

УДК 556.555:556.53 (470.62)

UDC 556.555:556.53 (470.62)

**ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ РАСЧЕТЫ
В БАССЕЙНЕ РЕКИ КУБАНЬ
НА ПЕРСПЕКТИВУ**

**WATER ACCOUNTS IN THE RIVER KUBAN
BASIN IN PERSPECTIVE**

Папенко И.Н.
к. г. н., доцент

Papenko I.N.
Cand. Hydr. Sci., assistant professor

*Кубанский государственный аграрный
университет, Краснодар, Россия*

*Kuban State Agrarian University, Krasnodar,
Russia*

Епатко Александр Федорович
гл. мелиоратор

Epatko Alexander Fedorovich
chief ameliorator

Управление «Мелиоводхоз»

Department " Meliovodkhoz"

Тхагапсо Фатима Аскеровна
аспирант

Tkhagapso Fatima Askerovna
post-graduate student

*Кубанский государственный университет,
Краснодар, Россия*

Kuban State University, Krasnodar, Russia

Выполнены водохозяйственные расчеты с учетом запросов водопользователей и водопотребителей с обеспеченностью: 50, 75, 95 % и представлены их итоги по всему водохозяйственному комплексу по отраслям экономики.

Water calculations with an account of quests of water users and water consumers with the supply situation 50, 75, 95 % were done and their results on whole water complex on the branches of economics.

Ключевые слова: ГИДРОУЗЕЛ, РЕГУЛИРОВАНИЕ, ВОДОХОЗЯЙСТВЕННАЯ СИСТЕМА, КАНАЛ, ВОДОХРАНИЛИЩЕ, ПЛОТИНА, ВОДОЗАБОР, ВОДОСНАБЖЕНИЕ, БАЛАНС, ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ.

Key words: HYDRO SYSTEM, REGULATION, WATER SYSTEM, CANAL, WATER STORAGE, DAM, WATER INTAKE, WATER SUPPLY, BALANCE, WATER RESOURCES.

За последние годы водохозяйственная обстановка и техническая схема регулирования стока в зоне Нижней Кубани претерпели изменения:

– в 2004–2005 гг. экспедицией № 205 ФФГУП "Сев-Кав АГП" была выполнена съемка чаши Краснодарского водохранилища М 1:5000. По ее данным уточнены параметры водохранилища при основных горизонтах (таблица 1). Полезная емкость составляет 1606 млн м³, т.е. сократилась на 129 млн м³ в сравнении с прогнозной величиной:

– ввиду задержки выполнения реконструкции Шапсугского водохранилища, для водообеспечения российской части Афипской оросительной рисовой системы, площадью 5778 га, в 62 км

расположенной ниже Краснодарского водохранилища. В 2004 году был построен самостоятельный водозабор из р. Кубани;

– в октябре 2005 г. принята в эксплуатацию затопливаемая часть гидротехнических сооружений Тиховского гидроузла. Гидроузел является сооружением многоцелевого назначения, в первую очередь – вододелителем между Кубанью и рукавом Протока, головным водозабором Петровско-Анастасиевской РОС, сооружением, решающим вопросы, связанные с обеспечением гарантированного водоснабжения питьевой водой сельских населенных пунктов.

Таблица 1 – Параметры водохранилища при основных горизонтах

№№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели		
			по проекту	фактические на 1986г.	фактические на 2005 г.
1	Характерные уровни воды:	м			
	– нормальный подпорный НПУ	м	33,65	33,65	32,75
	– форсированный 0,1% ФУ	м	35,23	35,23	35,23
	– мертвого объема УМО	м	25,85	25,85	25,85
	– минимальный навигационный	м	25,85	25,85	25,85
2	Емкости:				
	– при ФУ	млн м ³	3048	2987	2793
	– при НПУ	млн м ³			1798
	– противопоаводковой призмы	млн м ³	652	640	995
	– полезная	млн м ³	2160	2126	1606
	– мертвого объема	млн м ³	236	221	192
3	Площади зеркала:				
	– при ФУ	км ²	419,5	413	417,6
	– при НПУ	км ²			382
	– при УМО	км ²	128	127	115,7
4	Длина водохранилища	км	46	46	45,5
5	Ширина водохранилища				
	<u>максимальная</u>	км	<u>11,0</u>	<u>11,0</u>	<u>11,0</u>
	<u>средняя</u>	км	<u>8,7</u>	<u>8,7</u>	<u>8,2</u>
6	Средняя глубина водохранилища	м	7,0	6,0	4,7
7	Площадь мелководных зон с глубиной мене 2 м при НПУ	км ²	не определялось	34	121

