

Март 2010 года



منظمة الأغذية  
والزراعة  
للأمم المتحدة

联合国  
粮食及  
农业组织

Food  
and  
Agriculture  
Organization  
of  
the  
United  
Nations

Organisation  
des  
Nations  
Unies  
pour  
l'alimentation  
et  
l'agriculture

Продовольственная и  
сельскохозяйственная  
организация  
Объединенных  
Наций

Organización  
de las  
Naciones  
Unidas  
para la  
Agricultura  
y la  
Alimentación

## ЕВРОПЕЙСКАЯ КОМИССИЯ ПО СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ

### Тридцать шестая сессия

Ереван, Армения, 11 и 12 мая 2010 года

### Пункт 5 повестки дня

**Проблемы нехватки воды в регионе Европы и Центральной Азии и рекомендации по адаптации**

## Содержание

|  | Пункты  |
|--|---------|
| I. СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ                                       | 1 - 3   |
| II. НАСЕЛЕНИЕ, ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ И НЕХВАТКА ВОДЫ                  | 4 - 35  |
| A. ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ И ВОДОЗАБОРЫ                                 | 7 - 35  |
| <i>Юго-Восточная и Восточная Европа и Российская Федерация</i> | 16 - 20 |
| <i>Закавказье</i>  | 21 - 26 |
| <i>Центральная Азия</i>  | 27 - 35 |
| III. БОРЬБА С НЕХВАТКОЙ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ                        | 36 - 39 |
| IV. РОСТ ТРАНСГРАНИЧНЫХ ПРОБЛЕМ                                | 40      |
| V. ИНСТИТУЦИОНАЛЬНАЯ КУЛЬТУРА И ПОТЕНЦИАЛ                      | 41 - 42 |

В целях сведения к минимуму воздействия процессов ФАО на окружающую среду и достижения климатической нейтральности настоящий документ напечатан в ограниченном количестве экземпляров. Просьба к делегатам и наблюдателям приносить свои копии документа на заседания и не запрашивать дополнительных копий. Большинство документов к совещаниям в рамках ФАО размещено в Интернете по адресу: [www.fao.org](http://www.fao.org).

---

|   |         |
|---|---------|
| VI. ВАРИАНТЫ ПРЕОДОЛЕНИЯ НЕХВАТКИ ВОДЫ        | 43 - 45 |
| VII. БАЗОВЫЕ ПРИНЦИПЫ ДЛЯ ДИРЕКТИВНЫХ ОРГАНОВ | 46      |
| VIII. РОЛЬ ФАО                                | 47 - 55 |
| А. ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ СФЕРА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФАО       | 48      |
| В. ВОЗМОЖНОСТИ ПОДДЕРЖКИ СО СТОРОНЫ ФАО       | 49 - 50 |
| С. ОСНОВНЫЕ ПАРТНЕРЫ ФАО В РЕГИОНЕ            | 51 - 55 |
| IX. РЕКОМЕНДАЦИИ                              | 56      |
| X. БИБЛИОГРАФИЯ                               |         |

## I. СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

1. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (ФАО), учитывая ее сравнительные преимущества и уделение особого внимания сельскому хозяйству, хотела бы внести вклад в борьбу с нехваткой водных ресурсов, которая наблюдается в Юго-Восточной Европе: Албании, Боснии и Герцеговине, Косово, бывшей Югославской Республике Македонии, Сербии, Хорватии и Черногории; в Восточной Европе: Беларуси, Республике Молдове, Российской Федерации и Украине; в Закавказье: Республике Азербайджан, Республике Армении и Грузии; и в Центральной Азии: Казахстане, Кыргызстане, Таджикистане, Туркменистане и Узбекистане<sup>1</sup>.

**Нехватка воды** (ФАО, 2009 год) определена как диспропорция между предложением пресной воды и спросом на нее в определенной области, создаваемая вследствие превышения спроса над имеющимся предложением при существующих институциональных механизмах и условиях инфраструктуры. Она характеризуется частичным или нулевым удовлетворением проявляемого спроса, напряженностью между потребителями, соперничеством за доступ к воде, чрезмерным забором грунтовых вод и возможными негативными последствиями для окружающей среды.

Нехватка воды носит относительный, динамичный характер и может наблюдаться при любом уровне предложения и спроса. Ее причины многочисленны, однако все они связаны с антропогенным вмешательством в водооборот. Она вариативна во времени в зависимости от природной гидрологической цикличности, но в еще большей степени – от проводимой экономической политики, планирования, роста населения и методов управления. Она нарастает при увеличении спроса со стороны потребителей и снижении количества и качества источника. При правильном выявлении многие причины можно спрогнозировать, избежать их и/или сгладить их действие.

Тремя основными параметрами, характеризующими нехватку воды, являются: физическое отсутствие доступной воды для удовлетворения спроса; уровень развития инфраструктуры; и институциональный потенциал для предоставления необходимых услуг по водопользованию. Таким образом, если говорить кратко, то нехватка воды может быть физической, экономической или институциональной.

Из всех отраслей экономики сельское хозяйство имеет к нехватке воды самое непосредственное отношение. Под совокупным воздействием роста численности населения и изменений в структурах питания потребление продовольственных продуктов в большинстве регионов мира возрастает. Ожидается, что к 2050 году для удовлетворения растущего спроса на продукты питания потребуется ежегодно производить на 1 млрд. т зерновых и 200 млн. т мяса больше, чем в настоящее время. Сейчас на долю сельского хозяйства уже приходится 70 % суммарного забора пресной воды и более 90 % ее конечного потребления. Можно заявить, что сельскохозяйственный спрос на воду не подлежит обсуждению. Однако есть возможность внести коррективы в целях повышения продуктивности водных ресурсов, их пространственного и временного распределения и изменения привычек общества. Хотя ни один из таких коррективов не возможен без компромиссных решений, в условиях нехватки воды требуется тщательно оценить варианты и масштабы изменений в сельскохозяйственном водопользовании.

---

<sup>1</sup> Эта конкретная группа стран в значительной степени соответствует распределению в публикации 23 ФАО «Обзор мировых водных ресурсов в разбивке по странам». Только Российская Федерация рассматривается отдельно ввиду ее площади и характера водных ресурсов, которые в случае ее включения в какую-либо группу перевесили бы ресурсы менее крупных стран.

