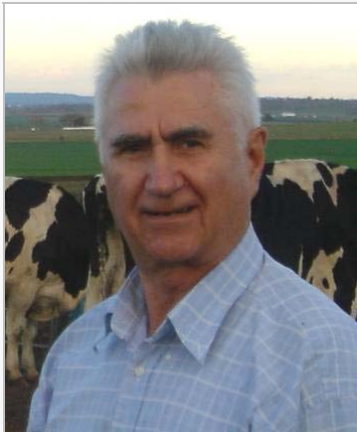


УДК 631.671, 631.675.2,

## МЕСОПОТАМИЯ: ОТ ПЛОДОРОДНЫХ ДОЛИН ДО ДЕГРАДИРОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬ (КОРНИ ПРИЧИН И СПОСОБЫ РЕАБИЛИТАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ)

MESOPOTAMIA: FROM FERTILE VALLEYS TO DEGRADED LAND. ROOTS  
OF DEGRADATION AND WAYS TO REHABILITATION



**Нагорный В.Д. / Nagorny V.D.**

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия Аграрного факультета Российского университета дружбы народов / Doctor of Agriculture Sci., professor of chair "Agriculture" Agricultural Faculty of the Russian University of Peoples' Friendship.

e-mail: [nagvic@yandex.ru](mailto:nagvic@yandex.ru)

**Аннотация.** Аналитическая статья рассматривает историю использования орошаемых земель для выращивания сельскохозяйственных культур в Месопотамии. Рассмотрены факторы гидрологического, климатического и антропогенного характера, которые привели к опустыниванию, засолению и деградации 80% территории Ирака. Только разработка и реализация комплексной программы регулирования гидрологического режима и водопользования может предотвратить дальнейшую деградацию земель в Ираке и обеспечить самостоятельное и безопасное производство продуктов питания.

**Ключевые слова:** Месопотамия, пустыни, деградированные земли, опустынивание, засоле-

ние почв, оросительные системы, пыльные бури, утилизация.

**Abstract.** The analytical assay provides information on long history of irrigated land use for crop production in Mesopotamia. Main factors of hydrological, climatic and anthropogenic nature which had led to desertification, salinization and degradation of 80% of the Iraq territory have been considered. Only elaboration and implementation of a Complex Program of Regulation of Hydrological conditions and Water Use may prevent further degradation of the Land in Iraq and secure self-sufficient food supply in Iraq.

**Keywords:** Mesopotamia, dray land, desertification, salinization, irrigation systems, dust storms, reclamation.

Месопотамия – на греческом языке это означает «земля между двух рек» - между Тигром и Евфратом. Еще до создания Римской империи и завоевания ею этой части на Ближнем Востоке, там, в течение тысячелетий (5-6 тысячелетий до новой эры) формировались самые ранние мировые цивилизации, прародительницей которых является шумерская цивилизация, отличавшаяся высоким уровнем организации общественной жизни, развития строительства,

земледелия, математики, медицины, архитектуры и прикладного искусства.

Более 5 тысячелетий до новой эры шумеры, населявшие северо-западную часть нынешнего Ирака, были искусными земледельцами и скотоводами. На рыхлых хорошо дренируемых почвах и при обильных хороших осадках (800-1200 мм) они получали хорошие урожаи многих полевых и плодовых культур. По мере роста населения происходила постепенная миграция населения в центральные районы Междуречья, где ос-

ваивались пойменные почвы двух великих рек с их притоками. Несмотря на то, что центральные и южные районы Месопотамии периодически страдали от обширных наводнений, в течение веков они обеспечивали получение хороших урожаев зерновых культур.

Целью данного очерка является выделение основных причин, следствием которых является превращение некогда плодородных почв Междуречья в бесплодные деградированные и в высшей степени засоленные почвы. А также ответить на ряд вопросов. Какова роль природных явлений и деятельности человека, непосредственно занимавшегося использованием земель или другим способом предопределившего почти полную деградацию земель? Каким образом можно предотвратить, если возможно, дальнейшую деградацию земель, еще находящихся в использовании, и каким способом можно реабилитировать засоленные и пустынные земли для использования будущими поколениями?

