

**И.И. БАТЧАЕВ**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Высокогорный геофизический институт», Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, Российская Федерация

## ОЦЕНКА ОПАСНОСТИ ЗАТОПЛЕНИЯ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ РЕКОЙ ТЕРЕК НА ТЕРРИТОРИИ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

*Целью работы являются исследования, направленные на выявление опасных участков р. Терек на территории Кабардино-Балкарской Республики, подверженных затоплению населенных пунктов и их инфраструктуры. Проведены натурные маршрутные обследования с изучением основных параметров русла р. Терек. Выявлены 3 опасных участка береговой линии р. Терек, где размыв (износ) грунтовой дамбы с железобетонной облицовкой составляет от 50 до 100%. По причине размыва дамбы в паводковый период водами р. Терек затопляются 4 населенных пункта: с. Плановское, г. Терек, с. Интернациональное и с. Урожайное. Данные полевых работ использованы при расчетах по определению максимальных расходов воды 1%-ной обеспеченности и высоты уровня воды в створах русла р. Терек. По результатам проведенных расчетов определены границы зон затопления территорий населенных пунктов. Вычислены площади затопления водами р. Терек для всех четырех населенных пунктов, а также общая площадь затопления на территории Кабардино-Балкарской Республики.*

*Бассейн реки, максимальный расход, уровень воды, площадь затопления.*

**Введение.** Река Терек является крупнейшей рекой Северного Кавказа и относится к бассейну Каспийского моря. Бассейн р. Терек расположен на юго-восточной территории Северного Кавказа. Исток реки находится на северо-восточном склоне горы Зилга-Хох на высоте 3210 м, на территории Грузии.

Долина р. Терек по рельефу разделяется на 3 участка: горный, предгорный и равнинный. К первому участку относится территория от истока до г. Владикавказ. К предгорному участку относится территория от г. Владикавказ до района впадения р. Малка в р. Терек. Равнинный участок тянется от устья р. Малка до впадения р. Терек в Каспийское море.

Длина р. Терек составляет 623 км, из них на протяжении 66 км река протекает по территории Кабардино-Балкарской Республики. Ширина поймы р. Терек на территории КБР составляет от 200 до 400 м. Река на этой территории дробится на несколько рукавов, постоянно меняющих свое течение. Эрозионные процессы, проявляющиеся в подмыве и размыве (разрушении) берегов и русла водными потоками реки, нарушают их устойчивость, угрожают устойчивости местности, мешают нормальной жизни людей [1, 2].

Наибольший за период наблюдений с 1933 по 2019 гг. уровень р. Терек, по данным

гидропоста (ГП) Котляревская, достигал 4,2 м относительно отметки нуля поста, зафиксирован 4 июля 2017 г. Максимальный расход реки Терек по ГП Котляревская за весь период наблюдения был зафиксирован 13 июля 1958 г. и составил 1340 м<sup>3</sup>/с (данные представлены Кабардино-Балкарским центром гидрометеослужбы, филиалом ФГБУ «Северо-Кавказское УГМС»).

**Материалы и методы исследований.** При проведении натурных исследований были использованы измерительные инструменты – такие, как лазерный дальномер Nikon Laser 800s, лазерный измерительный прибор Leica DISTO A5, навигатор GPS MAP 64 ST, электронный тахеометр LEICA TS07 RUS R1000, фотоаппарат Nikon COOLPIX S9500, а также географические карты, космо- и аэрофотоснимки.

**Результаты.** В августе 2019 г. на территории КБР были проведены полевые исследовательские работы с целью определения территории затопления населенных пунктов в паводковый период водами р. Терек. Натурные обследования территории, а также анализ картографических материалов показали, что по всей длине береговой линии р. Терек была сооружена насыпная дамба с облицовкой из железобетонных плит, предназначенных для защиты тела дамбы. На момент

обследования (проводились 22.08.2019 г.) выявлены 3 опасных участка, где износ дамбы составляет от 50 до 100% [3, 4].

**Первый** опасный участок находится вблизи с.п. Плановское Терского района КБР. Это правый берег реки с размывом дамбы по длине около 600 м. Высота дамбы на этом отрезке составляла 4,5-5 м, на данный момент есть участки, где высота дамбы составляет всего 0,9 м. Износ дамбы на этом участке составляет примерно от 50 до 80% (рис. 1).

