



# Научные записки НИЦ МКВК

№ 10

2020

**Н.Н. Мирзаев**

## **Универсальный метод расчета платы за ирригационные услуги объединений водопользователей и водохозяйственных организаций**



Научно-информационный центр  
Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии  
Центральной Азии

**Мирзаев Н.Н.**

**Универсальный метод расчета платы  
за ирригационные услуги объединений  
водопользователей и водохозяйственных  
организаций**

Ташкент 2020



## 1. Введение

Обеспечение водной и продовольственной безопасности стран Центральной Азии (ЦА) зависит от улучшения управления водными ресурсами. Одним из инструментов стимулирования улучшения качества ирригационных услуг (ИУ) и водосбережения является система платного водопользования (СПВ), которая регламентирует финансовые взаимоотношения между поставщиками и потребителями ИУ.

В некоторых странах ЦА СПВ уже внедрена. В Узбекистане СПВ внедрена лишь частично: водопотребители платят лишь за ИУ Ассоциаций водопотребителей (АВП), а плату за ИУ государственных водохозяйственных организаций (ВХО) в Узбекистане только планируется внедрить [1-2].

Опыт функционирования системы платного водопользования в дальнем зарубежье и в странах ЦА [3-11] показывает, что используемые методы расчета платы за ИУ (ПИУ) очень разнообразны и не лишены недостатков. В ЦА официально используется объемный метод расчета платы за ИУ ОВП и ВХО, однако, из-за проблем с водоучетом на границе конечных водопотребителей, на практике, как правило, используется площадной (погектарный) метод расчета платы за ИУ (ПИУ), который не стимулирует водосбережение.

Площадной метод расчета ПИУ ОВП популярен потому, что он прост и, кроме того, отвечает принципу социальной справедливости, так как оплата не зависит от того, в каких гидрогеологических условиях расположены орошаемые земли водопотребителей (близкое или глубокое залегание грунтовых вод). Проблема, однако, в том, что при этом методе не учитывается фактическая водообеспеченность водопотребителей и, соответственно, при этом методе у водопотребителей отсутствуют стимулы к водосбережению.

Считается, что основной причиной, по которой не осуществляется переход к объемному методу расчета ПИУ ОВП, является неполная оснащенность водопотребителей (фермерских и дехканских хозяйств, ...) средствами водоучета и, соответственно, отсутствие полноценного водоучета. Однако, известно, что даже в тех редких случаях, когда применяется объемный метод, вододеление осуществляется «на глаз» (по ширине арыка и глубине), то есть отсутствие водоучета не является для них препятствием для применения объемного метода.

Опросы персонала ОВП, ВХО и конечных водопотребителей показали, что отношение респондентов к этим методам расчета ПИУ неоднозначное. И это не удивительно, так как каждый из этих методов (как площадной, так и объемный) имеет как достоинства, так и недостатки. Поэтому проблема совершенствования СПВ продолжает быть актуальной.

В связи с этим предлагается универсальный метод (далее – метод), который основан на принципах (социальная справедливость, общественное участие, финансовая заинтересованность,...) и подходах, которые позволяют сочетать элементы площадного и объемного способов расчета ПИУ.

## **2. Расчет платы за ирригационные услуги**

### **2.1. Расчет фактической водоподачи на границе потребителей**

Для расчета ПИУ поставщиков услуг потребителям услуг (врезка 1) необходимо знать значения фактических водоподач, что представляет из себя большую проблему в связи с состоянием водоучета вообще, а на границе конечных водопотребителей - в особенности (врезка 2).

Водоподача в ОВП может осуществляться из одного<sup>1</sup> «головного» канала (далее – канала) или нескольких каналов, которые берут воду на границе ОВП и из которых вода подается в каналы младшего порядка ОВП вплоть до границы конечных водопотребителей.

Рассмотрим общий случай, когда в зоне  $k$  – ого канала ОВП на границе некоторых конечных водопотребителей водоучет ведется, а на границе других конечных водопотребителей водоучета нет<sup>2</sup>. Опираясь на существующие данные водоучета на границе ОВП (в голове канала ОВП) и на границе конечных водопотребителей, где имеет место водоучет, рассчитываем условно-фактические (далее – фактические) водоподачи конечным водопотребителям, на границе которых нет водоучета.