Месопотамия, как геологический район, представляет собой геосинклинальную впадину, образовавшуюся за счет опус-

кания дна моря и, наоборот, формирования складчатых гор на западе Голанских, на севере и северо-востоке Кавказских гор. Основание впадины и горы имеют практически идентичный минералогический и солевой состав. Селевые потоки, пролювиальные сносы горных пород и снос реками формирующегося почвенного покрова привели к выравниванию впадины. Реки, берущие начало в горах, постепенно заполняли пролювием и аллювиальными массами песка и глины всю территорию между двух основных рек Тигр и Евфрат. В течение веков в Междуречье сформировались аллювиальные почвы, профиль которых представлен различными наносными слоями, отличающимися по мощности, содержанию глины, песка и хрящевых пород. В зависимости от интенсивности разливов рек и их частоты сформировались горизонты различной мощности [2]. Между горизонтов встречаются прослойки почвы с большим содержанием песка, привнесенного, по-видимому, песчаными бурями. Интенсивность таких бурь такова, что за несколько дней они могут отложить до 2-3 см песка, ила и глины (Рис.1).



Рис.1. Песчаная буря в апреле 2005 года [4,11]. Подобные бури имели место в тот же месяц в 2003 и 2011 гг., и в июле 2009 г. <http://world.comments.ua/2011/06/03/261983>).

Общая толщина аллювиальных наносов достигает 3- 5 м. В средней и нижней частях течения реки Ирака легко меняют свои русла в своих же аллювиальных отложениях.

В силу особого географического положения и влияния прилегающей Аравийской пустыни над центральной и южной частями Междуречья сформировался особый сухой субтропический климат. Здесь выпадает 100-130 мм дождей, в основном в зимний период. Бывают периоды в 2-3 года, когда совсем осадки не выпадают. Средняя температура в летние месяцы находится в пределах 25-28<sup>0</sup>С, в июле-августе дневная температура в тени достигает 35-40<sup>0</sup>С, а максимальная – 50-52<sup>0</sup>С. В таких условиях испаряемость влаги с поверхности почвы в отдельные дни достигает 30-40 м<sup>3</sup> в сутки, а за сухой сезон до 2500 м<sup>3</sup>. Выращивание всех культур возможно только при использовании орошения.

Шумиты, аккады, амориты, ассирийцы, арамеи, халдеи и другие народности, последовательно населявшие Междуречье, внесли свой вклад в развитие земледелия в специфических условиях Месопотамии. Одни использовали благоприятные условия влажных субтропиков в северо-западной части Междуречья, другие - в засушливой Центральной части, третьи – в болотистых местах южной нижней части рек по течению. Длительное время при низкой плотности населения и воды, и земли было достаточно для производства продовольствия для местного потребления и торговли с соседними государствами. Плодородие аллювиальных почв поддерживалось привносом новых глинистых отложений в период весенних паводков двух великих рек и их притоков. Периодические наводнения, если они не приводили к значительным разрушениям посевов, систем орошения, оказывали положительное влияние тем, что периодически промывали почву от солей, накопленных за предыдущие годы. Но уже тогда, тысячи лет назад, при длительном использовании одних и тех же участков отмечалось резкое падение плодородия почв, и земледельцы вынуждены были осваивать новые участки. Система перехода с засоленных участков на

новые применяется и сейчас. На фото слева видны оставленные поля и действующие распределительные каналы и последствия такой практики.

Уже во времена ассирийцев (1500-1700 лет до н.э.) существовало правило: одно племя, состоящее из 50 семей, имело право использовать 150 га орошаемой земли в течение 3-5 лет. Затем, после ухудшения качества почвы, племя должно было перейти на другое место.

Шумеры, как и индусы, тысячелетия, назад научились поднимать воду из рек, строить магистральные и распределительные каналы, поливать культуры по бороздам или затоплением полосами.

Такая практика была практически повсеместной и в Турции, Сирии, Ираке, Иране, и в Индии.