2. В настоящем документе предпринята попытка выявить аспекты и приоритеты рационального использования водных ресурсов в вышеупомянутых субрегионах с целью определения соответствующей роли ФАО. Он включает в себя разделы, посвященные справочной информации о субрегионах, водным ресурсам и водопользованию, последствиям нехватки воды и приоритетам для развития и преобразований.

3. Настоящий отчет основан главным образом на данных, которые имеются в базе ФАО «АКВАСТАТ». Если используются другие источники, то на них даются ссылки.

## II. НАСЕЛЕНИЕ, ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ И НЕХВАТКА ВОДЫ

4. В таблице 1 указаны страны каждого из пяти регионов и обобщены базовые данные о территории и населении с указанием степени важности сельского хозяйства как источника средств существования.

**Таблица 1. Региональная территория, распределение населения и занятость в сельском хозяйстве (источник: АКВАСТАТ)**

| Группы стран                   | Территория (км <sup>2</sup> ) | Население (в 1996 году) |                      |                       | % экономически активного населения, занятого в сельском хозяйстве |
|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|---|
|                                |                               |                         | На 1 км <sup>2</sup> | % сельского населения |   |
| Юго-Восточная Европа*          | -                             | 20 000 000              | 86                   | 45                    | <20   |
| Центральная и Восточная Европа | 845 000                       | 66 400 000              | 79                   | 30                    | 19  |
| Российская Федерация           | 17 075 400                    | 148 126 000             | 9                    | 24                    | 12  |
| Закавказье                     | 186 100                       | 16 674 000              | 90                   | 40                    | 25  |
| Центральная Азия               | 3 994 400                     | 54 588 000              | 14                   | 54                    | 30  |

\*Только оценочные данные, т.к. данных по Косово, бывшей Югославской Республике Македонии, Черногории и Сербии не имеется.

Юго-Восточная Европа (за исключением стран Европейского союза): Албания, Босния и Герцеговина, Косово, бывшая Югославская Республика Македония, Сербия, Хорватия и Черногория

Следующие субрегионы определены в АКВАСТАТ:

Восточная Европа: Беларусь, Республика Молдова и Украина

Закавказье: Азербайджан, Армения и Грузия

Центральная Азия: Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан и Узбекистан

5. После 1991 года население в отдельных странах из указанных групп стран незначительно сократилось, в основном из-за сложившегося трудного экономического положения, которое повлекло за собой падение рождаемости и рост миграции в другие районы. Показатели роста населения в большинстве этих стран в настоящее время одинаковы.

6. Доля населения, занятого в сельских районах, свидетельствует о значении сельского хозяйства в Закавказье и Центральной Азии, тогда как в экономиках Юго-Восточной и Восточной Европы и Российской Федерации более весомой является промышленность городских районов. В целом же около 37 % населения проживает в сельских общинах, и более 20 % экономически активного населения занято в сельском хозяйстве.

## А. ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ И ВОДОЗАБОРЫ

7. Объемы имеющихся водных ресурсов и их отбора широко варьируются как по регионам, так и внутри стран. Сложные взаимосвязи между поверхностными и грунтовыми водами затрудняют оценку водообеспеченности. Грунтовые воды одной страны могут являться поступлениями от дождевой инфильтрации в другой стране, расположенной выше по течению, что затрудняет разграничение между внутренними и внешними водными ресурсами. Кроме того, национальные границы в большинстве случаев не совпадают с природными границами водосборных площадей, а иногда реки текут из одной страны в другую, после чего вновь возвращаются в ту же страну. Таким образом, крайне важно опираться на показатели чистого притока в реки во избежание двойного зачета ресурсов.

8. Оценка стока грунтовых вод также затруднена отсутствием хронологических серий результатов измерений свободных стоков. Большинство показателей, которые приводятся в докладах, особенно по Центральной Азии, скорее соответствуют соглашениям об общих водных ресурсах, нежели данным, основанным на измерениях. Наряду с этим эксперты сообщают, что в некоторых странах с общими водными ресурсами зачастую наблюдается нежелание обмениваться данными о водных ресурсах, в частности среди государственных учреждений, которые пока не расстались с прежней централизованной системой управления данными.

**Таблица 2. Возобновляемые водные ресурсы (ВВР) и водозаборы в разбивке по группам стран**

|                          | <b>ВВР/чел.<br/>(см)</b> | <b>Водозабо-<br/>ры/чел.<br/>(см)</b> | <b>Сельское<br/>хозяйство<br/>(%)</b> | <b>Бытовое и<br/>промышленное<br/>водопользование<br/>(%)</b> |
|--------------------------|--------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---|
| Юго-Восточная<br>Европа* | 10 775                   | 913                                   | 45                                    | 55  |
| Восточная Европа         | 3 675                    | 530                                   | 30                                    | 70  |
| Российская<br>Федерация  | 31 883                   | 455                                   | 20                                    | 80  |
| Закавказье               | 7 067                    | 1,375                                 | 68                                    | 32  |
| Центральная Азия         | 4 261                    | 2,518                                 | 91                                    | 9   |
| Среднее по Европе        | 9 089                    |                                       |                                       |   |

\*Только оценочные данные, т.к. данных по водозаборам в Боснии и Герцеговине, а также всех данных по Косово, не имеется.

9. Усредненные данные позволяют судить о наличии водных ресурсов и объемах водозабора в указанных группах стран, и на первый взгляд в них содержится мало признаков дефицита воды. Тем не менее, в этих данных скрывается широкая вариативность показателей между странами и внутри регионов. Например, в Республике Молдове (Восточная Европа) объем внутренних водных ресурсов составляет менее 227 см/чел./г, а в Туркменистане (Центральная Азия) – лишь 327 см/чел./г. Однако на долю этих внутренних располагаемых водных ресурсов приходится менее 10 % объемов, фактически имеющихся в каждой стране. Это объясняется тем, что притоки из соседних стран способствуют увеличению суммарного показателя располагаемых водных ресурсов до более 2 000 см/чел. в Республике Молдове и свыше 5 000 см/чел. – в Туркменистане.

10. В некоторых частях Российской Федерации этот показатель превышает 30 000 см/чел., однако эти данные вводят в заблуждение. В более густонаселенных западных районах возобновляемые ресурсы поверхностных вод оцениваются примерно в 2 000 см/чел., а в малонаселенных областях Сибири и Дальнего Востока – примерно в 190 000 см/чел.