Согласно принятому режиму работа щитовых устройств плотины, ТГУ по водорегулированию начинается только после 10 июня, т.е. после завершения миграции осетровых. При таком режиме ТГУ не будет создавать препятствий для миграции, но возникают проблемы с водообеспечением ПАОС в период с конца апреля по 10 июня. Эти проблемы предложено решать тем же путем, каким они решаются в настоящее время: за счет непроизводительных попусков воды из Краснодарского водохранилища на деление по рукавам и создание подстилающего слоя воды, обеспечивающего необходимые командные отметки воды в реке, в створе самотечного водозабора на ПАОС. В этом случае потребуется непроизводительно сбрасывать в море воды в объеме 204 млн м³, но этот объем значительно меньше объема, сбрасываемого на эти цели в условиях отсутствия ТГУ. Это компромиссное решение вопроса устроило всех участников водохозяйственного комплекса.

В зоне Верхней Кубани, по результатам выполненных водохозяйственных расчетов, на перспективу определена возможность отбора в объеме 2931 млн м³ в год при наличии стока в расчетных створах и отсутствии других русловых регулирующих емкостей.

При определении притока к створу Краснодарского водохранилища для расчетов его регулирования и составления водохозяйственных балансов на перспективу восстановленный сток р. Кубани уменьшен на величину отборов в зоне Верхней Кубани в объеме 2931 млн м³ в год, а в зоне Средней Кубани выше Краснодарского водохранилища – на объем 316 млн м³ в год, то есть на уровне, достигнутом к 1990 году.

В составе водохозяйственных расчетов по обеспечению водопотребителей и водопользователей на перспективу выполнены расчеты с целью возможности обеспечения новых водопотребителей –

ФГУ "Кубанское ГБУВПиС" и осуществления экологических попусков в расчетных створах р. Кубани.

С целью возможности удовлетворения заявки Кубанского государственного бассейнового управления водных путей и судоходства (ФГУ "Кубанское ГБУВПиС") выполнены следующие проработки.

Согласно заявке, период навигации по Кубани должен составлять с марта по ноябрь (9 месяцев), причем попуски в нижний бьеф КГУ расходами – не менее 450 с, за исключением ноября месяца – 240 м³/с. После сравнения нормативных попусков в нижнем бьефе КГУ на перспективу с заявленными определяем величины и режим дополнительных попусков для судоходства. Нормативные попуски в нижнем бьефе в мае, июне и июле соответствуют требованиям, в остальные месяцы они гораздо меньше. В итоге получаем, что на весь период навигации необходимые дополнительные попуски составляют объем 3511 млн м³.

По результатам выполненных расчетов с вариантами величин дополнительных регулирующих емкостей и продолжительностью навигации делаем следующие выводы:

а) Удовлетворение полной заявки (III-XI) судоходства возможно при условии создания емкости многолетнего регулирования полезным объемом 3,5 км³.

б) При периоде навигации III-IX (210 дней) требуется дополнительная емкость многолетнего регулирования с полезным объемом 2,4 км³.

в) Для сокращенного периода навигации с III-VIII (180 дней) необходимо создание дополнительной регулирующей емкости сезонного регулирования не менее 1,3 км³.

г) В условиях состояния водохозяйственного комплекса на период 2015 года требования судоходства выполняются в период V-VII (90 дней) без специальных затрат на попусках для других потребителей.

Экологический попуск – расход воды, гарантирующий устойчивость функционирования водной экосистемы, включающий экосистемы водной толщи и поймы. В настоящее время не существует единых методических подходов к оценке допустимых объемов изъятия стока из водных объектов, отсутствует единое толкование характеристик стока, оставляемого в реке, ниже створа регулирования и изъятия водных ресурсов. Понятие "остаточного стока" ниже гидроузлов и водозаборов определяется (именуется) по-разному: минимально допустимые, минимально необходимые расходы воды, рыбохозяйственные попуски, санитарные попуски и др., т.е. все попуски носят отраслевой характер и к сохранению естественных водных экосистем не имеют отношения. Принятый современной практикой "минимальный санитарный попуск не предотвращает резких нарушений в цепи биологических, почвообразующих, геоморфологических и других природных процессов и связей, сложившихся в русле и долине реки".

