

---

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Департамент мелиорации

---

**СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ СТО**

---

**УКРУПНЕННЫЕ НОРМЫ ВОДОПОТРЕБНОСТИ  
ДЛЯ ОРОШЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР  
ЦЕНТРАЛЬНОГО, ПРИВОЛЖСКОГО, УРАЛЬСКОГО, СИБИРСКОГО,  
ЮЖНОГО И СЕВЕРО-КАВКАЗСКОГО ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОКРУГОВ**

Москва 2013

## Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ (с изменениями на 30 декабря 2009 года) «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации – ГОСТ Р 1.5-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения»

### Сведения о стандарте:

1 РАЗРАБОТАН ФГБНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт систем орошения и сельхозводоснабжения "Радуга" и ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 028 «Оросительное и дренажное оборудование и системы»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Минсельхоза России от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

### 4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту организации публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты» и в официальном периодическом печатном издании федерального органа исполнительной власти, утвердившего данный стандарт организации, а текст изменений и поправок – в этом печатном издании и ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта организации соответствующее уведомление будет опубликовано в указанных печатных изданиях. Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальных сайтах национального органа Российской Федерации по стандартизации и федерального органа исполнительной власти, утвердившего данный стандарт организации, в сети Интернет.*

© Минсельхоз России, 20\_\_

© ФГБНУ ВНИИ «Радуга», 20\_\_

© ФГБНУ «РосНИИПМ», 20\_\_

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Российской Федерации без разрешения Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБНУ ВНИИ «Радуга», ФГБНУ «РосНИИПМ».

## Содержание

1 Область применения .....	1
2 Нормативные ссылки .....	1
3 Термины и определения.....	2
4 Основные нормативные положения .....	4
4.1 Методика определения показателей тепло-, влагообеспеченности территории и параметров орошения .....	4
4.2 Методика определения суммарного водопотребления сельскохозяйственных культур .....	8
4.3 Основные положения методики определения оросительных норм (нетто) .....	8
4.4 Поливная норма нетто .....	12
4.5 Оросительная норма брутто .....	16
4.6 Укрупненные нормы водопотребности .....	18
4.7 Средневзвешенные нормы водопотребности .....	18
4.8 База данных .....	19
ПРИЛОЖЕНИЕ А Данные для расчета .....	22
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Нормы водопотребности .....	31

## Введение

Стандарт организации (СТО проект, 2-я редакция) разработан ФГБНУ ВНИИ «Радуга» и ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации» в соответствии с Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ (с изменениями на 30 декабря 2009 года) «О техническом регулировании».

Настоящий Стандарт организации устанавливает нормативы водопотребности для орошения сельскохозяйственных культур по областям Центрального, Приволжского, Уральского, Сибирского, Южного и Северо-Кавказского федеральных округов.

Представленный нормативный документ содержит методическую часть, в которой достаточно подробно изложена методика определения показателей тепло-, влагообеспеченности территории и количественных параметров режимов орошения, а также представлены нормы водопотребности для орошения в регионах России (нетто, брутто и средневзвешенные на структурный гектар).

Основой расчета норм водопотребности являются дефициты водопотребления, скорректированные с учетом коэффициента потерь оросительной воды. Количественные значения норм водопотребности научно обоснованы и достоверны, для расчета использовались компьютерные программы «Расчет динамики агроклиматических ресурсов и их регулирование» и «Расчет параметров режимов орошения сельскохозяйственных культур», имеющие официальную государственную регистрацию.

Актуальность разработки состоит в том, чтобы при определении и назначении основных параметров орошения – оросительных и поливных норм, поливных режимов, а также при выборе технологии и технических средств полива строго соблюдалась адаптация их к лимитирующим показателям климата, почв, растений.

Практическое применение разработки позволит обеспечить значительное водосбережение, снижение капитальных затрат и эксплуатационных издержек, а также улучшение экологической ситуации в орошаемой земледелии, что подтверждает необходимость создания нормативного документа Стандарта организации.

## СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

---

# УКРУПНЕННЫЕ НОРМЫ ВОДОПОТРЕБНОСТИ ДЛЯ ОРОШЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ЦЕНТРАЛЬНОГО, ПРИВОЛЖСКОГО, УРАЛЬСКОГО, СИБИРСКОГО, ЮЖНОГО И СЕВЕРО-КАВКАЗСКОГО ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОКРУГОВ

---

Дата введения \_\_\_\_\_

### 1 Область применения

Настоящий проект СТО устанавливает нормативы водопотребности для орошения сельскохозяйственных культур по областям Центрального, Приволжского, Уральского, Сибирского, Южного и Северо-Кавказского федеральных округов.

### 2 Нормативные ссылки

В настоящем проекте стандарта организации использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

1. ГОСТ 19185-73. Гидротехника. Основные понятия. Термины и определения.
2. ГОСТ 17.1.1.01-77. Охрана природы. Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные термины и определения.
3. ГОСТ 17.1.2.03-90 Охрана природы. Гидросфера. Критерии и показатели качества воды для орошения.
4. ГОСТ 17.1.3.04-82 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения пестицидами.
5. ГОСТ 26967-86 Гидромелиорация. Термины и определения.
6. ГОСТ 27065-86 Качество вод. Термины и определения.

### 3 Термины и определения

#### 3.1

**водные ресурсы** – запасы поверхностных и подземных вод рассматриваемой территории

ГОСТ 19185-73 п.1

3.2 **водопользование** - использование водных объектов с изъятием и без изъятия вод.

3.3 **водопотребление** - объем воды, расходуемой сельскохозяйственным полем на транспирацию растений и испарение с почвы.

3.4 **эвапотранспирация** – испарение с поверхности почвы совместно с транспирацией.

3.5 **испаряемость (потенциальная эвапотранспирация)** - максимально возможное испарение в конкретных природно-климатических условиях с данной подстилающей поверхности при достаточном, не ограничивающем процесс испарения, увлажнении почвогрунтов.

3.6 **дефицит водопотребления** - разница между эвапотранспирацией и алгебраической суммой показателей, обуславливающих естественную природную увлажненность сельскохозяйственного угодья.

3.7 **норма водопотребности** - количество воды, которое следует подать (или подается) на единицу площади поливного участка ( $\text{м}^3/\text{га}$  или мм) для восполнения дефицита водопотребления культуры за расчетный отрезок времени.

3.8 **оросительная норма нетто** - количество воды, которое следует подать (или подается) на единицу площади поливного участка ( $\text{м}^3/\text{га}$  или мм) за весь оросительный период в целях получения заданного урожая.

3.9 **оросительная норма брутто** включает оросительную норму нетто и потери воды на пути от водоисточника до растения.

3.10 **поливная норма** - количество воды, подаваемое на 1 га посева орошаемой культуры за один полив. Зависит от глубины корнеобитаемого слоя почвы, подлежащего увлажнению, особенностей культуры и фазы ее развития,

СТО (проект, 2-я редакция)

гранулометрического состава и водно-физических свойств почвы, вида, способа и технологии полива.

**3.11 режим орошения** - совокупность поливных норм, сроков, числа и продолжительности поливов сельскохозяйственных культур. Устанавливается расчетом в соответствии с биологическими особенностями растений, климатическими, почвенными и гидрогеологическими условиями орошаемого участка, способом и техникой полива, агротехникой растений.

**3.12 аридная зона** - географическая зона, характеризующаяся засушливым климатом с годовой испаряемостью, превышающей атмосферные осадки (сухие степи, полупустыни, пустыни).

**3.13 засушливая (полуаридная) зона** - географическая зона полусухого климата с периодическими засухами, в пределах которой сельскохозяйственные угодья испытывают дефицит увлажнения (умеренно сухая степная зона).

**3.14 зона неустойчивого увлажнения** - географическая зона с годовыми и внутригодовыми колебаниями соотношения атмосферных осадков и суммы испарения, транспирации и инфильтрации вод (лесостепная и лесная зоны).

**3.15 гумидная зона** - географическая зона, характеризующаяся превышением годовых атмосферных осадков над суммой испарения, транспирации и инфильтрации вод.

**3.16 величина стока** - количество воды, стекающей с водосбора за определенный интервал времени. Обычно величина стока выражается в виде объема, модуля или слоя стока.

**3.17 коэффициент природного увлажнения** - интегральный показатель изменчивости климата, который наиболее объективно характеризует тепло-влажнообеспеченность периодов в различные годы.

**3.18 влагоёмкость почвы** – способность почвы поглощать и удерживать определенное количество воды. Выражается количество влаги в % от массы сухой почвы или от ее объёма, а также в мм водного слоя.

#### 4 Основные нормативные положения

Основой расчета норм водопотребности являются дефициты водопотребления, скорректированные на потери оросительной воды и рассчитанные с помощью вычисляемого в каждом случае коэффициента.

##### 4.1 Методика определения показателей тепло-, влагообеспеченности территории и параметров орошения

Для полноценной оценки природного потенциала тепла и влаги сельскохозяйственно используемой территории рекомендуются следующие комплексные показатели:

- испаряемость (потенциальная эвапотранспирация);
- атмосферные осадки;
- активные влагозапасы почвы в диапазоне от НВ (наименьшей влагоемкости) до ВРК (влажности разрыва капиллярной связи);
- коэффициент природного увлажнения  $K_u$ , равный соотношению элементов водного и теплового балансов.

4.1.1 Для определения испаряемости принята модифицированная формула Н.Н. Иванова:

$$E = K_t \cdot d \cdot f(v), \quad (1)$$

где:  $E$  - испаряемость, мм;  $K_t$  - энергетический фактор испарения, мм/мб, учитывающий нелинейность связи  $E$  и  $d$  при изменении температуры воздуха;  $d$  - дефицит влажности воздуха, мб;  $f(v)$  - ветровая функция, учитывающая влияние скорости ветра на интенсивность испарения.

Входящие в формулу 1 факторы определяются по следующим зависимостям:

$$K_t = 0,0061(25 + t)^2 / \ell_a, \quad (2)$$

$$d = \ell_a (1 - 0,01 a), \quad (3)$$

$$f(v) = 0,64 (1 + 0,19 V_2), \quad (4)$$



СТО (проект, 2-я редакция)

где:  $t$  - среднесуточная температура воздуха за расчетный интервал, °С;  $\ell_a$  - упругость насыщенного пара при этой температуре, мб;  $a$  - относительная влажность воздуха, %;  $V_2$  - скорость ветра на высоте 2м от поверхности земли, м/с.

Значения энергетического фактора  $K_t$  (мм/мб) и ветровой функции  $f(v)$  приводятся в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 - Энергетический фактор  $K_t$  в зависимости от температуры воздуха

Температура воздуха $t, ^\circ\text{C}$	0	4	8	12	16	20	24	28	32
Энергетический фактор $K_t$ , мм/мб	0,61	0,63	0,61	0,59	0,56	0,52	0,48	0,45	0,41

Таблица 2 - Ветровая функция  $f(v)$  в зависимости от скоростей ветра на высоте 2 м ( $V_2$ )

Скорость ветра $V_2$ , м/с	0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
Ветровая функция $f(v)$	0,64	0,76	0,88	1,00	1,12	1,24	1,36	1,48

В таблице 3 показаны понижающие коэффициенты для приведения скорости ветра, измеренной на фактической высоте, к скорости ветра на высоте 2м, входящей в определение ветровой функции  $f(v)$ .

Таблица 3 - Понижающий коэффициент  $K_v$  в зависимости от фактической высоты измерения скорости ветра  $H_\phi$

$H_\phi$ , м	2	6	7	8	9	10	11	12	13	14
$K_v$	1	0,83	0,81	0,79	0,78	0,77	0,76	0,75	0,75	0,75

Для выполнения расчетов выбраны репрезентативные в регионе метеостанции с наблюдениями не менее чем за 30-60 лет.

4.1.2 Методика определения показателя тепло-, влагообеспеченности – коэффициента увлажнения  $K_u$  и агроклиматического районирования сельскохозяйственно используемой территории.

Расчет  $K_u$  ведется по зависимости:

$$K_u = \frac{W_a + P}{E}, \quad (5)$$

где:  $K_u$  - коэффициент природного увлажнения за период, когда среднесуточная температура воздуха  $t \geq 5^\circ\text{C}$ ;  $W_a$  - активные запасы влаги в метровом слое почвы на начало расчетного периода (дата перехода среднесуточной температуры воздуха через  $+5^\circ\text{C}$ ), мм;  $P$  – сумма атмосферных осадков за расчетный период, мм;  $E$  - испаряемость (потенциальная эвапотранспирация) за тот же период, мм.

4.1.3 Атмосферные осадки  $P$  принимаются по данным метеостанций, репрезентативных для рассматриваемой территории.

4.1.4 Активные влагозапасы  $W_a$  определяются по формуле:

$$W_a = W_{нв} (\mu - \beta_o), \quad (6)$$

где:  $W_{нв}$  – запасы влаги в метровом слое почвы, соответствующие наименьшей влагоемкости (водоудерживающей способности), мм;  $\mu$  - коэффициент, характеризующий степень фактического насыщения почвенного слоя влагой на начало расчетного периода, в долях от  $W_{нв}$ ;  $\beta_o$  – влажность почвы, соответствующая предполивному порогу (допустимому порогу иссушения), в долях от  $W_{нв}$ .

Наименьшая влагоемкость, или водоудерживающая способность почвы ( $W_{нв}$ ), зависит от ее гранулометрического состава и водно-физических свойств.

Коэффициент  $\mu$  в зависимости от характера и количества атмосферных осадков за зимне-весенний период изменяется, как правило, от 0,7 до 1,0. Для зоны сухих степей и полупустынь это значение можно принять равным 0,7; для умеренно степной зоны – около 1,0; для лесостепной и лесной – более 1,0.

Нижний предполивной порог влажности почвы ориентировочно может быть определен по уравнению:

СТО (проект, 2-я редакция)

$$\beta_o = 0,5 (\beta_{нв} + \beta_3), \quad (7)$$

где:  $\beta_{нв}$  - влажность почвы, соответствующая наименьшей влагоемкости, % от массы сухой почвы;  $\beta_3$  - влажность завядания, % от массы сухой почвы.

