

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРЕДЛАГАЕМЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ПРОЕКТОВ ПО ВОПРОСУ СПАСЕНИЯ МЕРТВОГО МОРЯ*

Лев БОРОШОК, Grand Ph. D. Technical, профессор
НТА «Экологический императив»

Разработка проектных предложений по спасению (сохранению) Мертвого моря ведется в Израиле уже более сорока лет.

В последние годы в научно-технической литературе, в том числе и в материалах ЭНС, появилось большое число публикаций с предложениями по вопросу “Спасение Мертвого моря”. Однако, ни одно из этих предложений не было принято к реализации.

Предложения прошлых лет были, в основном, однотипными. Они основывались на использовании цепочки из водозаборника морской воды из Средиземного или Красного моря, опреснительной установки (только отдельные предложения), протяженной магистрали для подачи воды к Мертвому морю, обычно по сильно пересеченной местности со значительными подъемами. Для таких цепочек характерным являлись необходимость выделения значительных земельных площадей, высокая стоимость строительства, высокая стоимость последующей эксплуатации, высокие энерозатраты при эксплуатации. Соответственно, ни одну из выполненных в прошлые годы разработок нельзя оценить как оптимальную и в достаточной мере экономически целесообразную, а также как экологически допустимую. Они только могут быть образцом того, как не следует решать проблему спасения Мертвого моря.

1. О главном направлении в рассматриваемой задаче.

Мертвое море – визитная карточка и одно из достопримечательностей Израиля с богатым библейским прошлым, а в настоящее время “Международная здравница”, отличающаяся лечебной морской водой, лечебными грязями, целебной воздушной средой, обеспечивающей возможность интенсивно использовать солнечные ванны на побережье. Мертвое море это центр туризма и активного отдыха, центр производства высококачественной и эффективной косметики, центр промышленной добычи минерального сырья. Это объект, который обладает солидным энергетическим потенциалом, что при разумном использовании может полностью обеспечить электроэнергией все внутренние потребности, а также выделить некоторое количество электроэнергии внешним потребителям для коммерческого использования.

Это море переживает в настоящее время не лучшие времена. Оно высыхает и может превратиться в заурядную соленую лужицу.

В последние годы появились также негативные явления и в прибрежном регионе Мертвого моря. На дорогах этого региона образовались многочисленные трещины и провалы. Причина этого явления остается до настоящего времени невыясненной. Это затрудняет принятие обоснованного решения о возможных направлениях работ по устранению такой опасной ситуации.

* Дата поступления 06/02/16. Дата постановки на сайт 11/08/16 (Прим. Редакции сайта).

Нормальная соленость воды Мертвого моря находится в пределах 310 – 340 г/кг. Такие воды в гидрологии принято называть *рассолами*.

Основная причина столь бедственного нынешнего состояния Мертвого моря базируется на техногенной деятельности человека. Это результат безответственного вмешательства человека в природную окружающую среду. В двадцатом столетии до, примерно, шестидесятых годов уровень поверхности воды в Мертвом море и ее солевой состав были относительно стабильными. В настоящее время из-за существенного снижения уровня поверхности произошло разделение Мертвого моря на две части – большую северную и малую южную. Сейчас море страдает от двух отличающихся одна от другой проблем, созданных деятельностью человека в последние годы. В северной части уровень водной поверхности постоянно снижается, в южной – повысился до недопустимо большой величины.

Характерным для ключевой проблемы северной части Мертвого моря является непрерывное уменьшение в последние годы объема рассола в этой части моря. Так за период с 1970 года уровень поверхности моря снизился почти на 40 метров. Снижение уровня произошло в связи с естественным испарением только пресной части воды моря, характерным для климатической зоны Мертвого моря. А также в связи с отбором некоторого объема рассола из северной части моря в южную, как исходного сырья для работы расположенных в южной части моря химических промышленных предприятий. Одновременно еще и произошло существенное снижение объемов подпитки моря пресной водой из единственной впадающей в него пресной реки Иордан. Это снижение было вызвано тем, что недостаток питьевой воды в Израиле начали восполнять пресной водой из озера Кинерет. Для этого понадобилось перекрыть дамбой выход из озера в реку Иордан в сторону Мертвого моря. К тому же в последние годы расширилась сельскохозяйственная деятельность человека. И с Израильской, и с Иорданской стороны пресную воду реки Иордан начали интенсивно разбирать на хозяйственные нужды для полива. И все это на фоне таких отрицательных природных факторов этих лет, как продолжительные засухи и др. Это и привело к тому, что объем рассола в северной части Мертвого моря и уровень его поверхности начали катастрофически снижаться.