Согласно "Методическим указаниям по составлению "Схем комплексного использования и охраны водных ресурсов Российской Федерации" (МПР РФ, Москва 1997 г.), экологический попуск определяется расчетом ежемесячных расходов 95 % и 50 %-й обеспеченности для каждого водного объекта по конкретным створам, исходя из естественного, (восстановленного) многолетнего ряда водности. С учетом естественных колебаний водности за верхний (оптимальный) предел экологического попуска принимается расход 50 %-й обеспеченности, за нижний предел – расход 95 %-й обеспеченности для каждого календарного месяца года.

В основу расчетов экологических попусков в створах реки Кубани и рек-притоков I порядка положены ряды естественного стока в среднемесячных величинах. Для каждого календарного месяца, определены расходы 95%-й обеспеченности, эти величины и приняты за нижний предел экологического попуска. Результаты расчетов сведены в таблицу 2.

Таблица 2 – Расчетные экологические попуски в бассейне р. Кубани по створам

р. Кубань – Большой Ставропольский канал (БСК), г. Усть-Джегута													
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	II	IV	год
Qcp.мес. 95 %	69,2	126	125	104	55	30,3	20,3	15	11,4	10,7	11,4	24,7	50,25
W за месяц 95%	185,46	326,34	335,00	278,72	142,45	81,20	52,58	40,20	30,55	25,89	30,55	63,97	1592,92
р. Кубань г. Невинномысск (Невинномысский гидроузел)													
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	II	IV	год
Qcp.мес. 95 %	153	226,1	218	180	94,1	58	39,1	28	18,5	22,2	27,5	59,4	93,66
W за месяц 95 %	410,04	585,60	584,24	482,40	243,72	155,44	101,27	75,04	49,58	53,72	73,70	153,85	2968,60
р. Кубань г. Краснодар (КГУ)													
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	II	IV	год
Qcp.мес. 95 %	468	484	392	246	165	115	130	104	111	132	180	288	234,58
W за месяц 95 %	1254,24	1253,56	1050,56	659,28	427,35	308,20	336,70	278,72	297,48	319,44	482,40	745,92	7413,85
р. Уруп – х. Стеблицкий													
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	II	IV	год
Qcp.мес. 95 %	18,6	16,0	9,38	6,33	4,21	4,67	4,39	3,09	2,18	2,75	4,23	11,4	7,27
W за месяц 95 %	49,85	41,44	25,14	16,96	10,90	12,52	11,37	8,28	5,84	6,66	11,34	29,53	229,82

р. Лаба – х. Догужиев													
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	II	IV	год
Qcp.мес. 95 %	128	142	142	46	28,1	24,9	23,1	21	16,8	17,4	21	72,00	56,86
W за месяц 95 %	343,04	367,78	380,56	123,28	72,78	66,73	59,83	56,28	45,02	42,11	56,28	186,48	1800,17
р. Белая – х. Северный													
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	II	IV	год
Qcp.мес. 95 %	128	67,3	47,7	29,5	21,7	19,3	20,3	23,8	22,6	26,5	52,6	98,6	46,49
W за месяц 95 %	343,04	174,31	127,84	79,06	56,20	51,72	52,58	63,78	60,57	64,13	140,97	255,37	1469,58
р. Пшиш – устье (аул Кончукохабль)													
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	II	IV	год
Qcp.мес. 95 %	5,62	1,78	1,08	0,8	0,61	1,33	1,94	6,95	6,17	8,28	15,2	9,1	4,90
W за месяц 95 %	15,06	4,61	2,73	2,14	1,58	3,56	5,02	18,63	16,54	20,04	40,74	23,57	154,22
р. Псекупс – устье (аул Пчегатлукай)													
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	II	IV	год
Qcp.мес. 95 %	2,01	0,83	0,43	0,10	0,10	0,34	0,80	3,66	10,20	10,30	11,30	4,01	3,67
W за месяц 95 %	5,39	2,15	1,15	0,27	0,25	0,91	2,07	9,81	27,34	24,93	30,28	10,39	114,92

Оценка возможности удовлетворения экологических попусков, водопотребителей и водопользователей в расчетных створах выполнена при расчетах водохозяйственных балансов в годы 50 %, 75 и 95 %-й обеспеченности по стоку. Во всех створах экологический попуск имеет приоритет, то есть в хозяйственных целях используются только объемы, превышающие экологический попуск. Удовлетворение нужд потребителей и водопользователей в водных ресурсах за счет экологического попуска в створах Верхней и Средней Кубани не допускается.