Как отмечалось выше, складчатые Голанские и Кавказские горы содержат много основных минералов, в основном карбонатов, и растворимых сульфатных и хлористых солей. Полноводные реки Евфрат и Тигр берут свои начала в турецких отрогах Кавказа, при своем быстром течении по пустынным областям Сирии воды рек обогащаются песчаными и илистыми фракциями и минеральными солями. Хотя концентрация растворимых солей при входе в Месопотамскую впадину не высока и не превышает 0,5 -1 г/л, в средней части течения концентрация солей повышается практически в два раза [3].

Поливная вода, насыщенная солями натрия и магния ведет к разрушению почвенной структуры, а при прекращении полива сразу же образует плотную илисто-солевую корку (Рис.2).

При контролируемом по объему орошении и наличии дренажа такую воду можно использовать без опасения вызвать засоление. Но произошло то, что произошло. В результате интенсивного испарения влаги с поверхности почвы в летний период, когда она не прикрыта растениями, постепенно происходило накопление солей в верхних горизонтах до уровней, вызывающих гибель всходов после очередного посева. К настоящему времени на отдельных полях в верхнем слое почвы накоплены огромные массы солей, превышающих 20-50 т/га

(0,6-1,6%). В результате неконтролируемого расхода воды при поливах происходило смыкание поливных и грунтовых засоленных вод, что вызывало вторичное засоление почв. На месте, где раньше выращивали рис или ячмень, сейчас уже образовались такыры или площадки для сбора соли (рис.3, 4).

Не эффективно работающие дренажные системы, там, где их проложили в прошлом столетии, как и их отсутствие, приводит к заболачиванию. Это же происходит в местах, где в результате геологических подвижек коры возникли подземные лагуны, над которыми образовывались болота.

Несмотря на понимание всех процессов, приводящих к негативным результатам, при неконтролируемом применении орошения и отсутствии дренажа, эта практика встречается практически повсеместно.

Предпринятая в семидесятые годы прошлого века была предпринята попытка реорганизовать все системы орошения и дренажа таким образом, чтобы обеспечить устойчивое сельскохозяйственное производство, не допуская негативных последствий и наводнений, и нарушений правил использования воды. Но она не была реализована, а значительная часть созданных гидросооружений разрушена последними агрессиями.

Не совершенная система подачи и распределения воды, неконтролируемый ее расход, как в прошлые, так и в нынешние времена, привели к тому, что большая часть ирригационных сооружений, и особенно каналов, выведены из строя, около 80% всех

орошаемых площадей подвергнуты средней и высокой степени засоления. Из них около 40% площадей сейчас практически непригодны для сельскохозяйственного использования, так как содержат до 50 г солей на один литр [1,11].

В настоящее время Ирак импортирует до 80% потребляемого продовольствия, тогда как до 1990 года эта страна полностью удовлетворяла свои потребности в продовольствии [9].

Потеря сельскохозяйственных земель в Ираке это - не только «home-made problem». В последние 30 лет соседние государства Сирия и Турция осуществляют грандиозные ирригационные программы. Сирия завершает строительство 5 крупнейших водохранилища на реке Евфрат, Турция построила 14 плотин на Евфрате и 8 на реке Тигр.

Уровень воды в двух основных реках снизился наполовину, что привело к тому, что часть водозаборных сооружений, и древних и вполне современных, не способны брать воду.

Перехватывая пресные воды рек Евфрата и Тигра на своих территориях, Сирия и Турция около трети всего использованного для орошения объема воды сбрасывают в эти реки в форме дренажных стоков (рис.5.). Если ранее основным потребителем воды этих рек для орошения был Ирак, то в настоящее время русла рек, протекающих по средней и нижней части Месопотамии обезвожены наполовину [9].



Рис.2. Илисто-солевая корка Рис.3. Современное состояние пашни



Рис. 4. Сбор соли на бывшей пашне  
 ([http://graphics8.nytimes.com/images/2009/07/14/world/14euphrates\\_650.jpg](http://graphics8.nytimes.com/images/2009/07/14/world/14euphrates_650.jpg))