---

<sup>1</sup> Если ОВП создано на основе гидрографического принципа.

<sup>2</sup> Отсутствие водоучета, нередко, не означает, что нет средства водоучета.

### **Врезка 1. Поставщики и потребители ИУ**

Понятия поставщик и потребитель ИУ являются относительными<sup>3</sup>. Конечными потребителями ИУ являются водопотребители в форме фермерских хозяйств, крестьянских хозяйств, кластеров, владельцев приусадебных участков и т.д.

Поставка воды конечному водопотребителю, как правило, осуществляется непосредственным и опосредственным поставщиками ИУ. Непосредственным поставщиком ИУ для конечного водопотребителя является ОВП, а опосредственным поставщиком ИУ является ВХО. Непосредственным поставщиком ИУ для ОВП является ВХО, относительно которого ОВП является потребителем ИУ.

ОВП в ЦА функционируют в форме Ассоциаций водопотребителей (АВП), Сельскохозяйственных производственных кооперативов (СПК), Акционерных обществ (АО), Союзов Ассоциаций водопользователей (САВП), Районных Ассоциаций водопотребителей (РАВП)<sup>4</sup>, ...

ВХО созданы на основе территориально-административного и/или гидрографического подходов и могут иметь статус как юридических, так и неюридических лиц,.

ВХО, созданными на основе территориально-административного подхода, являются районные управления водного хозяйства (РУВХ), районные отделы водного хозяйства (РОВХ), районные производственные участки (РПУ), ...

ВХО, созданными на основе гидрографического подхода, являются Управления ирригационных систем (УИС), Управления магистральных систем (УМС), ...

---

<sup>3</sup> Здесь не рассматриваются случаи, когда у потребителей ИУ имеются внутренние источники орошения (скважины на орошение, возвратные воды, ...).

<sup>4</sup> В связи с созданием в Узбекистане Районных АВП (РАВП) и превращением бывших АВП в гидроучастки РАВП, плата конечных водопотребителей за ИУ РАВП должна быть дифференцирована в разрезе гидроучастков с тем, чтобы стимулировать их к улучшению ИУ. Таким образом, гидроучастки следует рассматривать как ОВП, хотя они и не являются юридическим лицами.

## Врезка 2 Состояние водоучета

Известно, что на границе ОВП имеются регулирующие устройства и гидропосты и водоучет, как правило, есть (рис. 1). Что касается состояния водоучета на границе водопотребителей, то местами водоучет имеет место, но, в целом, во всех странах ЦА, несмотря на интенсивное строительство гидропостов (особенно в рамках международных проектов), водоучет находится на очень низком уровне (рис. 2) и значения фактических водоподач потребителям, как правило, неизвестны, так как вододеление (не водоучет!) осуществляется «на глаз» [10].



Рис. 1. Регулирующие сооружения и гидропосты в голове отводов в ОВП



Рис. 2. Водовыделы в фермерские хозяйства

## 1. Расчет коэффициента пропорциональности.

$$\lambda_k = \frac{W_k^f - \sum_{i \in I_1} W_i^f / \eta_k}{W_k^p - \sum_{i \in I_1} W_i^p / \eta_k}. \quad (1)$$

Где:

$\lambda_k$  – коэффициент пропорциональности, равный отношению разницы между суммарной фактической водоподачей в  $k$  – ый канал и суммарной фактической водоподачей брутто в фермерские хозяйства, где есть водоучет, на разницу между суммарной плановой водоподачей в  $k$  – ый канал и суммарной плановой водоподачей брутто в фермерские хозяйства, где нет водоучета.

$I_1$  – множество, элементы которого номера конечных водопотребителей  $k$  – ого канала, на границе которых имеет место водоучет,  $I_1 \subset I$ .

$I$  – множество, элементы которого номера всех конечных водопотребителей  $k$  – ого канала.

