

# Оценка развития бассейна реки Амударьи на 2020-2055 гг.

Октябрь 2017 г.

проф. Духовный В.А., Сорокин А.Г., Сорокин Д.А.

## РЕЗЮМЕ ДЛЯ ЛИЦ, ПРИНИМАЮЩИХ РЕШЕНИЯ

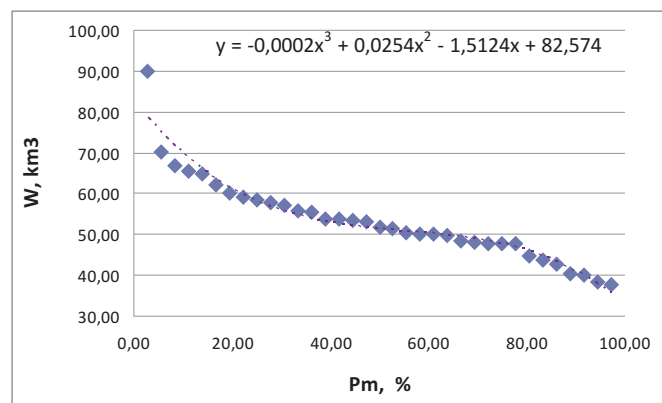
Оценка развития бассейна Амударьи составлена по результатам численных экспериментов, выполненных на модели зоны планирования (оценка водопотребления), гидроэнергетической модели (режимы ГЭС, энергетический баланс) и модели расчета руслового баланса рек бассейна. Модели разработаны в рамках проекта «Адаптация управления трансграничными водными ресурсами в бассейне Амударьи к возможным изменениям климата». Доступ к результатам моделирования возможен через базу данных проекта ([cawater-info.net/peer](http://cawater-info.net/peer)). В ней расположены показатели развития отдельных зон и бассейна в целом по сценариям, трендам, для условий климатических изменений и других важных факторов (рост водозабора Афганистана, альтернативные режимы работы ГЭС).

Поскольку для оценки развития всех стран использовался единый подход, данная оценка может быть использована для сравнения сценариев и служить в помощь странам для обоснования решений по долгосрочному планированию, а также для других заинтересованных лиц.

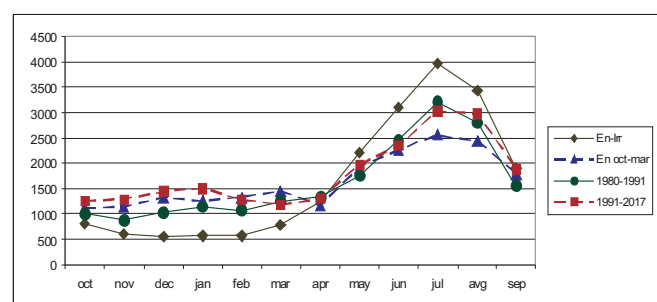
### Водные ресурсы и регулирование стока

Водные ресурсы Амударьи в створе выше водозабора Гарагумдарьи в среднем за период 2020-2055 гг. оцениваются в 87 % от среднего стока за 1980-1999 гг., или в 106 % от среднего стока за 2010-2015 гг. Влияние климата на годовой сток реки в этом створе – его уменьшение на 2 %. За вегетацию (апрель-сентябрь) в данном створе в зависимости от режима работы Нурекской ГЭС ожидается сток в объеме 38.5–43.6 км<sup>3</sup> в год. При переходе с энергетического (при котором максимум электроэнергии вырабатывается в осенний и

зимний периоды) на энерго-ирригационный режим работы Нурекской ГЭС (при котором вырабатывается максимум электроэнергии за год) прибавка стока Амударьи в вегетацию оценивается приблизительно в 3.4 км<sup>3</sup> или 8..9 % от стока реки в апреле-сентябре.



Кривая обеспеченности  $P_m$  ( $W$ ) годовых объемов стока реки Амударьи в створе выше водозабора в Гарагумдарью (обработка данных руслового баланса Амударьи за 2020-2055 гг.)



Графики попусков воды из Нурекского r/y: энерго-ирригационный режим, энергетический (осреднение за 2020-2055 годы), средние значения за 1980-1991 и 1991-2017 гг.



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

Проект «Адаптация управления трансграничными водными ресурсами в бассейне Амударьи к возможным изменениям климата»

## Дефициты и избытки электроэнергии

За период 2020-2055 гг. годовой энергетический баланс Таджикистана (производство минус спрос на электроэнергию) сводится положительно с избытком (в зависимости от режима ГЭС) в 0.4–1.7 млрд. кВт ч в год. В период с октября по март для Таджикистана в пределах бассейна Амударьи (без Согдийской области) наблюдаются дефициты электроэнергии: при энергетическом режиме работы Нурекской ГЭС – 0.3 млрд. кВт ч, при энерго-ирригационном – 2.9 млрд. кВт ч в год.