В русле р. Терек на участке с высотой размыва дамбы 0,9 м был заложен морфоствор для определения основных параметров русла (рис. 2).

Данные по морфоствору:

- координаты точек правого берега с.ш. 43°22'51,55" в.д. 44°10'32,52", левого берега с.ш. 43°22'50,36" в.д. 44°10'19,97";

- уклон 0,69°;

- скорость течения воды максимальная – 0,9 м/с;

- максимальная глубина воды в правобережной зоне – 0,6 м;
- ширина русла реки – 317,0 м.



Рис. 1. Схема с.п. Плановское: красная линия – граница зоны затопления; зеленая линия – заложенный морфоствор; синяя линия – направление течения р. Терек

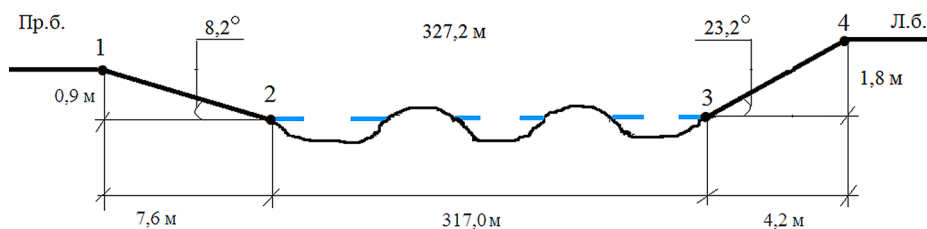


Рис. 2. Профиль створа в русле р. Терек с.п. Плановское

**Второй** опасный участок р. Терек расположен в 10,5 км ниже по течению от первого участка вблизи населенных пунктов г. Терек и с. Интернациональное (бывшее название Муртазово). На этом участке в паводковый период в зону затопления попадают два населенных пункта: юго-западная часть г.п. Терек и вся территория с.п. Интернациональное, которое вплотную примыкает к г.п. Терек с западной стороны. Причины и условия затопления обоих населенных пунктов одинаковы, то есть они затапливаются одновременно при разливе р. Терек с одного участка с размывом дамбы (рис. 3).

На данном участке реки Терек насыпная дамба с железобетонной облицовкой почти полностью размыва, износ составляет около 90%. Высота дамбы на этом отрезке составляла около 4-5 м, на данный момент она составляет около 0,6 м.

Морфометрические характеристики р. Терек вблизи г.п. Терек [5, 6]:

- площадь водосбора – 5812,0 км<sup>2</sup>;

- длина русла – 171,0 км;

- средневзвешенный уклон русла – 28‰;
- средняя высота водосбора – 1740 м;
- средняя ширина водосбора – 34 км.



Рис. 3. Схема г.п. Терек и с.п. Интернациональное (Муртазово): красная линия – граница зоны затопления; зеленая линия – заложенный морфоствор; синяя линия – направление течения р. Терек

В русле р. Терек с высотой размытой дамбы 0,6 м был заложен морфоствор для определения основных параметров русла реки (рис. 4).

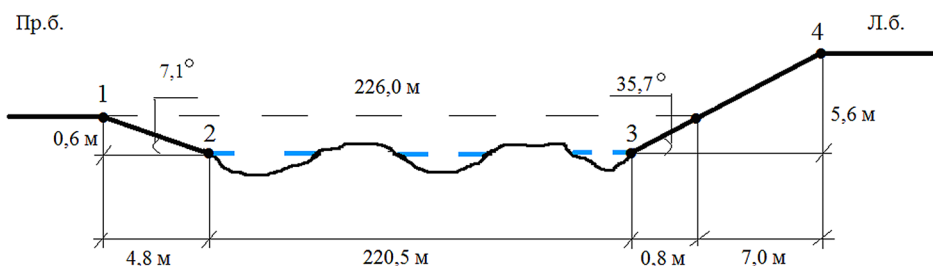


Рис. 4. Поперечное сечение створа русла р. Терек вблизи г.п. Терек

Данные по морфоствору:

- координаты точек правого берега с.ш.  $43^{\circ}27'21,87''$  в.д.  $44^{\circ}07'29,46''$ , левого берега с.ш.  $43^{\circ}27'15,47''$  в.д.  $44^{\circ}07'22,81''$ ;
- уклон  $0,8^{\circ}$ ;
- скорость течения воды максимальная –  $1,0$  м/с;
- максимальная глубина воды в прибрежной правобережной зоне –  $0,8$  м;
- ширина русла реки –  $220,5$  м;

**Третий** опасный участок на р. Терек находится в 32 км ниже по течению от второго участка вблизи с.п. Урожайное (рис. 5).