При отсутствии конкретных данных  $\beta_o$  можно принимать в долях от  $\beta_{нв}$ :

- для песчаных и супесчаных почв -  $\beta_o = (0,50 \dots 0,65) \beta_{нв}$ ;
- для суглинистых почв -  $\beta_o = (0,65 \dots 0,75) \beta_{нв}$ ;
- для глинистых почв -  $\beta_o = (0,75 \dots 0,8) \beta_{нв}$ .

4.1.5 В расчетной модели определения  $K_u$  порог допустимого иссушения почвы ( $\beta_o$ , %) определяется по следующему уравнению

$$\beta_o = 0,36 + 1,48 \cdot 10^{-3} \cdot W_{нв} - 9,52 \cdot 10^{-7} \cdot W_{нв}^2, \quad (8)$$

где:  $W_{нв}$  - наименьшая влагоемкость метрового слоя почвы, мм.

Расчет  $K_u$  ведется в следующей последовательности:

- по каждому году ретроспективного ряда устанавливается период с температурами воздуха выше  $5^\circ\text{C}$ ;
- для каждого года подекадно рассчитываются осадки  $P$ , испаряемость  $E$  и активные влагозапасы на начало расчетного периода  $W_a$ ;
- подсчитывается сумма за установленный период по декадам для всех элементов расчета, а затем среднее многолетнее их значение;
- по формуле (5) определяется средний многолетний коэффициент природного увлажнения  $K_u$ .

По средним многолетним значениям коэффициентов увлажнения  $K_u$  с использованием линейной интерполяции составляется карта изолиний  $K_u$ , показывающая изменчивость  $K_u$  по территории. Выделяются физико-географические (природные) зоны на территории, границы которых сопряжены с граничными значениями  $K_u$ .

Градации  $K_u$  и соответствующие им природные зоны:

$K_u < 0,20$  - пустынная зона;

$K_u = 0,21 - 0,30$  - полупустынная зона;

$K_u = 0,31 - 0,40$  - сухостепная зона;

$K_y = 0,41-0,50$  - умеренно сухая степная зона;

$K_y = 0,51-0,80$  - лесостепная зона;

$K_y > 0,80$  - лесная зона.

## **4.2 Методика определения суммарного водопотребления сельскохозяйственных культур**

4.2.1 Для установления эвапотранспирации (суммарного испарения) сельскохозяйственных культур как исходной величины воднобалансовых расчетов при определении оросительных норм и других параметров орошения применяется модификация биоклиматического метода:

$$E_v = E \cdot K_b \cdot K_o, \quad (9)$$

где:  $E_v$  - эвапотранспирация (суммарное испарение), мм;  $K_b$  - биологический коэффициент, характеризующий роль растений в расходовании влаги сельскохозяйственным полем;  $K_o$  - микроклиматический коэффициент, учитывающий изменение микроклимата сельскохозяйственного поля под влиянием орошения;  $E$  - испаряемость (потенциальная эвапотранспирация), мм. Пропорциональность между суммарным водопотреблением и испаряемостью фиксируется биологическим и микроклиматическим коэффициентами ( $K_b$  и  $K_o$ ), для определения которых использованы опытные данные, получаемые в условиях изучаемого региона (Приложение А).

4.2.2 Коэффициент  $K_o$ , отражающий возможное изменение микроклимата на сельскохозяйственном поле под влиянием орошения (в результате снижения температуры воздуха и скорости ветра, повышения влажности воздуха в приземном слое атмосферы), количественно зависит от размера орошаемой площади и природного увлажнения ( $K_y$ ).

## **4.3 Основные положения методики определения оросительных норм (нетто)**

4.3.1 Оросительная норма нетто сельскохозяйственной культуры определяется по зависимости:

СТО (проект, 2-я редакция)

$$M_{нт} = \Delta E_v + E_{пром} + \sum E_0, \quad (10)$$

где:  $\Delta E_v$  - суммарное значение дефицита водопотребления за вегетационный период культуры, мм;  $E_{пром}$  - количество поливной воды, обеспечивающее, при необходимости, соблюдение промывного режима, мм;  $\sum E_0$  - суммарное значение вневегетационных поливов (влагозарядковые, предпосевные, освежительные, противозаморозковые, удобрительные и др.), мм.

4.3.2 Для условий, когда отсутствует необходимость соблюдения промывного режима и проведения вневегетационных поливов, оросительная норма нетто определяется как суммарный за вегетацию дефицит водопотребления культуры:

$$\Delta E_v = M_{нт} = \sum_{i=1}^n \Delta \ell_{vi}, \quad (11)$$

где:  $\Delta E_v$  - суммарное значение дефицита водопотребления за вегетационный период культуры, мм;  $M_{нт}$  - оросительная норма нетто, мм;  $\sum \Delta \ell_{vi}$  - сумма декадных значений дефицита водопотребления за вегетационный период, мм.

Декадный дефицит водопотребления  $\Delta \ell_{vi}$  определяется по упрощенному уравнению водного баланса как разница между эвапотранспирацией и алгебраической суммой показателей, обуславливающих естественную природную увлажненность сельскохозяйственного угодья:

$$\Delta \ell_{vi} = E_v - (P + W_a + G), \quad (12)$$

где:  $E_v$  - эвапотранспирация сельскохозяйственной культуры за декаду, мм;  $P$  - сумма атмосферных осадков за декаду, мм;  $W_a$  - активные почвенные влагозапасы на начало расчетного периода, мм;  $G$  - капиллярное подпитывание из грунтовых вод при близком их залегании, мм.

Активные почвенные влагозапасы  $W_a$  определяются по формулам (6) и (7) с использованием данных наблюдений на агрометеорологических станциях.

При отсутствии наблюдений фактические почвенные влагозапасы определяются косвенно методом гидролого-климатических расчетов В.С. Мезенцева.

4.3.3 Согласно методу В.С. Мезенцева, в начале расчета задаются произвольным значением почвенных влагозапасов  $W_1$  в начале первого расчетного периода (декада) в первый исследуемый год. При этом почвенные влагозапасы выражаются в относительных величинах:

$$V'_1 = \frac{W_1}{W_{нв}}, \quad (13)$$

$$V'_2 = \frac{W_2}{W_{нв}}, \quad (14)$$

$$V'_{cp} = \frac{W_{cp}}{W_{нв}}, \quad (15)$$

где:  $W_1$ ,  $W_2$  и  $W_{cp}$  – почвенные влагозапасы на начало, конец расчетного периода и средние за расчетный период, мм;  $V'_1$ ,  $V'_2$  и  $V'_{cp}$  – то же в относительных величинах в долях от наименьшей влагоемкости почвы  $W_{нв}$ .

4.3.4 Далее определяются средние за расчетный период почвенные влагозапасы по формуле:

$$V'_{cp} = \sqrt[r]{\frac{\frac{P}{W_{нв}} + V'_1}{\frac{E}{W_{нв}} + V'_1(1-r)}}, \quad (16)$$

где:  $P$  - атмосферные осадки за расчетный период, мм;  $E$  - испаряемость по Н.Н. Иванову, мм;  $r$  - параметр, зависящий от водно-физических свойств почвы (принимается по результатам исследований Г.А. Сенчукова: для легких почв 1,1-1,5; для средних 1,2-2,0; для тяжелых 2,0-3,0).

Величина почвенных влагозапасов на конец расчетного периода определяется по формуле:

$$V'_2 = V'_1 \cdot \left( \frac{V'_{cp}}{V'_1} \right)^r. \quad (17)$$

Полученная таким образом величина почвенных влагозапасов на конец текущего расчетного периода  $V'_2$  одновременно является и величиной почвенных влагозапасов на начало последующего расчетного периода  $V'_1$ , то есть

$$V'_{1(i+1)} = V'_{2(i)}.$$

4.3.5 Использование грунтовых вод  $G$  при близком их залегании определяется по зависимости:

$$G = E_v \cdot q_z, \quad (18)$$

где:  $q_z$  – коэффициент капиллярного подпитывания, в долях от  $E_v$ , зависящий от глубины залегания грунтовых вод, гранулометрического состава почв, толщи аэрации и глубины распространения корневой системы растений (табл. 4).

Таблица 4 - Величина коэффициента  $q_z$  в зависимости от глубины залегания грунтовых вод, типа почв и состояния агрофона

Почвы	Агрофон		Глубина залегания пресных грунтовых вод, м					
			0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
Легкие по гранулометрическому составу	Без растительного покрова		0,45	0,15	-	-	-	-
	С глубиной корневой системы, $hk$ , м	$hk \leq 0,6$	0,85	0,40	0,15	-	-	0
		$0,6 < hk \leq 1,0$	1,0	0,55	0,25	0,10	-	-
		$hk > 1,0$	1,0	0,9	0,55	0,30	0,15	0,05
Средние по гранулометрическому составу	Без растительного покрова		0,50	0,20	0,05	-	-	-
	С глубиной корневой системы, $hk$ , м	$hk \leq 0,6$	0,80	0,38	0,18	-	-	-
		$0,6 < hk \leq 1,0$	1,0	0,52	0,28	0,12	-	-
		$hk > 1,0$	1,0	0,98	0,60	0,35	0,20	0,05
Тяжелые по гранулометрическому составу	Без растительного покрова		0,55	0,25	0,05	0	0	0
	С глубиной корневой системы, $hk$ , м	$hk \leq 0,6$	0,75	0,35	0,20	0,05	-	-
		$0,6 < hk \leq 1,0$	0,95	0,50	0,30	0,15	0,05	-
		$hk > 1,0$	1,0	0,95	0,65	0,40	0,25	0,1

4.3.6 По каждой метеостанции рассчитываются декадные дефициты водопотребления для определенной культуры за каждый год периода наблюдений.

Многолетние ряды оросительных норм нетто (суммарных за вегетационный период дефицитов водопотребления) статистически обрабатываются, строятся кривые обеспеченности, что позволяет выделить значения норм для условий:

4.3.7 Оценка прогнозных значений параметров орошения производится с использованием кривой вероятности (обеспеченности), позволяющей выделять расчетные параметры в годы различной увлажненности:

5% и 25% - влажные годы;

50% - средний год;

75%, 85% и 95% - сухие годы.

4.3.8 Полученные данные по оросительным нормам нетто могут служить основой для составления проектных и эксплуатационных режимов орошения, планов водопользования, водохозяйственных расчетов.

#### 4.4 Поливная норма нетто

4.4.1 Размер *поливной* нормы зависит от водно-физических свойств почвы, степени ее иссушения к моменту полива, состояния агрофона, рельефа орошаемой поверхности, а также способа и технологии полива.

В соответствии с водоудерживающей способностью почвы максимальный размер поливной нормы нетто определяется по зависимости:

$$m_{max} = W_{нв} - W_o = 10 \cdot \gamma \cdot h_p \cdot (\beta_{нв} - \beta_o), \quad (19)$$

где:  $W_{нв}$  - запасы влаги в расчетном слое почвы, соответствующие НВ (наименьшей влагоемкости), мм;  $W_o$  - допустимые или фактические предполивные запасы воды в том же слое почвы, мм;  $\gamma$  - плотность сложения расчетного слоя почвы, т/м<sup>3</sup>;  $h_p$  - расчетная глубина промачивания, м;  $\beta_{нв}$  - влажность почвы при НВ, % массы сухой почвы;  $\beta_o$  - предполивная (допустимая) влажность почвы, % массы сухой почвы.

Характеристики водно-физических свойств почв регионов РФ достаточно хорошо изучены и представлены в технической и справочной литературе.

Расчетный слой  $h_p$  зависит в реальном времени от вида орошаемой культуры, фазы развития и глубины распространения корней, а также от способа полива, литологического строения толщи аэрации и связанной с ней глубины активного влагообмена.



В зависимости от плотности сложения почвы, содержания в ней гумуса, влажности и системы агротехники глубина слоя активного влагообмена в течение вегетации культуры изменяется от 0,3-0,4м в начале вегетации до 0,8-1,0м в период максимального развития корневой системы.

Наибольшую сложность при расчетах поливной нормы представляет определение допустимого (критического) порога иссушения почвы перед поливом. Этот порог принято оценивать в долях от наименьшей влагоемкости (водоудерживающей способности) почвы.

Согласно справочной и нормативной литературе, допустимый порог иссушения корнеобитаемого слоя почвы рекомендуется определять по уравнению:

$$\beta_o = 0,5 \cdot (\beta_{нв} + \beta_з), \quad (20)$$

где:  $\beta_o$  - допустимый порог иссушения почвы, %;  $\beta_з$  - влажность завядания, %.

Для практического применения рекомендуются следующие соотношения между  $\beta_o$  и  $\beta_{нв}$ :

- для песчаных и супесчаных почв  $\beta_o = (0,5 \div 0,65) \beta_{нв}$ ;
- для суглинистых почв  $\beta_o = (0,65 \div 0,75) \beta_{нв}$ ;
- для глинистых почв  $\beta_o = (0,75 \div 0,85) \beta_{нв}$ .

4.4.2 Для определения предполивных влагозапасов  $V_o$  (в долях от  $W_{нв}$ ) применительно к тому или иному типу почвы (при известном значении  $W_{нв}$ ) для метрового слоя нами рекомендуется использование следующего уравнения:

$$V_o = 0,36 + 1,48 \cdot 10^{(-3)} \cdot W_{нв} - 9,52 \cdot 10^{(-7)} \cdot W_{нв}^2, \quad (21)$$

При поливе дождеванием предельная поливная норма зависит не только от водоудерживающей способности почвы в диапазоне от  $W_o$  до  $W_{нв}$ , но главным образом от ее впитывающей способности с учетом рельефа и уклонов поверхности орошаемого поля, агрофона, интенсивности и структуры дождя. При этом реализуемая поливная норма не должна превышать предельную (эрозионно допустимую) норму, которая может быть установлена по зависимости:

$$m_o = \frac{K_v}{\sqrt{\rho_0 \cdot \ell^{0,5 \cdot dk}}} \quad (22)$$

где:  $m_d$  - достокочная поливная норма, мм;

$K_v$  - показатель свободного безнапорного впитывания воды в почву, мм;

$\rho_o$  - средняя интенсивность дожда, свойственная данной дождевальнoй машине (установке), мм/мин;

$d_k$  - средний диаметр капель дождевого облака, мм;

$\ell$  - основание натурального лoгарифма, равное 2,75.