Примером негативного вмешательства человека в состояние Мертвого моря вопреки экологическим требованиям, что и создало ключевую проблему южной части Мертвого моря, является деятельность расположенных там химических промышленных предприятий. В наибольшей степени это относится к израильскому предприятию “Dead Sea Work” (Предприятия Мертвого моря). Это предприятие использовало по своему усмотрению рассол южной части Мертвого моря, а также отбирало ежегодно из водоема северной его части в разные годы от 100 до 250 млн. кубометров рассола. Затем действовали они с максимальной сиюминутной выгодой для себя, не считаясь с экологическими требованиями и с разумной логикой организации работ. Из объема взятого рассола, который содержит большую часть таблицы Менделеева, они используют для выпускаемой продукции своего производства не более 15% солей по принципу отобрать из общей массы солей только то, что даст наибольшую прибыль. Преимущественно это соли для получения металлического магния и калийных минеральных удобрений. Но при работах по используемой на заводе технологии солевой осадок на дне южной части моря все возрастал и поднялся во многих местах на девять метров. Соответственно, на некоторую высоту повысилось и зеркало воды в этой части моря, угрожая затопить ближайшие прибрежные сооружения.

Вот пример пренебрежительных шагов в отношении к экологии Мертвого моря, вызвавшего серьезные отрицательные последствия. Ведь повышение уровня дна южной части Мертвого моря от отложения солей из рассола, который перекачали из северной части этого моря, происходило не в дни, а в течение многих прошедших лет. И

руководству предприятия необходимо было вовремя остановить порочное производство и подумать о перестройке технологии. Удивляет также и то, что министерство экологии все время не замечало таких злостных экологических нарушений. Пока не появилась опасность подтопления прибрежных инфраструктурных сооружений в южной части Мертвого моря.

Следует отметить, что за весь период времени после начала последнего снижения уровня поверхности северной части Мертвого моря (примерно 40 лет) все его отличительные положительные лечебно-оздоровительные качества несколько снизились но еще не вышли из разряда “Международной здравницы”. Поэтому из требований, что снижение уровня Мертвого моря необходимо остановить в самые короткие сроки, а также из экономических и экологических соображений в настоящее время было бы достаточно только надежно сохранить то состояние, в котором северная часть этого моря находится сейчас. Такое генеральное направление можно было бы назвать “Стабилизация (сохранение) состояния Мертвого моря”.

Причем работы по стабилизации состояния Мертвого моря можно было бы классифицировать, как “Первый этап” всех работ по расплывчатому термину “Спасение Мертвого моря”.

Южная часть Мертвого моря может при этом по прежнему оставаться в распоряжении химических предприятий. И пусть они сами заботятся о состоянии этой части моря и о своих доходах, не оказывая при этом отрицательного влияния на состояние основной (северной) его части. Нельзя допустить гибели одной из главных заповедных достопримечательностей Израиля ради коммерческих интересов. Ведь Мертвое море это национальное богатство.

Если при выполнении работ по стабилизации состояния Мертвого моря будут получены положительные результаты, можно будет в дальнейшем обобщить приобретенный опыт выполненных природовосстановительных работ и сформулировать достоверные исходные данные для постановки вопросов оптимальных направлений проведения последующих этапов генеральных работ по полному или частичному восстановлению Мертвого моря.

2. Условия для получения требуемых высоких показателей в результате выполнения планируемых работ по стабилизации состояния Мертвого моря

Основными условиями получения требуемых высоких показателей в результате выполнения планируемых работ по стабилизации состояния Мертвого моря важнейшими являются два пункта:

2.1. Строгое соблюдение соответствующих данному объекту экологических требований и правил проведения подобных работ.

Важным экологическим требованием и принципом разработки глобальных природозащитных и природовосстановительных мероприятий, какими являются и работы по стабилизации состояния Мертвого моря, является обеспечение в процессе проведения и в конечном результате выполнения таких работ всех условий существования и функционирования объекта аналогично тем, в которых находился

объект мероприятия в предшествующих нормальных условиях, когда не было угроз его существованию и функционированию.