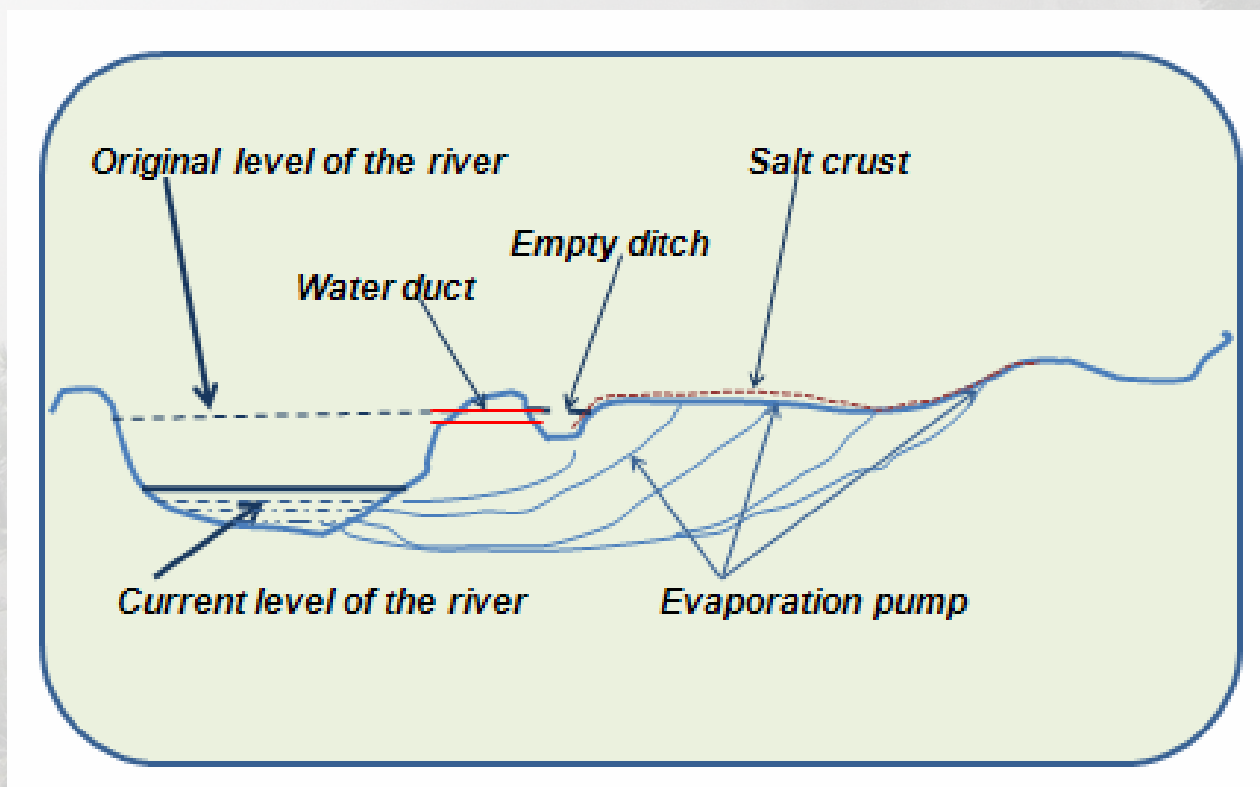


Рис.5. Засоление, вызванное падением уровня воды в реках

Межгосударственная проблема использования воды общих рек остается все еще неразрешенной.

В низовьях рек Евфрата и Тигра имеется около 30 тысяч квадратных километров площадей, ранее находившихся под болотами, озерами и при постоянном затоплении. Это так называемые «маршевые земли». На них проживало около 200 тысяч человек. Это была особая цивилизация со своей культурой, общественным укладом, образом жизни и хозяйственной деятельностью. Эти люди занимались овощеводством, рыболовством, разведением буйволов, коз, водоплавающей птицы. Жили они в камышовых домах, стоящих или на островках земли или на камышовых плотках.

По решению администрации Садама Хусейна была предпринята попытка избавиться от этой части населения, переводя их на «цивилизованный образ существования». В соответствии с этим решением две трети болот и затопленных земель были осушены за счет отвода вод в Персидский залив.