11. Многие страны владеют водными ресурсами совместно с другими странами. Например, Украина производит собственные ресурсы в объеме лишь 1 000 см/чел., но получает из других стран еще 2 600 см/чел.; Узбекистан (внутренние ресурсы – 700 см/чел.) получает дополнительно 2 300 см/чел.; и Азербайджан (при внутренних ресурсах в 1 000 см/чел.) получает 2 700 см/чел.

12. Водозаборы (таблица 2) тоже весьма разнятся – как по регионам, так и по видам водопользования. Более развитые в промышленном отношении страны – такие, как Российская Федерация и страны Юго-Восточной, Центральной и Восточной Европы, - имеют незначительный душевой объем водозабора, причем основная его часть используется в бытовых и промышленных целях. В странах Закавказья и Центральной Азии, экономика которых до сих пор ориентирована главным образом на сельское хозяйство, душевой объем водопотребления намного выше, причем 68-90 % этого объема расходуется на нужды орошаемого земледелия.

13. Орошаемое земледелие имеет высокие и варьирующиеся показатели по всем группам стран (таблица 3). Примерно на 95 % орошаемых земель используются ресурсы поверхностных вод; широкого использования грунтовых вод не наблюдается. Сообщается, что эти воды являются важным источником для сельского хозяйства в Армении и Азербайджане (Закавказье) и обслуживают порядка 6 % орошаемых земель в Центральной Азии. Использование нетрадиционных водных ресурсов ограничивается странами Центральной Азии, однако в большинстве случаев невозможно провести различие между применением необработанных сточных вод и сельскохозяйственных дренажных вод.

**Таблица 3. Обрабатываемые и орошаемые земли (АКВАСТАТ)**

|                       | <b>Обрабатываемые<br/>(тыс. га)</b> | <b>Орошаемые<br/>(тыс. га)</b> | <b>%<br/>орошаемых<br/>площадей</b> | <b>% обрабатываемых площадей</b>                                    |
|-----------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|---|
| Юго-Восточная Европа* | 5 500                               | 500                            | -                                   | 1   |
| Восточная Европа      | 39 449                              | 3 048                          | 27                                  | 7.7   |
| Российская Федерация  | 116 900                             | 6 124                          | 4                                   | 5.2   |
| Закавказье            | 3 278                               | 2 208                          | 88                                  | 67,4 - в диапазоне от 44% в Грузии до 80% в Азербайджане            |
| Центральная Азия      | 43 448                              | 11 377                         | 94                                  | 26,2 - в диапазоне от 10% в Казахстане до более 99% в Туркменистане |

\*Только оценочные данные, т.к. данных по водозаборам в Боснии и Герцеговине и Хорватии, а также всех данных по Косово, не имеется.

14. Наиболее распространенными орошаемыми культурами являются корма (38 %), зерновые злаки (28 %), хлопок (16 %, в основном в Центральной Азии), фрукты и овощи. На долю многолетних орошаемых культур (прежде всего винограда и фруктовых деревьев) приходится около 7 % площадей, однако в Закавказье этот показатель составляет 22 %.

#### Потребление или использование?

Хотя бытовое и промышленное водопользование, бесспорно, имеет важное значение, сельскохозяйственное водопользование вызывает более глубокую озабоченность, причем не только из-за потребляемых объемов воды, но и из-за того, что поливочная вода испаряется в атмосферу и утрачивается до тех пор, пока вновь не выпадет в виде дождя. Хозяйственно-бытовое и промышленное водопотребление происходит иначе: вода используется и возвращается в бассейн, и,

хотя она может быть худшего качества, во многих случаях есть возможность ее повторного использования. Аналогичным образом при неэффективном орошении, которое явно нежелательно, но при этом нередко встречается во многих странах, вода фактически может возвращаться в бассейн для потенциального повторного использования, подпитывая поверхностные водотоки. Тем не менее, эта вода не всегда легкодоступна, а ее качество может пострадать от агрохимикатов.

15. Дренажный сток является составной частью водных ресурсов. Избыточная вода дренируется в реки с примерно 25 млн. га низинных земель, чтобы сделать возможными их обработку и выращивание урожая. Наиболее распространенными культурами, выращиваемыми на орошаемых землях, являются кормовые культуры, в том числе на лугах и пастбищах, вслед за которыми идут зерновые, картофель и овощи. В более засушливых районах Центральной Азии и в ряде областей Закавказья дренаж представляет собой неотъемлемый элемент орошения, препятствующий заболачиванию и засолению поливной воды. В Центральной Азии засоление наблюдается почти на половине орошаемых площадей, что обусловлено прежде всего отсутствием или упадком дренажной инфраструктуры.

#### *Юго-Восточная и Восточная Европа и Российская Федерация*

16. В странах Юго-Восточной Европы – Албании, Боснии и Герцеговине, Косово, бывшей Югославской Республике Македонии, Сербии, Хорватии и Черногории – обостряется конкуренция за доступ к водным ресурсам между сельскохозяйственными, бытовыми и промышленными потребителями, а также растет их осведомленность об экологических требованиях. Страны этих регионов имеют в основном промышленно ориентированную экономику, но в некоторых из них сельское хозяйство по-прежнему играет важную роль (таблица 2) и является крупным водопотребителем. В этом случае проблема заключается в сокращении потерь и повышении продуктивности воды для поддержания жизнеспособности сельскохозяйственного сектора, открывая при этом возможности для других видов водопользования. Ввиду того, что как в базе АКВАСТАТ, так и в других источниках данные по ряду стран этого региона отсутствуют, в таблицах 1, 2 и 3 приведены оценочные показатели, основанные на имеющихся сведениях. Восточная Европа, включающая Беларусь, Республику Молдову и Украину, имеет общую площадь территории 845 000 км<sup>2</sup> с населением примерно 66,4 млн. чел. Северная часть этого региона является равнинной и низинной, изобилует озерами, болотами и топями и имеет континентальный климат. На юге располагаются степные низменности, которые к западу и юго-западу окаймлены возвышенностями и которые хорошо известны своими плодородными черноземными почвами. Местный климат, для которого характерны жаркое лето и мягкая зима, намного более благоприятен для сельского хозяйства.

17. Среднегодовой уровень осадков составляет 547 мм, но при этом на юге Украины – лишь 360 мм. Поскольку засухи здесь случаются регулярно, для выполнения летних нормативов водообеспечения необходимо орошение. На северо-западе, ближе к Карпатским горам, уровень осадков возрастает примерно до 1 600 мм; поэтому для данного района дренаж становится важнее орошения.

