

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 504.062.2:631.6:626.8 (0.75.8)

**МОНИТОРИНГ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ
И ПРОБЛЕМЫ ЭКОСИСТЕМНОГО ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ
В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ****А.С. Овчинников**, член-корреспондент РАН,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор*Волгоградский государственный аграрный университет***В.В. Бородычев**, член-корреспондент РАН,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор**Э.Б. Дедова**, доктор сельскохозяйственных наук**М.А. Сазанов***Всероссийский научно-исследовательский институт
гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова (Волгоградский филиал)*

В работе дана общая характеристика поверхностных водных ресурсов как местных, так и привлекаемых с сопредельных территорий (бассейнов рек Волги, Кубани, Терека и Кумы), подробно рассмотрены на основе экспериментальных исследований динамические показатели количества и химического состава вод основных крупных обводнительно-оросительных систем республики, вод местного поверхностного стока (паводковых, дренажно-сбросных, смешанных и морских), а также подземных напорных и безнапорных вод (включая минеральные лечебно-столовые). Определен перечень основных направлений и мер оптимизации по совершенствованию водохозяйственного комплекса республики, включающий создание системы экологического мониторинга и внедрение принципов экосистемного водопользования в различных отраслях народного хозяйства (орошаемом земледелии, водоснабжении и обводнении).

Ключевые слова: водные ресурсы, поверхностные, подземные и морские, объемы, качество, рациональное использование, орошение, водоснабжение.

Возрастающая из года в год антропогенная нагрузка на окружающую среду приводит к перестройке ландшафтов, существенному снижению их устойчивости и продуктивности. Поэтому появилась необходимость выделения и постоянного определения целого ряда параметров эталонных геосистем, дающих основу для анализа и оперативного контроля за экологической обстановкой, т.е. дальнейшего развития системы мониторинга природной среды.

Вода является одним из основных элементов биосферы, без которых невозможно существование любых живых организмов и осуществление технических и технологических операций. Развитие цивилизации всегда было связано с развитием водохозяйственных систем и ростом водопотребления. Вода вовлекается в различные отрасли народного хозяйства: сельское хозяйство и промышленность, коммунально-бытовое хозяйство, развитие мероприятий для отдыха и спорта, создание широкой сети лечебно-оздоровительных учреждений и другие. Однако запасы пресной воды на Земле ограничены (особенно в аридной зоне) и требуется проведение жесткого курса на строгое ее нормирование, рациональное и комплексное использование, защиту от загрязнений с использованием современных ресурсосберегающих технологий и экосистемных подходов и принципов. Все эти проблемы актуальны для Республики Калмыкия, территория которой является самой засушливой в юго-восточной части Российской Федерации и наименее обеспеченной водными ресурсами.

Методические подходы базировались на современных теоретических и практических разработках в области экосистемного водопользования, агроэкологических принципах их организации, нормативных документах природоохранной деятельности [1, 2]. Для оценки качества оросительной воды использовали классификацию, рекомендованную ВолжНИИГиМ для Поволжья, так как на территории Калмыкии она принята службой контроля за мелиоративным состоянием орошаемых земель и качеством поливных вод как нормативный документ [8]. Объектом исследований являлись обводнительно-оросительные системы Республики Калмыкия – Черноземельская ООС, Сарпинская ООС, Калмыцко-Астраханская РОС, Право-Егорлыкская ООС, Каспийская ООС, орошаемые участки, находящиеся в зоне действия ООС, а также водоемы, пруды, подпитываемые за счет местного поверхностного стока.

Гидрографическая сеть Республики Калмыкия развита очень слабо. По границе на западе расположен небольшой участок р. Егорлык длиной 12 км, на юге региона низовье р. Кума (120 км), а на северо-востоке территория выходит узким коридором шириной 11 км к р. Волга и захватывает часть Волго-Ахтубинской поймы, на глубину 4-7 км. Руслу рек Егорлык и Кума используются в качестве коллекторов, отводящих сбросные воды с оросительно-обводнительных систем Ставропольского края в Пролетарское водохранилище и Каспийское море.