Насыпная дамба длиной около 800 м на данном отрезке русла полностью размыта. Река после размыва дамбы начала размывать правобережную надпойменную террасу, в результате чего русло реки расширилось в сторону села на 60 м, до окраины которого осталось около 100 м. На месте дамбы остался небольшой островок, заросший растительностью. Высота надпойменной террасы в начале размытого участка дамбы составляет 3,2 м и постепенно уменьшается вниз по течению, составляя в конце размытого участка всего 1 м.

Морфометрические характеристики р. Терек с.п. Урожайное:

- площадь водосбора –  $9178,0$  км<sup>2</sup>;
- длина русла –  $202,0$  км;
- средневзвешенный уклон русла –  $24\%$ ;
- средняя высота водосбора –  $1720$  м;
- средняя ширина водосбора –  $45,4$  км.



Рис. 5. Схема с.п. Урожайное:

красная линия – граница зоны затопления; зеленая линия – заложенный морфоствор; синяя линия – направление течения р. Терек

В русле р. Терек с высотой правобережной террасы 1,0 м был заложен морфоствор для определения основных параметров русла реки (рис. 6).

Данные по морфоствору:

- координаты правого берега с.ш.  $43^{\circ}42'01,41''$  в.д.  $44^{\circ}11'41,97''$ , левого берега с.ш.  $43^{\circ}42'08,40''$  в.д.  $44^{\circ}11'36,09''$ ;
- уклон  $0,8^{\circ}$ ;
- скорость течения воды максимальная –  $0,9$  м/с;
- максимальная глубина воды в прибрежной левобережной зоне –  $2,8$  м;
- ширина русла реки –  $233,0$  м;

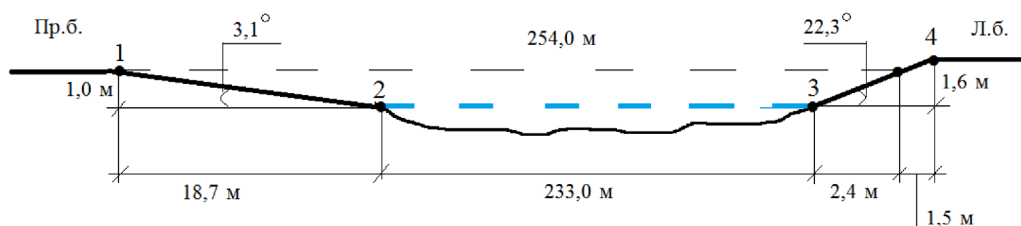


Рис. 6. Поперечное сечение створа русла р. Терек вблизи с.п. Урожайное



Для определения площади затопляемой территории с.п. Плановское были проведены расчеты по определению максимальных значений расходов воды 1% обеспеченности и высоты уровня воды в русле р. Терек.

Морфометрические характеристики р. Терек с.п. Плановское:

- площадь водосбора – 5793,0 км<sup>2</sup>;
- длина русла – 161,0 км;
- средневзвешенный уклон – 29‰;
- средняя высота водосбора – 1760 м;
- средняя ширина водосбора – 36,0 км.

Река-аналог – р. Терек с.п.ст. Котляревская:

- площадь водосбора  $A = 8920,0$  км<sup>2</sup>;
- длина русла  $L = 186,0$  км;
- средневзвешенный уклон  $I = 26‰$ ;
- средняя высота водосбора – 1800 м;
- максимальный расход воды р. Терек – 1%-ной обеспеченности 1209,0 м<sup>3</sup>/с (данные представлены Кабардино-Балкарским центром гидрометеослужбы, филиалом ФГБУ «Северо-Кавказское УГМС»).