18. Российская Федерация является крупнейшей страной мира с населением примерно 140 млн. чел. (по оценкам ООН за 2010 год). Рельеф местности к востоку от Урала и к западу (Западная Сибирь) в целом пологий, но к югу, между Черным и Каспийским морями, делается холмистым вплоть до подножий Главного Кавказского хребта.

19. Климат восточной части Российской Федерации аналогичен климату Центральной и Восточной Европы, хотя в летний и зимний периоды он иногда может отличаться резкими значениями температур. На Черноморском побережье климат более умеренный, а для северных районов характерны арктическая зима и короткое лето. На большей части

территории страны одной из главных проблем для сельского хозяйства является температурный режим.

20. Среднегодовой уровень осадков составляет порядка 590 мм, варьируясь от менее 200 мм в устье реки Волги, где она впадает в Каспийское море, до более 1 000 мм в горах Дальнего Востока. Как правило, в северных районах водные ресурсы чрезмерны, поэтому основной задачей является дренаж; на юге же нехватка воды в период уборки урожая ставит во главу угла орошение.

### *Закавказье*

21. Закавказье – Азербайджан, Армения, и Грузия – находится между Черным и Каспийским морями, у подножий Кавказских гор. Его территория составляет 186 100 км<sup>2</sup>, население – 16, 2 млн. чел. (по оценочным данным ООН на 2010 год). В обширных районах вокруг Черного и Каспийского морей и в дельтах рек преобладают низменности.

22. Климат варьируется от жаркого, влажного субтропического на северо-востоке вблизи побережья Черного моря со средней температурой 22°C летом и 5°C зимой до типичного сухого континентального со средними летними температурами до 27°C.

23. Среднегодовой уровень осадков составляет 735 мм и варьируется от 200 мм в Араратской долине до 1 700 мм на западе Грузии. В районах Грузии с очень дождливым климатом необходим дренаж, а на юге и востоке региона применяются в основном оросительные системы. Кроме того, дренажные системы важны в орошаемых районах для борьбы с засолением.

24. Эти три государства совместно используют и почти полностью полагаются на ресурсы системы рек Кура и Аракс для обеспечения бытового и промышленного водоснабжения, но особенно для орошаемого земледелия, потребляющего около 68 % ресурсов. Данный бассейн охватывает всю территорию Армении и Азербайджана и значительную городскую часть Грузии, а также ряд районов Исламской Республики Иран и Турции. Тесное сотрудничество и договоренности между этими странами являются важнейшим элементом мониторинга, контроля и регулирования как водозабора, так и качества воды. Договоры о режиме этого крупного бассейна были заключены между Советским Союзом и Турцией еще в 1927 году, но после распада Советского Союза в 1991 году и с появлением Азербайджана, Армении и Грузии на международной арене в качестве независимых государств вся указанная система рек быстро обрела статус международного водотока. Эти три страны стали рассматривать вопрос о водных ресурсах со страновой, а не с региональной точки зрения. Разработав режим своей независимости, они не разработали правовые рамки режима этого совместного ресурса, в результате чего и сложилась та ситуация, в которой сейчас находится Закавказье (Newton, 2004).

25. Одной из причин, по которой Азербайджан, Армения и Грузия вынуждены заниматься рассмотрением вопроса о реках Кура и Аракс, являются проблемы загрязнения воды. Согласно сообщениям, акватории этих рек сильно загрязнены химическими, промышленными, биологическими, сельскохозяйственными и радиоактивными загрязнителями, концентрация которых превышает допустимые значения, предусмотренные международными стандартами. Азербайджан, который расположен выше по течению, в отличие от Армении и Грузии испытывает нехватку альтернативных источников чистой пресной воды. Для удовлетворения своих потребностей Азербайджан полностью полагается на речные водные ресурсы и поэтому жалуется на их загрязнение, однако процессу сотрудничества препятствует отсутствие трансграничных механизмов этого сотрудничества: надлежащих институциональных и зарождающихся экономических механизмов, которые необходимы для регулирования водных ресурсов.

26. Между Грузией и Арменией и между Грузией и Азербайджаном были подписаны двусторонние соглашения и установлены законы, однако до сих пор нет соглашения между всеми тремя странами, несмотря на усилия последних лет.

### *Центральная Азия*

27. Центральная Азия – Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан и Узбекистан – имеет общую территорию площадью 4 млн. км<sup>2</sup>. Казахстан по своим размерам намного крупнее остальных стран. Общая численность населения - 61, 3 млн. чел. (по оценкам ООН на 2010 год), а его прирост, согласно сообщениям, составляет 3% в год. Отдельные страны сталкиваются с нехваткой продовольствия и испытывают растущую озабоченность по поводу надвигающегося отсутствия продовольственной безопасности.

28. Горные цепи протянулись вдоль восточной и южной частей этого субрегиона и почти постоянно покрыты снегами. На юго-западе простирается пустыня Кара-Кум, покрывающая 80 % территории Туркменистана. Еще одна крупная пустыня, Кызыл-Кум, пролегает по Казахстану и северному Узбекистану. Запад омывается нижней частью Каспийского моря, а в центре западной части, на границе между Казахстаном и Узбекистаном, расположено Аральское море. Одним из основных сельскохозяйственных районов является Ферганская долина, орошаемая водами реки Сырдарья, которая протекает вдоль границы между Кыргызстаном, Таджикистаном и Узбекистаном.

29. Климат в субрегионе континентальный, средний диапазон температур составляет от 3°C до 20°C зимой и от 19°C до 32°C летом. Среднегодовой объем осадков – 338 мм; он варьируется от менее 70 мм на равнинах до 2 400 мм в горах центрального Таджикистана. Двумя основными проблемами в области качества почв в связи с ирригацией являются взаимосвязанные процессы засоления и подтопления, которые вызваны высокими уровнями грунтовых вод и которые нередко усугубляются чрезмерным орошением. В силу этого дренажные системы крайне важны для данного субрегиона.

30. Центральная Азия достаточно хорошо снабжается водными ресурсами: средний показатель водоснабжения превышает 4 000 см/чел. и обеспечивается ресурсами двух крупных рек – Амударья и Сырдарья, текущих от стран, которые расположены в их верховьях, и от северной границы Афганистана в направлении Аральского моря. Основная подпитка русла этих рек осуществляется за счет дождевых и снеговых осадков, выпадающих в горной местности, а не за счет равнинных дождей, уровень которых составляет менее 100 мм. Среднегодовой приток в бассейн Аральского моря равен примерно 103 км<sup>3</sup>. При этом проведение точных измерений затруднено большими объемами водозабора из рек для целей орошения и в меньшей степени – для бытовых и промышленных целей.

