

УДК 631.4 : 001 : 334.74 (575.2) (04)

## МЕРТВОЕ МОРЕ – УНИКАЛЬНАЯ БИОСФЕРНАЯ ТЕРРИТОРИЯ ИОРДАНИИ

*Хаширум Аишаф Омар* – аспирант

The paper deals with physical, economic, and social issues of the Dead Sea in the state of Jordan.

Иордания (Иорданское Хашимитское Королевство) находится на Ближнем Востоке, в зоне пустынь и полупустынь Аравийского полуострова и расположена к востоку от р. Иордан. Площадь ее составляет около 90 000 км<sup>2</sup>.

Иордания относится к Восточно-Африканской зоне разломов и простирается от Тивериадского озера на севере, на высоте 220 м над ур. м. к Красному морю, включая Акабу на юге. В 120 км к югу от озера Тивериадское находится Мертвое море площадью 725 км<sup>2</sup>, расположенное в рифтовой зоне на 416,04 м ниже ур. м. (рис. 1).

На юге, в долине Вади Араба, находится 25-километровая береговая линия, которая проходит по северному берегу Красного моря.

Из-за переменных топографических особенностей Иордании распределение осадков

значительно изменяется – от 600 мм на северо-западе и до 50 мм в восточных и южных пустынях, которые составляют  $\approx 40\%$  территории страны. Общее среднее количество осадков составляет 858 мм/год,  $\approx 92\%$  осадков испаряется.

Поскольку иорданские естественные ресурсы полностью зависят от количества осадков, а распределены они неодинаково, то и их недостаточно. Здесь характерны высокие среднегодовые температуры – в среднем 32°C для горной местности и 38°C для долины р. Иордан и восточных пустынь. Иордания имеет энергетический потенциал умеренного ветра и солнечной энергии. В горной местности происходят случайные снегопады и температура в долине р. Иордан редко падает ниже +8°C.



Мертвое море

Река Иордан так же, как 15 других водных бассейнов, является важным общедоступным водным ресурсом для страны. Дополнительным источником воды, а в некоторых областях главным являются бассейны подземных вод Северной Иордании в местах Азрах, Ярмоук, Амман – Зарга.

Подземные источники разделены на 12 бассейнов. Они были экстенсивно разработаны Иорданским правительством. Приоритет был отдан строительству дамб и проектам ирригации земель. По восточному береговому краю Мертвого моря, а также в районе р. Ярмоук на севере и до источников Аффа в долине Хаза на юге, в районе Лизан и на юге Аммана в регионе Магабы много теплых источников, скважин.

В долине р. Иордан и в прибрежной полосе Мертвого моря развито плодоводство и овощеводство, на юго-западе от Аммана – пастбищное животноводство (овцы, козы, верблюды) с очагами зернового земледелия (пшеница, ячмень, просо). На востоке и юге страны полукошачье и кочевое животноводство (овцы, козы, верблюды, лошади), поскольку в этих областях мало- и неиспользуемые земли. В результате недостаточности водных ресурсов распределение поселений народов Иордании неравномерно. Все зависит от тяжелого основного расхода и доставки пресной воды к центрам потребления на расстояния, превышающие 100 км (рис. 2).

Иордания – узкоспециализированная страна. Сельскохозяйственная земля в основном принадлежит крупным землевладельцам. Большое количество тепла позволяет собирать два урожая в год. В стране развивается промышленность, например, по добыче и переработке минерального сырья. Очень развит международный туризм и это является доходной частью страны.

Мертвое море – одно из крупных озер Аравийского полуострова – согласно Программе ЮНЕСКО “Человек и биосфера” (2001 г.) входит в Список охраняемых биосферных заповедников и представляет раздел большой Сирийско-Африканской зоны и Восточно-Африканской зоны разломов, которые сформировали глубокую долину.

После образования долины горы переместились на 150 км в северном направлении. Драматические изменения произошли в ре-

зультате новых сдвигов – углубилась главным образом северная часть Мертвого моря.