Малые реки в количестве 43 представляют собой водотоки восточного и западного склонов Ергенинской возвышенности и притоками р. Западный Маныч. На них формируется основной объем местного поверхностного стока во время весеннего паводка, который затем аккумулируется в многочисленных водоемах (прудах и водохранилищах). На равнинной восточной части республики (в пределах Прикаспийской низменности) сформировался бессточный район, где поверхностные водные ресурсы представлены цепочкой многочисленных Сарпинских и Состинских озер, имеющих повышенную минерализацию воды. На северо-западе в русле р. Западный Маныч сформировалось Пролетарское водохранилище с прилеганием к территории республики его восточной оконечности (озеро Маныч-Гудило), а также в Манычской впадине находится целый ряд озер (Малое и Большое Яшалтинское, Арас-Эмке и др.), которые обладают сильной минерализованной водой - от 40 до 250 г/л и выше. На юго-востоке республики находятся 110 км береговой линии Каспийского моря [6]. Местные поверхностные водные ресурсы республики не обеспечивают современных потребностей, и поэтому на протяжении последних 50 лет сложился специфический комплекс водного хозяйства (таблица 1).

Таблица 1 – Общая характеристика поверхностных водных ресурсов на территории Республики Калмыкия

Основные водные объекты	Водоисточник	Объемы воды, млн м ³ (фактич./лимит)	Минерализация воды, г/л
1	2	3	4
Сарпинская и Калмыцко-Астраханская ООС	р. Волга	$\frac{200,0-280,0}{574,8}$	0,4-0,6
Черноземельская ООС	рр. Терек и Кума	$\frac{375,0-415,0}{536,9}$	1,0-2,0
Право-Егорлыкская ООС	р. Кубань	$\frac{57,1-68,0}{93,0}$	0,3-0,45
Каспийская ООС	р. Волга	$\frac{9,5-13,0}{48,8}$	0,4-0,5

Окончание таблицы 1

Водохранилища	каналы ООС	$\frac{12,0-30,0}{120,0}$	0,45-0,8
Водохранилища	местный паводковый поверхностный сток с Ергенинской возвышенности	$\frac{80,0-140,0}{170,0}$	0,8-6,7
Озера	местный сток и сбросные воды ООС	$\frac{2500,0-2700,0}{2700,0}$	7,0-425,5
Каспийское море	северо-западная часть моря	Без ограничения	0,5-1,4
Местный поверхностный сток	склоны Ергенинской и Ставропольской возвышенностей	$\frac{1270,0-2165,0}{2165,0}$	0,10-0,43

Основные потребности в пресной воде покрываются за счет каналов 5 крупных – оросительно-обводнительных систем (Сарпинской, Калмыцко-Астраханской, Черноземельской, Право-Егорлыкской и Каспийской), получающих воду из бассейнов рек Волги, Кубани, Терека и Кумы. Объем ежегодного забора составляет 750-800 млн м³. В 2013 году забор воды уменьшился на 23 %, в связи с реконструкцией плотины Чограйского водохранилища и Черноземельского магистрального канала, а также поздней подачи воды на Каспийскую ООС (таблица 2). Имеется также нелимитируемый запас опресненных морских вод Северо-Западного Каспия, объем которого составляет около 400 км³ [5].

Таблица 2 – Динамика забора воды из поверхностных источников
для нужд экономики Республики Калмыкия, млн м³

Водо-источник	Территория забора воды	Объем забора воды				
		2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
р. Волга	Волгоградская область	252,66	213,84	208,46	197,32	211,24
	Астраханская область	9,59	8,11	9,54	3,32	4,25
рр. Терек, Кума	Ставропольский край	407,40	417,92	438,88	480,30	297,60
р. Кубань	Ставропольский край	67,91	65,88	56,89	61,42	61,03
Местный сток	Республика Калмыкия	13,56	26,99	20,12	20,95	14,02
Итого		751,12	732,74	733,79	763,31	588,14

Анализ современного состояния водопотребления показывает, что основные объемы воды на территории республики потребляются на нужды орошаемого земледелия и обводнения естественных кормовых угодий (пастбищ). Общая площадь земель регулярного орошения составляет 52,7 тыс. га и земель лиманного орошения – 37,2 тыс. га. Однако степень их использования в настоящий период очень низка и равняется 17,4-18,9 и 23-26 тыс. га, соответственно. В целях интенсификации данной отрасли, разработана республиканская целевая программа развития мелиорации сельскохозяйствен-

ных земель Республики Калмыкия на период до 2020 года [7], предусматривающая рост общих площадей используемых орошаемых земель до 106,6 тыс. га, в том числе регулярного орошения – до 50,5 тыс. га и лиманного орошения – до 56,1 тыс. га. На эти цели потребуется не менее 750 млн м³ воды ежегодно.