Согласно Н.С. Ерхову для легкосуглинистых и супесчаных почв показатель  $K_v$  составляет 61...90 мм, для среднесуглинистых 31...60, а для тяжелосуглинистых 21...30 мм.

Знаменатель в формуле представляет собой энергетическую характеристику дожда  $S = \sqrt{\rho_o} \cdot \ell^{0,5 \cdot d_k}$ , отображающую технико-эксплуатационные параметры конкретной дождевальнoй машины или установки (интенсивность и структуру дожда).

Достокочная поливная норма для различных типов почвы и разных параметров дожда ( $\rho_o$  и  $d_k$ ) приводится в таблице 5.

Таблица 5 - Эрозионно-допустимая поливная норма  $m_d$  (м<sup>3</sup>/га) различных по водопроницаемости почв и энергетических параметров дожда

Средний диаметр капель $d_o$ , мм	Интенсивность дожда $\rho_o$ , мм/мин									
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Почвы слабой водопроницаемости ( $K_v=30$ мм)										
1,0	580	410	330	290	260	230	220	200	190	180
1,5	450	320	260	220	200	180	170	160	150	140
2,0	350	250	200	170	160	140	130	120	120	110
2,5	270	190	160	140	120	110	100	100	90	90
3,0	200	150	120	100	90	80	70	70	60	60
Почвы средней водопроницаемости ( $K_v=60$ мм)										
1,0	1450	810	660	580	510	470	430	410	380	360
1,5	900	630	520	450	400	370	340	320	300	290
2,0	700	490	400	350	310	280	260	250	230	220
2,5	550	390	310	280	250	220	210	190	180	170
3,0	440	310	250	210	190	170	160	150	140	130

Почвы сильной водопроницаемости ( $K_v=90$ мм)										
1,0	1720	1220	1000	860	770	700	650	610	580	550
1,5	1350	950	780	670	600	550	510	470	450	430
2,0	1040	740	640	520	470	430	400	370	350	330
2,5	810	580	470	410	370	330	300	290	280	260
3,0	650	450	360	320	320	270	240	220	210	200

4.4.3 Приведенные в таблице 5 достокровые поливные нормы являются сугубо ориентировочными, осредненными. Применительно к конкретным почвенно-рельефным условиям они должны корректироваться с учетом уклона поверхности орошаемого поля, фазы развития орошаемой культуры и состояния агрофона. При больших уклонах орошаемой поверхности ( $J_{кр} \geq 0,01$ ) к показателю впитывания почвы  $K_v$  вводится поправочный коэффициент  $K_j$

$$K_j = \exp[C \cdot (J_{кр} - J_i)], \quad (23)$$

где:  $C$  - параметр, близкий к числу 15.

Количественно поправочный коэффициент  $K_j$  при разных уклонах составляет:

Уклон, $J_i$	0,01	0,01...0,02	0,02...0,03	0,03...0,04
$K_j$	1,0	1,0...0,8	0,8...0,6	0,6...0,5

С учетом поправочных коэффициентов  $K_j$  и  $K_a$  рекомендуемая для реализации технологическая поливная норма будет равна:

$$m_T = \frac{K_v \cdot K_j \cdot K_a}{S} \quad (24)$$

где:  $K_v$  - стандартный показатель свободного впитывания воды в почву, мм;

$S$  - энергетическая характеристика дождевого облака, создаваемого конкретной машиной (установкой).

Стандартный показатель свободного впитывания воды в почву  $K_v$  представляет собой слой осадков, который может впитывать данная почва в естественном состоянии (открытая, безуклонная, без растительного покрова, после весеннего сева) без поверхностного стока при интенсивности дождя  $\rho = 1$

мм/мин и крупности капель меньше 1 мм ( $1 > dk > 0$ ).

4.4.4 Особое практическое значение размера поливной нормы состоит в том, что именно она обуславливает экономическую эффективность и экологическую безопасность орошения. При реализации режима и технологий полива необходимо, чтобы фактические поливные нормы были близкими к  $m_t$ . Выполнение этого требования обеспечит защиту орошаемых почв от эрозии и сохранение их плодородия.

4.4.5 Так как при поливе дождеванием неизбежны потери оросительной воды непосредственно на поле, то при реализации эксплуатационных режимов орошения следует учитывать затраты воды на испарение в момент дождевания (испарение в воздухе, с листовой поверхности и поверхности почвы).

## 4.5 Оросительная норма брутто

4.5.1 Оросительные нормы брутто определяют нормы водопотребности для орошения сельскохозяйственных культур.

Нормы водопотребности рассчитываются для условий, когда отсутствует необходимость соблюдения промывного режима и проведения вневегетационных поливов, грунтовые воды залегают глубже 3,0м, качество оросительной воды соответствует требованиям. При условиях, отличных от указанных, в расчеты водопотребности допускается введение соответствующих поправок:

- на подпитывание – в районах с близким залеганием грунтовых вод;
- на повышенную фильтрацию – в районах с высокопроницаемыми подстилающими грунтами (при проведении поливов по бороздам и полосам);
- на соблюдение промывного режима (для слабозасоленных почв оросительная норма увеличивается на 10%, для средnezасоленных – на 15 и более процентов);
- на проведение вневегетационных поливов (влагозарядковые, предпосевные, приживочные, освежительные, противозаморозковые, удобрительные и др.) в зависимости от степени увлажнения территории (могут быть приняты по рекомендациям Б.С. Маслова, И.В. Минаева, К.В. Губера).

СТО (проект, 2-я редакция)

Расчет норм водопотребности (оросительных норм брутто) проводится по формуле:

$$M_{бр} = M_{нт} \cdot \eta, \quad (25)$$

где:  $M_{бр}$  и  $M_{нт}$  - оросительные нормы, соответственно, брутто и нетто;  $\eta$  - суммарный коэффициент, учитывающий потери воды на поле в процессе полива ( $\eta = 1 + \sum \eta_i / 100$ , где  $\eta_i$  – один из видов потерь, перечисленных ниже).

Коэффициент потерь воды на поле при дождевании  $\eta$  учитывает:

- потери на испарение и унос ветром;
- потери на поверхностный сток и глубинную фильтрацию;
- потери из трубопроводной сети в пределах поля;
- из открытой временной сети, от которой работают дождевальные машины.

#### 4.5.1 Учет влияния ветрового режима

Ряды скоростей ветра ( $V$ , м/сек), средних за каждый месяц вегетационного периода (апрель-сентябрь), ранжируются в убывающем порядке. Определяется вероятность их превышения по общей формуле  $P\% = m \cdot 100 / (n + 1)$ . Скорости ветра ( $V_i$ ) группируются по градациям (0-1м/с, 1-2м/с, 2-3м/с и т.д.). Для каждой градации определяется повторяемость в процентах от общего числа случаев ( $P_i\%$ ). Суммируются произведения ( $V_i P_i$ ). Устанавливается средневзвешенная скорость ветра ( $V_{ср.взв.}$ ).

Формула определения потерь воды на испарение  $U\%$ :

$$U\% = (0,71 + 0,15 \cdot 0,7 \cdot V_{ср.взв.}) \cdot t \cdot (1 - a / 100) \quad (26)$$

где:  $t$  – температура воздуха, °С;  $a$  – относительная влажность воздуха.

Расчеты для различных агроклиматических зон рассматриваемых федеральных округов показывают, что затраты воды на снос ветром, испарение в воздухе в момент дождевания, а также с листовой поверхности и с поверхности почвы сразу же после его прекращения, составляют от 2-6 до 14-16% от поливной нормы.

#### 4.5.2 Показатели суммарного и ирригационного стока с орошаемых земель

На орошаемых землях в результате поливов и выпадения атмосферных осадков формируется суммарный сток, разделяющийся на ирригационный и сток от осадков.

Потери на ирригационный сток от распределения влаги составляют 0-2% и практически не меняются по годам и по территории, в то время как потери на суммарный сток значительны во влажные годы (до 20-45%) по всей территории и падают до 1-8% в сухие годы.

Потери на поверхностный сток и глубинную фильтрацию, по данным службы эксплуатации, приняты на уровне 3-5% от оросительной нормы.

4.5.3 Потери из оросительной сети вычисляются как средневзвешенные с учетом применяемой техники полива и соотношения площадей с открытой и закрытой сетью и составляют до 6%.

#### **4.6 Укрупненные нормы водопотребности**

4.6.1 Укрупненные нормы водопотребности для орошения представляют собой удельное потребление воды на единицу орошаемой площади под каждой группой сельскохозяйственных культур в регионе.

4.6.2 Нормы водопотребности для орошения сельскохозяйственных культур представлены в таблицах Б1-Б12. Расчеты норм для Центрального, Приволжского, Уральского и Сибирского федеральных округов выполнены ФГБНУ ВНИИ «Радуга» (таблицы Б1-Б10). Для данных округов расчеты производились на год 50, 75 и 95%-ной обеспеченности (по дефициту водопотребления). Расчеты для Южного и Северо-Кавказского федеральных округов выполнены ФГБНУ «РосНИИПМ» (таблицы Б11-Б16) на год 95, 75, 50, 25 и 5%-ной обеспеченности (по дефициту водопотребления).

#### **4.7 Средневзвешенные нормы водопотребности**

4.7.1 Средневзвешенная норма водопотребности определяется на *структурный поливной гектар*. Под ним понимается фиктивная единичная площадь орошения, на которой условно выращиваются все характерные для

СТО (проект, 2-я редакция)

данного района сельскохозяйственные культуры в соотношениях, соответствующих принятым севооборотам и структуре поля. Это укрупненный показатель, предназначенный для прогнозирования развития водного хозяйства, а именно потребности в водных ресурсах на перспективу. Укрупненные показатели разрабатываются по регионам на основе норм орошения.

Для определения средневзвешенных норм потребности сельскохозяйственных культур в оросительной воде (норм водопотребности) использована следующая формула

$$M_{нс} = \frac{M_1 \cdot K_1 + M_2 \cdot K_2 + \dots + M_i \cdot K_i}{K_1 + K_2 + \dots + K_i}, \quad (27)$$

где:  $M_{нс}$  - средневзвешенная норма водопотребности (брутто-поле), отнесенная к структурному гектару;  $M_i$  - оросительная норма брутто-поле  $i$ -той с.-х. культуры, м<sup>3</sup>/га;  $K_i$  - коэффициент, учитывающий долю (в %)  $i$ -той сельхозкультуры в структуре орошаемых земель расчетной территории - административной области.

## 4.8 База данных

### 4.8.1 База метеоданных группируется по регионам.

Один элемент базы – метеостанция, входящая в состав какого-либо федерального округа (ФО) РФ. Метеостанция имеет название по географической принадлежности и оригинальную аббревиатуру, соответствующую имени файла, где хранятся метеорологические наблюдения за период 35-60 лет (с марта по октябрь) по следующим 4 параметрам:

- среднедекадная температура воздуха, °С;
- относительная влажность воздуха, %;
- среднедекадная скорость ветра, м/с;
- суммы декадных атмосферных осадков, мм.

Данные тарированные, достоверные, предоставлены государственными метеослужбами в разные годы.

4.8.2 Данные по водно-физическим свойствам почвы (наименьшая влагоемкость, плотность сложения) и динамике изменения почвенных влагозапасов в конкретные годы.

4.8.3 Биоклиматические коэффициенты водопотребления и глубина корнеобитаемого слоя сельскохозяйственных культур.

4.8.4 Структура посевных и орошаемых площадей по областям федеральных округов. В расчете использованы данные по материалам ФСХП - Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006г.



**Приложения:**

**ПРИЛОЖЕНИЕ А Данные для расчета**

А1 Биоклиматические коэффициенты водопотребления сельскохозяйственных культур  $K_b$  в зависимости от суммы среднесуточных температур воздуха нарастающим итогом от начала вегетации (мм/мм).

А2-А3 Зависимость глубины корнеобитаемого слоя сельскохозяйственных культур  $h_k$ , м, от суммы среднесуточных температур воздуха  $\Sigma t^\circ$  (аридная и гумидная зона).

А4-А8 Структура орошаемых (посевных) площадей по федеральным округам РФ.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б Нормы водопотребности**

Б1 Нормы водопотребности для орошения по субъектам ЦФО, м<sup>3</sup>/га (Черноземный регион).

Б2 Нормы водопотребности для орошения по субъектам ЦФО, м<sup>3</sup>/га (Нечерноземный регион).

Б3 Нормы водопотребности для орошения по субъектам Приволжского ФО, м<sup>3</sup>/га.

Б4 Нормы водопотребности для орошения по субъектам Уральского ФО, м<sup>3</sup>/га.

Б5 Нормы водопотребности для орошения по субъектам Сибирского ФО, м<sup>3</sup>/га.

Б6-Б10 Средневзвешенная норма водопотребности на структурный гектар для основных сельскохозяйственных культур, м<sup>3</sup>/га.

Б11 Нормы водопотребности (нетто, м<sup>3</sup>/га) для орошения сельскохозяйственных культур Южного ФО.

Б12 Нормы водопотребности (нетто, м<sup>3</sup>/га) для орошения сельскохозяйственных культур Северо-Кавказского ФО.

Б13 Нормы водопотребности (брутто, м<sup>3</sup>/га) для орошения сельскохозяйственных культур Южного ФО

Б14 Нормы водопотребности (брутто, м<sup>3</sup>/га) для орошения сельскохозяйственных культур Северо-Кавказского ФО.