Этот проект негативно сказался не только на жизни большой массы коренного населения, но и на окружающей среде, и на климате над всей Месопотамией. Вода бассейна «маршевых земель» являлась своего рода гидравлическим затвором, предот-

вращавшим подтопление этих земель морской водой из Персидского залива. В период прилива уровень воды в заливе оказывается выше уровня воды в устье Тигра. (р. Евфрат сливается с р. Тигр в районе «маршевых земель»), и вода реки дополнительно обогащается морскими солями, таким образом, исключая возможность использования ее для орошения (Рис.6, 7).

Другим весьма негативным результатом осушения «маршевых земель» явилось резкое изменение климата. Механизм этого изменения, как и последствия, вполне очевидны. Вся гидрология Месопотамии и воздушная масса над ней представляют собой замкнутые в своих пределах системы. Любые изменения гидрологического режима незамедлительно сказываются на температуре почвы и воздуха. Снижение орошаемых площадей из-за засоления, уменьшение поверхности воды, как в каналах, так и на «маршевых землях» привело к тому, что сухие массы воздуха, разогретого над Аравийской пустыней, получают дополнительную тепловую подпитку над раскаленными землями центральной части Месопотамии. И теперь, эти массы воздуха, набрав энергии, разгоняются до ураганной скорости 7 м/сек, захватывают легкие фракции песка и глины, превращаются в песчаные ураганы [5].

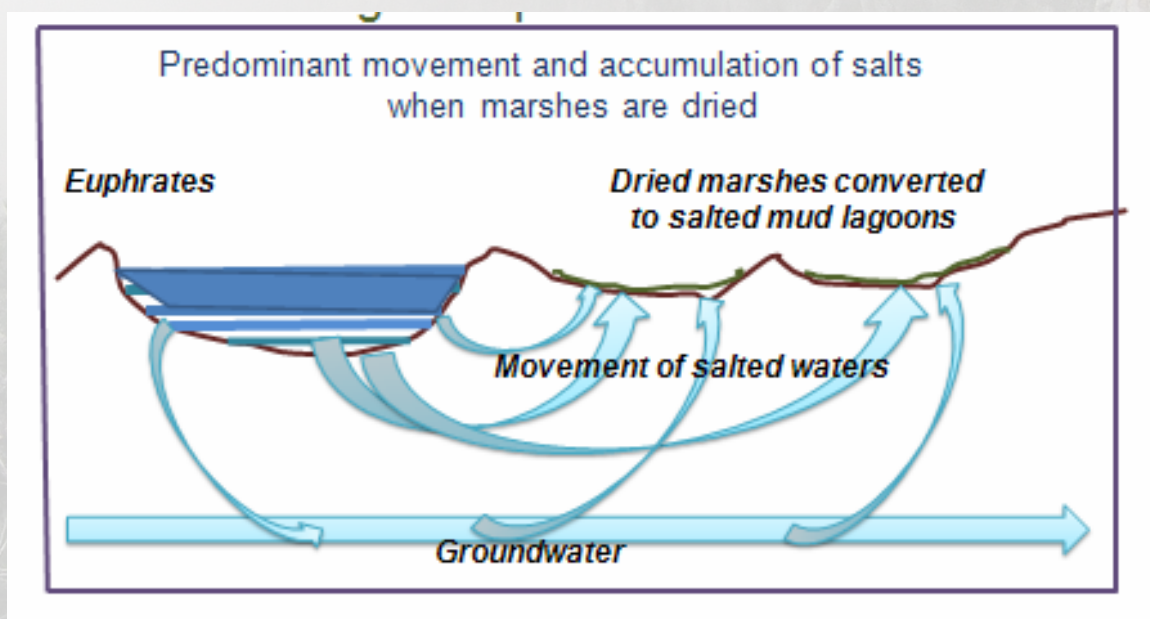


Рис.6. Болта, как уникальные буфера и регуляторы гидрологического режима в бассейн рек Тигра и Евфрата