Выполненные укрупненные водохозяйственные балансы р. Кубани в створе Усть-Джегуты приведены в таблицах 3–5.

В результате анализа выполненных расчетов установлено, что при условии обеспечения сброса в нижний бьеф в объемах экологического попуска резко сокращается отбор в Большой Ставропольский канал и составляет 974,800 и 555 млн м³, соответственно, в годы 50, 75 и 95 %-й обеспеченности при выданном лимите 2014 млн м³. Дефициты водозабора в БСК, соответственно, составляют 1041, 1221 и 1486 млн м³, или 52, 61 и 74 %.

Выполненные укрупненные водохозяйственные балансы реки Кубани в створе Невинномысского гидроузла, как пограничного створа между Верхней и Средней Кубанью, приведены в таблицах 6–8.

В этом створе экологический попуск, попуск который поступит в Краснодарский край, составляет объем 2970 млн м³ в год. Согласно расчетам, водохозяйственный комплекс Верхней Кубани (Республика Карачаево-Черкессия и Ставропольский край) может отобрать из реки Кубани и ее притоков 1750, 1400 917 млн м³, соответственно, в годы 50 %, 75 и 95 %-й обеспеченности. При современном безвозвратном водопотреблении в расчетные годы с объемом стока: 2566, 2560 и 2504 млн м³ дефициты водопотребления, соответственно, составят: 941, 1197, 1587 млн м³, или 37, 47 и 63 % обеспеченности.

**Таблица 3 – ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ БАЛАНС НА СОВРЕМЕННОМ УРОВНЕ ДЛЯ ВАРИАНТА
УДОВЛЕТВОРЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПОПУСКА В ГОД 50 %-й ОБЕСПЕЧЕННОСТИ В СТВОРЕ
р. КУБАНЬ – г. УСТЬ-ДЖЕГУТА**

№№ п/п	Элементы водного баланса	Ед. изм.	Суммар- но за год	Распределение по месяцам											
				V	VI	VII	VII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Сток у Коста-Хетагурова с учетом переброски Зеленчуков	м ³ /с	81,285	94,91	207,62	233,61	157,62	110,25	34,32	20,04	17,08	18,85	17,70	24,90	38,52
		млн м ³	2576	254,36	537,74	626,07	422,41	285,55	91,98	51,90	45,77	50,52	43,19	66,73	99,77
2	Безвозвратный водоотбор выше головного сооружения	м ³ /с	0,3008	0,38	0,35	0,28	0,27	0,25	0,27	0,25	0,24	0,34	0,36	0,35	0,27
		млн м ³	9,49	1,02	0,91	0,75	0,72	0,65	0,72	0,65	0,64	0,91	0,88	0,94	0,70
3	Остаточный сток (приток) в створе Усть-Джегутинского гидроузла	м ³ /с	80,984	94,53	207,27	233,33	157,35	110,00	34,05	19,79	16,84	18,51	17,34	24,55	38,25
		млн м ³	2566,5	253,34	536,83	625,32	421,68	284,90	91,25	51,26	45,13	49,61	42,31	65,79	99,07
4	Экологический попуск	м ³ /с	50,25	69,20	126,00	125,00	104,00	55,00	30,30	20,30	15,00	11,40	10,70	11,40	24,70
		млн м ³	1592,9	185,46	326,34	335,00	278,72	142,45	81,20	52,58	40,20	30,55	25,89	30,55	63,97
5	Остаточный сток (приток) в створе для забора в БСК	м ³ /с	30,776	25,33	81,27	108,33	53,35	55,00	3,75	0,00	1,84	7,11	6,64	13,15	13,55
		млн м ³	974,89	67,88	210,49	290,32	142,96	142,45	10,05	0,00	4,93	19,06	16,42	35,24	35,10
6	Дефицит	м ³ /с	0,51							0,51					
		млн м ³	1,317							1,32					
7	Нормативный забор в БСК	м ³ /с	63,544	89,02	143,33	143,00	151,85	104,50	28,55	14,29	11,34	13,01	11,84	19,05	32,75
		млн м ³	2014,2	238,57	371,22	383,24	406,96	270,66	76,51	37,01	30,39	34,87	28,89	51,05	84,82
8	Удовлетворенный забор в БСК	м ³ /с	30,776	25,33	81,27	108,33	53,35	55,00	3,75	0,00	1,84	7,11	6,64	13,15	13,55
		млн м ³	974,89	67,88	210,49	290,32	142,96	142,45	10,05	0,00	4,93	19,06	16,42	35,24	35,10
9	Дефицит	м ³ /с	32,81	63,69	62,06	34,67	98,51	49,50	24,80	14,80	9,50	5,90	5,20	5,90	19,20
		млн м ³	1040,6	170,69	160,73	92,2	264,00	128,21	66,46	38,33	25,46	15,81	12,47	15,81	49,72