В рассматриваемом случае это те условия, которые определила себе сама природа в продолжении тысяч лет существования Мертвого моря. И их следует придерживаться и выполнять.

Малейшие нарушения или отклонения от приведенных экологических требований в сложных объектах могут привести к серьезным отрицательным последствиям. Объекту и окружающей среде будет причинено больше вреда, чем пользы.

В этом вопросе должен действовать принцип Гиппократа “Не навреди!”.

2.2. Обеспечение высокой рентабельности и экономической эффективности проводимых работ.

Этот пункт предопределяет потребность реализовать все работы по стабилизации состояния Мертвого моря в минимальные сроки и с наименьшими финансовыми затратами. Очень желательно для этого предусмотреть возможность использовать основные технические средства, которые будут разработаны при выполнении работ по стабилизации состояния Мертвого моря, еще и в других отраслях. При нескольких крупных потребителях однотипного изделия все экономические показатели обязательно будут существенно улучшены.

3. Анализ предлагаемых путей решения задачи спасения Мертвого моря

Все опубликованные предложения по спасению (стабилизации состояния) Мертвого моря построены на основе того, что основой этой задачи является подпитка Мертвого моря водой из внешнего источника.

С этим можно согласиться. Но возникает ряд вопросов :

3.1. Какой водой и в каком объеме следует подпитывать Мертвое море.

В Израиле ведутся жесткие дискуссии по поводу того, какую воду следует подавать в Мертвое море для его спасения (стабилизации состояния). Мертвое море подпитывалось в основном пресной водой реки Иордан и озера Кинерет, а также атмосферными осадками и подпочвенными водами в течение всех 15000 лет своего нормального существования. И в эти годы ему не угрожало существенное обмеление и исчезновение. Поэтому в соответствии с приведенными выше экологическими требованиями и правилами подпитка Мертвого моря должна осуществляться только пресной водой.

В большинстве предложений по спасению Мертвого моря выражаются сомнения по поводу необходимости осуществлять подпитку Мертвого моря обязательно только пресной водой. Утверждается о возможности из экономических соображений вопреки экологическим требованиям и правилам вести подпитку соленой морской водой. Основываются такие утверждения на том, что при подпитке Мертвого моря водой Средиземного или Красного морей в Мертвое море добавляется незначительное в сравнении с уже имеющимся в этом море содержанием ионов солей.

Ну что же. На уровне арифметик от древнегреческого Софокла до петровского Магницкого и российского Киселева это так. Но в рассматриваемом случае действуют другие законы. Не арифметические. Напомним печальную историю южной части Мертвого моря, где при малейших экологически несовместимых действиях произошли крупные негативные явления.

При смешивании вод с разным химическим солевым составом и разной микрофлорой возможно стимулирование диффузий разного рода, вызывающих ускоренную кристаллизацию солей, расслоение концентрации ионов растворенных солей по объему воды и прочее. Может погибнуть уникальная микрофлора Мертвого

моря, которая является основой лечебных и косметических препаратов, получивших признание во всем мире. Но главная опасность состоит в том, что сразу же или через некоторое время или даже годы после смешивания будут происходить реакции смешиваемых ионов растворенных солей. И это приведет к выпадению нерастворимых солевых осадков. Кроме того, окружающая воздушная среда может приобрести неприятный запах из-за выделений сероводорода. Отдельные участки воды станут мутными и потеряют свои лечебные качества. Воздушная среда на побережье может стать нетерпимой для отдыхающих и лечащихся.

Можно также напомнить изречение из кладовой народной мудрости:

“Ложка дегтя может испортить бочку меда”.

Поэтому экологические требования о необходимости подпитки обязательно только пресной водой необходимо точно планировать и выполнять.

Требуемый объем подпитки Мертвого моря водой на этапе стабилизации его состояния можно определить только расчетным путем. Ориентировочно и приближено его величина может составить, как минимум, 600 миллионов м³/год. В некоторых предложениях ставится вопрос о подпитке Мертвого моря опресненной морской водой Средиземного или Красного моря. Но реализация такого варианта затруднительна из-за отсутствия в практике Израиля экономичного опреснителя морской воды. В Израиле уже получило некоторое распространение печально известное опреснение методом ОБРАТНОГО ОСМОСА (ОО), что нельзя признать оптимальным вариантом.