$\eta_k$  – коэффициент полезного действия  $k$ –ого канала ОВП<sup>5</sup>.

$W_{k,}^f, W_{k,}^p$  – соответственно фактическая и плановая водоподачи в  $k$ –й канал.

$i$  – индекс конечного водопотребителя.

$p$  – признак плановых данных.

$f$  – признак фактических данных.

$k$  – индекс канала ОВП,  $k = 1, \dots, r$ .

$r$  – количество каналов ОВП.

2. В случае, когда в зоне  $k$ –ого канала на границе всех конечных водопотребителей нет водоучета, формула (1) принимает следующий вид:

$$\lambda_k = \frac{W_k^f}{W_k^p}. \quad (2)$$

То есть:

<sup>5</sup> Когда значение коэффициента полезного действия (КПД)  $k$  – ого канала ОВП неизвестно, то используется нормативный КПД «внутрихозяйственной сети».



$$\lambda_k = V_k \cdot \quad (3)$$

Где:

$V_k$  – коэффициент водообеспеченности  $k$  – ого канала.

3. Расчет фактической водоподачи  $i$  – ому конечному водопотребителю, на границе которого нет водоучета.

$$W_i^f = \lambda_k * W_i^p, \dots i \in I_2, \dots I_2 \subset I. \quad (4)$$

Где:

$W_i^f$  – фактическая водоподача  $i$  – ому конечному водопотребителю.

$W_i^p$  – плановая водоподача  $i$  – ому конечному водопотребителю.

$I_2$  – множество, элементы которого номера конечных водопотребителей  $k$  - ого канала, на границе которых нет водоучета.

## 2.2. Расчет платы за ирригационные услуги

4. Расчет базового тарифа.

$$T = B / \Omega. \quad (5)$$

$$B = B^\circ + F. \quad (6)$$

Где:

$T$  - базовый тариф поставщика ИУ.

$B^\circ$  - бюджет<sup>6</sup> (или часть бюджета) поставщика ИУ, покрываемый конечными потребителями ИУ путем платы за ИУ.

$F$  - премиальный фонд, формируемый за счет средств конечных потребителей ИУ для финансового стимулирования улучшения работы поставщика ИУ.

$\Omega$  - орошаемая площадь, обслуживаемая поставщиком ИУ.

## 5. Расчет коэффициента водообеспеченности

$$V_i = W_i^f / W_i^p \quad (7)$$

$$V = W^f / W^p \quad (8)$$

Где:

$V_i$  - коэффициент водообеспеченности  $i$ -ого конечного водопотребителя.

$V$  - коэффициент водообеспеченности поставщика ИУ.

$W_i^f, W_i^p$  - соответственно, фактическая и плановая водоподачи  $i$ -ому конечному водопотребителю.

$W^f, W^p$  - соответственно, фактическая и плановая водоподачи поставщику ИУ.

$i$  – индекс конечного водопотребителя.

$p$  - признак плановых данных.

$f$  - признак фактических данных.

## 6. Расчет коэффициента корректировки базового тарифа.

$$\Psi_i = V_i / V * S_i / S. \quad (9)$$

Где:

---

<sup>6</sup> Годовой бюджет поставщика воды (ОВП, ВХО) должен быть рассчитан исходя из потребностей и возможностей для обеспечения *доступного уровня* эксплуатации и технического обслуживания гидромелиоративной системы.

$\Psi_i$  - коэффициент корректировки базового тарифа поставщика ИУ для  $i$ -ого конечного водопотребителя.

$S_i$  - коэффициент стабильности водоподачи на границе  $i$ -ого конечного водопотребителя.

$S$  - коэффициент стабильности водоподачи на границе поставщика ИУ (непосредственного или опосредственного: ОВП или ВХО).