Расчет максимального расхода воды 1%-ной обеспеченности дождевого паводка для р. Терек вблизи с.п. Плановское проводится по формуле согласно п. 7.38 [7-10]:

$$Q_{1\%} = q'_{1\%,a} \varphi_m (\delta \delta_2 / \delta_a \delta_{2a}) A, \quad (1)$$

где  $Q_{1\%}$  – максимальный расход воды дождевого паводка вероятности превышения 1%, м<sup>3</sup>/с;  $A$  – площадь водосбора исследуемой реки км<sup>2</sup>;  $\delta$  и  $\delta_a$ ,  $\delta_2$  и  $\delta_{2a}$  – поправочные коэффициенты, учитывающие для исследуемой реки и реки-аналога регулирующее влияние соответственно озер, прудов, водохранилищ. Для горных рек коэффициенты  $\delta$  и  $\delta_a$ ,  $\delta_2$  и  $\delta_{2a}$  равны 1;  $q'_{\delta\%,a}$  – модуль максимального расхода воды реки аналога расчетной вероятности превышения  $P_{\%}$ , м<sup>3</sup>/с км<sup>2</sup>, определяющийся по формуле:

$$q'_{1\%,a} = \frac{Q_{1\%,a}}{A_a}, \quad (2)$$

где  $Q_{1\%,a}$  – максимальный расход воды дождевого паводка реки аналога вероятности превышения 1%;  $A_a$  – площадь водосбора реки-аналога;  $q_{1\%} = \frac{1209}{8920} = 0,13554$ ;  $\varphi_m$  – коэффициент, учитывающий редукцию максимального модуля стока дождевого паводка, рассчитываемый в зависимости от значения коэффициента  $\eta_\phi$ :

$$\eta_\phi \approx LA_a^{0,56} / L_a A^{0,56}, \quad (3)$$

где  $L$  и  $L_a$  – длина водотока для исследуемой реки и реки-аналога, км;  $A$  и  $A_a$  – площади водосбора для исследуемой реки и реки-аналога, км<sup>2</sup>

$$\eta_\phi \approx 161,0 \cdot 8920^{0,56} / 186,0 \cdot 5793,0^{0,56} = 1,1,$$

тогда

$$\varphi_m = (\hat{A}_a / \hat{A})^n, \quad (4)$$

где  $n = 0,15$ , принимаем согласно таблице 25 и листу 10 приложения 1 [3]:

$$\varphi_m = (8920,0 / 5793,0)^{0,15} = 1,06689;$$

$$Q_{1\%} = 0,13554 \cdot 1,06689 \cdot 1 \cdot 5793,0 = 837,7 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Расчетные наивысшие уровни воды дождевых паводков определены по кривым зависимости  $h = f(Q)$  по формуле Шези с использованием данных полевых работ [11]:

$$Q = V \omega \quad V = c \sqrt{Ri} \quad R = \frac{\omega}{\chi} \quad C = \frac{1}{n} R^{1/6},$$

где  $h$  – высота уровня воды, м;  $\omega$  – площадь смоченной поверхности, м<sup>2</sup>;  $\chi$  – периметр смоченной поверхности, м;  $R$  – гидравлический радиус, м;  $C$  – коэффициент Шези;  $V$  – скорость потока, м/с;  $Q$  – расход воды, м<sup>3</sup>/с;  $n$  – коэффициент шероховатости русла, определяемый по приложению Б, [4]; для данного створа  $n = 0,05$ ;  $i$  – уклон русла в створе, равный 0,012.

Расчеты основных параметров водного потока для створа, заложенного в русле р. Терек с.п. Плановское, приведены в таблице 1.

Расчеты по определению максимального расхода воды 1%-ной обеспеченности дождевого паводка и высоты уровня воды в русле р. Терек вблизи населенных пунктов г.п. Терек и с.п. Интернациональное, а также с.п. Урожайное проведены аналогично расчетам, как для с.п. Плановское.

Расходы воды 1%-ной обеспеченности в русле р. Терек вблизи г.п. Терек и с.п. Интернациональное, а также с.п. Урожайное равны соответственно 840 м<sup>3</sup>/с и 1238,7 м<sup>3</sup>/с.

По кривым зависимостям  $h = f(Q)$  определены значения высоты уровня водного потока в зависимости от максимальных расходов воды разной процентной обеспеченности в створах русла р. Терек вблизи населенных пунктов Плановское, Урожайное, Терек, Интернациональное и приведены в таблице 2.

По результатам расчетов расхода воды 1%-ной обеспеченности и высоты уровня воды в русле с привязкой к территории местности были определены площади затопления территорий четырех населенных пунктов.