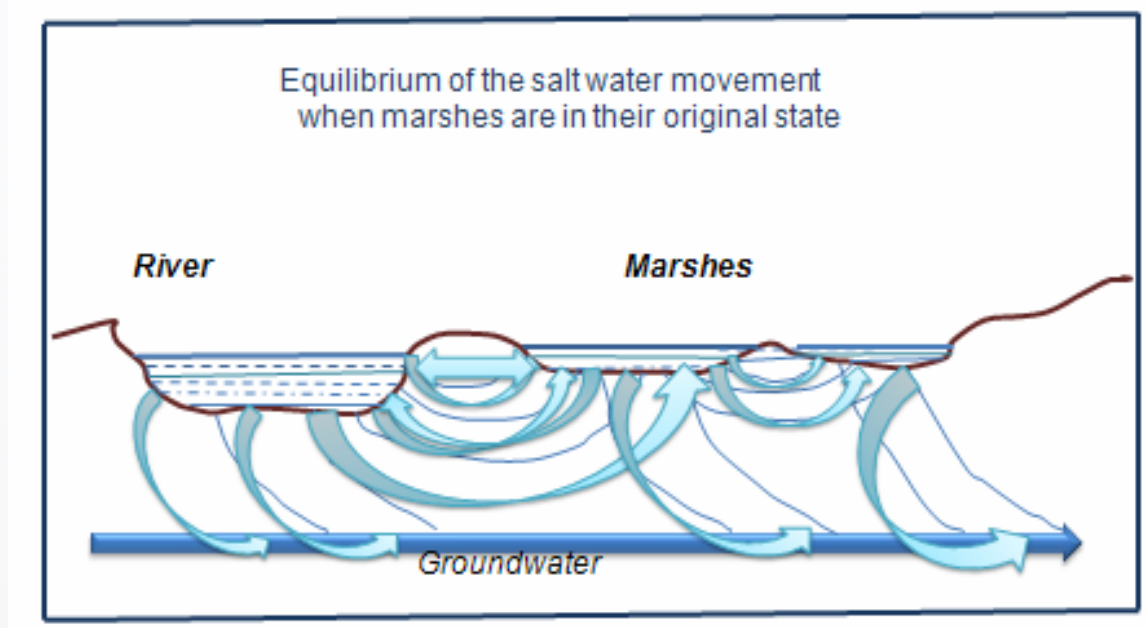


Рис.7.

Продвигались до северных границ региона, ураганы упираются в отроги Кавказского хребта, поворачивают на восток, затем на юго-восток. И все это происходит теперь в основном над территорией Ирака. Завершая свой круговорот над остатками «маршевых земель» на юге Ирака и Ирана и над Персидским заливом ураганы теряют силу и затухают [6,8].

Нынешнее переходное правительство Ирака по совету специальной рабочей группы Юнеско приняло решение восстановить «маршевые земли», перекрыв сброс воды с них. Начало восстановления этих земель уже отмечено по космическим снимкам [7,10].

Таким образом, на климат, гидрологические условия, сельскохозяйственную производственную деятельность оказали, в основном, негативное влияние следующие факторы:

- Длительное использование архаичных систем полива затопления по полосам и полива по бороздам, приводящих к непроизводительному расходу воды, вторичному засолению в одних и заболачиванию в других местах.
- Отсутствие дренажа, приводящее к тем же последствиям.
- Техническое несовершенство прежних и существующих ирригационных систем (отсутствие отстойных лагун в местах забора воды, использование грун-

товых магистральных и распределительных каналов, не точный расчет скорости течения воды в каналах, отсутствие единой системы дренажа).

- Волонтаристские решения администрации Саддама Хусейна по осушению «маршевых земель».
- Отсутствие приемлемого для Ирака, Сирии и Турции международного соглашения по использованию вод рек Евфрат и Тигр.
- Преднамеренные разрушения имеющих ирригационных сооружений во время последних двух военных агрессий США и их союзников.

Последствия неадекватного ведения орошаемого земледелия, как в прошлые века, так и в настоящее время, восстановление разрушенных и строительство новых ирригационных сооружений с учетом негативного и положительного опыта прошлых лет не возможно без разработки и осуществления единого государственного плана, предусматривающего реорганизацию всего водного хозяйства на новых основах. Осуществление локальных проектов ирригационных систем на основе частных коммерческих инициатив не реалистично. Ибо степень проявления деградации земель в пустынных районах и степень засоления почв в районах Междуречья, размер площадей этих земель и почв потребуют колоссальных инвестиций, рассчитанных на

