в 1769 и 1773 гг. П.С. Палласом. Спустя более 160 лет, в 1935 г. к этой проблеме вернулась Центральная научно-исследовательская станция геохимии солей, которая по заданию Главного геологического управления НКТП СССР, которая провела две экспедиции и обследовала соленые озера, расположенные в Западном регионе Казахстана [5, 1, 17].

Целью данной работы было проведение комплексного исследования физико-химического состава рапы Индерского соленого озера (включая естественные и техногенные радионуклиды), которая до сегодняшнего дня самостоятельно применяется населением различных регионов СНГ для оздоровления от различных недугов в летнее время в виде самодельной ванны.

Уровень современного развития курортологии позволяет раскрыть сущность лечебного действия и эффективно применять физико-химические особенности минеральных вод, лечебной грязи, биоклимата в санаторно-курортном лечении и оздоровительном туризме.

Данные многолетних исследований ученых-курортологов России свидетельствуют о том, что питьевые минеральные воды оказывают выраженное благоприятное действие не только при уже существующих заболеваниях человека, но и являются эффективными средствами повышения резервов здоровья и профилактики болезней [9, 14].

Доказано, что воды, содержащие ионы натрия и хлора, оказывают стимулирующее действие на секрецию гормонов гипофиза и коры надпочечников, которые являются основными регуляторами общей резистентности организма, т.е. устойчивости к действию повреждающих факторов самого различного характера [12, 13].

Являясь одним из наиболее динамичных секторов мировой экономики, санаторно-курортная и туристско-рекреационная индустрии оказывают стимулирующее воздействие на развитие ключевых отраслей региона (транспорт и связь, строительство, сельское хозяйство, производство товаров народного потребления), оцениваемое значимым мультипликативным эффектом, который выступает катализатором социально-экономического развития, прямо и косвенно способствует повышению уровня жизни населения.

Индерское озеро входит в число самых крупных озер республики и является уникальным творением природы и человека. Площадь зеркала около 110 км². Форма округлая, слегка вытянутая с северо-запада на юго-восток. Диаметр озера от 10 до 13,5 км (рис. 1).

Борсодержащие воды обладают ярко выраженным биологическим, фармакологическим и токсическим действием [12, 13], могут оказывать противовоспалительное, противоопухолевое и гиполипидемическое (нормализующее жировой обмен) действие. Благодаря тому, что бор

нормализует работу эндокринных желез, он способствует улучшению обмена магния, фтора и кальция – элементов, являющихся основным материалом для «строительства» костей, и тем самым укрепляет и улучшает структуру скелета. Поступление ионов брома в организм усиливает тормозные процессы в центральной нервной системе, повышает порог болевой чувствительности и тем самым оказывает обезболивающее действие. В связи с этим бромные ванны применяют для лечения больных неврозами (с преобладанием явлений раздражения), а также с заболеваниями опорно-двигательного аппарата с болевым синдромом.



Рис. 1. Космический снимок Индерского соленого озера. 1 – Аксайбулак, 2 – Тлебулак, 3 – Туздыбулак.

Озеро относится к бессточным водоемам, оно самосадочное, то есть концентрация солей в его водах настолько велика, что возможна их кристаллизация и выпадение в осадок на дно. Вода в таких озёрах именуется рапой. Питание в основном подземное: соляные ключи, которых много у берегов, в литературах встречается, что их количество колеблется от 33 до 80 [3, 11, 16]; также талые и дождевые воды весной.

Присутствие сероводорода в воде и особый черный ил по берегам источника, славящийся среди населения своими целебными свойствами, говорит за то, что эта грязь аналогична с бальнеологической точки зрения известным Танакским грязям (Астраханская область РФ).

По периметру озера можно увидеть «ванночки», где люди принимают водные и грязевые процедуры (рис. 2).

Соли Индерского озера можно использовать для оборудования галокамеры в составе лечебно-курортного комплекса. Механизм

лечебного действия галокамеры основывается на лечебных свойствах сухого соляного аэрозоля, отрицательно заряженных аэроионов и гидроаэроионов морской соли [3, 15]. Отрицательные ионы, попав в дыхательные органы человека, вызывают раздражение мерцательного эпителия, выстилающего дыхательные пути и раздражение нервных окончаний в легких, а также частично проникают через стенки легочных альвеол в кровь и таким образом оказывают действие на весь организм.

В таблице представлены физико-химические показатели рапы Индерского соленого озера. Анализ данной таблицы показывает, что микроэлементы представлены марганцем, цинком, медью и др. Их содержание не превышает средний распространенности химических элементов в минеральных водах [4, 7]. Состав рассольной воды характеризуется, как хлоридно-натриевый [Cl-99,0 мг-экв. %] – [Na+K] 91 мг-экв.%, со слабощелочной реакцией среды (pH – 7,28) и минерализацией 379,8522 г/дм³.



Рис. 2. Самодельные ванночки у русла Туздыбулак.