7. В случае, когда коэффициент стабильности водоподачи равен 1,0 или нет данных для расчета показателя, то следует пользоваться упрощенной формулой (10), допустив, что водоподача проводится стабильно.

$$\Psi_i = V_i / V. \quad (10)$$

8. В случае, когда дефицита воды у поставщика ИУ нет и коэффициент водообеспеченности поставщика ИУ, соответственно, равен единице, коэффициент корректировки базового тарифа  $\Psi_i$  равен коэффициенту водообеспеченности конечного водопотребителя (то есть, откорректированные тарифы поставщика ИУ зависят от водообеспеченности конечного водопотребителя) и формула (10) принимает следующий вид:

$$\Psi_i = V_i. \quad (11)$$

9. Расчет платы конечного водопотребителя за ирригационные услуги.

$$P_i = T * \Psi_i * \Omega_i. \quad (12)$$

Где:

$P_i$  - размер платы  $i$ -ого конечного водопотребителя поставщику ИУ.

$\Omega_i$  - орошаемая площадь  $i$ -ого конечного водопотребителя.

10. Площадной метод является частным случаем универсального метода в случае, когда водораспределение осуществлено справедливо, то есть на основе принципа пропорциональности (равномерности): коэффициент водообеспеченности конечного водопотребителя и поставщика ИУ одинаковы и, следовательно, коэффициент корректировки базового тарифа  $\Psi_i$  в формуле (12) равен единице.

11. Общая плата за ИУ поставщика ИУ определяется как сумма ПИУ всех конечных водопотребителей в зоне поставщика ИУ.

$$P = \sum_{i \in I} P_i . \quad (13)$$

Где:

$P$  - общая плата поставщику ИУ.

$I$  - множество, элементы которого номера всех конечных водопотребителей в зоне поставщика ИУ.

12. Корректировка ПИУ.

Если  $P$  отличается от величины параметра  $B$ , то плата конечных водопотребителей за ИУ ( $P_i$ ) корректируется (снижается или увеличивается) пропорционально величине расхождения («невязки»).

$$P_i^o = P_i + P_i * (B - P) / B . \quad (14)$$

Где:

$P_i^o$  - откорректированная плата  $i$ -ого конечного водопотребителя за ИУ.

### 3. Стимулирование поставщиков услуг

Согласно предложенной методике расчета ПИУ финансовое положение поставщика ИУ практически не зависит от его водообеспеченности. Это справедливо, так как водообеспеченность определяется соотношением предложения и спроса на воду, которые зависят, главным образом, от внешних природно-хозяйственных факторов (маловодье, жара, обильные осадки, внедрение водосберегающих технологий, ...), на которые поставщик ИУ не может повлиять.

Задача поставщика ИУ заключается в том, чтобы качественно управлять располагаемой водой для обеспечения равномерной, стабильной и эффективной водоподачи потребителю ИУ. Для финансового стимулирования поставщика ИУ повышать качество водопоставки предлагается за счет средств конечных водопотребителей создать фонд стимулирования.

Размер премиального фонда поставщика ИУ по итогам его работы в расчетный (отчетный) период определяется на основе опросов и (в перспективе) экспертных оценок с учетом показателей качества водопоставки: коэффициентов равномерности, стабильности и эффективности водоподачи. В качестве расчетного периода можно выбрать следующие периоды: вегетационный период, год.

### Расчет коэффициента равномерности водоподачи

Как правило, у каждого потребителя ИУ имеется один непосредственный поставщик ИУ: то есть каждое, например, ФХ обслуживается одним ОВП и каждое ОВП, которое относительно ВХО является непосредственным потребителем ИУ, обслуживается одним ВХО.

Ниже приведен общий алгоритм расчета коэффициента равномерности водоподачи непосредственному потребителю ИУ за расчетный период.

В случае, когда, с точки зрения равномерности водоподачи, оценивается работа ОВП, то есть поставщиком ИУ является ОВП, то потребителями ИУ являются все конечные водопотребители в зоне ОВП.

В случае, когда оценивается работа ВХО, то есть поставщиком ИУ является ВХО, то потребителями ИУ являются все ОВП в зоне ВХО.