**Таблица 4 – ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ БАЛАНС НА СОВРЕМЕННОМ УРОВНЕ ДЛЯ ВАРИАНТА
УДОВЛЕТВОРЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПОПУСКА В ГОД 75 %-й ОБЕСПЕЧЕННОСТИ В СТВОРЕ
р. КУБАНЬ – г. УСТЬ-ДЖЕГУТА**

№№ п/п	Элементы водного баланса	Ед. изм.	Суммар- но за год	Распределение по месяцам											
				V	VI	VII	VII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Сток у Коста-Хетагурова с учетом переброски Зеленчуков	м ³ /с	75,59	90,10	196,98	221,55	149,59	99,48	31,05	17,94	15,29	16,88	15,84	20,40	31,98
		млн м ³	2805	241,47	510,18	593,75	400,89	257,65	83,21	46,46	40,98	454,24	38,65	54,67	82,83
2	Безвозвратный водоотбор выше головного сооружения	м ³ /с	0,3008	0,38	0,35	0,28	0,27	0,25	0,27	0,25	0,24	0,34	0,36	0,35	0,27
		млн м ³	9,49	1,02	0,91	0,75	0,72	0,65	0,72	0,65	0,64	0,91	0,88	0,94	0,70
3	Остаточный сток (приток) в створе Усть-Джегутинского гидроузла	м ³ /с	75,289	89,72	196,63	221,27	149,32	99,23	30,78	17,69	15,05	16,54	15,48	20,05	31,71
		млн м ³	2386,5	240,45	509,27	593,00	400,16	257,01	82,49	45,82	40,33	44,33	37,77	53,73	82,13
4	Экологический попуск	м ³ /с	50,25	69,20	126,00	125,00	104,00	55,00	30,30	20,30	15,00	11,40	10,70	11,40	24,70
		млн м ³	1592,9	185,46	326,34	335,00	278,72	142,45	81,20	52,58	40,20	30,55	25,89	30,55	63,97
5	Остаточный сток (приток) в створе для забора в БСК	м ³ /с	25,257	20,52	70,63	96,27	45,32	44,23	0,48	0,00	0,05	5,14	4,78	8,65	7,01
		млн м ³	800,33	54,99	182,93	258,00	121,44	114,56	1,29	0,00	0,13	13,78	11,88	23,18	18,16
6	Дефицит	м ³ /с	2,61							2,61					
		млн м ³	6,757							6,76					
7	Нормативный забор в БСК	м ³ /с	63,544	89,02	143,33	143,00	151,85	104,50	28,55	14,29	11,34	13,01	11,84	19,05	32,75
		млн м ³	2014,2	238,57	371,22	383,24	406,96	270,66	76,51	37,01	30,39	34,87	28,89	51,05	84,82
8	Удовлетворенный забор в БСК	м ³ /с	25,257	20,52	70,63	96,27	45,32	44,23	0,48	0,00	0,05	5,14	4,78	8,65	7,01
		млн м ³	800,33	54,99	182,93	258,00	121,44	114,56	1,29	0,00	0,13	13,78	11,88	23,18	18,16
9	Дефицит	м ³ /с	38,505	68,50	72,70	46,73	106,53	60,27	28,07	16,90	11,29	7,87	7,06	10,40	25,74
		млн м ³	1220,6	183,58	188,29	125,24	285,52	156,10	75,22	43,77	30,26	21,09	17,01	27,87	66,66

**Таблица 5- ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ БАЛАНС НА СОВРЕМЕННОМ УРОВНЕ ДЛЯ ВАРИАНТА
УДОВЛЕТВОРЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПОПУСКА В ГОД 95 %-й ОБЕСПЕЧЕННОСТИ В СТВОРЕ
р. КУБАНЬ – г. УСТЬ-ДЖЕГУТА**