Таблица

Физико-химические показатели рапы Индерского соленого озера

Показатели	Размер-ность	Норма для минеральной воды	Исследован-ный образец рапы
Реакция среды	pH	7,0...9,0	7,28
Аммоний NH ₄ ⁺	г/дм ³		<0,00005
Натрий Na ⁺	г/дм ³		133,1940
Калий K ⁺	г/дм ³		5,6
Магний Mg ²⁺	г/дм ³		6,6323
Кальций Ca ²⁺	г/дм ³		1,1334
Стронций Sr ²⁺	г/дм ³	7,0**	0,055
Барий Ba ²⁺	г/дм ³		0,034
Железо общее Fe ²⁺ + Fe ³⁺	г/дм ³		<0,00005
Сумма			146,6521

Показатели	Размерность	Норма для минеральной воды	Исследованный образец рапы
Фтор	г/дм ³		0,0006
Хлор	г/дм ³		230,49
Бром	мг/дм ³		240,0
Йод	мг/дм ³	25,0**	4,2
Сульфат	г/дм ³	5,0**	0,2258
Гидрокарбонат	г/дм ³		1,9526
Гидрофосфат	г/дм ³		0,000012
Нитрат	г/дм ³	45,0**	<0,0005
Нитрит	г/дм ³	2,0**	<0,0005
Сумма			232,9138
Борная кислота	мг/дм ³	35,0*	283,9
Кремниевая кислота	мг/дм ³	50,0*	0,0030
Минерализация	г/дм ³	15,0-45,0*	379,8522
Микроэлементы	мг/дм³	ПДКК** не более	
Алюминий	мг/дм ³	0,5**	0,000025
Ванадий	мг/дм ³	0,0	
Никель	мг/дм ³	0,00	<0,000001
Хром	мг/дм ³	0,001**	<0,000001
Марганец	мг/дм ³	0,000	0,00160
Цинк	мг/дм ³	0,000	<0,000005
Медь	мг/дм ³		<0,000001
Кадмий	мг/дм ³	0,01**	<0,000001
Свинец	мг/дм ³	0,1**	<0,000003
Селен общий	мг/дм ³	0,001**	0,00005
Кобальт	мг/дм ³		<0,000001
Ртуть	мг/дм ³	0,005**	<0,000003
Естественные радионуклиды *		Н по ГОСТ 30108/НРБ-99	
Радон	нКи/дм ³	100 нКи/дм ³ *** (3700 Бк/дм ³)	14±11
Уран	г/дм ³	8,8 Бк/дм ³ (2,4·10 ⁻⁷ Ки/дм ³)	—
Радий	г/дм ³	54 Бк/дм ³ (1,44·10 ⁻⁹ Ки/дм ³)	—
Техногенные радионуклиды *	Бк/кг	Не выше ПДУ	
Цезий	Бк/кг	8,0 Бк/кг	Не опр.
Стронций	Бк/кг	8,0 Бк/кг	Не опр.
Полоний	Бк/кг		<0,002
Общая альфа частица	Бк/кг	0,1 Бк/кг	0,36±0,51
Общая бета частица	Бк/кг	1,0 Бк/кг	0,30±0,08
Органические вещества			
С органических нелетучих соединений	мгС/дм ³	5,0*...20,0**	—
Окисляемость перманганатная	мгО/дм ³		—
Фракционный состав	мг/дм ³		
Битумы нейтральные	мг/дм ³		1,4
Битумы кислые	мг/дм ³		1,8
Гумусовые вещества	мг/дм ³		8,8

Показатели	Размерность	Норма для минеральной воды	Исследованный образец рапы
Сумма фракций	мг/дм ³		12,0
Фенолы	мг/дм ³	0,0001**	<0,0005
Ароматические углеводороды	мг/дм ³		–
Нефтепродукты	мг/дм ³		0,0005

Примечания: *15 г/дм³ – бальнеологические минеральные воды, содержащие биологические активные компоненты: бром, йод, сероводород, углекислоту, кремнекислоту; **ПДКК – Предельно допустимая концентрация компонента для питьевых минеральных вод, в мг/дм³ (массовая концентрация этих компонентов не должна превышать указанных в таблице значений); *** по НРБ-99 – предельное годовое поступление (111 Пни Бк/год) с учетом объема выпитой минеральной воды на курс лечения.

Вода (рапа) Индерского озера относится к рассольным бромным, борным природным поверхностным водам хлоридно-натриевого состава с повышенным содержанием органических веществ, и может рассматриваться в качестве бальнеологической для наружного применения как в лечебно-профилактических целях в виде ванн, бассейнов, орошении, так и при разбавлении, при условии санитарно-бактериологического благополучия воды и водозабора, в соответствии с медицинскими показаниями при соответствующей температуре.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахмеденов К.М., Абишева С.Х., Петрищев В.П., Петрищева Н.В. Гидрохимическое исследование соленых озер Прикаспийской низменности // Вопросы географии и геоэкологии. – № 1. – 2016. — С. 57-63.
2. Ахмеденов К.М., Нугманова М.Д., Искалиев Д.Ж. Родники Индерского солянокупольного района Прикаспийской низменности // Вестник КазНУ. Серия экологическая. – 2013. – №2. – С.41-46.
3. Ахмеденов К.М., Петрищев В.П., Кошим А.Г. Индерского солянокупольного района Прикаспийской низменности // Вестник КазНУ. Серия географическая. – 2016. – №1. – С.4-9.
4. Войткевич Г.В. Основы геохимии. – М.:Высшая школа, 1976. – С. 136-137.
5. Диаров М.Д., Калачева В.Г., Мещеряков С.В. Природные богатства Индера и их использование. – Алма-Ата: Наука КазССР, 1981. – 136 с.
6. Кодекс Республики Казахстан «О здоровье народа и системе здравоохранения» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 14.07.2017 г.).