#### 14. Расчет коэффициента равномерности водоподачи за расчетный месяц.

$$R_{lj} = 1 - \frac{|V_l - V_{lj}|}{V_l}. \quad (15)$$

$$V_l = \frac{W_l^f}{W_l^p}, \quad W_l^p \neq 0. \quad (16)$$

$$V_{lj} = \frac{W_{lj}^f}{W_{lj}^p}, \quad W_{lj}^p \neq 0. \quad (17)$$

Где:

$R_{lj}$  - коэффициент равномерности водоподачи поставщика ИУ в  $l$ -ом месяце  $j$ -ому непосредственному потребителю ИУ.

$V_l$  - коэффициент водообеспеченности поставщика ИУ в  $l$ -ом месяце.

$V_{lj}$  - коэффициент водообеспеченности  $j$ -ого непосредственного потребителя ИУ в  $l$ -ом месяце.

$W_l^p$  - плановая (лимитная) водоподача на границе поставщика ИУ в  $l$ -ом месяце.

$W_l^f$  - фактическая водоподача на границе поставщика ИУ в  $l$ -ом месяце.

$W_{lj}^p$  - плановая (лимитная) водоподача на границе непосредственного потребителя ИУ в  $l$ -ом месяце.

$W_{lj}^f$  - фактическая водоподача на границе непосредственного потребителя ИУ в  $l$ -ом месяце.

$j$  - индекс непосредственного потребителя ИУ

$l$  - индекс месяца.

15. Расчет коэффициента равномерности водоподачи за расчетный период.

$$R_j = \frac{\sum_{l \in L} R_{lj}}{M}. \quad (18)$$

Где:

$R_j$  - коэффициент равномерности водоподачи поставщика ИУ  $i$ -ому непосредственному потребителю ИУ за расчетный период.

$L$  - множество, элементы которого номера месяцев расчетного периода.

$M$  - количество месяцев в расчетном периоде.

16. Расчет среднего коэффициента равномерности водоподачи за расчетный период.

$$R^\bullet = \frac{\sum_{j \in I} R_j}{\Pi} \quad (19)$$

Где:

$R^*$  - средний коэффициент равномерности водоподачи поставщика ИУ всем непосредственным потребителям ИУ за расчетный период.

$I$  - множество, элементы которого номера непосредственных потребителей ИУ в зоне поставщика ИУ.

$\Pi$  - количество непосредственных потребителей ИУ в зоне поставщика ИУ.

### Расчет коэффициента стабильности водоподачи

17. Расчет коэффициента стабильности водоподачи в течение декады.

$$S_d = 1 - \frac{\sqrt{\sum_{s=1}^n (W_d - W_{ds})^2}}{N + 1} \cdot W_d, \quad W_d \neq 0. \quad (20)$$

Где:

$S_d$  - коэффициент стабильности водоподачи в  $d$ -ой декаде.

$W_d$  - среднесуточная водоподача (сток) в  $d$ -ой декаде.

$W_{ds}$  - водоподача (сток) в  $s$ -ые сутки  $d$ -ой декады,  $s = \overline{1, n}$ .

$d$  - индекс декады.

$s$  - индекс суток.

$N$  - количество суток в расчетной декаде.

$n$  - номер последних суток расчетных декад.

$$W_d = \frac{\sum_{s=1}^n W_{ds}}{N}. \quad (21)$$

18. Расчет коэффициента стабильности водоподачи в течение расчетного периода.

$$S = \frac{\sum_{d \in D} S_d}{G} \quad (22)$$

Где:

- $S$  - коэффициент стабильности водоподачи за расчетный период.
- $G$  - количество декад в расчетном периоде.
- $D$  - множество, элементы которого номера декад расчетного периода.

20. Расчет относительного коэффициента стабильности водоподачи.

Оценка работы поставщика ИУ определяется по соотношению коэффициентов стабильности водоподачи на границе поставщика ИУ и на границе непосредственных потребителей ИУ за расчетный период.

$$S^{\circ} = S^{\bullet} / S \quad (23)$$

Где:

- $S^{\circ}$  - относительный коэффициент стабильности водоподачи поставщика ИУ за расчетный период.
- $S^{\bullet}$  - средний коэффициент стабильности водоподачи на границе всех непосредственных потребителей ИУ за расчетный период.
- $S$  - коэффициент стабильности водоподачи на границе поставщика ИУ за расчетный период.