## Приложение А

Таблица А1 - Биоклиматические коэффициенты водопотребления сельскохозяйственных культур  $K_b$  в зависимости от суммы среднесуточных температур воздуха нарастающим итогом от начала вегетации (мм/мм)

Культура	Расчетный (вегетационный) период		Сумма среднесуточных температур воздуха нарастающим итогом от начала вегетации, °С																
			начало	окончание	0-200	200-400	400-600	600-800	800-1000	1000-1200	1200-1400	1400-1600	1600-1800	1800-2000	2000-2200	2200-2400	2400-2600	2600-2800	2800-3000
	<b>ЗОНА ПУСТЫНЬ (<math>K_y &lt; 0,20</math>)</b>																		
Колосов. озимые	6 <sup>1</sup>	1400 <sup>2</sup>	0,65	0,72	0,9	1,08	1,12	0,95	0,55	0,55	0,55	0,55	0	0	0	0	0	0	0
Колосов. яровые	6	1450	0,5	0,55	0,74	1,01	1,12	1,03	0,76	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
Картофель поздн.	10	1850	0,5	0,54	0,62	0,76	0,96	1,1	1,12	1,01	0,74	0,52	0,52	0	0	0	0	0	0
Кукуруза на зерно	10	2300	0,5	0,52	0,6	0,73	0,88	1,02	1,1	1,1	1,02	0,84	0,6	0,4	0,4	0	0	0	0
Люцерна пр. лет	6	8 <sup>3</sup>	0,7	0,78	1	1,12	0,65	0,75	1	1,12	0,65	0,75	1	1,12	0,65	0,75	1	1,12	1,12
<b>ЗОНА ПОЛУПУСТЫНЬ (<math>K_y = 0,21 - 0,30</math>)</b>																			
Колосов. озимые	6	1400	0,68	0,73	0,9	1,08	1,13	0,95	0,55	0,55	0,55	0,55	0	0	0	0	0	0	0
Колосов. яровые	6	1450	0,56	0,62	0,79	1,01	1,12	1,03	0,78	0,56	0,56	0,56	0,56	0	0	0	0	0	0
Картофель поздн.	10	1850	0,5	0,54	0,62	0,76	0,96	1,1	1,12	1,01	0,74	0,52	0,52	0,52	0	0	0	0	0
Кукуруза на зерно	10	2300	0,51	0,54	0,62	0,72	0,85	1,02	1,11	1,12	1,04	0,84	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0	0
Кукуруза на силос	10	1950	0,53	0,56	0,65	0,76	0,89	1,02	1,11	1,12	1,04	1,04	1,04	1,04	0	0	0	0	0
Кукуруза пожнив.	6	1300	0,5	0,54	0,6	0,71	0,87	0,99	1,08	1,1	1,08	0	0	0	0	0	0	0	0
Сахарная свекла	9	3000	0,56	0,62	0,67	0,74	0,82	0,92	1	1,08	1,13	1,12	1,08	1	0,9	0,77	0,77	0,77	0,77
Кормовая свекла	8	2000	0,5	0,54	0,62	0,76	0,89	1,07	1,1	1,05	0,9	0,75	0,75	0,75	0,75	0	0	0	0
Столовая свекла	10	2100	0,62	0,65	0,76	0,87	0,96	1,08	1,1	1,03	0,9	0,8	0,72	0	0	0	0	0	0
Люцерна подпорокровая	8	1400	0,5	0,55	0,66	0,9	1,08	0,7	0,8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Люцерна пр. лет	6	8	0,72	0,8	1	1,12	0,7	0,8	1	1,12	0,7	0,8	1	1,12	0,7	0,8	1	1,12	1,12
Пастбище орош.	6	8	0,76	0,9	1,07	0,76	0,9	1,06	0,76	0,9	1,06	0,76	0,9	1,06	0,76	0,9	1,06	1,06	0
Однолетние травы	9	2500	0,52	0,6	0,75	0,98	1,1	0,68	0,78	0,98	1,08	1,1	0,68	0,78	0,98	1,08	1,1	1,1	0

Культура	Расчетный (вегетационный) период		Сумма среднесуточных температур воздуха нарастающим итогом от начала вегетации, °С															
	начало	окончание	0-200	200-400	400-600	600-800	800-1000	1000-1200	1200-1400	1400-1600	1600-1800	1800-2000	2000-2200	2200-2400	2400-2600	2600-2800	2800-3000	3000-3200
Капуста поздняя	14	0	0,7	0,77	0,88	0,97	1,05	1,11	1,1	1,05	0,96	0,87	0,8	0,76	0	0	0	0
Овощи (том.,огур)	0	0	0,72	0,75	0,86	0,97	1,06	1,1	1,1	1,03	0,9	0,8	0,72	0	0	0	0	0
Овощи (лук, мор.)	0	0	0,72	0,75	0,86	0,97	1,06	1,1	1,1	1,03	0,9	0,8	0,72	0	0	0	0	0
<b>ЗОНА СУХИХ СТЕПЕЙ (Ky = 0,31-0,40)</b>																		
Колосов. озимые	6	1400	0,7	0,76	0,9	1,08	1,13	0,96	0,6	0,6	0,6	0,6	0	0	0	0	0	0
Колосов. яровые	8	1450	0,63	0,69	0,8	1,01	1,11	1,05	0,8	0,56	0,56	0,56	0,56	0	0	0	0	0
Картофель поздн.	10	1850	0,54	0,58	0,66	0,79	0,96	1,1	1,12	1,01	0,8	0,57	0,57	0,57	0,57	0	0	0
Кукуруза на зерно	10	2300	0,53	0,56	0,65	0,76	0,89	1,02	1,11	1,12	1,04	0,84	0,63	0,63	0,63	0,63	0	0
Кукуруза на силос	10	1950	0,53	0,56	0,65	0,76	0,89	1,02	1,1	1,11	1,03	1,03	1,03	1,03	0	0	0	0
Кукуруза пожнив.	6	1300	0,5	0,54	0,6	0,71	0,87	0,99	1,08	1,1	1,08	0	0	0	0	0	0	0
Сахарная свекла	10	2800	0,56	0,62	0,67	0,74	0,82	0,92	1	1,08	1,13	1,12	1,08	1	0,9	0,77	0,77	0,77
Кормовая свекла	8	2000	0,52	0,57	0,66	0,78	0,94	1,09	1,1	1,04	0,91	0,76	0,76	0,76	0,76	0	0	0
Столовая свекла	10	2100	0,62	0,65	0,75	0,87	0,96	1,1	1,1	1,03	0,9	0,8	0,72	0	0	0	0	0
Люцерна подпокровная	8	1350	0,5	0,55	0,66	0,9	1,08	0,71	0,8	1	1,1	0,71	0,8	0,96	0	0	0	0
Люцерна пр. лет	6	8	0,75	0,83	1,01	1,12	0,71	0,8	1	1,12	0,71	0,8	1	1,12	0,71	0,8	1	0
Пастбище орош.	6	8	0,76	0,9	1,07	0,76	0,9	1,06	0,76	0,9	1,06	0,76	0,9	1,06	0,76	0,9	1,06	0
Однолетние травы	10	2400	0,57	0,63	0,78	0,98	1,11	0,68	0,78	0,98	1,08	1,1	0,66	0,78	0,98	0	0	0
Капуста поздняя	12	1800	0,7	0,77	0,88	0,97	1,05	1,11	1,1	1,05	0,96	0,87	0,8	0,76	0	0	0	0
Овощи (том.,огур)	12	2000	0,72	0,75	0,86	0,97	1,06	1,1	1,1	1,03	0,9	0,8	0,72	0	0	0	0	0
Овощи (лук, мор.)	10	1900	0,7	0,73	0,84	0,94	1,04	1,08	1,08	1,08	1	0,88	0,76	0,7	0	0	0	0
<b>ЗОНА УМЕРЕННЫХ СТЕПЕЙ (Ky = 0,41-0,50)</b>																		
Колосов. озимые	6	1400	0,76	0,82	0,94	1,07	1,12	1	0,65	0,6	0,6	0,6	0	0	0	0	0	0
Колосов. яровые	8	1450	0,68	0,72	0,83	1,01	1,11	1,03	0,86	0,63	0,6	0,6	0	0	0	0	0	0
Картофель поздн.	10	1850	0,61	0,65	0,72	0,84	1,01	1,1	1,12	1,02	0,82	0,6	0,6	0	0	0	0	0
Картофель ранний	8	1400	0,61	0,65	0,75	0,96	1,08	1,1	0,98	0,62	0,6	0	0	0	0	0	0	0

Культура	Расчетный (вегетационный) период		Сумма среднесуточных температур воздуха нарастающим итогом от начала вегетации, °С															
	начало	окончание	0-200	200-400	400-600	600-800	800-1000	1000-1200	1200-1400	1400-1600	1600-1800	1800-2000	2000-2200	2200-2400	2400-2600	2600-2800	2800-3000	3000-3200
Кукуруза на зерно	10	2200	0,6	0,64	0,7	0,82	0,92	1,02	1,08	1,09	1,02	0,87	0,68	0,65	0,6	0	0	0
Кукуруза на силос	10	1950	0,6	0,64	0,7	0,82	0,92	1,02	1,08	1,09	1,02	0,87	0,85	0,85	0	0	0	0
Кукуруза пожнив.	6	1300	0,52	0,55	0,62	0,73	0,86	0,97	1,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Сахарная свекла	10	2600	0,62	0,66	0,72	0,78	0,85	0,94	1,02	1,09	1,14	1,14	1,09	1,02	0,91	0,8	0,66	0
Кормовая свекла	8	2000	0,6	0,65	0,73	0,86	1,01	1,09	1,1	1,01	0,85	0,66	0,65	0,6	0,6	0	0	0
Столовая свекла	10	1800	0,76	0,79	0,88	0,98	1,06	1,1	1,1	1,04	0,97	0,89	0,82	0	0	0	0	0
Люцерна подпорокровая	8	1350	0,53	0,58	0,7	0,91	1,08	0,76	0,82	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Люцерна пр. лет	6	8	0,79	0,85	1,02	1,12	0,77	0,84	1,01	1,11	0,77	0,84	1,01	1,1	0,77	0,84	0	0
Пастбище орош.	6	8	0,8	0,91	1,07	0,79	0,91	1,06	0,79	0,91	1,06	0,79	0,91	1,06	0,79	0,91	1,06	0
Однолетние травы	9	8	0,64	0,7	0,83	1	1,1	0,74	0,86	0,98	1,08	1,1	0,74	0,86	0,98	1,08	1,1	0,75
Многол. травосм.	9	8	0,81	0,93	1	1,07	0,7	0,8	0,99	1,07	0,7	0,8	0,99	1,07	0,7	0,8	0,99	0,81
Капуста поздняя	12	2100	0,72	0,78	0,87	0,98	1,06	1,1	1,11	1,08	1,03	0,95	0,86	0,8	0,8	0,8	0	0
Овощи (том.,огур)	12	1900	0,78	0,81	0,98	0,98	1,08	1,1	1,09	1,04	0,95	0,82	0,62	0,6	0,6	0,6	0,6	0
Овощи (лук, мор.)	10	1800	0,76	0,79	0,88	0,98	1,06	1,1	1,04	0,97	0,89	0,82	0,8	0,8	0,8	0,8	0	0
<b>ЗОНА ЛЕСОСТЕПИ (K<sub>y</sub> = 0,51-0,80)</b>																		
Колосов. озимые	6	1400	0,82	0,87	0,96	1,06	1,1	1,06	0,87	0,6	0,6	0,6	0	0	0	0	0	0
Колосов. яровые	8	1450	0,77	0,81	0,92	1,04	1,1	1,07	0,92	0,7	0,7	0,7	0	0	0	0	0	0
Зернобобовые	6	0	0,83	0,89	0,96	1,05	1,1	1,02	0,86	0,66	0	0	0	0	0	0	0	0
Картофель поздн.	10	1850	0,76	0,78	0,85	0,96	1,06	1,1	1,05	0,91	0,7	0,58	0,58	0,58	0	0	0	0
Картофель ранний	10	1400	0,76	0,8	0,89	1,02	1,06	1	0,8	0,8	0,8	0,8	0	0	0	0	0	0
Кукуруза на зерно	10	2200	0,76	0,78	0,82	0,88	0,97	1,03	1,06	1,04	0,97	0,85	0,73	0,7	0,7	0,7	0	0
Кукуруза на силос	10	1950	0,76	0,78	0,82	0,88	0,97	1,03	1,05	1,04	0,97	0,86	0,72	0,72	0,72	0,72	0	0
Сахарная свекла	10	2400	0,67	0,71	0,75	0,81	0,88	0,93	1	1,05	1,08	1,08	1,05	0,99	0,92	0,80	0	0
Кормовая свекла	8	2000	0,74	0,77	0,83	0,91	1,02	1,1	1,06	0,94	0,8	0,68	0,68	0,68	0,68	0	0	0
Столовая свекла	10	1800	0,8	0,82	0,88	0,95	1,05	1,1	1,06	1,01	0,92	0	0	0	0	0	0	0
Люцерна пр. лет	6	8	0,86	0,92	1	1,07	1,1	0,82	0,88	1	1,1	0,82	0,88	1	1	1	1	0