7. Олефиренко В.Т. Водотеплолечение. Монография. – М.: Медицина, 1986, 288 с.
8. Петрищев В.П., Ахмеденов К.М. Материалы к созданию национального парка «Индер» в Западном Казахстане // Ученые записи. – 2017. – № 47.– С.187–192
9. Полушина Н.Д. Превентивная курортология (теоретические и прикладные аспекты, перспективы). / Н.Д. Полушина, В.К. Фролков, Л.А. Ботвинева // Пятигорск, 1997. – 225 с.
10. Стенограмма заседания Президиума Государственного совета «О мерах по повышению инвестиционной привлекательности санаторно-курортного комплекса в Российской Федерации» / Белокуриха, 26 августа 2016 года.
11. Указ Президента Республики Казахстан от 19 марта 2010 года № 957 (с изменениями от 25 января 2016 года № 182) «Об утверждении Перечня государственных программ».
12. Физическая и реабилитационная медицина: национальное руководство / под. ред. Г.Н. Пономаренко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 685 с.
13. Френкель И.Д. Общие закономерности действия на организм лечебных физических факторов // Вопросы курортологии, физиотерапии лечебной физкультуры. – 1987. – № 5. – С. 5-9.
14. Фролков В.К. Длительность курсового воздействия природных факторов и их лечебно-профилактическая эффективность // Вестник восст. мед. – 2008. – №2 (24). – С. 11-13.
15. Червинская А.В. Инновационная технология галотерапии в профилактической и реабилитационной медицине // Матер. третьего междунар. конгресса «Современные технологии реабилитации, санаторно-курортного лечения и оздоровления работающего населения, профессиональных больных и пострадавших от несчастных случаев на производстве», 17-19 октября 2011 года. – Сочи, 2011. – С. 295-298.
16. Электронный ресурс:
http://www.akorda.kz/ru/official_documents/strategies_and_programs
17. Электронный ресурс: <https://www.drive2.ru/c/453487524636000794/>

Поступила 12.11.2019

**ИНДЕР ТҰЗДЫ КӨЛІНІҢ ТҰЗДЫ ЕРТІНДІСІН (РАПА)
РЕКРАЦИЯЛЫҚ МАҚСАТТА ҚОЛДАНУ МҮМКІНДІГІ**

Түйін сөздер: Индер тұзды көлі, тұзды ертіндінің (рапа) физикалық-химиялық құрамы, табиғи және техногенді радионуклидтер, қолдан жасалған ванна.

Мақалада Индер тұзды көлі суының (тұзды ертіндісінің) физико-химиялық құрамын зерттеу нәтижелері келтірілген. Тұзды ертінді суының құрамы хлорлы-натрийлі [Cl-99,0 мг-экв. %] – [Na+K] 91 мг-экв.%], әлсіз сілтілі оралы реакциялы (pH-7,28), минералдылығы 379,8522 г/дм³ және сыртқы қолдануға арналған бальнеологиялық ауруды емдеу-алдыналу мақсатында қолдану мүмкіндігі екендігі анықталды.

Индер көлі суы (тұзды ертіндісі) және оның сұйылтылған баламалары тұрақты химиялық құрамымен сипатталып, нормативтік құжаттардың талаптарына сай келіп, бальнеологиялық ретінде танылып және сыртқы қолдану үшін ванналарда, бассейндерде, қарапайым күйде пайдалануға ұсынылады.

A. Kenzhegaliev, D.K. Kulbatyrov, G. Jaksieva

**THE POSSIBILITY OF APPLYING THE BRINE INDER SALT LAKE
FOR RECREATIONAL PURPOSES**

Keywords: Inder Salt Lake, brine physical and chemical composition, natural and man-made radionuclides, homemade bath

The article presents the results of a study of the physical and chemical composition of the Inder Salt Lake water (brine). The composition of water is characterized as sodium chloride [Cl-99,0 mg-EQ. %]- [Na+K] 91 mg-EQ.%], slightly alkaline reaction medium (pH – 7,28), with mineralization 379,8522 g/dm³ and can be considered as balneological for external use in therapeutic and prophylactic purposes.

Water (brine) Inder Lake and its diluted analogues is characterized by a stable chemical composition, meets the requirements of regulations, qualified as a balneological and is recommended for use for outdoor purposes in the form of baths, basins, irrigation in naive state.