21. Расчет среднего коэффициент стабильности водоподачи за расчетный период.

$$S^{\bullet} = \frac{\sum_{j \in J} S_j}{\Pi} \quad (24)$$



Где:

$S_j$  - коэффициент стабильности водоподачи на границе  $j$ -ого непосредственного потребителя ИУ.

$j$  - индекс непосредственного потребителя ИУ за расчетный период.

$J$  - множество, элементы которого номера непосредственных потребителей ИУ за расчетный период.

$\Pi$  - количество непосредственных потребителей ИУ за расчетный период.

22. В случае, когда оценивается работа ВХО с точки зрения стабильности водоподачи, то поставщиком ИУ является ВХО, а непосредственными потребителями ИУ являются все ОВП в зоне ВХО.

23. В случае, когда оценивается работа ОВП с точки зрения стабильности водоподачи, то поставщиком ИУ является ОВП, а непосредственными потребителями ИУ являются все конечные водопотребители в зоне ОВП.

### Расчет коэффициента эффективности водоподачи

24. Расчет коэффициента эффективности водоподачи.

$$\eta = \frac{W_j^f}{W^f}, \quad W^f \neq 0. \quad (17)$$

Где:

$\eta$  - коэффициент эффективности водоподачи поставщика ИУ за расчетный период.

$W^f$  - суммарная фактическая водоподача на границе поставщика ИУ за расчетный период.

$W_j^f$  - суммарная фактическая водоподача на границе непосредственного потребителя ИУ за расчетный период.

$j$  - индекс непосредственного потребителя ИУ

25. Расчет относительного коэффициента эффективности водоподачи.

$$\eta_y^o = \eta_y / \eta_{y-1}.$$

Где:

$\eta_y^o$  - относительный коэффициент эффективности водоподачи за расчетный период расчетного года.

$\eta_y$  - коэффициент эффективности водоподачи за расчетный период расчетного года.

$\eta_{y-1}$  - коэффициент эффективности водоподачи за расчетный период года, предшествующего расчетному году.

### Заключение

- Предлагаемый метод расчета ПИУ основан на принципах (социальная справедливость, общественное участие, финансовая заинтересованность,...) и подходах, которые позволяют сочетать положительные стороны площадного и объемного способов расчета ПИУ.
- Метод включает методику расчета фактической водоподачи конечным потребителям ИУ при частичном и/или полном отсутствии водоучета на границе конечных водопотребителей, использование который делает возможным при расчете ПИУ применять информацию о фактической водоподаче и стимулирует конечных водопотребителей к улучшению водоучета на своих границах.
- Площадной подход используется для расчета базового тарифа на ИУ. Тем самым реализуется принцип социальной справедливости относительно конечных водопотребителей: сельхозпроизводители, выращивающие разные культуры и расположенные в разных гидрогеологических и почвенных условиях, находятся в равных условиях с точки зрения ПИУ.
- Объемный подход (чем выше водообеспеченность, тем выше ПИУ), который реализуется путем корректировки базового тарифа на ИУ посредством коэффициентов водообеспеченности, стимулирует конечных водопотребителей к водосбережению.
- Принцип универсальности реализуется путем использования единой формулы расчета ПИУ для обоих видов поставщиков ИУ и, согласно предлагаемой формуле, суммарная ПИУ всех конечных водопотребителей практически не зависит от общей величины

водоподачи поставщику ИУ (ОВП, ВХО). То есть финансовое положение поставщика ИУ практически не зависит от независящих от него факторов: колебания предложения и спроса на воду, вызванных природными факторами (маловодье, жара, обильные осадки, ...) и/или хозяйственными факторами (внедрение водосберегающих технологий, ...). Таким образом реализуется принцип социальной справедливости для поставщиков ИУ.