десятки лет. Объективная зависимость объема и качества воды в реках Евфрат и Тигр от использования воды этих рек на территории Сирии и Турции потребует поиска новых источников пресной воды для орошения и водопотребления населением. С учетом всех объективных обстоятельств Единый государственный план реорганизации водного хозяйства Ирака должен будет предусмотреть реализацию следующих основных мероприятий:

- Строительство новых водохранилищ на малых и крупных притоках Тигра.
- Доставка только осветленной пресной воды по магистральным и распределительным трубным каналам.
- Строительство промышленных опреснительных установок и доставка пресной воды в пустынные районы Ирака.
- Строительство локальных опреснительных установок на основе использования ветровой и солнечной энергии для обеспечения питьевой и поливной водой удаленных малых поселений и отдельных фермерских хозяйств.
- Организация обоснованного контролируемого расхода воды на промывку почв, орошение выращиваемых культур.
- Строительство дренажных систем в местах, подверженных вторичному засолению или заболачиванию.
- Внедрение новых систем орошения для выращивания полевых и плантационных культур (дождевальные установки типа «Пивот» и капельное орошение).
- Организация контейнерного производства, в первую очередь овощных культур, с использованием капельного орошения и затенения. (Этот способ наиболее приемлем для семейного бизнеса).
- Полное восстановление «маршевых земель, как основного элемента гидрологической системы Ирака.

Как бы не казалась такая программа утопической, но объективно Ирак не имеет другой альтернативы.

## Литература

1. Беляков В. М., Голубев С. М. Ирригация на древней земле Ирака. Использование и охрана водных ресурсов. Ж. Гидротехника и мелиорация. 1984, №5, сс. 75-79.
2. Онищенко С. К. Морфометрические особенности профиля дельтовых почв аридной зоны (Ирак)ю Ж. Почвоведение, Доклады АН СССР, 1979. Т.246, №6, сс. 1486-1488.
3. Салех Халиль Аль-Мусайд. Мелиорация засоленных почв Ирака. Ж. Мелиорация (Доклады ТСХА). Вып. 213, 1975. сс. 109-113.
4. Ayad Mohammed Fadhil. Land Degradation Detection Using Geo-Information Technology for Some sites of Iraq. J. of Al-Nahrain Univ., vol. 12 (3) Sept. 2009, pp. 94-108
5. Aftab Kazmi and Khitam Al Amir. Iraq's dried marshes cause dust cover'. Gulf News, Aug., 2008(<http://gulfnews.com/news/gulf/uae/environment/iraq-s-dried-marshes-cause-dust-cover-1.53404>).
6. Abdul-Mutalib H. Al-Marsoumi and Maher M.M. Al-Asadi. Dust Storms and There Environmental impact at the North-West Part of Arabian Gulf. J. of Iraqi Desert Studies. Special Issue of 1<sup>st</sup> Scientific Conference. Vol. 2 (2), 2010.
7. Agricultural Oases to tackle Desertification. 2011(<http://www.iraq-businessnews.com/2011/07/25/agricultural-oases-to-tackle-desertification>)
8. Amal Med-hat Abdul-Qadir and Thair Jirjees Benni. Monitoring and Evaluation of Soil Salinity in Term of Spectral Response Using Landsat Images and GIS in Mesopotamian Plain/Iraq. J. of Iraqi Desert Studies. Special Issue of 1<sup>st</sup> Scientific Conference. vol. 2 (2), 2010.
9. IRAQ:Death knells for agriculture? Bagdad,04,2009([www.irinnews.org/report.aspx?ReportId=84142](http://www.irinnews.org/report.aspx?ReportId=84142))
10. Matt Walker. Marshlands in Iraq are being partly restored through the UNEP 'Eden Again' Project. Jan. 2011. [http://news.bbc.co.uk/earth/hi/earth\\_news/new\\_sid\\_9364000/9364044.stm](http://news.bbc.co.uk/earth/hi/earth_news/new_sid_9364000/9364044.stm)
11. Rodger A. Payne. Desertification between the rivers. July, 2009. J/ The duck of Minerva, <http://duckofminerva.blogspot.com/2009/07/desertification-between-rivers.html>

(с) Нагорный В.Д., 2011