31. Большой из этих двух рек является Амударья. Ее водные ресурсы обеспечивают орошение 3,4 млн. га (порядка 34 км<sup>3</sup>), а также удовлетворение бытовых и промышленных потребностей (еще 4,8 км<sup>3</sup>). Среднегодовой объем водосброса составляет 66 км<sup>3</sup>; таким образом, в среднем порядка 27 км<sup>3</sup> воды стекает в низинные озера и водно-болотные угодья. Хотя такой объем водных ресурсов представляется достаточным, наличие различных проблем водоснабжения, включая ожидаемую через несколько лет нехватку воды, ограниченную пропускную способность каналов, низкий уровень обслуживания инфраструктуры и слабое регулирование водопотребления, приводит к тому, что в течение большинства лет объемы водозабора не покрывают спроса на водные ресурсы. Исследования показывают, что и изменение климата способно воздействовать на ситуацию. Из-за сокращения объемов воды, образующейся при таянии ледников, ее приток к 2085 году может снизиться на 5-15 %, а в наиболее засушливые годы – даже на 35 % по сравнению с нынешним объемом водостока. Несмотря на высокий уровень погрешности в статистике, эта угроза носит вполне реальный характер и не может игнорироваться при составлении любых планов будущего регулирования водных ресурсов. Таким образом, при

наихудшем сценарии есть вероятность того, что через 80 лет в крайне неблагоприятные годы можно будет удовлетворять лишь половину нынешнего спроса на воду. Эксперты субрегиона предлагают учитывать эти риски при разработке всеобъемлющих стратегий управления адаптацией/рисками для всего бассейна в целом.

32. Аналогичное внимание нужно обратить и на реку Сырдарья; ее среднегодовая величина стока составляет около 37 км<sup>3</sup>, основная часть которого используется для орошения и обслуживает потребности Казахстана, Кыргызстана, Таджикистана и Узбекистана, после чего поступает в остаточную акваторию Аральского моря. Воды этой реки протекают через высокоплодородную Ферганскую долину, где проживает примерно 10 млн. чел. Качеству вод этой реки угрожают заброшенные со времен Советского Союза урановые рудники и сбросы пестицидов.

33. Во времена Советского Союза, в 1960-е годы, бассейн Аральского моря служил основным источником водных ресурсов для культивации орошаемого хлопка. Размер орошаемых площадей существенно возрос - с 4,5 млн. га в 1960 году до 7 млн. га в 1980 году. Численность населения за тот же период увеличилась с 14 млн. до 27 млн. чел. Последовавшее вслед за этим возрастание объемов водозабора привело к серьезному нарушению сложившегося в бассейне водного баланса, которое до сих пор является причиной огромных загрязнений и экологических проблем. Традиционная экосистема дельт обеих рек – Амударья и Сырдарья – оказалась разлаженной, водно-болотистые и болотистые угодья, которые покрывали площадь порядка 550 000 га и до 1960-х годов служили резервуаром биоразнообразия, почти полностью исчезли, а Аральское море находится на грани высыхания. В 1980-е годы уровень Аральского моря снижался со скоростью 80-90 см в год, а в 1987 году его северная часть отделилась от акватории. В начале 2000-х годов его основной бассейн, в свою очередь, разделился на западный и восточный бассейны. Летом 2009 года пересох восточный, больший участок, а западный продолжал сокращаться.

34. В 1993 году всеми пятью странами была учреждена Межгосударственная комиссия по координации водных ресурсов Центральной Азии (МКВК); это явилось попыткой наладить сотрудничество между пятью указанными центральноазиатскими государствами. К сожалению, спустя почти два десятилетия по-прежнему нет общего соглашения о регулировании трансграничных ресурсов с отдельными странами, которые до сих пор пытаются сохранить прежнюю систему водораспределения. Системы инфраструктуры и регулирования были разработаны эпоху Советского Союза, но еще до его распада ирригационные системы уже испытывали нагрузку от резко растущих затрат на энергоносители и обслуживание, от старения инфраструктуры и проблем борьбы с засолением. После 1991 года государственное финансирование в основном прекратилось; это повлекло за собой многолетнюю неэффективность эксплуатации и технического обслуживания. В последние годы некоторые страны Центральной Азии – например, Казахстан и Кыргызстан, - стали выделять для этих целей бюджетные средства, объем которых, однако, по-прежнему сильно отстает от объема накопившихся работ. С другой стороны, низкий уровень оплаты труда в государственном секторе вызвал массовый отток большинства самых квалифицированных инженеров в более перспективные с точки зрения условий труда частные компании, в результате чего в водохозяйственном секторе образовался существенный профессиональный пробел, который позднее стал усугубляться выходом на пенсию наиболее компетентных и опытных старых кадров.

35. Для налаживания сотрудничества необходимы политическая воля со стороны правительств и инициативность со стороны стран, расположенных как выше, так и ниже по течению. Центральная Азия располагает достаточными водными ресурсами, чтобы удовлетворять потребности населения, сельского хозяйства и промышленности. Следовательно, подлинной проблемой является нехватка у правительств политического стремления к выработке новой, действенной, взаимоприемлемой и взаимовыгодной

концепции сотрудничества с уделением надлежащего внимания связи между сельским хозяйством и энергетикой. На национальном уровне процесс привлечения фермеров к управлению эксплуатацией оросительных систем еще находится на ранних стадиях, а в ряде стран он пока вообще не начат.

### III. БОРЬБА С НЕХВАТКОЙ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

36. Хотя нехватка водных ресурсов может проявляться в различных формах, главным мотивом для преобразований являются физический дефицит воды или нависшая угроза такого дефицита. Пути устранения нехватки воды также зависят от степени освоения ресурсов речного бассейна.