По последним исследованиям компании “Арабпоташ” (2001–2002 гг.) Мертвое море характеризуется следующими данными

Расположение.....	юг Аммана
Возраст.....	12 000 лет
Высота над уровнем моря..	416,04 м
Длина.....	55 км
Ширина.....	12–17 км
Общая площадь .....	725 км <sup>2</sup>
Максимальная глубина.....	360 м
Соленость .....	340 г/л
Самое глубокое гиперсоленое озеро в мире (в 10 раз солонее морской воды)	
Оседание солей .....	0,85 м/год
Растворенной соли .....	43 миллиарда тонн
Соли поташа .....	2 миллиарда тонн

В древних описаниях есть сведения о том, что в морской воде Мертвого моря нет никакой формы жизни, но недавнее научное исследование обнаружило здесь 11 типов бактерий. Например, в Ein Zugim (Ein Fashka), на севере области Мертвого моря, живет уникальная местная мелкая рыба. Она адаптировалась к выживанию в этих жестких условиях.

В 1936 г., доктор Викинский нашел бактерии в водных образцах Мертвого моря. Пробы были взяты в 3–4 км от входа р. Иордан в озеро, на различных глубинах (до 7 м) и в общей концентрации минерала ≈ 27%. Начало исследований микробиологических и биологических данных из Мертвого моря связано с деятельностью Г. Бенджамина Елазари-Волкани. В его работе “Исследование микрофлоры Мертвого моря” (1940) микрофлора Мертвого моря описана и идентифицирована впервые. А. Оген вырастил в 1981 г. в воде Мертвого моря очень малое количество морской водоросли (Dunaliella) (4–6 ячеек в milliliter). Все эти данные об архибактериях были добавлены к “Материалам по определению бактерий” как руководящий принцип. Исследования по программе “Использование морской водоросли Dunaliella на производство глицерина и каротина” были проведены в Лаборатории биохимической разработки и в отделе Технологии окружающей среды Уни-

верситета Греции. Кроме того, была исследована возможность применения водорослей для других целей.

Прилегающие территории в восточной части Мертвого моря представляют очаровательные ландшафты. В южном секторе, подобно грибам – холмы, образованные эрозией и наводнениями в горах. В северном секторе высокие скалистые утесы в сотни метров с потоками пресной воды и природными красивыми водопадами. Эта область имеет богатую флору и фауну.

В 1960 г. проводились исследования водных источников, пополняющих Мертвое море, в результате которых было выявлено следующее поступление воды, млн. м<sup>3</sup>.

Река Иордан	1370 до 1960 г.
Долина Мужеб	83
Долина Карак	18
Долина Хаса	34
Источники Зарка	23
Другие источники	30
Западная сторона	90
Общая	1648

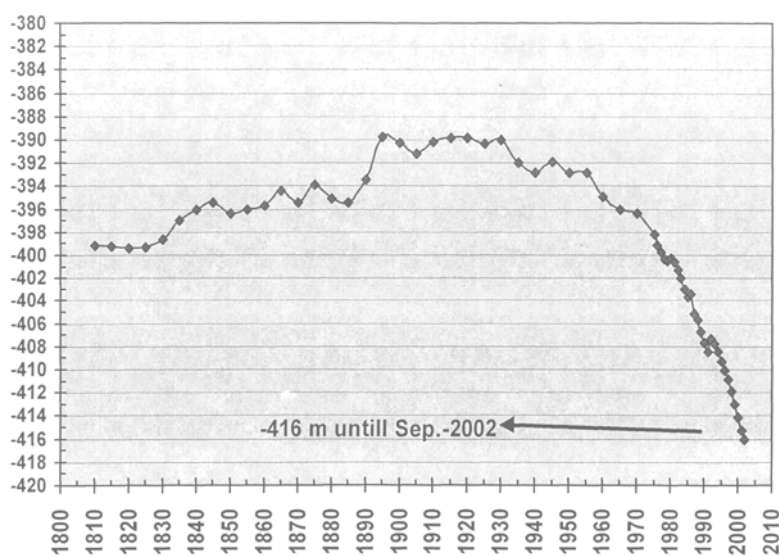


Рис. 1. Уровень Мертвого моря.