Культура	Расчетный (вегетационный) период		Сумма среднесуточных температур воздуха нарастающим итогом от начала вегетации, °С															
	начало	окончание	0-200	200-400	400-600	600-800	800-1000	1000-1200	1200-1400	1400-1600	1600-1800	1800-2000	2000-2200	2200-2400	2400-2600	2600-2800	2800-3000	3000-3200
Пастбище орош.	6	8	0,86	0,96	1,07	0,82	0,92	1,05	0,82	0,93	1,05	0,82	0,93	1,05	0	0	0	0
Однолетние травы	9	8	0,72	0,77	0,86	1	1,1	0,78	0,87	0,98	1,08	1,1	0,78	0,87	0,98	1	1,1	1
Многол. травосм	9	8	0,81	0,93	1	1,07	0,7	0,8	0,99	1,07	0,7	0,8	0,99	1,07	0,7	0,8	0,99	0,81
Капуста поздняя	12	2100	0,81	0,85	0,9	0,95	1,02	1,08	1,1	1,08	1,02	1	0,98	0,97	0,95	0,90	0,85	0
Капуста ранняя	10	1400	0,85	0,91	0,96	1,04	1,09	1,08	1,03	0,96	0,96	0,9	0,85	0	0	0	0	0
Овощи (том.,огур)	12	1900	0,82	0,84	0,9	0,96	1,06	1,1	1,06	0,96	0,84	0,84	0,82	0,8	0	0	0	0
Овощи (лук, мор.)	10	1800	0,8	0,82	0,88	0,95	1,05	1,1	1,06	1,01	0,92	0,9	0,85	0,8	0	0	0	0
<b>ЛЕСНАЯ ЗОНА (K<sub>y</sub> &gt; 0,80)</b>																		
Колосов. озимые	6	1400	0,92	0,94	0,98	1,04	1,08	1,04	0,92	0,72	0,7	0,7	0	0	0	0	0	0
Колосов. яровые	8	1450	0,82	0,86	0,95	1,03	1,08	1,05	0,93	0,76	0,75	0,72	0,7	0	0	0	0	0
Картофель поздн.	10	1850	0,78	0,8	0,85	0,94	1,06	1,09	1,04	0,92	0,79	0,69	0,65	0,6	0	0	0	0
Кукуруза на силос	10	1950	0,78	0,8	0,85	0,9	0,97	1,03	1,05	1,04	0,98	0,86	0,85	0,8	0,8	0	0	0
Кормовая свекла	8	2000	0,79	0,81	0,85	0,92	1,04	1,08	1,05	0,97	0,87	0,76	0,75	0,7	0,7	0	0	0
Столовая свекла	10	1800	0,84	0,86	0,91	0,98	1,04	1,08	1,05	1	0,9	0	0	0	0	0	0	0
Люцерна пр. лет	6	8	0,92	0,95	1,01	1,06	1,1	0,86	0,9	1,01	1,1	0,86	0,9	1,01	1,1	0,8	0,9	1,0
Пастбище орош.	6	8	0,93	0,96	1,02	0,88	0,94	1,02	0,88	0,94	1,02	0,88	0,94	0	0	0	0	0
Однолетние травы	9	2100	0,78	0,82	0,9	1	1,1	0,84	0,92	1	1,08	1,1	0,84	0,92	1	1	1,1	0
Многол. травосм.	9	8	0,92	0,95	1,01	1,06	1,1	0,86	0,9	1,01	1,1	0,86	0,9	1,01	1,1	0,8	0,9	0,9
Капуста поздняя	12	2000	0,86	0,92	0,96	1,01	1,05	1,08	1,06	1,03	1,02	1,02	1,02	0,96	0,9	0	0	0
Капуста ранняя	10	1400	0,92	0,94	1	1,06	1,08	1,06	1	0,96	0,94	0,92	0,9	0	0	0	0	0
Овощи (том.,огур)	12	1900	0,86	0,88	0,95	1	1,05	1,07	1,05	0,98	0,84	0,84	0,82	0,8	0	0	0	0
Овощи (лук, мор.)	10	1800	0,84	0,86	0,91	0,98	1,04	1,08	1,05	1	0,9	0,86	0,84	0,82	0	0	0	0
Примечания: 1 - Начало вегетации характеризуется весенним переходом среднесуточных температур воздуха через указанные значения, °С; 2 - У однолетних культур окончание вегетации наступает при указанных суммах среднесуточных температур воздуха, °С; 3 - У многолетних культур окончание вегетации наступает при осеннем переходе среднесуточных температур воздуха через указанные значения, °С.																		

Таблица А2 - Зависимость глубины корнеобитаемого слоя сельскохозяйственных культур  $h_k$ , м,  
от суммы среднесуточных температур воздуха  $\Sigma t^\circ$

**АРИДНАЯ ЗОНА**

Культура	Сумма среднесуточных температур воздуха нарастающим итогом от начала вегетации, °С															
	0-200	200-400	400-600	600-800	800-1000	1000-1200	1200-1400	1400-1600	1600-1800	1800-2000	2000-2200	2200-2400	2400-2600	2600-2800	2800-3000	3000-3200
Колосовые озим.	0,55	0,6	0,75	0,85	0,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9
Колосовые яровые	0,40	0,45	0,60	0,75	0,90	0,90	0,90	0,90	-	-	-	-	-	-	-	0,9
Зернобобовые	0,35	0,45	0,6	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7
Картофель поздний	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,75
Картофель ранний	0,35	0,4	0,5	0,6	0,7	0,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,75
Кукуруза (зерно)	0,4	0,45	0,6	0,75	0,85	0,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9
Кукуруза (силос)	0,4	0,45	0,6	0,75	0,85	0,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9
Кукуруза пожнив.	0,4	0,45	0,6	0,75	0,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9
Сахарная свекла	0,4	0,45	0,55	0,7	0,8	0,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,85
Кормовая свекла	0,35	0,4	0,5	0,65	0,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,75
Столовая свекла	0,35	0,4	0,5	0,6	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7
Люцерна подпокр.	0,6	0,65	0,8	0,85	0,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9
Люцерна пр. лет	0,65	0,7	0,85	0,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9
Пастбище орш.	0,45	0,5	0,55	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6

Культура	Сумма среднесуточных температур воздуха нарастающим итогом от начала вегетации, °С															
	0-200	200-400	400-600	600-800	800-1000	1000-1200	1200-1400	1400-1600	1600-1800	1800-2000	2000-2200	2200-2400	2400-2600	2600-2800	2800-3000	3000-3200
Однолетние травы	0,35	0,4	0,6	0,75	0,8	0,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,85
Многол.травосм.	0,5	0,55	0,65	0,75	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8
Капуста поздняя	0,30	0,35	0,40	0,50	0,55	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	-	-	-	0,6
Капуста ранняя	0,3	0,35	0,4	0,55	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6
Овощи (том.,огур.)	0,3	0,35	0,45	0,55	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6
Овощи (лук)	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5

Таблица А3 - Зависимость глубины корнеобитаемого слоя сельскохозяйственных культур  $h_k$ , м, от суммы среднесуточных температур воздуха  $\Sigma t^\circ$

**ГУМИДНАЯ ЗОНА**

Культура	Сумма среднесуточных температур воздуха нарастающим итогом от начала вегетации, °С															
	0-200	200-400	400-600	600-800	800-1000	1000-1200	1200-1400	1400-1600	1600-1800	1800-2000	2000-2200	2200-2400	2400-2600	2600-2800	2800-3000	3000-3200
Колосовые озимые	0,5	0,55	0,65	0,75	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8
Колосовые яровые	0,35	0,4	0,55	0,7	0,75	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8
Зернобобовые	0,35	0,45	0,6	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7

Культура	Сумма среднесуточных температур воздуха нарастающим итогом от начала вегетации, °С															
	0-200	200-400	400-600	600-800	800-1000	1000-1200	1200-1400	1400-1600	1600-1800	1800-2000	2000-2200	2200-2400	2400-2600	2600-2800	2800-3000	3000-3200
Картофель поздний	0,3	0,35	0,45	0,55	0,6	0,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,65
Картофель ранний	0,3	0,4	0,5	0,6	0,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,65
Кукуруза (зерно)	0,4	0,5	0,65	0,85	0,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9
Кукуруза (силос)	0,35	0,4	0,55	0,7	0,75	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8
Сахарная свекла	0,4	0,45	0,6	0,7	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8
Кормовая свекла	0,3	0,35	0,45	0,55	0,65	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7
Столовая свекла	0,3	0,35	0,4	0,5	0,6	0,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,65
Люцерна подпокр.	0,5	0,55	0,65	0,75	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8
Люцерна пр. лет	0,5	0,55	0,6	0,65	0,75	0,8	0,85	0,9	-	-	-	-	-	-	-	0,9
Пастбище орош.	0,4	0,45	0,55	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6
Однолетние травы	0,3	0,35	0,5	0,65	0,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,75
Многол. травосм.	0,45	0,5	0,6	0,7	0,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,75
Капуста поздняя	0,3	0,35	0,4	0,5	0,55	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6
Капуста ранняя	0,3	0,35	0,45	0,55	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6
Овощи (том., ог)	0,3	0,35	0,45	0,55	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6
Овощи (лук)	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5



Таблица А4 - Структура посевных (орошаемых) площадей (%)  
по Центральному ФО (Черноземный регион)

Субъект РФ	Удельный вес орошаемой культуры						
	зерновые	люцерна	капуста поздняя	сахарная свекла	кукуруза на зерно	картофель поздний	прочие
Белгородская область	10	50	8	7	7	8	10
Воронежская область	10	60	4	3	10	3	10
Курская область	10	47	5	6	3	5	24
Липецкая область	10	72	2	1	8	2	5
Тамбовская область	20	60	2	5	6	2	5

Таблица А5 - Структура посевных (орошаемых) площадей (%)  
по Центральному ФО (Нечерноземный регион)

Субъект РФ	Удельный вес орошаемой культуры*			
	зерновые и зернобобовые	кормовые (люцерна прошлых лет и др.)	технические (сах. свекла и др.)	картофель и овощи
Брянская область	49,6	48,5	1,2	0,7
Владимирская область	30,2	68,3	0,3	1,1
Ивановская область	31,6	66,0	1,6	0,8
Калужская область	26,5	72,0	0,5	1,0
Костромская область	27,9	70,9	0,8	0,6
Московская область	16,9	79,1	0,4	3,6
Орловская область	62,6	26,9	10,4	0,1
Рязанская область	57,4	37,5	4,8	0,3
Тверская область	19,4	77,8	2,3	0,5
Ярославская область	16,0	82,2	0,9	0,8

\* По данным ФСХП за 2006г.

Таблица А6 - Структура посевных (орошаемых) площадей (%)  
по Приволжскому ФО

Субъект РФ	Удельный вес орошаемой культуры*			
	зерновые и зернобобовые	кормовые (люцерна прошлых лет и др.)	технические (сах. свекла и др.)	картофель и овощи
Пензенская область	61,8	29,8	8,3	0,2
Саратовская область	68,1	12,8	18,9	0,2
Самарская область	66,7	15,5	17,5	0,4
Ульяновская область	60,3	30,4	9,1	0,2

Респ. Татарстан	54,3	37,4	7,8	0,5
Оренбургская область	70,1	20,2	9,6	0,1
Башкортостан	57,0	35,6	7,2	0,2

\* По данным ФСХП за 2006г.

Таблица А7 - Структура посевных (орошаемых) площадей (%)  
по Уральскому ФО

Субъект РФ	Удельный вес орошаемой культуры*			
	зерновые и зернобобовые	кормовые (люцерна прошлых лет и др.)	технические (сах. свекла и др.)	картофель и овощи
Свердловская область	50,3	48,9	0,1	0,8
Курганская область	77,5	20,3	1,9	0,3
Тюменская область	69,1	29,8	0,5	0,6
Челябинская область	66,1	32,8	0,6	0,5

\* По данным ФСХП за 2006г.

Таблица А8 – Структура посевных (орошаемых) площадей (%)  
по Сибирскому ФО

Субъект РФ	Сельскохозяйственные культуры, 2006г.				
	зерновые и зернобобовые	технические	картофель	овощи и бахчевые	кормовые
Кемеровская область	40	2	33	10	15
Новосибирская область	50	2	5	3	40
Омская область	63	1	5	1	30
Алтайский край	55	10	15	5	15
Томская область	49	1	15	5	30
Красноярский край	45	2	20	8	25
Иркутская область	55	1	10	4	30
Читинская область	45	5	25	5	20
Респ. Бурятия	59	1	8	2	30
Респ. Алтай	2	1	10	2	85

## Приложение Б

Таблица Б1 - Нормы водопотребности для орошения по областям ЦФО (Черноземный регион)

Субъект РФ (область)	Зона увлаж- ненности по <i>Ky</i>	Культура	Удельный вес орошае- мой культу- ры, (доля орошаемой площади)	Оросительные нормы нетто при обеспеченности <i>P</i> %, м <sup>3</sup> /га			Кoeffи- циент по- терь воды на поле	Укрупненные показатели во- допотребности (брутто-поле), м <sup>3</sup> /га		
				50%	75%	95%		50%	75%	95%
Белгородская	0,5-0,75	люцерна на сено	0,5	2000	2500	3600	1,18	2360	2950	4250
Воронежская	0,45-0,72		0,6	2200	2800	4000	1,19	2620	3330	4760
Курская	0,7-0,9		0,47	1300	2000	3050	1,18	1535	2360	3600
Липецкая	0,6-0,85		0,72	1700	2400	3200	1,17	1990	2810	3745
Тамбовская	0,5-0,75		0,6	1900	2450	3500	1,18	2240	2890	4130
Белгородская	0,5-0,75	сахарная свекла	0,07	1500	2400	3200	1,18	1770	2830	3780
Воронежская	0,45-0,72		0,03	2000	2450	3350	1,19	2380	2920	3990
Курская	0,7-0,9		0,06	1050	1600	2500	1,18	1240	1890	2950
Липецкая	0,6-0,85		0,01	1300	1800	2800	1,17	1520	2100	3280
Тамбовская	0,5-0,75		0,05	1350	2020	2900	1,18	1590	2385	3420
Белгородская	0,5-0,75	капуста поздняя	0,08	1650	2350	3150	1,18	1950	2770	3720
Воронежская	0,45-0,72		0,04	2000	2700	3500	1,19	2380	3215	4165
Курская	0,7-0,9		0,05	1500	2200	3000	1,18	1770	2595	3540
Липецкая	0,6-0,85		0,02	1550	2150	3000	1,17	1815	2515	3510
Тамбовская	0,5-0,75		0,02	1800	2450	3300	1,18	2125	2890	3895
Белгородская	0,5-0,75	кукуруза на зерно	0,07	1200	1950	2650	1,18	1415	2300	3130
Воронежская	0,45-0,72		0,1	1450	2000	2600	1,19	1725	2380	3095
Курская	0,7-0,9		0,03	850	1600	2000	1,18	1000	1890	2360
Липецкая	0,6-0,85	кукуруза на зерно	0,08	1100	1500	2400	1,17	1290	1755	2810
Тамбовская	0,5-0,75		0,06	1000	1550	2550	1,18	1180	1830	3010
Белгородская	0,5-0,75	зерновые колосовые	0,1	1000	1450	2000	1,18	1180	1710	2360
Воронежская	0,45-0,72		0,1	1050	1550	2100	1,19	1250	1845	2500
Курская	0,7-0,9		0,1	850	1300	1800	1,18	1000	1535	2125

Субъект РФ (область)	Зона увлаж- ненности по $K_u$	Культура	Удельный вес орошае- мой культу- ры, (доля орошаемой площади)	Оросительные нормы нетто при обеспеченности $P\%$ , $m^3/га$			Кoeffи- циент по- терь воды на поле	Укрупненные показатели водо- потребности (брутто-поле), $m^3/га$		
				50%	75%	95%		50%	75%	95%
Липецкая	0,6-0,85		0,1	900	1350	1870	1,17	1055	1580	2190
Тамбовская	0,5-0,75		0,2	1000	1600	2050	1,18	1180	1890	2420