37. Этап *освоения* наступает тогда, когда естественный приток воды в русло не затруднен и возобновление ресурсов позволяет удовлетворять растущий спрос. Водохозяйственные органы принимают активное участие в планировании, разработке и реализации проектов в области водных ресурсов. Этап *использования* наступает с построением инфраструктуры, и основной целью становится максимально рентабельная эксплуатация этих объектов. Этап *квотирования* наступает при близком истощении бассейна. Тогда во главу угла ставятся повышение продуктивности водотока и регулирование спроса. Учреждениям в этом случае необходимо сменить приоритеты и заняться проблемами водораспределения, урегулирования и разрешения конфликтов. На передний план выходят рациональное водопользование и регулирующие функции; требует внимания и вопрос о координации различных конкурирующих групп потребителей. Принимаются меры по упорядочению работы форумов, посвященных рациональному использованию ресурсов бассейна, цель которых – урегулировать конфликты и способствовать управлению. В некоторых случаях применяется этап *восстановления*, когда объем водозабора превышает возобновляемые возможности источника. Тогда проводимые мероприятия могут включать переориентирование на культуры с меньшими требованиями к орошению, выведение орошаемых районов из продуктивного цикла, выделение водных ресурсов на более значимые цели. При этом для принятия жестких решений и обеспечения возврата русла в сбалансированное состояние необходимо участие политических органов.

38. В этой связи имеющиеся данные указывают на то, что с региональной точки зрения ресурсы Юго-Восточной и Восточной Европы и Российской Федерации по-прежнему находятся на этапах освоения и использования, т.е. что проблема физической нехватки воды пока не является в этом регионе серьезной проблемой. Это не означает, что названные страны не имеют и не будут иметь проблем впоследствии; развитие ситуации будет зависеть от усовершенствования регулирования, продуктивности и сотрудничества между водопользователями. Кроме того, подобный региональный подход может скрывать страны или районы внутри стран, где физическая доступность воды уже вызывает озабоченность.

39. Страны Закавказья и Центральной Азии находятся на этапах использования и квотирования в освоении своих источников. Там приобретают важность институциональные преобразования, а также встают проблемы инфраструктурного характера, о которых сообщается из обоих субрегионов, в значительной степени зависящих от орошаемого земледелия. Рост нехватки водных ресурсов создает проблемы, которые, скорее всего, в последующие десятилетия будут обостряться.

### IV. РОСТ ТРАНСГРАНИЧНЫХ ПРОБЛЕМ

40. Нехватка воды усугубляется проблемами, которые связаны с трансграничными водными ресурсами. После отхода в 1991 году от централизованной системы управления и образования независимых государств многие из стран региона рассматривали водные ресурсы с национальной точки зрения, а не с точки зрения интересов самого бассейна,

особенно при возникновении между соседями политического конфликта. Например, страны Закавказья, законодательно закрепив свою независимость, при этом не уделили должного внимания разработке правового режима регулирования общих водных ресурсов. В большей или меньшей степени такая ситуация характерна и для других регионов, равно как и проблема удовлетворения потребностей.

## **V. ИНСТИТУЦИОНАЛЬНАЯ КУЛЬТУРА И ПОТЕНЦИАЛ**

41. Концепция централизованного управления по-прежнему широко распространена во многих организациях водного хозяйства, вследствие чего возникает сопротивление преобразованиям и созданию новых институтов, необходимых для противодействия новым вызовам. Население и организации стремятся отстаивать свои интересы, влияние и рабочие места. Замкнутость мышления сохраняется во многих местах наряду с нежеланием обмениваться информацией и сотрудничать с другими; эти тенденции усиливаются при недостаточном финансировании преобразований, которое является еще одной общей проблемой для всех указанных регионов.

42. Тем не менее, нехватка воды возникает не только по причине ее физического отсутствия. Согласно сообщениям, налицо еще и явный недостаток потенциала для эффективного решения задач по рациональному использованию водных ресурсов независимо от уровня их освоения. Потенциал определяется не только как удовлетворение потребностей в профессиональной подготовке персонала, а, скорее, как потенциал на четырех уровнях – индивидуальном, институциональном, отраслевом/системном и национальном, когда благоприятная среда имеет ключевое значение для успешного регулирования водных ресурсов в целях их освоения и восполнения. Только при наличии такого потенциала отраслевые организации и учреждения могут функционировать эффективно, в рамках четко установленных полномочий, а отдельные лица в состоянии работать совместно, руководствуясь определенными нормами и ценностями и взаимодействовать с другими организациями. В прошедшем десятилетии во многих странах региона велась работа над институциональными аспектами, которой содействовали такие организации, как Всемирный банк, Европейский союз (ТАСИС) и другие. Однако ясно, что стоящая перед ними задача огромна и что прогресс в ее решении представляется медленным. Она охватывает активизацию институциональной отчетности и потенциала, внедрение управленческого подхода, подчиненного интересам обслуживания пользователей, при надлежащем привлечении заинтересованных сторон.

## **VI. ВАРИАНТЫ ПРЕОДОЛЕНИЯ НЕХВАТКИ ВОДЫ**

43. Варианты в области политики и управления, направленные на преодоление нехватки воды, связаны либо с активизацией предложения, либо с регулированием спроса – в зависимости от степени освоения ресурсов бассейна. Активизация предложения воды предполагает не только наращивание накопительного потенциала, который во многих странах уже достигает своих предельных значений, но и накопление запасов воды в хозяйствах, малообъемные системы сбора поверхностного стока и хранения, разработку источников грунтовых вод, а также повторное использование и рециркуляцию дренажных и сточных вод. Варианты, касающиеся регулирования спроса в сельском хозяйстве, включают снижение непродуктивного водопотребления, повышение продуктивности орошения и отвлечение водных ресурсов для возделывания более ценных культур.

44. К дополнительным вариантам относятся наращивание инвестиций в неорошаемое земледелие, благодаря которому можно повысить общую производительность сельского хозяйства, особенно в районах низкой урожайности зерновых. Такого повышения производительности можно добиться путем внедрения передовых агроприемов, включая ресурсосберегающее сельское хозяйство, схемы страхования от убытков, вызванных плохими погодными условиями, а также расширения доступа к сельскохозяйственным

средствам производства и кредитам и более удобного выхода на рынки без существенного влияния на расход водных ресурсов.