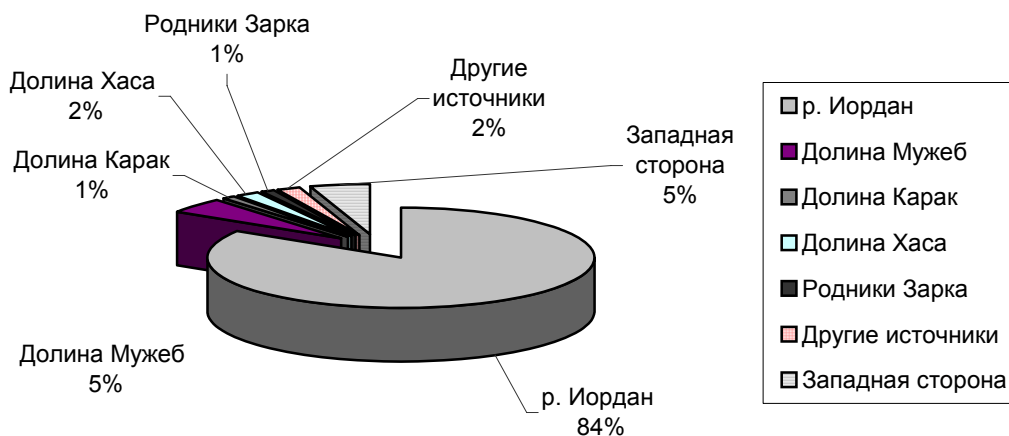


Рис. 2. Количество воды из источников, %.

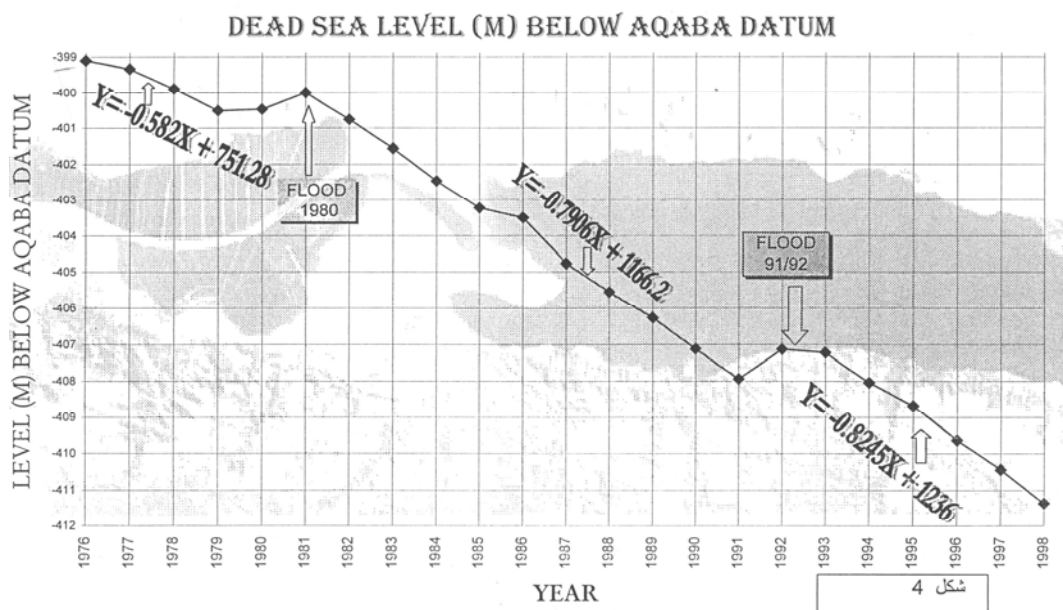


Рис. 3. Сравнительная глубина Мертвого моря и Красного моря, м.