- Принципы общественного участия и стимулирования реализуются через участие конечных водопотребителей в принятии решений о премировании поставщиков ИУ из средств премиального фонда стимулирования по результатам оценки их работы. Принципы общественного участия и стимулирования служат для укрепления взаимозависимости между поставщиком и потребителями ИУ и мотивирует поставщиков ИУ к повышению качества водопоставки (стабильность, равномерность, эффективность).
- Размер премиального фонда поставщика ИУ по итогам его работы в расчетный (отчетный) период определяется на основе опросов и голосования, а в перспективе - путем экспертных оценок с учетом показателей качества водопоставки: коэффициентов равномерности, стабильности и эффективности водоподачи.
- Механизмами общественного участия являются органы руководства (общие собрания), которые оценивают работу поставщиков ИУ:
  - Общее собрание ОВП – для принятия решения о премировании персонала ОВП.
  - Общее собрание представителей всех ОВП в зоне ВХО – для принятия решения о премировании персонала ВХО.

### Использованная литература

1. Постановление Президента РУз. от 9 октября 2019 года № ПП-4486 «О мерах по дальнейшему совершенствованию системы управления водными ресурсами». <http://uza.uz/ru/documents/o-merakh-po-dalneyschemu-sovershenstvovaniyu-sistemy-upravlen-09-10-2019>.
2. Постановление КМ РУз. «Сувни етказиб бериш бўйича давлат томонидан қилинаётган харажатларни сув истеъмолчилари томонидан қоплаш тартибини белгилаш тўғрисидаги Низомни тасдиқлаш ҳақида». ID-10083. <https://regulation.gov.uz/uz/document/10083>.
3. Духовный В.А., Пинхасов М.А., Мирзаев Н.Н. Финансовые и экономические инструменты. Раздел 5.8 книги «Интегрированное управление водными ресурсами: от теории к реальной практике. Опыт Центральной Азии». Ташкент, 2008, с.282 – 294. [https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-cacena\\_files/ru/pdf/iwrm\\_monograph\\_part\\_1.pdf](https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-cacena_files/ru/pdf/iwrm_monograph_part_1.pdf).
4. Ахмаджонов В. Текущее состояние Ассоциаций водопотребителей в Республике Узбекистан и предложения по дальнейшему развитию их деятельности.

[https://www.undp.org/content/dam/uzbekistan/docs/Publications/environmentandenergy/Water\\_users\\_association/un\\_uzb\\_water\\_users\\_association.pdf](https://www.undp.org/content/dam/uzbekistan/docs/Publications/environmentandenergy/Water_users_association/un_uzb_water_users_association.pdf).

5. Анализ опыта платного водопользования. <https://lektcii.org/12-2204.html>.
6. Правовая основа ассоциаций водопользователей: сравнительное исследование. Технический доклад Всемирного банка № 360 R. <http://documents.worldbank.org/curated/ru/892211468182930675/pdf/WTP03600RUSSIAN.pdf>.
7. Soumya Balasubramanya, Marie-Charlotte Buisson, Panchali Saikia, Katherine MacDonald, Sohrob Aslamy, Ted Horbulyk, Corrie Hannah, Murat Yakubov и Alexander Platonov. Май 2016.
8. Воздействие Ассоциаций водопользователей на продуктивность воды и земли, равноправие и продовольственную безопасность в Таджикистане. Базовый технический отчет. Коломбо, Шри Ланка: Международный институт управления водными ресурсами. <https://www.agrilinks.org/sites/default/files/resource/files/Feed%20the%20Future%20Tajikistan%20Water%20User%20Associations%20Indicator%20Assessment%20Report%20RUS.508Final%20%28003%29.pdf>.
9. Оценка деятельности Ассоциаций Водопользователей (АВП) южных областей Кыргызской Республики. <https://www.osce.org/ru/bishkek/76143?download=true>.
10. Рахматиллов Р. Опыт создания АВП как элемент перехода к ИУВР в Республике Таджикистан (2006). <http://www.cawater-info.net/library/rus/ucc/rakhmatilloev.pdf>.
11. Мирзаев Н.Н. К вопросу о водосбережении и переходе к объемному методу оплаты водных услуг в сельском хозяйстве ЦАР. «Проблемы экологии и использования водно-земельных ресурсов в регионе ВЕКЦА». Сб. научн. трудов / Под ред. В.А. Духовного. – Ташкент: НИЦ МКВК, 2010, стр. 32-60. [http://www.cawater-info.net/library/content/eecsa\\_papers\\_collection\\_vol\\_2\\_2010.htm](http://www.cawater-info.net/library/content/eecsa_papers_collection_vol_2_2010.htm).