Таблица Б2 - Нормы водопотребности для орошения по областям ЦФО (Нечерноземный регион)

Субъект РФ (область)	Культура	Доля орошаемой площади, %	Оросительные нормы нетто при обеспеченности $P\%$ , $m^3/га$			Кoeffи- циент по- терь воды на поле	Укрупненные показатели водо- потребности (брутто-поле), $m^3/га$		
			50%	75%	95%		50%	75%	95%
Брянская	Кормовые (люцерна на сено)	48,5	500	950	1700	1,17	590	1110	1990
Владимирская		68,3	650	1200	2000	1,15	750	1380	2300
Ивановская		66,0	450	900	1650	1,15	520	1040	1900
Калужская		72,0	420	850	1600	1,15	480	980	1840
Костромская		70,9	450	900	1650	1,15	520	1040	1900
Московская		79,1	350	700	1350	1,17	400	820	1580
Орловская		26,9	700	1300	2000	1,17	820	1520	2340
Рязанская		37,5	900	1500	2400	1,18	1060	1770	2830
Тверская	Кормовые (лю- церна на сено)	77,8	300	650	1350	1,15	350	750	1550
Ярославская		82,2	350	650	1500	1,15	400	760	1720
Брянская	Кукуруза на силос	48,5	350	800	1400	1,17	410	940	1640
Владимирская		68,3	500	1000	1650	1,15	580	1150	1900
Ивановская		66,0	330	750	1350	1,15	380	860	1550
Калужская		72,0	310	700	1300	1,15	360	800	1500
Костромская		70,9	320	750	1380	1,15	370	860	1590
Московская		79,1	300	650	1200	1,17	350	760	1400
Орловская		26,9	550	1100	1700	1,17	640	1290	1990

Субъект РФ (область)	Культура	Доля орошаемой площади, %	Оросительные нормы нетто при обеспеченности P%, м <sup>3</sup> /га			Коэффициент по- терь воды на поле	Укрупненные показатели водо- потребности (брутто-поле), м <sup>3</sup> /га		
			50%	75%	95%		50%	75%	95%
Рязанская	Овощи (ка- пуста позд- няя)	37,5	650	1200	1800	1,18	770	1420	212
Тверская		77,8	250	600	1150	1,15	290	690	1320
Ярославская		82,2	280	630	1200	1,15	320	720	1380
Брянская		0,7	700	1200	1900	1,17	820	1400	2220
Владимирская		1,1	900	1400	2200	1,15	1040	1610	2530
Ивановская		0,8	800	1350	2100	1,15	920	1550	2420
Калужская		1,0	600	1100	1800	1,15	690	1270	2070
Костромская		0,6	650	1150	1850	1,15	750	1320	2130
Московская		3,6	550	950	1500	1,17	640	1110	1760
Орловская		0,1	850	1350	2100	1,17	990	1580	2460
Рязанская		0,3	1000	1600	2400	1,18	1180	1890	2830
Тверская		0,5	500	900	1500	1,15	580	1040	1730
Ярославская		0,8	520	950	1450	1,15	600	1090	1670

Таблица Б3 - Нормы водопотребности для орошения по Приволжскому ФО

Субъект РФ	Культура	Удельный вес орошаемой культуры, (доля орошаемой площади)	Оросительные нормы нетто при обеспеченности P%, м <sup>3</sup> /га			Коэффициент по- терь воды на поле	Укрупненные показатели водо- потребности (брутто-поле), м <sup>3</sup> /га		
			50%	75%	95%		50%	75%	95%
Пензенская область	Кормовые (люцерна на сено)	0,3	1400	2000	3000	1,20	1700	2400	3600
Саратовская область		0,13	3000	4200	5500	1,20	3600	5040	6600
Самарская область		0,155	2800	3800	5200	1,18	3300	4480	6140
Ульяновская область		0,3	1700	2400	3600	1,17	2000	2800	4200
Респ. Татарстан		0,37	1300	2100	3200	1,18	1550	2500	3800
Оренбургская область		0,2	2000	2900	4100	1,20	2400	3480	4920
Башкортостан		0,36	1100	2000	3100	1,20	1320	2400	3720

Субъект РФ	Культура	Удельный вес орошаемой культуры, (доля орошаемой площади)	Оросительные нормы нетто при обеспеченности $P\%$ , м <sup>3</sup> /га			Коэффициент потерь воды на поле	Укрупненные показатели водопотребности (брутто-поле), м <sup>3</sup> /га		
			50%	75%	95%		50%	75%	95%
Пензенская область	Зерновые (колосовые яровые)	0,66	1200	1400	2100	1,20	1450	1700	2500
Саратовская область		0,68	1500	1900	2500	1,20	1800	2280	3000
Самарская область		0,67	1550	2000	2500	1,18	1770	2360	2950
Ульяновская область		0,6	1200	1700	2200	1,17	1400	2000	2600
Респ. Татарстан		0,54	1400	1800	2500	1,18	1650	2100	2900
Оренбургская область		0,7	1100	1600	2300	1,20	1320	1920	2760
Башкортостан		0,62	700	1100	1800	1,20	840	1320	2160
Пензенская область	Овощи (капуста поздняя)	0,002	1600	2100	3200	1,20	1900	2500	3800
Саратовская область		0,002	2800	3300	3800	1,20	3360	3960	4560
Самарская область		0,004	2500	3200	3900	1,18	2950	3780	4600
Ульяновская область		0,002	1900	2700	3300	1,17	2200	3200	3900
Респ. Татарстан		0,005	1800	2600	3500	1,18	2100	3100	4100
Оренбургская область		0,001	1800	2400	3300	1,20	2160	2880	3960
Башкортостан		0,002	1200	1800	2500	1,20	1440	2160	3000

Таблица Б4 - Нормы водопотребности для орошения по Уральскому ФО

Субъект РФ	Культура	Удельный вес орошаемой культуры, (доля орошаемой площади)	Оросительные нормы нетто при обеспеченности $P\%$ , м <sup>3</sup> /га			Коэффициент потерь воды на поле	Укрупненные показатели водопотребности (брутто-поле), м <sup>3</sup> /га		
			50%	75%	95%		50%	75%	95%
Свердловская область	Кормовые (люцерна на сено)	0,49	900	1500	2400	1,20	1100	1800	2900
Курганская область		0,20	1400	2100	3500	1,20	1700	2500	4200
Тюменская область		0,3	900	1500	2500	1,20	1080	1800	3000

Субъект РФ	Культура	Удельный вес орошаемой культуры, (доля орошаемой площади)	Оросительные нормы нетто при обеспеченности $P\%$ , м <sup>3</sup> /га			Коэффициент потерь воды на поле	Укрупненные показатели водопотребности (брутто-поле), м <sup>3</sup> /га		
			50%	75%	95%		50%	75%	95%
Челябинская область		0,33	1300	2000	3400	1,20	1560	2400	4080
Свердловская область	Зерновые (колосовые яровые)	0,5	700	1200	1700	1,20	840	1440	2000
Курганская область		0,775	1000	1500	2200	1,20	1200	1800	2600
Тюменская область		0,69	700	1100	1800	1,20	840	1300	2160
Челябинская область		0,66	900	1300	2300	1,20	1080	1560	2760
Свердловская область	Овощи (капуста поздняя)	0,008	1000	1450	2200	1,20	1200	1740	2640
Курганская область		0,003	1300	2000	3100	1,20	1560	2400	3700
Тюменская область		0,006	1000	1500	2400	1,20	1200	1800	2880
Челябинская область		0,005	1350	1900	2800	1,20	1620	2280	3360

Таблица Б5 - Нормы водопотребности для орошения по Сибирскому ФО

Субъект РФ	Культура	Доля орошаемой площади, %	Оросительные нормы нетто при обеспеченности $P\%$ , м <sup>3</sup> /га			Коэффициент потерь воды на поле	Укрупненные показатели водопотребности (брутто-поле), м <sup>3</sup> /га		
			50%	75%	95%		50%	75%	95%
Алтайский край	Кормовые (люцерна на сено)	10	1580	2230	3170	1,1	1740	2450	3490
Кемеровская область		10	750	1300	2100	1,08	810	1400	2270
Новосибирская область		20	1180	1770	2630	1,2	1420	2120	3160
Омская область		15	1200	1800	2650	1,08	1300	1940	2860
Алтайский край	Кукуруза на силос	5	1180	1700	2470	1,1	1300	1870	2720
Кемеровская область		5	600	1050	1750	1,08	650	1130	1890
Новосибирская область		20	900	1380	2100	1,2	1080	1660	2520

Субъект РФ	Культура	Доля орошаемой площади, %	Оросительные нормы нетто при обеспеченности $P\%$ , м <sup>3</sup> /га			Коэффициент потерь воды на поле	Укрупненные показатели водопотребности (брутто-поле), м <sup>3</sup> /га		
			50%	75%	95%		50%	75%	95%
Омская область		15	900	1400	2150	1,08	970	1510	2320
Алтайский край	Овощи (капуста поздняя)	5	1470	2030	2880	1,1	1620	2230	3170
Кемеровская область		10	800	1250	2050	1,08	860	1350	2210
Новосибирская область		3	1150	1670	2470	1,2	1380	2000	2960
Омская область		1	1200	1700	2500	1,08	1300	1840	2700
Алтайский край	Картофель поздний	15	1180	1700	2470	1,1	1300	1870	2720
Кемеровская область		33	700	1150	1800	1,08	760	1240	1940
Новосибирская область		5	950	1430	2130	1,2	1140	1720	2560
Омская область		5	980	1450	2150	1,08	1060	1570	2320
Алтайский край	Зерновые колосовые	55	970	1470	2100	1,1	1070	1620	2310
Кемеровская область		40	500	1000	1600	1,08	540	1080	1730
Новосибирская область		50	730	1220	1870	1,2	880	1460	2240
Омская область		63	750	1250	1900	1,08	810	1350	2050

Примечание. Алтайский край:  $K_y = 0,3 - 0,9$ ; Кемеровская область:  $K_y = 0,7 - 0,9$ ; Новосибирская область:  $K_y = 0,4 - 1,0$ ; Омская область:  $K_y = 0,4 - 1,0$



Таблица Б6 - Средневзвешенная норма водопотребности на структурный гектар в год 25%-й обеспеченности по ЦФО (Черноземный регион), м<sup>3</sup>/га

Субъект РФ	Средневзвешенная норма водопотребности, м <sup>3</sup> /га
Белгородская область	2720
Воронежская область	3030
Курская область	2200
Липецкая область	2570
Тамбовская область	2580

Таблица Б7 - Средневзвешенная норма водопотребности на структурный гектар в год 25%-й обеспеченности по ЦФО (Нечерноземный регион), м<sup>3</sup>/га

Субъект РФ	Средневзвешенная норма водопотребности, м <sup>3</sup> /га
Брянская область	1110
Владимирская область	1380
Ивановская область	1050
Калужская область	980
Костромская область	1040
Московская область	830
Орловская область	1520
Рязанская область	1770
Тверская область	750
Ярославская область	760

Таблица Б8 - Средневзвешенная норма водопотребности на структурный гектар в год 25%-й обеспеченности по Приволжскому ФО, м<sup>3</sup>/га

Субъект РФ	Средневзвешенная норма водопотребности, м <sup>3</sup> /га
Пензенская область	1930
Саратовская область	2720
Самарская область	2760
Ульяновская область	2270
Респ. Татарстан	2260
Оренбургская область	2270
Башкортостан	1740

Таблица Б9 - Средневзвешенная норма водопотребности на структурный гектар в год 25%-й обеспеченности по Уральскому ФО, м<sup>3</sup>/га

Субъект РФ	Средневзвешенная норма водопотребности, м <sup>3</sup> /га
Свердловская область	1620
Курганская область	1950
Тюменская область	1470
Челябинская область	1840

Таблица Б10 - Средневзвешенная норма водопотребности на структурный гектар в год 25%-й обеспеченности по Сибирскому ФО, м<sup>3</sup>/га

Субъект РФ	Средневзвешенная норма водопотребности, м <sup>3</sup> /га
Алтайский край	1800
Кемеровская область	1200
Новосибирская область	1650
Омская область	1500

Таблица Б11 – Нормы водопотребности (нетто, м<sup>3</sup>/га) для орошения сельскохозяйственных культур Южного ФО с учетом зональности по коэффициенту природной увлажненности и обеспеченности дефицита водопотребления

Субъект РФ	Ку	Обеспеченность, %	Сельскохозяйственная культура							
			многолетние травы прошлых лет (люцерна)	зерновые колосовые (яровые пшеница, ячмень, овес)	кукуруза на силос	кукуруза на зерно	кормовые корнеплоды	овощи (томаты, капуста, столовые корнеплоды, лук, фасоль)	картофель весенней посадки	культуры летней посадки (картофель)
Волгоградская область	< 0,30	95	7780	4890	5670	6700	5990	5210	4930	4130
		75	6610	3870	4660	5600	4300	4250	4250	3630
		50	5110	2980	3770	4480	3670	3170	3400	3000
		25	3830	2090	2710	3360	2750	2090	2550	2370
		5	2810	1370	1870	2460	2020	1230	1870	1870
	0,31-0,40	95	7410	4780	5570	6640	5600	5180	4890	3840
		75	5940	3580	4370	5040	3950	4180	3890	2840
		50	4300	2470	3070	3780	3050	2650	2730	2210
		25	2370	1190	1600	2190	1680	1250	1530	1300
		5	820	160	420	920	580	120	570	580
	0,41-0,50	95	7150	4610	5210	5680	5270	4850	4510	2860
		75	4480	3350	4130	4390	3140	3230	3350	2210
		50	3260	1770	2230	2780	2510	1960	1890	1410
		25	1140	190	420	1170	680	0	430	610
		5	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ростовская область	0,31-0,40	95	7490	3720	4590	5940	5100	4360	5380
75			5330	2920	3660	4800	3770	3410	4320	3690
50			4140	1920	2460	3380	2820	2230	3000	2620
Ростовская область	0,31-0,40	25	2280	920	1280	1960	1550	1050	1680	1550
		5	790	120	330	820	540	100	620	690
	0,41-0,50	95	5360	3360	3860	5290	3700	3970	4460	3750
		75	4520	2440	3340	4090	3200	2650	3310	2900
		50	3250	1290	1760	2590	1910	1740	1870	1850