Интенсивное использование пресной воды из р. Иордан в последние десятилетия привело к уменьшению притока воды в Мертвое море. В настоящее время поступление воды в Мертвое море идет медленнее, чем ее расход, и поэтому уровень воды постепенно снижается, что приводит к другим неожиданным проблемам в этом районе (рис. 3).

Там, где когда-то воды впадали в Мертвое море (например, Накала Дэвида, Накала Фругота в области Ein Gedi), на некоторые сотни метров перед берегом моря появились пески.

Красное море также сформировано Сирийско-Африканской трещиной, поскольку песок блокировал долину.

Песчаная долина р. Иордан была сформирована руслом только этой реки, которая связала озеро Тивериадское с Мертвым морем, не имеющим водных выходов. Здесь самая низкая и сухая точка мира, поэтому сухой климат приводит к быстрому испарению влаги, оставляя соль и полезные ископаемые в озере, которое стало более соленым.

Данные метеорологических условий в акватории Мертвого моря приведены ниже.

Среднегодовые метеозоологические параметры

Температура, °C	
макс.	48
мин.	10
средняя	25
Влажность, %	
макс.	92
мин.	15
средняя	42
Уровень дождевых осадков, мм/год	60
Скорость ветра, км/ч	8,3
Продолжительность солнцестояния в день, ч	8,7

Мертвое море является колоссальным хранилищем минеральных ресурсов Иордании. По сравнению с другими водными бассейнами мира концентрация солей здесь выше в 10 раз и составляет 340 г/л (см. выше).

Добыча поташа достигает 31,5% (табл. 1).

В настоящее время добыча солей углекислого калия, с хлоридом соли или солей как побочного продукта является одним из основных производств в экономике страны.

Таблица 1  
Производство поташа, тыс. т

Год	Производство поташа	Год	Производство поташа
1982	14	1991	1364
1983	287	1992	1346
1984	486	1993	1370
1985	908	1994	1550
1986	1103	1995	1780
1987	1203	1996	1765
1988	1300	1997	1416
1989	1320	1998	1527
1990	1402		

При этом планируется дальнейшее расширение использования солей Мертвого моря. Например, намечается производство брома и его производных, оксида магния, сернистого калия, промышленной (технической) соли, пищевой соли, химических удобрений. Причем планируется увеличить ежегодную производственную мощность приблизительно в 2,4 млн. т к 2004 г.

По данным научных исследований компании “Арапоташ” (1967 г.), химический состав воды Мертвого моря состоит из растворимых солей, основных и редких элементов (табл. 2–5).

Количество компонентов и степень их концентрации в водах Мертвого моря намного выше, чем в других водах (морях, океанах).

Вода в Мертвом море очень тяжелая и сконцентрирована в более низких уровнях дна озера. Из-за тяжести осадочной соли произошло донное перемещение в сторону и вверх за последние 2 000 лет примерно на 3,3 мм в год.

На современном этапе сохранение и рациональное использование природных ресурсов приобретает актуальное значение, поскольку Мертвое море эксплуатируется промышленностью в интенсивном режиме. Добывают поташ, химикалии для магния, бромида, йода, что способствует развитию косметической промышленности. Косметические средства готовятся на естественных природных компонентах. Например, магний устраняет увядание и заболевание кожи, является анти-

аллергическим агентом при заболеваниях бронхов; бромид дает расслабляющий эффект; кальций служит для укрепления костей; железо – носитель кислорода через кровь; йод – ответственный за процесс метаболизма и т.п.

Курорты, туристические маршруты, коммерческие киоски на берегу также являются доходной частью страны. Туристические маршруты особенно популярны и поэтому непотворимы, поскольку дают представление о красотах природы, об историческом прошлом и бесценном культурном наследии, о современной жизни народов данного края.