№№ п/п	Элементы водного баланса	Ед. изм.	Суммар- но за год	Распределение по месяцам											
				V	VI	VII	VII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Сток у Коста-Хетагурова с учетом переброски Зеленчуков	м ³ /с	67,221	81,55	178,12	200,01	135,42	87,66	27,46	15,63	13,33	14,71	13,84	14,81	24,11
		млн м ³	2131	218,55	461,33	536,03	362,92	227,04	73,59	40,48	35,72	39,42	33,77	39,69	62,44
2	Безвозвратный водоотбор выше головного сооружения	м ³ /с	0,3008	0,38	0,35	0,28	0,27	0,25	0,27	0,25	0,24	0,34	0,36	0,35	0,27
		млн м ³	9,49	1,02	0,91	0,75	0,72	0,65	0,72	0,65	0,64	0,91	0,88	0,94	0,70
3	Остаточный сток (приток) в створе Усть-Джегутинского гидроузла	м ³ /с	2121,5	217,54	460,42	535,28	362,20	226,39	72,87	39,83	35,08	38,51	32,89	38,75	61,75
		млн м ³	50,25	69,20	126,00	125,00	104,00	55,00	30,30	20,30	15,00	11,40	10,70	11,40	24,70
4	Экологический попуск	м ³ /с	50,25	69,20	126,00	125,00	104,00	55,00	30,30	20,30	15,00	11,40	10,70	11,40	24,70
		млн м ³	1592,9	185,46	326,34	335,00	278,72	142,45	81,20	52,58	40,20	30,55	25,89	30,55	63,97
5	Остаточный сток (приток) в створе для забора в БСК	м ³ /с	17,498	11,97	51,77	74,73	31,15	32,41	0,00	0,00	0,00	2,97	2,78	3,06	-0,86
		млн м ³	554,79	32,08	134,08	200,28	83,48	83,94	0,00	0,00	0,00	7,96	7,00	8,20	-2,22
6	Дефицит	м ³ /с	3,3133						3,11	4,92	1,91				
		млн м ³	26,201						8,33	12,75	5,12				
7	Нормативный забор в БСК	м ³ /с	63,544	89,02	143,33	143,00	151,85	104,50	28,55	14,29	11,34	13,01	11,84	19,05	32,75
		млн м ³	2014,2	238,57	371,22	383,24	406,96	270,66	76,51	37,01	30,39	34,87	28,89	51,05	84,82
8	Удовлетворенный забор в БСК	м ³ /с	17,498	11,97	51,77	74,73	31,15	32,41	0,00	0,00	0,00	2,97	2,78	3,06	-0,86
		млн м ³	554,79	32,08	134,08	200,28	83,48	83,94	0,00	0,00	0,00	7,96	7,00	8,20	-2,22
9	Дефицит	м ³ /с	46,874	77,05	91,56	68,27	120,70	72,09	31,66	19,21	13,25	10,04	9,06	15,99	33,61
		млн м ³	1485,6	206,49	237,14	182,96	323,48	186,72	84,84	49,76	35,51	26,91	21,89	42,85	87,04

**Таблица 6 – ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ БАЛАНС НА СОВРЕМЕННОМ УРОВНЕ ДЛЯ ВАРИАНТА
УДОВЛЕТВОРЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПОПУСКА В ГОД 50 %-й ОБЕСПЕЧЕННОСТИ В СТВОРЕ
р. КУБАНЬ – г. НЕВИННОМЫССК**

№№ п/п	Элементы водного баланса	Ед. изм.	Суммар но за год	Распределение по месяцам											
				V	VI	VII	VII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Сток в створе Невинномысска с учетом переброски Зеленчуков	м ³ /с	148,96	219,48	403,72	341,91	269,92	168,45	84,10	59,00	38,00	24,00	30,50	43,58	104,86
		млн м ³	4717	588,21	1045,63	916,32	723,39	436,29	225,39	152,81	101,84	64,32	74,42	116,79	271,59
2	Экологический попуск	м ³ /с	93,658	153,00	226,10	218,00	180,00	94,10	58,00	39,10	28,00	18,50	22,20	27,50	59,40
		млн м ³	2968,6	410,04	585,60	584,24	482,40	243,72	155,44	101,27	75,04	49,58	53,72	73,70	153,85
3	Остаточный сток в створе	м ³ /с	55,302	66,48	177,62	123,91	8,92	74,35	26,10	19,90	10,00	5,50	8,30	16,08	45,46
		млн м ³	1748,4	178,17	460,03	332,08	240,99	192,57	69,95	51,54	26,80	14,74	20,70	43,09	117,74
4	Безвозвратное водопотребление Верхней Кубанью	м ³ /с	80,983	112,98	129,87	172,46	185,41	130,04	44,57	52,19	23,58	17,16	24,61	28,47	50,45
		млн м ³	2565,8	302,79	336,36	462,19	496,89	336,81	119,45	135,16	63,18	45,98	60,04	76,29	130,67
5	Удовлетворенное водопотребление Верхней Кубанью	м ³ /с	55,302	66,48	177,62	123,91	8,92	74,35	26,10	19,90	10,00	5,50	8,30	16,08	45,46
		млн м ³	1748,4	178,17	460,03	332,08	240,99	192,57	69,95	51,54	26,80	14,74	20,70	43,09	117,74
6	Дефицит	м ³ /с	29,66	46,50	0,00	48,55	95,49	55,69	18,47	32,29	13,58	11,66	16,31	12,39	4,99
		млн м ³	941,08	124,62	0,00	130,11	255,90	144,24	49,50	83,62	36,38	31,24	39,34	33,20	12,93