Наличие протяженной сети магистральных и межхозяйственных оросительных каналов, выполненных в земляном русле, обуславливает большие потери воды при транспортировке на фильтрацию и испарение, которые достигают 35-37 % от общего забора. Оценка качественных показателей поверхностных водных ресурсов на территории Республики позволяет выявить следующие особенности. Местный весенний паводковый сток по малым рекам и балкам, в зависимости от выпавших атмосферных осадков, может изменять свой химический состав от гидрокарбонатно-кальциево-магниевого до сульфатно-магниево-натриевого при низком уровне минерализации до 0,43 г/л и слабокислом уровне активности (рН = 7,2).

При аккумуляции стока в водохранилищах, его качественные показатели ухудшаются: химический состав изменяется на хлоридно-сульфатно-натриевый и хлоридно-натриевый и уровень минерализации воды в течение сезона может существенно колебаться (в зависимости от объемов паводка), достигая более 6,0 г/л при своевременном возрастании рН до 8,3 (слабощелочная реакция).

Воды крупных мелиоративных систем имеют различные характеристики (таблица 3). На Сарпинской ООС оросительные воды, поступающие из р. Волги, при общем низком уровне минерализации до 0,7 г/л могут иметь различный химический состав: от гидрокарбонатно-кальциевого до сульфатно-кальциево-натриевого (активность нейтральная – рН= 8,0-8,3).

Дренажно-сбросной сток в период затопления риса не засолен (минерализация 0,6-1,7 г/л) с хлоридно-натриевым химическим составом, а во вневегетационный период содержание солей возрастает до 6,0 г/л, также при преобладании ионов хлора, сульфата и натрия. Водородный показатель (рН) колеблется от 7,9-8,4.

На Черноземельской ООС с водопотпиткой от рек Терек и Кума оросительные и дренажно-сбросные воды имеют приблизительно одинаковый уровень минерализации, колеблющийся от 1,2 до 1,8 г/л (сульфатно-хлоридный и хлоридно-сульфатный, натриевый химизм), и слабощелочную реакцию активности (рН=7,8-8,2).

На Право-Егорлыкской ООС, вода, которая подается из бассейна р. Кубань, имеет минерализацию до 0,6 г/л при различном химическом составе (от гидрокарбонатно-кальциевого до сульфатно-кальциево-магниевого) и нейтральной реакции (рН=7,5). Дренажно-сбросная вода имеет худшее качество: минерализацию – до 3 г/л; химический состав – от гидрокарбонатного-сульфатно-магниево-кальциевого до сульфатно-натриево-магниевого; активность нейтральная.

Оросительные воды Каспийской ООС, поступающие из низовьев р. Волга, имеют благоприятные показатели: содержание солей не более 0,5 г/л, гидрокарбонатно-кальциевый состав и нейтральную реакцию.

На территории республики имеется целый ряд крупных и мелких водоемов, аккумулирующих смешанные воды: сбросы с оросительных систем, местный поверхностный сток и морские воды. Их минерализация и химический состав имеют самые различные значения (таблица 4).

Таблица 3 – Химический состав вод на оросительно-обводнительных системах Калмыкии