Субъект РФ	Ку	Обеспеченность, %	Сельскохозяйственная культура							
			многолетние травы прошлых лет (люцерна)	зерновые колосовые (яровые пшеница, ячмень, овес)	кукуруза на силос	кукуруза на зерно	кормовые корнеплоды	овощи (томаты, капуста, столовые корнеплоды, лук, фасоль)	картофель вешенной посадки	культуры летней посадки (картофель)
		25	1140	140	330	1090	520	0	430	800
		5	0	0	0	0	0	0	0	0
Астраханская область	< 0,30	95	6910	4760	4650	6500	6060	5060	5770	4040
		75	5860	4020	3960	5600	4990	4210	4980	3550
		50	5320	3090	3510	4480	4300	3140	3980	2930
		25	3990	2160	2530	3360	3230	2070	2990	2310
		5	2930	1420	1740	2460	2370	1220	2190	1820
Республика Калмыкия	< 0,30	95	7650	5020	5090	6990	6620	4660	6250	4530
		75	6300	4240	4340	6030	5380	3870	5390	3980
		50	5640	3260	3820	4820	4620	2890	4310	3290
		25	4230	2280	2750	3620	3470	1910	3230	2600
		5	3100	1500	1890	2650	2540	1120	2370	2050
Краснодарский край	0,41-0,50	95	6090	1270	3760	3310	3630	3080	3080	2450
		75	3600	930	2130	2560	2200	2060	2280	1900
		50	2350	490	1010	1620	1180	770	1290	1210
		25	820	0	190	680	320	0	300	520
		5	0	0	0	0	0	0	0	0
Краснодарский край	0,51-0,60	95	5870	1020	3550	2500	3590	810	2160	1950
		75	3090	810	1720	2470	1740	390	1160	1400
		50	1730	200	620	1180	700	0	670	710
		25	0	0	0	0	0	0	0	0
		5	0	0	0	0	0	0	0	0
	0,61-0,70	95	0	610	0	410	0	0	0	260
		75	0	160	0	280	0	0	0	180
		50	0	0	0	120	0	0	0	0
		25	0	0	0	0	0	0	0	0

Субъект РФ	Ку	Обеспеченность, %	Сельскохозяйственная культура							
			многолетние травы прошлых лет (люцерна)	зерновые колосовые (яровые пшеница, ячмень, овес)	кукуруза на силос	кукуруза на зерно	кормовые корнеплоды	овощи (томаты, капуста, столовые корнеплоды, лук, фасоль)	картофель весенней посадки	культуры летней посадки (картофель)
	0,71-0,80	5	0	0	0	0	0	0	0	0
		95	0	0	0	0	0	0	0	0
		75	0	0	0	0	0	0	0	0
		50	0	0	0	0	0	0	0	0
		25	0	0	0	0	0	0	0	0
		5	0	0	0	0	0	0	0	0
Республика Адыгея	0,61-0,70	95	0	0	0	640	0	420	170	190
		75	0	0	0	550	0	350	150	170
		50	0	0	0	440	0	260	120	140
		25	0	0	0	330	0	170	0	110
		5	0	0	0	240	0	100	0	0

Таблица Б12 – Нормы водопотребности (брутто, м<sup>3</sup>/га) для орошения сельскохозяйственных культур Южного ФО с учетом зональности по коэффициенту природной увлажненности и обеспеченности дефицита водопотребления

Субъект РФ	Ку	Обеспеченность, %	Сельскохозяйственная культура							
			многолетние травы прошлых лет (люцерна)	зерновые колосовые (яровые пшеница, ячмень, овес)	кукуруза на силос	кукуруза на зерно	кормовые корнеплоды	овощи (томаты, капуста, столовые корнеплоды, лук, фасоль)	картофель весенней посадки	культуры летней посадки (картофель)
Волгоградская область	< 0,30	95	9025	5672	6577	7772	6948	6044	5719	4791
		75	7668	4489	5406	6496	4988	4930	4930	4211

Субъект РФ	Ку	Обеспеченность, %	Сельскохозяйственная культура							
			многолетние травы прошлых лет (люцерна)	зерновые колосовые (яровые пшеница, ячмень, овес)	кукуруза на силос	кукуруза на зерно	кормовые корнеплоды	овощи (томаты, капуста, столовые корнеплоды, лук, фасоль)	картофель весенней посадки	культуры летней посадки (картофель)
	0,31-0,40	50	5928	3457	4373	5197	4257	3677	3944	3480
		95	8596	5545	6461	7702	6496	6009	5672	4454
		75	6890	4153	5069	5846	4582	4849	4512	3294
	0,41-0,50	50	4988	2865	3561	4385	3538	3074	3167	2564
		95	8294	5348	6044	6589	6113	5626	5232	3318
		75	5197	3886	4791	5092	3642	3747	3886	2564
		50	3782	2053	2587	3225	2912	2274	2192	1636
Ростовская область	0,31-0,40	95	8763	4352	5370	6950	5967	5101	6295	5324
		75	6236	3416	4282	5616	4411	3990	5054	4317
		50	4844	2246	2878	3955	3299	2609	3510	3065
	0,41-0,50	95	6271	3931	4516	6189	4329	4645	5218	4388
		75	5288	2855	3908	4785	3744	3101	3873	3393
		50	3803	1509	2059	3030	2235	2036	2188	2165
Астраханская область	< 0,30	95	8119	5593	5464	7638	7121	5946	6780	4747
		75	6886	4724	4653	6580	5863	4947	5852	4171
		50	6251	3631	4124	5264	5053	3690	4677	3443
Республика Калмыкия	< 0,30	95	8874	5823	5904	8108	7679	5406	7250	5255
		75	7308	4918	5034	6995	6241	4489	6252	4617
		50	6542	3782	4431	5591	5359	3352	5000	3816
Краснодарский край	0,41-0,50	95	7186	1499	4437	3906	4283	3634	3634	2891
		75	4248	1097	2513	3021	2596	2431	2690	2242
		50	2773	578	1192	1912	1392	909	1522	1428
	0,51-0,60	95	6927	1204	4189	2950	4236	956	2549	2301
		75	3646	956	2030	2915	2053	460	1369	1652
		50	2041	236	732	1392	826	0	791	838
	0,61-	95	0	720	0	484	0	0	0	307

Субъект РФ	Ку	Обеспеченность, %	Сельскохозяйственная культура							
			многолетние травы прошлых лет (люцерна)	зерновые колосовые (яровые пшеница, ячмень, овес)	кукуруза на силос	кукуруза на зерно	кормовые корнеплоды	овощи (томаты, капуста, столовые корнеплоды, лук, фасоль)	картофель весенней посадки	культуры летней посадки (картофель)
	0,70	75	0	189	0	330	0	0	0	212
		50	0	0	0	142	0	0	0	0
	0,71-0,80	95	0	0	0	0	0	0	0	0
		75	0	0	0	0	0	0	0	0
		50	0	0	0	0	0	0	0	0
Республика Адыгея	0,61-0,70	95	0	0	0	755	0	496	201	224
		75	0	0	0	649	0	413	177	201
		50	0	0	0	519	0	307	142	165

Таблица Б13 – Нормы водопотребности (нетто, м<sup>3</sup>/га) для орошения сельскохозяйственных культур Северо-Кавказского ФО с учетом зональности по коэффициенту природной увлажненности и обеспеченности дефицита водопотребления

Субъект РФ	Ку	Обеспеченность, %	Сельскохозяйственная культура							
			многолетние травы прошлых лет (люцерна)	зерновые колосовые (яровые пшеница, ячмень, овес)	кукуруза на силос	кукуруза на зерно	кормовые корнеплоды	овощи (томаты, капуста, столовые корнеплоды, лук, фасоль)	картофель весенней посадки	культуры летней посадки (картофель)
Ставропольский край	< 0,30	95	6440	3800	4520	5800	4230	3910	5400	4210
		75	5710	2870	2810	4960	3930	2970	4450	3820
		50	4440	1820	2340	3270	2970	1990	2960	2830
		25	3330	1270	1680	2380	2230	1310	2070	1840
		5	2440	840	1160	1740	1630	770	1520	1450

Субъект РФ	Ку	Обеспеченность, %	Сельскохозяйственная культура								
			многолетние травы прошлых лет (люцерна)	зерновые колосовые (яровые пшеница, ячмень, овес)	кукуруза на силос	кукуруза на зерно	кормовые корнеплоды	овощи (томаты, капуста, столовые корнеплоды, лук, фасоль)	картофель весенней посадки	культуры летней посадки (картофель)	
	0,31-0,40	95	5940	3180	4030	5570	4180	3580	5140	4140	
		75	5430	2490	2530	4500	3690	2800	4130	3360	
		50	4220	1640	2030	3170	2800	1830	2870	2380	
		25	2320	790	1260	1840	1540	860	1610	1400	
		5	800	100	330	770	530	0	600	620	
	0,41-0,50	95	5430	2580	3960	4780	4120	2610	4750	3990	
		75	5080	1870	2340	3700	3510	1740	3520	3090	
		50	3410	990	1610	2340	1920	1400	1990	1970	
		25	1190	110	310	980	520	0	460	850	
		5	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0,51-0,60	95	4550	2440	3100	4150	3460	0	3470	3320	
		75	3840	1060	2060	2930	2290	0	2580	2380	
		50	2220	340	800	1400	1010	0	970	1210	
	Ставропольский край	0,51-0,60	25	0	0	0	0	0	0	0	0
			5	0	0	0	0	0	0	0	0
0,61-0,70		95	0	360	0	1540	0	0	920	1830	
		75	0	90	0	1060	0	0	570	1300	
		50	0	0	0	450	0	0	130	640	
		25	0	0	0	0	0	0	0	0	
		5	0	0	0	0	0	0	0	0	
0,71-0,80		95	0	0	0	780	0	0	600	590	
		75	0	0	0	250	0	0	280	460	
		50	0	0	0	0	0	0	0	300	
		25	0	0	0	0	0	0	0	140	
		5	0	0	0	0	0	0	0	0	
Карачаево-		0,61-	95	2910	1890	0	1230	760	380	960	1800



## СТО (проект, 2-я редакция)

Субъект РФ	Ку	Обеспеченность, %	Сельскохозяйственная культура							
			многолетние травы прошлых лет (люцерна)	зерновые колосовые (яровые пшеница, ячмень, овес)	кукуруза на силос	кукуруза на зерно	кормовые корнеплоды	овощи (томаты, капуста, столовые корнеплоды, лук, фасоль)	картофель вешенной посадки	культуры летней посадки (картофель)
Черкесская Республика	0,70	75	1900	1230	0	850	270	180	450	1280
		50	650	0	0	360	0	0	0	630
		25	0	0	0	0	0	0	0	0
		5	0	0	0	0	0	0	0	0
	0,71-0,80	95	0	1140	0	590	0	0	0	0
		75	0	780	0	240	0	0	0	0
		50	0	0	0	0	0	0	0	0
		25	0	0	0	0	0	0	0	0
		5	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Чеченская Республика	0,31-0,40	95	4990	1620	2650	3200	2320	3990	1740	2450
		75	3150	1490	1830	2430	1570	2790	1400	1990
		50	2420	820	1420	1710	1310	1170	970	1410
		25	1330	150	740	990	720	550	540	830
		5	460	0	190	420	250	0	200	370
	0,41-0,50	95	4560	1430	2110	3030	1950	3330	1150	1880
		75	3030	1040	1240	2340	1260	2080	850	1460
		50	2100	550	1110	1480	1060	1080	480	930
		25	740	0	210	620	290	0	110	400
		5	0	0	0	0	0	0	0	0
	0,51-0,60	95	2600	1320	1030	1120	1790	3260	1000	1250
		75	1160	950	780	760	850	1890	810	840
		50	1040	420	340	0	0	550	580	0
		25	0	0	0	0	0	0	0	0
		5	0	0	0	0	0	0	0	0
	0,61-	95	1520	1250	0	0	1270	2300	960	0

Субъект РФ	Ку	Обеспеченность, %	Сельскохозяйственная культура							
			многолетние травы прошлых лет (люцерна)	зерновые колосовые (яровые пшеница, ячмень, овес)	кукуруза на силос	кукуруза на зерно	кормовые корнеплоды	овощи (томаты, капуста, столовые корнеплоды, лук, фасоль)	картофель весенней посадки	культуры летней посадки (картофель)
	0,70	75	1000	860	0	0	450	1420	690	0
		50	340	360	0	0	0	310	0	0
		25	0	0	0	0	0	0	0	0
		5	0	0	0	0	0	0	0	0
Республика Ингушетия	0,41-0,50	95	2560	2130	1200	1170	1110	1880	0	830
		75	1950	980	630	900	890	1250	0	640
		50	1180	0	250	570	530	470	0	410
		25	410	0	0	240	0	0	0	180
		5	0	0	0	0	0	0	0	0
	0,51-0,60	95	1120	2050	0	1030	0	1230	0	550
		75	750	690	0	520	0	1120	0	0
		50	130	0	0	0	0	560	0	0
		25	0	0	0	0	0	0	0	0
		5	0	0	0	0	0	0	0	0
	0,61-0,70	95	0	1750	0	900	0	1050	0	260
		75	0	450	0	320	0	930	0	0
		50	0	0	0	0	0	0	0	0
		25	0	0	0	0	0	0	0	0
		5	0	0	0	0	0	0	0	0
Кабардино-Балкарская Республика	0,41-0,50	95	3750	1750	2240	2490	2500	2600	1340	2030
		75	2740	1550	1650	1930	1460	1740	990	1570
		50	1730	290	910	1220	750	650	560	1000
		25	610	0	170	510	200	0	130	430
		5	0	0	0	0	0	0	0	0
	0,51-0,60	95	3120	1620	2050	1980	1870	1230	800	1070
		75	2400	810	1140	1400	380	790	380	770