**Таблица 7 – ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ БАЛАНС НА СОВРЕМЕННОМ УРОВНЕ ДЛЯ ВАРИАНТА
УДОВЛЕТВОРЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПОПУСКА В ГОД 75 %-й ОБЕСПЕЧЕННОСТИ В СТВОРЕ
р. КУБАНЬ – г. НЕВИННОМЫССК**

№№ п/п	Элементы водного баланса	Ед. изм.	Суммар- но за год	Распределение по месяцам											
				V	VI	VII	VII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Сток в створе Невинномысска с учетом переброски Зеленчуков	м ³ /с	137,79	218,98	369,20	319,91	253,92	143,45	83,10	55,00	33,00	26,00	25,00	36,00	89,86
		млн м ³	4366	586,87	956,23	857,36	680,51	371,54	222,71	142,45	88,44	69,68	61,00	96,48	232,74
2	Экологический попуск	м ³ /с	93,658	153,00	226,10	218,00	180,00	94,10	58,00	39,10	28,00	18,50	22,20	27,50	59,40
		млн м ³	2968,6	410,04	585,60	584,24	482,40	243,72	155,44	101,27	75,04	49,58	53,72	73,70	153,85
3	Остаточный сток в створе	м ³ /с	44,127	65,98	143,10	101,91	73,92	49,35	25,10	15,90	5,00	7,50	2,80	8,50	30,46
		млн м ³	1397,4	176,83	370,63	273,12	198,11	127,82	67,27	41,18	13,40	20,10	7,28	22,78	78,89
4	Безвозвратное водопотребление Верхней Кубанью	м ³ /с	80,763	112,98	129,87	172,46	185,41	130,04	49,37	40,84	23,58	21,07	24,61	28,47	50,45
		млн м ³	2559,7	302,79	336,36	462,19	496,89	336,81	132,31	105,76	63,18	56,45	60,04	76,29	130,67
5	Удовлетворенное водопотребление Верхней Кубанью	м ³ /с	44,127	65,98	143,10	101,91	73,92	49,35	25,10	15,90	5,00	7,50	2,80	8,50	30,46
		млн м ³	1397,4	176,83	370,63	273,12	198,11	127,82	67,27	41,18	13,40	20,10	7,28	22,78	78,89
6	Дефицит	м ³ /с	37,738	47,00	0,00	70,55	111,49	80,69	24,27	24,94	18,58	13,57	21,81	19,97	19,99
		млн м ³	1196,6	125,96	0,00	189,07	298,78	208,99	65,04	64,58	49,78	36,35	52,76	53,51	51,78

**Таблица 8- ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ БАЛАНС НА СОВРЕМЕННОМ УРОВНЕ ДЛЯ ВАРИАНТА
УДОВЛЕТВОРЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПОПУСКА В ГОД 95 %-й ОБЕСПЕЧЕННОСТИ В СТВОРЕ
р. КУБАНЬ – г. НЕВИННОМЫССК**