В с.п. Плановское площадь затопления 1%-ной обеспеченности равна ~ 3,6 км<sup>2</sup>, в том числе более 250 га паханных и пастбищных земель. Данные расчетов показали, что даже при расходах воды 5%-ной обеспеченности (один раз в 20 лет) вода р. Терек

будет затоплять территорию села и сельхозугодия. По данным местной администрации с.п. Плановское, в зону затопления 1%-ной обеспеченности подпадают две улицы в западной части села – это около 300 домов с численностью жителей более 1000.

Площадь затопления 1%-ной обеспеченности территорий г.п. Терек и с.п. Интернациональное равняется  $\sim 3,0 \text{ км}^2$ , в том числе более 30 га сельхозугодий. По данным

расчетов, даже при расходах воды 50%-ной обеспеченности (один раз в 2 года) вода р. Терек будет переливаться через размытую дамбу и затоплять территории г.п. Терек и с.п. Интернациональное. По данным местных администраций г.п. Терек и с.п. Интернациональное, в зону затопления 1%-ной обеспеченности подпадают 646 домов с численностью проживающих более 3000 чел.

Таблица 1

### Основные параметры водного потока для створа р. Терек с.п. Плановское

№	Высота уровня воды $h$ , м	Площадь $\omega$ , $\text{м}^2$	Смоченный периметр $\chi$ , м	Гидравлический радиус $R$ , м	Уклон $I$	Коэффициент Шези, $C$	Скорость $V$ , м/с	Расход $Q$ , $\text{м}^3/\text{с}$
1	0,5	159,67	321,77	0,4962	0,012	17,8	1,373	219,3
2	0,8	256,57	324,64	0,7903	0,012	19,23	1,8727	480,0
3	1,1	354,3	327,5	1,082	0,012	20,264	2,31	818,0
4	1,2	387,02	327,86	1,1804	0,012	20,56	2,447	947,0

Таблица 2

### Высота уровня водного потока в зависимости от расхода воды разной процентной обеспеченности

Населенный пункт	Параметр	Процентная обеспеченность, $P_{\%}$					
		1	3	5	10	25	50
Плановское	$Q_{p\%}$ , $\text{м}^3/\text{с}$	837,7	661,78	628,28	502,62	368,59	251,3
	$h$ , м	1,12	1,0	0,95	0,83	0,70	0,55
Терек, Интернациональное	$Q_{p\%}$ , $\text{м}^3/\text{с}$	840,0	663,6	630,0	504,0	369,6	252,0
	$h$ , м	1,37	1,18	1,15	1,0	0,83	0,65
Урожайное	$Q_{p\%}$ , $\text{м}^3/\text{с}$	1238,7	978,6	929,03	743,2	545,03	371,6
	$h$ , м	1,60	1,40	1,37	1,20	0,98	0,76

В с.п. Урожайное затопляется северо-западная часть. Площадь затопления 1%-ной обеспеченности территории с.п. Урожайное равняется  $\sim 1,5 \text{ км}^2$ , в том числе более 60 га сельхозугодий. Расчеты показали, что даже при расходах воды 10%-ной обеспеченности (один раз в 10 лет) вода р. Терек будет затоплять территорию с.п. Урожайное. По данным местной администрации, в с.п. Урожайное в зону затопления 1%-ной обеспеченности подпадают 109 домов с численностью проживающих около 500 чел.

Общая площадь затопления четырех населенных пунктов на территории Кабардино-Балкарской республики составляет  $\sim 8,1 \text{ км}^2$ . В зону затопления подпадают 1055 домов с численностью проживающих около 4500 чел.

### Выводы

Проведены натурные маршрутные обследования береговой линии р. Терек на территории Кабардино-Балкарской Республики.

Определены 3 опасных участка, где износ (размыв) дамбы составляет от 50% до 100%. Выявлена угроза затопления в паводковый период четырех населенных пунктов на территории КБР водами р. Терек: это с.п. Плановское, г.п. Терек, с.п. Интернациональное и с.п. Урожайное. Произведены расчеты по определению максимальных значений расходов воды вероятностью превышения 1%-ной обеспеченности и высоты уровня воды в створе русла р. Терек по всем трем участкам. Определены площади затопления населенных пунктов с количеством домов, подпадающих в зону затопления.