Метод ОО начали применять в мире еще в пятидесятые годы прошлого столетия. Вряд ли можно отыскать подобного долгожителя в мире высоких технологий. Этот метод обладает многочисленными существенными недостатками. В том числе и таким недостатком, как высокое потребление энергии. По данным Ашкелонской станции опреснения расход энергии составляет 3,5 kW/м³ опресненной воды. Это очень большое энергопотребление, что и является одной из весомых причин высокой стоимости операции опреснения.

3.2. Вопросы транспортировки воды, предназначенной для доливки Мертвого моря

В этом вопросе все, конечно, зависит от того места, где расположен источник воды, из которого предполагается осуществлять доливку Мертвого моря.

Большая часть предложений по вопросу спасения Мертвого моря предусматривает доливку производить из Средиземного моря или Акабского залива Красного моря. Для осуществления каждого из этих предложений понадобится построить водную магистраль соответственно большого пропускного сечения. Это очень сложное и дорогостоящее мероприятие. К тому же, например, магистраль Средиземное море – Мертвое море должна будет частично пройти по густозаселенным районам, что усложнит возможность выделения необходимой для этого земельной площади. Затем магистраль должна будет пройти извилистым путем через гористую местность. Пересечение гористой местности сильно усложнит проект, увеличит его стоимость и сроки проведения, существенно возрастут затраты энергии на транспортировку воды.

По этим причинам реализация проектов с такими элементами всегда отклонялась.

Предлагался также проект магистрали, в которой используется водовод с наклонным тоннелем через основания Иудейских гор, что позволит устранить необходимость подъема транспортируемой воды на перевалы этих гор. Однако, для этого понадобится соорудить в горных каменистых породах тоннель длиной 80 – 85 км. Самый длинный в мире тоннель. В данном случае такое мировое первенство не может вызвать восторгов из-за сверх высокой стоимости и сверх длинных сроков выполнения работ по его строительству.

Все отмеченное свидетельствует, что ни один из предлагаемых ранее способов транспортировки воды из внешнего водного источника к Мертвому морю не может быть рекомендован для использования при решении задачи сохранения Мертвого моря.

3.3. Оценка рассмотренных методов и элементов систем для подпитки Мертвого моря водой из внешнего источника.

На первом этапе работ по стабилизации состояния Мертвого моря применение водных систем любого типа, осуществляющих забор соленой морской воды из Средиземного или Красного моря, опреснение морской воды и транспортировку опресненной воды по протяженному водоводу любого типа к Мертвому морю неприемлемо. Для реализации первого этапа работ требуется разработка более экономичной системы, полностью учитывающей экологические требования и правила проведения глобальных природо-восстановительных мероприятий. Тут необходимы принципиально новые методы, что будет рассмотрено далее.

Реализация системы стабилизации состояния Мертвого моря позволит подготовить необходимую техническую базу для проектирования и проведения последующих этапов работ по спасению Мертвого моря.

4. Рекомендуемая принципиально новая схема решения вопроса стабилизации состояния Мертвого моря

Следует обратить внимание, что предложенные ранее варианты основывались только на уже известных методах и технических средствах. Но этого оказалось недостаточно. Требование создания более совершенных технологических приемов и материалов, а не только использование уже известных, является распространенным при разработке новых сложных энергоемких и высокоэффективных технологий. Научно-технический прогресс был бы невозможен без реализации такого требования. Не является исключением и направление по стабилизации состояния (сохранению) Мертвого моря. Поэтому вопрос о необходимости создания новых более эффективных и экономичных приемов и материалов не является выходящим за рамки международной научно-технической практики. При разработке новых сложных природовосстановительных мероприятий нельзя замыкаться только на известных и распространенных приемах и материалах. Необходимо определить, разработать и использовать новые экономически целесообразные направления получения пресной воды и доставки ее в высыхающее Мертвое море.

В качестве такого альтернативного экономичного варианта подпитки Мертвого моря можно считать целесообразным предложить для использования принципиально новый в научно-техническом отношении экономичный способ получения больших промышленных объемов пресной воды из атмосферного воздуха на установках, расположенных в непосредственной близости от Мертвого моря. При использовании таких способов отпадет вопрос о применении дорогостоящей операции опреснения морской воды, а также вопрос транспортирования воды на большие расстояния по пересеченному рельефу местности.