## Дефицит воды

При сочетании климатического сценария REMO 0406 с энергетическим режимом работы Нурекской ГЭС и сценарием увеличения объема водозабора в каналы Афганистана из рек питающих Амударью на  $3 \text{ км}^3$  (по сравнению с уровнем 2015 года), в бассейне Амударьи в 2020-2055 гг. ожидается дефицит воды (к установленному лимиту) в размере  $4 \text{ км}^3$ , который может достичь в отдельные маловодные годы  $8\text{--}12 \text{ км}^3$ . Энерго-ирригационный режим Нурекской ГЭС может понизить годовой дефицит в среднем на  $1,8 \text{ км}^3$ .

## Водопотребление

Ожидается, что изменение климата повлияет не только на доступность водных ресурсов, но также на режим водопотребления и общую потребность воды для сельхозкультур. В целом по бассейну за 2020-2055 гг., потребность в оросительной воде на 1 га орошаемой площади даже несколько снизится по сравнению с современными нормами орошения. Величины требуемого водозабора из трансграничных источников, полученные моделированием для сценариев FSD (продовольственная безопасность) и ESA (ориентация на экспорт) будут находиться в пределах лимитов, установленных для среднего и маловодного годов. Требования по сценарию ESA меньше требований по сценарию FSD на 2% и составляют для бассейна Амударьи (в пределах управления БВО "Амударья") в среднем за 2020-2055 гг.  $50 \text{ км}^3$  в год.

## Продуктивность оросительной воды

По данным НИЦ МКВК, в период с 1992 по 2000 гг. продуктивность воды в орошаемом земледелии стран Центральной Азии снизилась до  $0.01\text{--}0.05 \text{ \$/м}^3$ , в дальнейшем она выросла к 2010 году до  $0.08\text{--}0.16 \text{ \$/м}^3$ . При реализации сценария FSD в среднем за 2020-2055 гг. продуктивность в бассейне составит  $0.29 \text{ \$/м}^3$ , а при сценарии ESA –  $0.37 \text{ \$/м}^3$ . К 2050 году продуктивность отдельных зон планирования (областей

стран) достигнет в сценарии ESA:  $0.45 \text{ \$/м}^3$  (Пянджская зона, Таджикистан),  $0.78 \text{ \$/м}^3$  (Ахалская зона, Туркменистан),  $0.8 \text{ \$/м}^3$  (Сурхандарьинская зона, Узбекистан).

## Рекомендации

Адаптационные меры к возможному изменению климата должны быть направлены на создание эффективной системы предупреждения (информирование, мониторинг, предотвращение) и являться составной частью стратегий развития стран бассейна, нацеленных на повышение эффективности управления водными ресурсами, предупреждение возможных конфликтов.

Главным инструментом выживания в условиях будущего периодического маловодья должна стать система эффективного управления требованиями на воду, предусматривающая стимулирование водосбережения и внедрение инноваций. В орошении необходимо начать пересмотр лимитов водопользования и уточнение гидромультиного районирования.

Инвестиционная политика стран должна быть направлена на реализацию проектов по технологической реконструкции гидросооружений и ирригационных систем, реализацию проектов по энергосбережению, на поддержку агропромышленного комплекса. Повышение продовольственной безопасности (сценарий ESA) и экспортного потенциала (сценарий ESA) должны стать основными ориентирами в аграрной политике фермеров всех стран бассейна.

Ожидаемое снижение водных ресурсов в летние месяцы диктует соответствующие требования к регулированию летнего стока водохранилищами. Результаты оптимизации работы Нурекской ГЭС по энергетическому режиму, полученные в проекте PEER, показывают на смещение начала наполнения водохранилища на более поздний период (1.5-2 месяца) по сравнению с существующим режимом, что с одной стороны, ликвидирует холостые сбросы ГЭС и потери электроэнергии, а с другой – позволяет направить дополнительные попуски в летние дефицитные месяцы для орошения. Другой резерв снижения дефицитов воды, выявленный проектом PEER, - совместное регулирование русловых (Вахшско-Амударьинский каскад) и внутрисистемных (Зеидское, Талимарджанское и др.) водохранилищ.