По причине размыва дамбы в 2002 г. были затоплены территории населенных пунктов ст. Александровская, ст. Котляревская и г. Майский. В настоящее время размытые участки дамбы полностью восстановлены и не представляют опасности.

**Рекомендации.** С учетом полученных результатов исследовательской

работы и выявленной угрозы затопления четырех населенных пунктов ввиду размытия дамбы на трех участках необходимо проведение берегоукрепительных работ с восстановлением рабочей высоты насыпной грунтовой дамбы с железобетонной облицовкой.

#### Библиографический список

1. Барышников Н.Б., Попов И.В. Динамика русловых потоков и русловые процессы. – Л.: Гидрометеоздат, 1988. – 455 с.
2. Инженерная геология: учебник для вузов – Л.: Недра, 1977. – 458 с.
3. Тихомиров В.В., Болотникова И.В. Практикум по инженерной гидрогеологии: учебное пособие для вузов. – Л.: Гидрометеорологический институт, 1990. – 253 с.
4. Гидротехнические сооружения: учебное пособие / под ред. Н.П. Розанова. – М.: Агропромиздат, 1985. – 428 с.
5. Михайлов В.Н., Добролюбов С.А. Гидрология: учебник для вузов – М.: Берлин: Изд-во Директ-Медиа, 2017. – 726 с.
6. Спицин И.П., Соколова В.А. Общая и речная гидравлика. – Л.: Гидрометеоздат, 1990. – 358 с.

7. Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик. – Л.: Гидрометеоздат, 1984. – 248 с.

8. СП 33-101-2003. Определение основных расчетных гидрологических характеристик. – М.: 2004. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200035578>.

9. Справочник по климату СССР. Вып. 13. Ч. 4. Влажность воздуха, атмосферные осадки, снежный покров. – Л.: Гидрометеоздат, 1968. – 357 с.

10. Справочник по гидравлическим расчетам / под ред. П.Г. Киселева. – М.: «Энергия», 1972. – 238 с.

11. Барышников Н.Б. Гидравлические сопротивления речных русел. – СПб.: РГГМУ, 2003. – 144 с.

Материал поступил в редакцию 30.09.2020 г.

#### Сведения об авторе

**Батчаев Ильяс Ибрагимович**, научный сотрудник лаборатории гидрологии горных территорий Отдела экологических исследований ФГБУ «ВГИ», 360030, г. Нальчик, пр. Ленина, 2; [batcha17i@yandex.ru](mailto:batcha17i@yandex.ru)

#### I.I. BATCHAEV

Federal state budgetary institution «Alpine geophysical institute», Kabardino-Balkar Republic, Nalchik

## ASSESSMENT OF THE DANGER OF FLOODING THE LOCALITIES BY THE RIVER TEREK ON THE TERRITORY OF THE KABARDINO-BALKAR REPUBLIC

*The aim of the work is research aimed at identifying dangerous sections of the river Terek on the territory of the Kabardino-Balkar Republic exposed to flooding of localities and their infrastructures. There were carried out full-scale route surveys to study the main parameters of the Terek riverbed. There were identified three dangerous sections of the Terek riverbed where erosion (wear) of an earth dam with a reinforced concrete lining is from 50 to 100%. Due to the erosion of the dam during the flood period by the river Terek water four settlements are flooded: town Terek, villages Planovskoye, Internatsionalnoye and Urozhaynoye. Field work data were used in calculations to determine the maximum water flow rate of 1% availability and the height of the water level in the riverbed Terek. Based on the results of the calculations, the boundaries of the flooding zones of the territories of settlements were determined. The areas of flooding by the Terek river water were calculated for all four settlements, as well as the total flooded area in the territory of the Kabardino-Balkar Republic.*

*Watershed, maximum flow, water level, flooded area.*

#### References

1. Baryshnikov N.B., Popov I.V. Dinamika ruslovyh potokov i ruslovye protsessy. – L.: Gidrometeorol. In-t, 1988. – 455 s.
2. Inzhenernaya geologiya: uchebnik dlya vuzov. – L.: Nedra, 1977. – 458 s.

3. Tihomirov V.V., Bolotnikova I.V. Praktikum po inzhenernoj gidrogeologii: ucheb. posobie dlya vuzov. – L.: Gidrometeorol. In-t, 1990. – 253 s.