Для применения способа получения пресной воды из атмосферного воздуха на земном шаре имеется достаточная сырьевая база. Так атмосфера земного шара содержит огромное количество водяных паров. Только 3% пресной воды земного шара находятся в реках, пресных озерах и в почве. Все остальное количество (97%) – в атмосферной среде. Причем в атмосферной среде Израиля в одном m^3 воздуха содержится до 20 г водяного пара.

О больших объемах воды в атмосфере земного шара наглядно свидетельствуют также отмечаемые в последнее время значительные наводнения, катастрофические потоки и снежные завалы, возникающие от мощных и продолжительных дождевых осадков и снегопадов.

В настоящее время в мировой практике уже получил некоторое распространение способ получения пресной воды из атмосферного воздуха. Но распространенный в настоящее время способ основан на термодинамических принципах. Он не может найти широкое промышленное применение из-за больших энергозатрат, требующихся на выполнение такого технологического процесса.

Предлагаемый в этом материале метод получения пресной воды из атмосферного воздуха принципиально отличается тем, что он базируется на существенно менее энергоемком физико-техническом принципе, а не на термодинамическом. Объясняется это тем, что в процессе получения воды из атмосферного воздуха может быть использованным имеющийся энергетический потенциал молекул воды. Из-за несимметричного строения эти молекулы являются дипольными. Причем дипольный момент каждой молекулы M_d довольно высокий. Он составляет $M_d = 6,13 \cdot 10^{-29}$ Кл·м. А всего в моле воды $6,02 \cdot 10^{23}$ молекул.

На участии энергии от дипольности молекул воды основана известная способность воды растворять большое число различных твердых веществ. Например, поваренной соли NaCl. Процесс растворения в воде называется гидратацией. При этом дополнительно к собственной энергии воды от дипольности его молекул для гидратации потребуется использование еще лишь небольшой величины энергии из внешней среды.

В предлагаемом устройстве с помощью постоянных магнитных полей осуществляется вывод дипольных молекул паров воды из потока атмосферного воздуха, нагнетаемого через полость устройства. Поток выведенных молекул попадает под давлением в сужающийся объем, где происходит их сжатие и конденсация до жидкого состояния.

Рассмотренный способ получения больших объемов пресной воды из атмосферного воздуха обладает значительными преимуществами в сравнении с другими используемыми способами. Он не требует крупных капитальных и эксплуатационных затрат. Отпадает необходимость в дорогостоящей операции опреснения морской воды.

Применение этого способа позволяет осуществить децентрализацию производства пресной воды. Достигается это в связи с тем, что установки для получения воды можно располагать непосредственно возле каждого потребителя. Это исключит необходимость строить дорогостоящие протяженные водопроводные магистрали. Кроме того, повышается экологическая безопасность в отношении образующихся отходов производства, например, больших масс солевых отходов при опреснении морской воды, которых при способе получения пресной воды из атмосферы не будет вообще.

5. Требования к процессу слива воды при подпитке Мертвого моря

Слив воды при подпитке Мертвого моря – одна из ответственных операций в отношении удовлетворения экологических требований. Нельзя производить слив воды непосредственно у берега, так как подаваемая вода (пресная или соленая морская) вызовет необратимые изменения в почве берега. Слив должен быть осуществлен так, чтобы при этом не стимулировался ни процесс галогенеза, ни процесс термодиффузии. Это исключит повторение печальных результатов от действий промышленного химического предприятия в южной части Мертвого моря.

Необходимо при сливе обеспечить концентрационную диффузию, как это достигается в устье пресной реки Иордан при впадении ее в Мертвое море. Именно

такое место и способ для слива пресной воды в соленое Мертвое море выбрала себе сама природа и оно безотказно и безвредно действовало и действует в течение тысячелетий.

6. Энергетические характеристики предложения

Такое постоянно действующее круглогодичное энергоемкое мероприятие как стабилизация состояния Мертвого моря не может быть только иждивенцем, требующим постоянное снабжение электроэнергией из внешнего энергетического источника.

Должна быть обеспечена высокая рентабельность и экономическая эффективность выполняемых работ. Необходимо также, чтобы в короткие сроки обеспечивалась окупаемость затрат на строительство сооружений мероприятия. Поэтому должна быть поставлена задача рационального использования собственного энергетического потенциала Мертвого моря. Это должно обеспечить все эксплуатационные потребности мероприятия в энергии и сверх того должно обеспечить получение некоторого количества излишней энергии для коммерческих целей и получения дохода, что создаст определенный экономический эффект от реализации мероприятия по стабилизации состояния Мертвого моря. Чем большим будет этот экономический эффект, тем в более короткий срок окупятся затраты на практическую реализацию всего мероприятия.