Таблица 2

Растворимые в воде соли

Соль	% вес/вес, wt/wt	Количество, млрд. т
MgCl <sub>2</sub>	14,5	22
NaCl <sub>2</sub>	7,5	12
CaCl <sub>2</sub>	3,8	6
KCl	1,2	2
MgBr <sub>2</sub>	0,5	1
Другие соли	-	Следы

Таблица 3

Основные элементы

Катионы	% вес/вес, wt/wt	Анионы	% вес/вес
Mg <sup>++</sup>	3,76	Cl <sup>-</sup>	18,28
Ca <sup>++</sup>	1,46	Br <sup>-</sup>	0,50
Na <sup>++</sup>	2,84	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	0,034
K	0,637	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,03

Таблица 4

Редкие элементы

Элемент	Концентрация, ppm%	Элемент	Концентрация, ppm%
Уран	0,3	Стронций	270
Йод	4	Бор	42
Никель	3	Магний	4
Кобальт	20	Рубидий	400
Цинк	13	Литий	15

Химический анализ морской воды Мертвого моря, %

Год	t, °C	Содержание, при (36с)	Фактическое содержание	Mg <sup>++</sup>	Ca <sup>++</sup>	K <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	H <sub>2</sub> O	(Mg+Ca)
1987	27,9	1,2308	1,2341	3,71	1,34	0,64	3,10	18,55	72,66	5,06
1988	27,9	1,2276	1,2308	3,66	1,35	0,64	3,00	18,27	73,07	5,01
1989	28,8	1,2316	1,2345	3,74	1,39	0,63	2,97	18,51	72,77	5,13
1990	28,0	1,2318	1,2350	3,76	1,38	0,63	2,90	18,46	72,87	5,14
1991	28,0	1,2319	1,2351	3,77	1,37	0,64	2,94	18,52	72,76	5,14
1992	25,9	1,1999	1,2040	3,28	1,26	0,56	2,57	16,28	76,04	4,55
1993	25,5	1,2042	1,2084	3,40	1,32	0,57	2,61	16,78	75,32	4,72
1994	29,5	1,2248	1,2270	3,67	1,40	0,61	2,68	17,84	73,80	5,06
1995	26,9	1,2292	1,2329	3,74	1,38	0,63	2,79	18,20	73,27	5,11
1996	27,3	1,2320	1,2354	3,77	1,49	0,63	2,84	18,57	72,70	5,25
1997	27,2	1,2319	1,2354	3,75	1,45	0,64	2,84	18,47	72,85	5,20
1998	28,7	1,2323	1,2352	3,75	1,43	0,64	2,88	18,48	72,82	5,18
1999	29,0	1,2331	1,2359	3,76	1,44	0,65	2,83	18,48	72,83	5,21
1999	29,8	1,2342	1,2367	3,85	1,46	0,66	2,76	18,78	72,45	5,35
2001	29,9	1,2346	1,2371	3,80	1,46	0,66	2,77	18,55	72,45	5,26
В среднем	28,01	1,23	1,23	3,69	1,39	0,63	2,83	18,18	73,27	5,09

На юге Мертвого моря находится город “Красная роза” – Петра, вырезанный в скалах, который также привлекает к себе не только туристов, но и ученых.

По маршруту вниз от Карак до Мертвого моря в результате резкого перепада высот возникает чувство приземления самолета.

На юге Мертвого моря есть система озер и водоемов площадью в 131 км<sup>2</sup>, которые выстроил человек, чтобы добывать сырье для производства поташа.

Между Петрой и Акабой находится Лунная долина, в которой расположены спортивные базы по альпинизму, парашютному спорту, ралли и др.

В Акабе туристы могут поплавать среди кораллов. По берегу Мертвого моря много го-

рячих источников, где можно получить лечебные и оздоравливающие процедуры.

В настоящее время необходимо сохранить уникальность этого озера, поскольку оно обеспечивает устойчивый баланс биологического разнообразия, экологическое развитие страны.

#### Литература

1. Низар Абу Джабер. A New Look To The Chemical & Hydrological Evolution Of The Dead Sea.
2. Answers By Arab Potash Co. For Harza Jrv Group Visit, Feb. – 1996, By Raed Soub.
3. Arab Potash Co. – Tech. Dept.
4. Scieintefic American, The Dead Sea, Oct.1991, By I. Steinhhrn & J. Gat.