4. Gidrotehnicheskie sooruzheniya: ucheb. posobie pod red. N.P. Pozanova. – M.: Agropromizdat, 1985. – 428 s.

5. Mikhailov V.N., Dobrolyubov S.A. *Gidrologiya: uchebnik dlya vuzov.* – M.: Berlin: izd-vo Direkt-Media, 2017. – 726 s.

6. Spitsin I.P., Sokolova V.A. *Obshchaya i rechnaya gidravlika.* – L.: Gidrometeoizdat, 1990. – 358 s.

7. *Posobie po opredeleniyu raschetnyh gidrologicheskikh harakteristik.* – L.: Gidrometeoizdat, 1984. – 248 s.

8. SP 33-101-2003 *Opredelenie osnovnyh raschetnyh gidrologicheskikh harakteristik.* – M.: 2004. <http://docs.cntd.ru/document/1200035578>

9. *Spravochnik po klimatu SSSR. Vypusk 13, chast 4. Vlazhnost vozduha, atmosferynye osadki, snezhny pokrov.* – L.: Gidrometeoizdat, 1968. – 357 s.

10. *Spravochnik po gidravlicheskim raschetam.* Pod red. Kisileva P.G. – M.: «Energiya», 1972. – 238 s.

11. Baryshnikov N.B. *Gidravlicheskie soprotivleniya rechnyh rusel.* – SPb.: RGGMU, 2003. – 144 s.

The material was received at the editorial office  
30.09.2020

#### Information about the author

**Batchaev Ilyas Ibragimovich**, a researcher of the laboratory of hydrology of mountain areas of the Department of ecological researches FSBI «VSI»; 360030, Nalchik, pr. Lenina, 2; batcha17i@yandex.ru

УДК 502/504:551.48: 626.81

DOI 10.26897/1997-6011/2020-5-102-109

Д.Х. ДОМУЛЛОДЖАНОВ<sup>1</sup>, Р. РАХМАТИЛЛОЕВ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии, г. Душанбе, Республика Таджикистан;

<sup>2</sup>Таджикский аграрный университет им. Ш. Шотемур, г. Душанбе, Республика Таджикистан

## ВОДНЫЙ БАЛАНС ДОМОХОЗЯЙСТВ И ОЦЕНКА ОБЪЕМА ВОДЫ ДЛЯ ОРОШЕНИЯ В АГРОЛАНДШАФТАХ БАСЕЙНА Р. КЫЗЫЛСУ-ЮЖНАЯ

*В статье представлены результаты проведенных полевых исследований и наблюдений на территории холмистого, низкогорного и предгорного агроландшафтов бассейна реки Кызылсу-южная, Таджикистан. С учетом высотного расположения домохозяйств и количества выпадения атмосферных осадков в бассейне реки уточнены ежегодные объемы накапливаемой воды с использованием низкозатратных систем сбора и хранения атмосферных осадков. Установлен объем накапливаемой воды в системах сбора и хранения осадков, определены объемы воды, используемые для коммунальных и бытовых нужд, водопоя скота, и уточнены объемы воды, которые можно использовать для орошения сельскохозяйственных культур на приусадебных участках. Определены возможные площади орошения приусадебных участков в зависимости от разной обеспеченности осадками. Установлено, что во влажные годы (при обеспеченности осадков около 10%) объем собранной воды при использовании капельного орошения будет достаточным для орошения 0,13 га, а в сухие годы (при 90%-ной обеспеченности) можно орошать лишь 0,03 га приусадебного участка. В масштабе бассейна общая площадь орошения во влажные годы может составлять 4497 га, а в сухие годы – всего 1087 га. С учетом прогнозов роста населения к 2030 г. и увеличения количества домохозяйств общая площадь орошения приусадебных участков во влажные годы может составить 5703 га, а в сухие годы – 1379 га. Выращивание сельскохозяйственных культур на приусадебных участках в условиях орошения способствует значительному увеличению продуктивности земельных угодий и повышает эффективность использования водных ресурсов бассейна реки Кызылсу-южная.*

*Система, осадки, площадь водосбора, водный баланс, капельное орошение, сухой год, влажный год, обеспеченность.*

**Введение.** Подъем воды с помощью насосных станций для орошения сельскохозяйственных культур и водообеспечения

домохозяйств на площади агроландшафтов бассейна реки Кызылсу-южная требует весьма больших капиталовложений