Субъект РФ	Ку	Обеспеченность, %	Сельскохозяйственная культура								
			многолетние травы прошлых лет (люцерна)	зерновые колосовые (яровые пшеница, ячмень, овес)	кукуруза на силос	кукуруза на зерно	кормовые корнеплоды	овощи (томаты, капуста, столовые корнеплоды, лук, фасоль)	картофель весенней посадки	культуры летней посадки (картофель)	
Кабардино-Балкарская Республика	0,51-0,60	50	920	0	380	670	130	240	0	390	
		25	0	0	0	0	0	0	0	0	
		5	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0,61-0,70	95	2040	1320	1870	1840	980	850	560	780	
		75	980	800	720	950	120	420	0	250	
		50	630	0	0	350	0	0	0	0	
		25	0	0	0	0	0	0	0	0	
		5	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0,71-0,80	95	0	1260	0	1720	0	0	0	0	
		75	0	620	0	700	0	0	0	0	
		50	0	0	0	0	0	0	0	0	
		25	0	0	0	0	0	0	0	0	
		5	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Республика Северная Осетия-Алания	0,41-0,50	95	4820	2260	4030	4030	3680	4010	3030	3160
			75	3220	1640	2970	3110	2750	2670	2250	2450
50			2220	870	1640	1970	1590	1000	1270	1560	
25			780	100	310	830	430	0	290	670	
5			0	0	0	0	0	0	0	0	
0,51-0,60		95	3710	2130	3900	2150	2110	2180	2160	2110	
		75	2540	850	1510	1130	750	1160	890	680	
		50	0	260	0	860	0	450	120	0	
Республика Северная Осетия-Алания		0,51-0,60	25	0	0	0	0	0	0	0	0
	5		0	0	0	0	0	0	0	0	
	0,61-0,70	95	420	1130	330	460	1750	1630	1660	110	
		75	160	290	0	110	210	770	180	0	
		50	0	0	0	0	0	0	0	0	

Субъект РФ	Ку	Обеспеченность, %	Сельскохозяйственная культура							
			многолетние травы прошлых лет (люцерна)	зерновые колосовые (яровые пшеница, ячмень, овес)	кукуруза на силос	кукуруза на зерно	кормовые корнеплоды	овощи (томаты, капуста, столовые корнеплоды, лук, фасоль)	картофель весенней посадки	культуры летней посадки (картофель)
		25	0	0	0	0	0	0	0	0
		5	0	0	0	0	0	0	0	0
	0,71-0,80	95	0	0	0	0	0	0	0	0
		75	0	0	0	0	0	0	0	0
		50	0	0	0	0	0	0	0	0
		25	0	0	0	0	0	0	0	0
		5	0	0	0	0	0	0	0	0
Республика Дагестан	<0,30	95	5540	2290	2440	3850	2590	1890	1970	1530
		75	3740	2090	2040	2630	2040	1570	1700	1340
		50	2730	840	1620	2100	1460	1170	1360	1110
		25	2050	590	1170	1580	1100	770	1020	880
		5	1500	390	800	1160	800	450	750	690
	0,31-0,40	95	5360	2170	2390	3790	2230	1880	1950	1410
		75	3710	1630	1990	2220	1870	1330	1580	1300
		50	2690	800	1510	2010	1370	1110	1320	1050
		25	1130	0	960	870	780	250	880	680
		5	150	0	0	250	0	0	0	0
Республика Дагестан	0,41-0,50	95	5210	2160	2310	3090	1960	1850	1930	1280
		75	3600	1570	1680	2080	1730	1230	1180	1230
		50	2650	630	1470	1950	1280	1010	1230	1040
		25	930	0	280	820	350	0	280	450
		5	0	0	0	0	0	0	0	0
	0,51-0,60	95	4020	2080	1900	2280	1750	1460	1310	1180
		75	2950	1340	1510	1260	1140	860	1030	850
		50	0	0	350	0	530	870	430	430
		25	0	0	0	0	0	0	0	0

## СТО (проект, 2-я редакция)

Субъект РФ	Ку	Обеспеченность, %	Сельскохозяйственная культура							
			многолетние травы прошлых лет (люцерна)	зерновые колосовые (яровые пшеница, ячмень, овес)	кукуруза на силос	кукуруза на зерно	кормовые корнеплоды	овощи (томаты, капуста, столовые корнеплоды, лук, фасоль)	картофель весенней посадки	культуры летней посадки (картофель)
		5	0	0	0	0	0	0	0	0
	0,61-0,70	95	640	1180	1420	2030	700	1120	1010	740
		75	150	860	630	1180	0	660	710	250
		50	0	0	0	0	0	0	0	0
		25	0	0	0	0	0	0	0	0
		5	0	0	0	0	0	0	0	0
	0,71-0,80	95	0	1170	0	1840	0	730	910	0
		75	0	430	0	1150	0	350	420	0
		50	0	0	0	0	0	0	0	0
		25	0	0	0	0	0	0	0	0
		5	0	0	0	0	0	0	0	0

Таблица Б14 – Нормы водопотребности (брутто, м<sup>3</sup>/га) для орошения сельскохозяйственных культур Северо-Кавказского ФО с учетом зональности по коэффициенту природной увлажненности и обеспеченности дефицита водопотребления

Субъект РФ	Ку	Обеспеченность, %	Сельскохозяйственная культура							
			многолетние травы прошлых лет (люцерна)	зерновые колосовые (яровые пшеница, ячмень, овес)	кукуруза на силос	кукуруза на зерно	кормовые корнеплоды	овощи (томаты, капуста, столовые корнеплоды, лук, фасоль)	картофель весенней посадки	культуры летней посадки (картофель)
Ставропольский край	< 0,30	95	7664	4522	5379	6902	5034	4653	6426	5010
		75	6795	3415	3344	5902	4677	3534	5296	4546
		50	5284	2166	2785	3891	3534	2368	3522	3368
	0,31-0,40	95	7069	3784	4796	6628	4974	4260	6117	4927
		75	6462	2963	3011	5355	4391	3332	4915	3998
		50	5022	1952	2416	3772	3332	2178	3415	2832
	0,41-0,50	95	6462	3070	4712	5688	4903	3106	5653	4748
		75	6045	2225	2785	4403	4177	2071	4189	3677
		50	4058	1178	1916	2785	2285	1666	2368	2344
	0,51-0,60	95	5415	2904	3689	4939	4117	0	4129	3951
		75	4570	1261	2451	3487	2725	0	3070	2832
		50	2642	405	952	1666	1202	0	1154	1440
	0,61-0,70	95	0	428	0	1833	0	0	1095	2178
		75	0	107	0	1261	0	0	678	1547
		50	0	0	0	536	0	0	155	762
	0,71-0,80	95	0	0	0	928	0	0	714	702
		75	0	0	0	298	0	0	333	547
		50	0	0	0	0	0	0	0	357
Карачаево-Черкесская Республика	0,61-0,70	95	3434	2230	0	1451	897	448	1133	2124
		75	2242	1451	0	1003	319	212	531	1510
		50	767	0	0	425	0	0	0	743
	0,71-0,80	95	0	1345	0	696	0	0	0	0
		75	0	920	0	283	0	0	0	0

## СТО (проект, 2-я редакция)

Субъект РФ	Ку	Обеспеченность, %	Сельскохозяйственная культура							
			многолетние травы прошлых лет (люцерна)	зерновые колосовые (яровые пшеница, ячмень, овес)	кукуруза на силос	кукуруза на зерно	кормовые корнеплоды	овощи (томаты, капуста, столовые корнеплоды, лук, фасоль)	картофель весенней посадки	культуры летней посадки (картофель)
		50	0	0	0	0	0	0	0	0
Чеченская Республика	0,31-0,40	95	5739	1863	3048	3680	2668	4589	2001	2818
		75	3623	1714	2105	2795	1806	3209	1610	2289
		50	2783	943	1633	1967	1507	1346	1116	1622
	0,41-0,50	95	5244	1645	2427	3485	2243	3830	1323	2162
		75	3485	1196	1426	2691	1449	2392	978	1679
		50	2415	633	1277	1702	1219	1242	552	1070
	0,51-0,60	95	2990	1518	1185	1288	2059	3749	1150	1438
		75	1334	1093	897	874	978	2174	932	966
		50	1196	483	391	0	0	633	667	0
	0,61-0,70	95	1748	1438	0	0	1461	2645	1104	0
		75	1150	989	0	0	518	1633	794	0
		50	391	414	0	0	0	357	0	0
Республика Ингушетия	0,41-0,50	95	2995	2492	1404	1369	1299	2200	0	971
		75	2282	1147	737	1053	1041	1463	0	749
		50	1381	0	293	667	620	550	0	480
Республика Ингушетия	0,51-0,60	95	1310	2399	0	1205	0	1439	0	644
		75	878	807	0	608	0	1310	0	0
		50	152	0	0	0	0	655	0	0
	0,61-0,70	95	0	2048	0	1053	0	1229	0	304
		75	0	527	0	374	0	1088	0	0
		50	0	0	0	0	0	0	0	0
Кабардино-Балкарская Республика	0,41-0,50	95	4425	2065	2643	2938	2950	3068	1581	2395
		75	3233	1829	1947	2277	1723	2053	1168	1853
		50	2041	342	1074	1440	885	767	661	1180

Субъект РФ	Ку	Обеспеченность, %	Сельскохозяйственная культура								
			многолетние травы прошлых лет (люцерна)	зерновые колосовые (яровые пшеница, ячмень, овес)	кукуруза на силос	кукуруза на зерно	кормовые корнеплоды	овощи (томаты, капуста, столовые корнеплоды, лук, фасоль)	картофель весенней посадки	культуры летней посадки (картофель)	
	0,51-0,60	95	3682	1912	2419	2336	2207	1451	944	1263	
		75	2832	956	1345	1652	448	932	448	909	
	0,51-0,61-0,70	50	1086	0	448	791	153	283	0	460	
		95	2407	1558	2207	2171	1156	1003	661	920	
	0,71-0,80	75	1156	944	850	1121	142	496	0	295	
		50	743	0	0	413	0	0	0	0	
		95	0	1487	0	2030	0	0	0	0	
	0,41-0,50	75	0	732	0	826	0	0	0	0	
		50	0	0	0	0	0	0	0	0	
95		5784	2712	4836	4836	4416	4812	3636	3792		
Республика Северная Осетия-Алания	0,51-0,60	75	3864	1968	3564	3732	3300	3204	2700	2940	
		50	2664	1044	1968	2364	1908	1200	1524	1872	
	95	4452	2556	4680	2580	2532	2616	2592	2532		
Республика Северная Осетия-Алания	0,61-0,70	75	3048	1020	1812	1356	900	1392	1068	816	
		50	0	312	0	1032	0	540	144	0	
	0,71-0,80	95	504	1356	396	552	2100	1956	1992	132	
		75	192	348	0	132	252	924	216	0	
	0,31-0,40	50	0	0	0	0	0	0	0	0	
		95	0	0	0	0	0	0	0	0	
		75	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Республика Дагестан	<0,30	95	6593	2725	2904	4582	3082	2249	2344	1821
			75	4451	2487	2428	3130	2428	1868	2023	1595
50			3249	1000	1928	2499	1737	1392	1618	1321	
0,31-0,40		95	6378	2582	2844	4510	2654	2237	2321	1678	
		75	4415	1940	2368	2642	2225	1583	1880	1547	



Субъект РФ	Ку	Обеспеченность, %	Сельскохозяйственная культура							
			многолетние травы прошлых лет (люцерна)	зерновые колосовые (яровые пшеница, ячмень, овес)	кукуруза на силос	кукуруза на зерно	кормовые корнеплоды	овощи (томаты, капуста, столовые корнеплоды, лук, фасоль)	картофель весенней посадки	культуры летней посадки (картофель)
		50	3201	952	1797	2392	1630	1321	1571	1250
	0,41-0,50	95	6200	2570	2749	3677	2332	2202	2297	1523
		75	4284	1868	1999	2475	2059	1464	1404	1464
	0,51-0,60	50	3154	750	1749	2321	1523	1202	1464	1238
		95	4784	2475	2261	2713	2083	1737	1559	1404
		75	3511	1595	1797	1499	1357	1023	1226	1012
		50	0	0	417	0	631	1035	512	512
Республика Дагестан	0,61-0,70	95	762	1404	1690	2416	833	1333	1202	881
		75	179	1023	750	1404	0	785	845	298
		50	0	0	0	0	0	0	0	0
	0,71-0,80	95	0	1392	0	2190	0	869	1083	0
		75	0	512	0	1369	0	417	500	0
		50	0	0	0	0	0	0	0	0

**УДК 631.67**

**ОКС 65.020**

Ключевые слова: УКРУПНЕННАЯ НОРМА ВОДОПОТРЕБНОСТИ, ОРОСИТЕЛЬНАЯ НОРМА НЕТТО И БРУТТО, СРЕДНЕВЗВЕШЕННАЯ НОРМА ВОДОПОТРЕБНОСТИ, КОЭФФИЦИЕНТ ПРИРОДНОГО УВЛАЖНЕНИЯ, РЕЖИМ ОРОШЕНИЯ, ИСПАРЯЕМОСТЬ.

---

Руководитель организации-разработчика:

Директор (ФГНУ ВНИИ "Радуга") \_\_\_\_\_ Ольгаренко Г.В.

Руководитель разработки:

Зав. отделом нормирования орошения  
и планирования водопользования \_\_\_\_\_ Капустина Т.А.

Исполнители:

Доцент, канд. с.-х. н. \_\_\_\_\_ Цекоева Ф.К.

Вед. науч. сотр., к.э.н \_\_\_\_\_ Ольгаренко Д.Г.

Науч. сотр. \_\_\_\_\_ Бочкарева А.И.

Организация-соисполнитель: ФГНУ «РосНИИППМ»

Руководитель организации-соисполнителя:

Директор ФГНУ «РосНИИППМ» \_\_\_\_\_ Щедрин В.Н.

Исполнители:

Зав. отделом освоения и использования  
орошаемых земель \_\_\_\_\_ Балакай Г.Т.

Проф. кафедры мелиораций земель  
ФГОУ ВПО «НГМА» \_\_\_\_\_ Сенчуков Г.А.

Науч. сотр. \_\_\_\_\_ Пономарева А.И.