45. Водосбережение может достигаться посредством рассмотрения вопросов, связанных с отходами в продовольственной цепи, с режимами питания и ролью торговли сельскохозяйственной продукцией. Что касается отходов, то, согласно оценкам, в ряде развитых стран их доля может достигать даже 50 %; следовательно, здесь имеются широкие возможности по их сокращению со всеми вытекающими экологическими выгодами в экономии ресурсов, причем не только водных. Нынешние тенденции к росту потребления мясных и молочных продуктов привели к еще большему наращиванию производства зерновых, большинство которых идет на корм скоту. Масштабы, в которых общество стремится изменить свои пищевые привычки в рамках более широких устремлений к сокращению наносимого им экологического ущерба, выходят далеко за рамки проблемы нехватки воды. Однако эти масштабы влияют на национальную продовольственную безопасность и связанные с нею стратегии преодоления нехватки воды. Что касается торговли сельскохозяйственной продукцией, то она особенно актуальна для стран, где нехватка воды ограничивает выбор зерновых, которые могут возделываться в той или иной стране. В ходе анализа влияния водных ресурсов в 1990-х годах было введено понятие «виртуальная вода», которое показывает, что при функционировании мировых рынков выгоды в продуктивности водных ресурсов могут достигаться путем выращивания урожая в тех местах, где климатические условия обеспечивают высокую продуктивность этих ресурсов при меньших финансовых и природоохранных издержках, и последующей реализации продукции в районах с более низкой степенью производительности или доступности воды. Учитывая этот высокий потенциал, некоторым странам региона придется наращивать неорошаемое земледелие; оно должно являться одним из приоритетных вариантов в деле снижения возрастающей нагрузки на водные ресурсы в более засушливых районах региона и за его пределами.

## **VII. БАЗОВЫЕ ПРИНЦИПЫ ДЛЯ ДИРЕКТИВНЫХ ОРГАНОВ**

46. Выбор подходящего комплекса мероприятий по устранению нехватки воды будет зависеть от местных условий, но вряд ли какой-либо отдельный комплекс мер может быть признан в качестве «оптимального» решения, равно как и то или иное определенное решение не может являться целесообразным в любых условиях. Поэтому вместо попытки предписывать решения проблемы нехватки воды предлагается использовать в качестве основы при разработке политических вариантов и смежных стратегий комплекс из шести прочных базовых принципов, которые разработаны ФАО и являются актуальными при любых социально-экономических условиях. Эти принципы и рекомендуются 37-й сессии Европейской комиссии по сельскому хозяйству (ЕКСХ):

- Основывать стратегии на четком анализе прецедентов нехватки воды: стратегии должны опираться на подтвержденные сведения и данные. Взаимосвязи между водозаборами, расположенными выше и ниже по течению, между поверхностными и грунтовыми водами, между качеством и объемами воды, а также объемы рециркуляции внутри бассейнов рек – все это влияет на эффективность предлагаемых действий.
- Обеспечивать эффективность затрат наряду со всесторонней оценкой внешних факторов: прошлый опыт показывает, что при анализе затрат-выгод потенциальное вредное воздействие мероприятий для человека или окружающей среды нередко обходится вниманием или недооценивается, а оценка выгод завышается. Анализ эффективности затрат должен включать временные рамки, ибо изменчивыми во времени являются не только экономические показатели, но также и знания, и общественные ценности. Во многих ситуациях это может означать уделение меньшего внимания капитальным затратам на строительство и большего внимания наращиванию потенциала.

- Совершенствовать управление водными ресурсами и институциональным потенциалом: при выработке стратегий устранения нехватки воды нередко становится очевидной необходимость наделения местных органов полномочиями по пересмотру политики и нормотворчеству.
- Специфика ситуации: адаптировать принимаемые меры к местным условиям. Меры по устранению нехватки воды варьируются в зависимости от страны, а также могут отличаться в разных бассейнах на территории одной страны. Они будут зависеть не только от конкретных местных условий как таковых, но и от того, как местные параметры взаимодействуют с соседствующими бассейнами и странами.
- Обеспечивать последовательность проводимой политики применительно к водным ресурсам, сельскому хозяйству и продовольственной безопасности: решения, которые принимаются вне сферы водного хозяйства – например, по ценам на энергоносители и по гидроэлектростанциям, по торговым соглашениям, субсидированию сельского хозяйства и стратегиям борьбы с нищетой, - оказывают существенное влияние на соотношение предложения водных ресурсов и спроса на них и, следовательно, на нехватку воды. Согласование целого ряда политических, законодательных и налоговых мер, влияющих на управление водными ресурсами, предоставление услуг и уровень спроса имеют ключевое значение, особенно когда соответствующие решения затрагивают соседние страны, как это происходит в Центральной Азии и Закавказье.
- Предварять проведение преобразований принятием прочных решений и адаптивным управлением: плановые и управленческие системы должны быть гибкими, способными реагировать на новые вызовы и основанными на постоянном изучении социального и институционального опыта. Подобная способность к ответным действиям возможна лишь в случае, когда информация и знания обновляются, а системы мониторинга и управления информацией постоянно снабжают директивные органы надежными сведениями, на основе которых и принимаются ответные решения.

## **VIII. РОЛЬ ФАО**

47. ФАО усиливает свою роль и присутствие путем активизации своих программ и мероприятий в водохозяйственной отрасли стран, расположенных в регионе Европы и Центральной Азии. После вступления в ФАО стран бывшего Советского Союза Организация разработала программу по водному хозяйству в области своей компетенции, проводя при этом консультации с другими международными учреждениями и партнерами в целях взаимоусиления и во избежание дублирования в работе.

### **A. ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ СФЕРА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФАО**

48. ФАО имеет прочную репутацию в области оказания странам помощи в планировании и заложении прочных основ рационального использования водных ресурсов, в частности странам с экономикой сельскохозяйственного направления или странам, где на орошение приходится значительная доля водопотребления. ФАО располагает прочной, всеобъемлющей общемировой базой данных по водным ресурсам и сельскому хозяйству наряду с обширным опытом в анализе аспектов, тенденций и вызовов в сфере сельскохозяйственного регулирования водных ресурсов. Кроме того, у нее большой авторитет в консультировании правительств по политическим вопросам разработки стратегий устранения нехватки воды, а также по наращиванию потенциала в сельскохозяйственном водообеспечении. ФАО также располагает прочными возможностями для доступа к своим международным сетям и для оказания влияния на население через эти сети на высших национальных уровнях, а в местных условиях – через свои процедуры сбора информации, публикации и экспертные консультации. Благодаря своему независимому статусу ФАО обеспечивает странам блестящий форум для

обсуждения путей решения сложных проблем, связанных с трансграничными водными ресурсами. За несколько десятилетий своей деятельности ФАО накопила ценнейший общемировой опыт в сфере продуктивности водопользования и опубликовала методологии и руководящие принципы, позднее ставшие международными стандартами. Аналогичным образом, ФАО поддерживала усилия по надлежащему анализу проблем, стоящих перед странами в области сохранения инфраструктуры орошения и дренажа, пытаясь при этом повысить эффективность орошаемого земледелия. Благодаря этому были разработаны оптимальные виды практики и методы, которые затем были опубликованы и получили широкое распространение.