Решение вопроса обеспечения работы магистрали электроэнергией в необходимом объеме, а также получения некоторого количества энергии дополнительно для компенсации затрат на разработку, строительство и практическую реализацию всего мероприятия может быть достигнуто при рациональном использовании энергетического потенциала Мертвого моря (ЭПММ). Это условная величина, которая определяется перепадом высот от внешнего источника питания (поверхность моря или уровень расположения какого-либо внешнего стационарного водного источника) до поверхности Мертвого моря.

Энергетический потенциал Мертвого моря может быть использован для получения электроэнергии. Для этого необходимо соорудить гидроэнергетический комплекс (ГЭК), состоящий из каскада гидроэлектростанций на спускающейся части водной магистрали, установленных на гористом спуске к Мертвому морю. Нижний бьеф этого комплекса может быть расположен у поверхности Мертвого моря, а верхний – на уровне Мирового океана. Для создавшейся в настоящее время обстановки со снижением уровня Мертвого моря перепад высот между бьефами может составить около 400 метров, что и создаст энергетический потенциал.

При рабочем перепаде высот 400 метров и $\eta = 0,95$, а также подаче воды в объеме 600 кубических метров в год установленная мощность гидроэнергетического комплекса при питании от какого-либо моря Мирового океана может составить 60 MW. Такого количества энергии будет явно недостаточно для обеспечения функционирования системы подпитки водой высыхающего Мертвого моря.

Предлагаемая система получения пресной воды из атмосферного воздуха позволяет преодолеть это затруднительное состояние. Для этого аппараты для выделения пресной воды из атмосферного воздуха должны быть установлены на прилегающих к Мертвому морю с Израильской стороны Иудейские горы. Например, на нагорье у Вифлеема и Иерусалима. Высота этого нагорья составляет 750 метров над уровнем Мирового океана. Соответственно энергетический потенциал Мертвого моря составит уже 1150 метров. Соответственно установленная мощность гидроэнергетического комплекса возрастет до 170 MW. Такого количества электроэнергии будет уже достаточно не

только для обеспечения функционирования системы подпитки пресной водой высыхающего Мертвого моря, но еще и останется некоторое количество энергии для коммерческой реализации и получения средств для постепенной компенсации расходов на сооружение объектов мероприятия.

Суммарная установленная мощность электростанций Израиля составляет 13600 MW. Казалось бы, использование энергетического потенциала Мертвого моря не внесет какого либо серьезного вклада в энергетику страны. Однако, резерва энергетических мощностей в Израиле нет. Малейшее вынужденное повышение потребления электроэнергии, например в бытовом секторе, вызывает тревогу в электрических компаниях Израиля и раздаются призывы к населению с просьбой экономить электроэнергию не смотря ни на жару, ни на холод. Как же вешать на эти перегруженные компании дополнительного постоянного потребителя больших мощностей электроэнергии. Целесообразнее рационально использовать его собственные возможности.

7. Возможность расширения применения рассматриваемого метода получения пресной воды из атмосферного воздуха в других хозяйственных областях

При применении рассматриваемого метода получения пресной воды из атмосферного воздуха в отличие от метода получения пресной воды путем опреснения морской воды полностью устраняется проблема удаления молекул тяжелой воды, так как в атмосферном воздухе ее вообще нет. Это фактор, подтверждающий целесообразность расширения применения этого метода еще на одного крупного потребителя. Таким вторым крупным потребителем может явиться система водоснабжения Израиля, находящаяся в засушливые периоды в тяжелом положении из-за возникающего кризисного состояния ресурсов пресной воды. Разработка и создание совершенной высокоэкономичной установки для получения пресной воды одновременно для удовлетворения потребностей двух мощных потребителей обеспечит более высокую рентабельность и экономическую эффективность этих работ. Кроме того, если по какой-либо причине снизится или отпадет необходимость вести подпитку, например, Мертвого моря пресной водой, применявшееся оборудование не останется не использованным. Его просто можно будет передать для использования в системе водоснабжения Израиля. И наоборот.

Выполнение мероприятий, предложенных в этой статье, и устранение отмеченных недостатков позволит стабилизировать состояние Мертвого моря, что будет способствовать поддержанию устойчивого развития Израиля.