### Условные обозначения

- B*** - плановый бюджет поставщика ИУ с учетом премиального фонда.
- B<sup>o</sup>*** - плановый бюджет (или часть бюджета) поставщика ИУ, покрываемый конечными потребителями ИУ путем платы за ИУ.
- D*** - множество, элементы которого номера декад.
- F*** - премиальный фонд, формируемый за счет средств конечных потребителей ИУ для финансового стимулирования улучшения работы поставщика ИУ.
- G*** - количество декад в расчетном периоде.
- H*** - количество непосредственных потребителей услуг.
- I*** - множество, элементы которого номера водопотребителей
- J*** - множество, элементы которого номера непосредственных потребителей услуг.
- L*** - множество, элементы которого номера месяцев расчетного периода.
- M*** - количество месяцев в расчетном периоде.
- P*** - плата за ирригационные услуги поставщика услуг.
- R*** - коэффициентов равномерности водоподачи.

$R^*$	- средний коэффициент равномерности водоподачи поставщика ИУ всем непосредственным потребителям ИУ за расчетный период.
$S$	- коэффициентов стабильности водоподачи.
$S^*$	- средний коэффициент стабильности водоподачи на границе всех непосредственных потребителей ИУ за расчетный период.
$S^o$	- относительный коэффициент стабильности водоподачи поставщика ИУ за расчетный период.
$V$	- коэффициент водообеспеченности.
$W$	- водоподача (сток).
$\lambda$	- коэффициент пропорциональности.
$\eta$	- коэффициентов эффективности водоподачи (коэффициент полезного действия (КПД)).
$\eta^o_y$	- относительный коэффициент эффективности водоподачи за расчетный период расчетного года.
$\eta_y$	- коэффициент эффективности водоподачи за расчетный период расчетного года.
$\eta_{y-1}$	- коэффициент эффективности водоподачи за расчетный период предыдущего года, то есть года, предшествующего расчетному году.
$\Psi$	- коэффициент корректировки базового тарифа.
$\Omega$	- орошаемая площадь.
$\Pi$	- количество всех непосредственных потребителей ИУ в зоне поставщика ИУ.
$T$	- базовый тариф на ирригационные услуги.
$d$	- индекс декады.
$f$	- признак фактических данных.
$i$	- индекс конечного потребителя услуг.
$j$	- индекс непосредственного потребителя услуг.
$l$	- индекс месяца.
$s$	- индекс суток.
$k$	- индекс канала.
$p$	- признак плановых данных.

**Сокращения**

<i>АВП</i>	- ассоциация водопользователей.
<i>АО</i>	- акционерное общество.
<i>ВХО</i>	- водохозяйственная организация.
<i>ИУ</i>	- ирригационные услуги.
<i>ОВП</i>	- объединение водопользователей.
<i>РАВП</i>	- районная ассоциация водопотребителей.
<i>РОВХ</i>	- районный отдел водного хозяйства.
<i>РПУ</i>	- районный производственный участок.
<i>РУВХ</i>	- районное управление водного хозяйства.
<i>САВП</i>	- союз ассоциаций водопользователей.
<i>СПК</i>	- сельскохозяйственный производственный кооператив.
<i>УИС</i>	- управление ирригационных систем.
<i>УМС</i>	- управление магистральных систем.
<i>ЦА</i>	- Центральная Азия.

Верстка: Беглов И.

Подготовлено к печати  
в Научно-информационном центре МКВК

Республика Узбекистан, 100 187,  
г. Ташкент, м-в Карасу-4, д. 11А

**[sic.icwc-aral.uz](http://sic.icwc-aral.uz)**