## **В. МЕХАНИЗМЫ ПОДДЕРЖКИ ФАО**

49. ФАО может предложить свои знания, квалификацию и опыт для оказания помощи странам, проявляющим растущее беспокойство по поводу проблем нехватки воды. Это делается по запросу правительств и путем совместного наращивания имеющегося потенциала местных учреждений и других международных партнерских организаций. Исходя из объема выделенного бюджета и внебюджетных ресурсов, которые могут быть предоставлены, ФАО будет вести политическое консультирование и мероприятия по развитию потенциала, предоставлять техническое содействие для помощи странам в выработке рациональных стратегий преодоления нехватки воды. Сюда будет входить поддержка в составлении планов модернизации системы водопользования и сельскохозяйственной инфраструктуры.

50. Недавно ФАО оказывала поддержку своим членам в ряде областей, включая проводимые в Центральной Азии дискуссии по вопросу о том, как достичь взаимовыгодных многосторонних соглашений по водным ресурсам. Кроме того, ФАО содействовала расширению технических возможностей инженерного и руководящего состава по ирригационным системам из стран Центральной Азии благодаря практическому обучению с применением методики и инструментария ФАО для разработки инвестиционных планов по модернизации ирригационных систем. Работа ФАО на местах была сосредоточена на предоставлении технической помощи странам в сфере повышения продуктивности водных ресурсов в рамках различных проектов по управлению ирригационными и дренажными системами и технологиями, по фермерским организациям и их участию в рациональном водопользовании, а также путем содействия проводимым процессам институциональной реформы в секторе водных ресурсов ряда стран региона.

## **С. ОСНОВНЫЕ ПАРТНЕРЫ ФАО В РЕГИОНЕ**

51. Наряду с многочисленными национальными учреждениями, которые являются основными партнерами ФАО по реализации ее программ, участие ряда международных организаций имеет ключевое значение для расширения диапазона деятельности ФАО. В данном регионе действует несколько международных финансовых учреждений (МФУ), и ФАО стремится к улучшению своего сотрудничества с ними. В их число входят Европейский банк реконструкции и развития (ЕБРР), Всемирный банк, Исламский банк развития (ИБР) и Азиатский банк развития (АБР).

52. Консультативная группа по международным сельскохозяйственным исследованиям (КГМСХИ) ведет в этом регионе довольно активную деятельность, в частности через региональные отделения Международного института водного хозяйства (МИВХ) и Международный центр по сельскохозяйственным исследованиям аридной зоны (ИКАРДА); в регионе также присутствуют Международный центр селекции кукурузы и пшеницы (МЦСКП) и другие центры КГМСХИ.

53. Наряду с этим укрепляются партнерские связи с другими программами и учреждениями ООН, такими, как Программа развития Организации Объединенных Наций (ПРООН), Международный фонд сельскохозяйственного развития (МФСР) и недавно

созданный Региональный центр превентивной дипломатии для Центральной Азии (РЦООНЦА).

54. ФАО также заручилась ценной поддержкой со стороны Европейского союза и национальных учреждений по сотрудничеству как внутри региона, так и за его пределами, и будет продолжать укреплять сотрудничество с ними, чтобы наращивать объем ресурсов, направляемых на поддержание стратегий стран-членов, цель которых – устранить нехватку воды в регионе.

55. К числу организаций, с которыми ФАО поддерживает и будет поддерживать партнерские связи, относятся такие межгосударственные организации, как Организация экономического сотрудничества (ОЭС), Международный фонд спасения Аральского моря (МФАМ) и его отраслевые органы, в частности Межгосударственная комиссия по координации водного хозяйства (МКВХ).

## IX. РЕКОМЕНДАЦИИ

56. 37-я сессия ЕКСХ, возможно, пожелает:

- прокомментировать и принять варианты устранения нехватки водных ресурсов и рекомендуемые базовые принципы выработки политики и смежных стратегий;
- изложить замечания и дать рекомендации относительно механизмов и партнерских связей, предлагаемых ФАО для будущей работы в регионе.

## X. БИБЛИОГРАФИЯ

**Burton, M.A.** 2009. Irrigation management: principles and practices. Cabi International.

**Ghazaryan, M.** 2009. Water resource management problems in south Caucasus region. Decision support for Natural Disasters and Intentional threats to water security, Springer Science and Business Media BV.

**FAO.** 2004. Capacity development in irrigation and drainage: Issues, challenges, and the way ahead. Water Report 26.

**FAO.** 2008. AQUASTAT [www.fao.org/nr/water/aquastat/main/index.stm](http://www.fao.org/nr/water/aquastat/main/index.stm)

**FAO.** 2009. Coping with water scarcity. The role of agriculture - A framework for action. A report submitted in preparation for the Expert Consultation “Coping with water scarcity – The role of agriculture” organized at FAO Headquarters, Rome 14-16 December.  
[www.fao.org/nr/water/news/expert.html](http://www.fao.org/nr/water/news/expert.html)

**Karev, Z.** 2004. Managing the water resources in Central Asia: is cooperation possible? Workshop on ‘Resources, governance, and civil war’ European Consortium for Political Research Joint Sessions Workshops, University of Upsala, 14-18 April.

**Newton, J.** 2004. Case Study of Trans-boundary Dispute Resolution: the Kura-Araks basin.  
[www.transboundarywaters.orst.edu/research/case\\_studies/.../Kura-Araks.doc](http://www.transboundarywaters.orst.edu/research/case_studies/.../Kura-Araks.doc)

**Tanton, T.** 2009. Natural and Manmade Risks to Water Resource Security in the Amu Darya Basin. Chapter 8 of *Interstate Water Resource Risk Management Towards a Sustainable Future for the Aral Basin*. Edited by Oliver Olsson and Melanie Bauer. Published by IWA Publishing, London, UK.

**ENVESO** Web site: [www.envsec.org](http://www.envsec.org)

UN World Population Prospects Database on-line <http://esa.un.org/unpp/index.asp>