№№ п/п	Элементы водного баланса	Ед. изм.	Суммар но за год	Распределение по месяцам											
				V	VI	VII	VII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Сток в створе Невинномысска с учетом переброски Зеленчуков	м ³ /с	122,63	196,61	332,72	287,91	228,92	128,45	74,10	49,00	29,00	23,00	23,00	28,00	70,86
		млн м ³	3886	526,91	861,74	771,60	613,51	332,69	198,59	126,91	77,72	61,64	56,12	75,04	183,53
2	Экологический попуск	м ³ /с	93,658	153,00	226,10	218,00	180,00	94,10	58,00	39,10	28,00	18,50	22,20	27,50	59,40
		млн м ³	2968,6	410,04	585,60	584,24	482,40	243,72	155,44	101,27	75,04	49,58	53,72	73,70	153,85
3	Остаточный сток в створе	м ³ /с	28,973	43,61	106,62	69,91	48,92	34,35	16,10	9,90	1,00	4,50	0,80	0,50	11,46
		млн м ³	917,4	116,87	276,14	187,36	131,11	88,97	43,15	25,64	2,68	12,06	2,40	1,34	29,68
4	Безвозвратное водопотребление Верхней Кубанью	м ³ /с	79,019	112,98	129,87	172,46	185,41	130,04	36,32	32,97	23,58	21,07	24,61	28,47	50,45
		млн м ³	2504,4	302,79	336,36	462,19	496,89	336,81	97,34	85,38	63,18	56,45	60,04	76,29	130,67
5	Удовлетворенное водопотребление Верхней Кубанью	м ³ /с	28,973	43,61	106,62	69,91	48,92	34,35	16,10	9,90	1,00	4,50	0,80	0,50	11,46
		млн м ³	917,4	116,87	276,14	187,36	131,11	88,97	43,15	25,64	2,68	12,06	2,40	1,34	29,68
6	Дефицит	м ³ /с	50,047	69,37	23,25	102,55	136,49	95,69	20,22	23,07	22,58	16,57	23,81	27,97	38,99
		млн м ³	1587	185,92	60,22	274,83	365,78	247,84	54,19	59,74	60,50	44,39	57,64	74,95	100,99

В створе Краснодарского водохранилища водобалансовые расчеты с экологическим попуском выполнены по многолетнему ряду водности (1926–2000 гг.). При определении комплексного попуска в нижний бьеф водохранилища с экологическим попуском совмещены санитарные и рыбонерестовые попуски на устья рек Кубани и Протоки.

Расчеты наборов водопотребителей на устья Кубани и Протоки при объеме экологического попуска 7414 млн м³ произведены с величины 3707 млн м³, распределенной по месяцам следующим образом (таблица 9).

Таблица 9 – Результаты расчетов с учетом экологического баланса

	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	год
Q м ³ /с	234	242	196	123	82	57	65	52	56	66	90	144	117
W млн м ³	627	627	526	330	208	154	168	145	148	160	241	373	3707

Объем расчетных водозаборов и обязательных попусков из Краснодарского водохранилища для обеспечения водопотребителей и водопользователей Нижней Кубани с учетом экологического попуска составляет 12767 млн м³. Результаты расчетов балансов по определению возможности обеспечения экологического попуска на современном уровне помещены в сводной таблице 10.

Обеспеченность водопотребителей и водопользователей Нижней Кубани в этом случае снижается с 48 % до 3 %. Из 74–72 лет с урезанным водопотреблением процент урезки водопотребления колеблется от 1 до 57 %. Количество лет с урезкой до 20 % составляет 35 лет, с урезкой до 30 % – 59 лет.

Эти результаты говорят о сложившейся напряженной ситуации с использованием воды в бассейне реки Кубани и о невозможности соблюдения удовлетворения экологических попусков на современном уровне и ближайшую перспективу.

Таблица10 – График расчетных водозаборов и обязательных попусков из Краснодарского водохранилища на уровень 2015 г.

Месяц	Орошение	Рыбные хозяйства	Промышленность, энергетика	Рыбонерестовые попуски	Санитарные попуски	Спец. попуски для обеспеч. командных ур-й у водозаб.	Потери на испарение	Уд-ие водопотребителей за счет сбросов в Кубань из Шапсугского вдхр., КГУ-ТГУ	Суммарное водопотребление и обязательные попуски Нижней Кубани
V	922	278	20	287	0	75	27	76	1533
VI	813	199	20	295	0	95	34	116	1339
VII	756	195	21	314	0	67	37	131	1260
VIII	616	121	21	188	27	89	24	73	1013
IX	72	66	20	202	26	141	18	73	462
X	0	87	20	282	0	28	5	73	349
XI	0	125	19	272	0	0	0	48	368
XII	0	127	19	188	27	0	-6	91	265
I	0	117	19	0	214	0	-6	116	229
II	0	138	18	0	194	0	-5	93	252
III	0	211	20	0	214	0	5	127	324
IV	70	307	20	397	0	0	29	44	779
Год	3250	1970	236	2425	702	494	163	1069	8172