Сезонный дефицит баланса спроса-предложения электроэнергии в Таджикистане на 2020-2055 гг. предлагается ликвидировать реализацией комплекса мер:

i) за счет снижения спроса на электроэнергию - достигается инвестициями в эффективность

использования электроэнергии потребителя, тарифной политики,

ii) увеличением объемов выработки электроэнергии - достигается модернизацией существующих гидроэнергетических объектов, повышением эффективности работы ГЭС,

iii) экспортом электроэнергии в летний период и импортом в зимний (около 3 млрд. кВт ч в год) – достигается договоренностями между странами (в этом случае рекомендуется перейти с энергетического на энерго-ирригационный режим, при котором за год будет производиться на 4 % больше электроэнергии).

Страны бассейна Амударьи должны поддерживать межгосударственное сотрудничество и на этой основе организовать более эффективную, совместную работу по координации своих действий в управлении водными ресурсами бассейна Амударьи. Необходимо организовать на базе усовершенствованных гидрометрических постов совместный мониторинг водных ресурсов и добиться прогресса:

i) в соблюдении экологических попусков в Южное Приаралье (для поддержания водных экосистем и Аральского моря должно поступать не менее 9 км<sup>3</sup> воды в год),

ii) в снижении рисков падения водообеспеченности отдельных зон (участков) бассейна,

iii) в снижении русловых потерь и дефицитов воды.

На этой основе страны бассейна должны создать совместную систему прогнозирования и управления водными ресурсами трансграничных рек, включая правила управления каскадами ГЭС, создать Стратегию адаптации бассейна реки Амударьи к условиям развития бассейна с учётом возможных изменений и воздействия климатических трансформаций.

В документах национальных водных и энергетических стратегий должна быть зафиксирована ответственность стран по скорейшей выработке комплексных, совместных решений в сферах пересечения интересов секторов экономик стран региона. Технологический рост необходимо одновременно поддерживать во всех странах региона, иначе обострятся противоречия в потребностях стран к ресурсам региона и возможностях их использовать, что может привести к конфликтным ситуациям. Координация действий и региональная экономическая взаимосвязь между странами – залог развития бассейна. **Будущее региона может быть только общим – другой альтернативы нет.**



## Глоссарий

**Зоны планирования** - основные объекты водохозяйственного районирования бассейна Амударьи, совпадающие (полностью или частично) с областями стран, увязанные между собой по участкам речной сети, в границах верхнего, среднего и нижнего течения Амударьи, в рамках государств по всему бассейну реки Амударьи.

Основные критерии расчета прогнозов:

**Сценарий BAU** - сохранение существующих тенденций в сельском хозяйстве,

**Сценарий FSD** – обеспечение продовольственной безопасности

**Сценарий ESA** - экспортоориентированная устойчивая адаптация сельского хозяйства.

Критерии сценарий FSD:

- максимум производства с целью самообеспечения продовольствием;
- увеличение объемов производства сельскохозяйственной продукции и продукции животноводства в соответствии с приростом населения;
- увеличение численности поголовья скота, способствующее производству продукции животноводства (мяса, молока и яиц), тем самым повышение уровня самообеспеченности населения продукцией животноводства;
- обеспечение роста объема общего экспорта продукции растениеводства, получение доходов от которого способствует развитию в других сферах сельского хозяйства (в основном животноводства);
- углубление внедрения инновационных водо- и ресурсосберегающих технологий в соответствии со стратегией обеспечения продовольственной безопасности.

Критерии сценарий ESA:

- максимум экспорта продовольствия;
- сохранение уровня самообеспеченности населения продовольствием – 80%;
- наращивание темпов производства сельскохозяйственной продукции, исходя из валютных поступлений от экспорта;
- максимальное внедрение инновационных водо- и ресурсосберегающих технологий за счет получения доходов от экспорта.

Данное резюме для лиц, принимающих решения, подготовлено в рамках проекта “Адаптация управления трансграничными водными ресурсами в бассейне Амударьи к возможным изменениям климата”.

Целью проекта является комплексное исследование вопросов управления водными ресурсами трансграничных рек бассейна Амударьи на перспективу в условиях климатических и иных изменений в увязке с национальными планами развития орошаемого земледелия и гидроэнергетики.

Проект выполняется в рамках программы PEER при поддержке Агентства США по международному развитию (USAID).

### Контакты

#### Научно-информационный центр МКВК

Республика Узбекистан, 100 000,  
г. Ташкент, ул. Асака д. 3  
Телефон: (998 71) 268 97 23  
vdukhovniy@gmail.com  
sic.icwc-aral.uz www.cawater-info.net