Наименование оросительно-обводнительной систем	Водо-источник	Место отбора	Концентрация ионов, г/л (мг-экв/л)/ % мг-экв							Сумма солей (минерализация), г/л	pH
			CO ₃	HCO ₃	CL ⁻	SO ₄	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Сарпинская	р. Волга	Оросительные каналы	0,003	0,073	0,007	0,024	0,020	0,006	0,011	0,144	8,3
			0,10	1,20	0,20	0,50	1,00	0,50	0,50		
			2,50	30,00	5,00	12,50	25,00	12,50	12,50		
		Дренажно-сбросные каналы	-	0,049	0,057	0,336	0,080	0,024	0,078	0,624	8,0
				0,80	1,60	7,00	4,00	2,00	3,40		
Калмыцко-Астраханская	р. Волга	Оросительные каналы	0,002	0,207	0,170	0,048	0,110	0,030	0,029	0,596	8,0
			0,05	3,40	4,80	1,00	5,50	2,50	1,25		
			0,27	18,38	25,95	5,40	29,73	13,51	6,76		
		Оросительные каналы	-	0,454	0,824	2,658	0,410	0,210	1,065	5,541	8,2
				7,60	23,20	53,50	20,50	17,50	46,30		
Каспийская	р. Волга	Оросительные каналы		4,51	13,76	31,73	12,16	10,38	27,46	0,415	8,0
			-	0,122	0,078	0,096	0,050	0,018	0,051		
				2,00	2,20	2,00	2,50	1,50	2,20		
		Оросительные каналы	-	16,13	17,74	16,13	20,16	12,10	17,74	1,486	8,2
				0,165	0,305	0,576	0,090	0,090	0,260		
Каспийская	р. Волга	Оросительные каналы		2,70	8,60	12,00	4,50	7,50	11,30	0,411	7,8
			-	5,79	18,45	25,76	9,96	16,09	24,25		
				0,146	0,070	0,079	0,060	0,015	0,041		
		Оросительные каналы	-	2,40	2,00	1,65	3,00	1,25	1,80	0,470	7,8
				19,8	16,5	13,7	24,8	10,3	14,9		
Каспийская	р. Волга	Оросительные каналы		0,213	0,095	0,034	0,068	0,023	0,024	0,470	7,8
			-	3,50	2,70	0,70	3,40	2,10	1,4		
				25,4	18,5	6,1	24,6	15,2	10,2		
		Оросительные каналы	-	0,213	0,095	0,034	0,068	0,023	0,024	0,470	7,8
				3,50	2,70	0,70	3,40	2,10	1,4		

Продолжение таблицы 3

Черноземельская	р. Терек, Кумы	Оросительные каналы	-	0,189 3,10 8,78	0,241 6,80 19,26	0,372 7,75 21,96	0,090 4,50 12,75	0,075 6,25 17,70	0,159 6,90 19,55	1,126	8,0
			-	0,146 2,40 4,74	0,298 8,40 16,60	0,696 14,50 28,66	0,090 4,50 8,89	0,072 6,00 11,86	0,340 14,80 29,25	1,642	7,8
			0,003 0,10 0,26	0,171 2,80 7,33	0,256 7,20 18,85	0,432 9,00 23,56	0,090 4,50 11,78	0,114 9,50 24,87	0,117 5,10 13,35	1,183	8,2
			-	0,262 4,30 7,82	0,433 12,20 22,18	0,528 11,00 20,00	0,140 7,00 12,73	0,090 7,50 13,64	0,299 13,00 23,63	1,752	7,9
Право- Егорлыкская	р. Кубань	Оросительные каналы	-	0,142 2,33 28,2	0,028 0,80 9,7	0,048 1,00 12,1	0,060 3,00 36,3	0,005 0,42 5,1	0,0016 0,71 8,6	0,299	7,5
				0,117 1,92 15,2	0,035 1,00 7,9	0,163 3,39 28,9	0,040 2,00 15,9	0,031 2,58 20,4	0,040 1,73 13,7	0,426	7,5
			-	0,549 9,00 22,1	0,119 3,40 8,3	0,384 8,00 19,6	0,140 7,00 17,1	0,042 3,50 8,6	0,228 9,89 24,3	1,462	7,5
			-	0,244 4,00 4,5	0,336 9,60 10,8	1,488 31,00 34,7	0,100 5,00 5,6	0,228 19,00 21,3	0,474 20,62 23,1	2,870	7,5

Озеро Сарпа, являющееся водоприемником дренажно-сбросных вод с рисовых оросительных систем Сарпинской низменности, имеет большие объемы (до 200 млн м³) и повышенную степень минерализации воды. В зависимости от объемов сброса (который может колебаться от 10 до 30 млн м³), содержание солей изменяется от 7,5 до 15 г/л при хлоридно-натриевом химизме и нейтральной активности (рН менее 8,0).

Озеро Маныч-Гудило также имеет очень большие объемы (свыше 2500 млн м³) и пополняется за счет сброса с оросительно-обводнительных систем Ставропольского края и местного поверхностного стока. Качество воды плохое, минерализация ее изменяется от 10,5 до 45,2 г/л с хлоридно-натриевым химизмом. Озеро Большое Яшалтинское, питаемое водами местного паводкового стока со склонов Ставропольской возвышенности, имеет гипервысокую минерализацию свыше 190 г/л и хлоридно-натриевый химизм.

Водохранилища на побережье Каспийского моря, подпитка которых происходит из двух источников: от каналов Каспийской ООС и морских вод, обладают минерализацией до 0,7 г/л и хлоридно-сульфатно-натриево-кальциевым химизмом. Воды Каспийского моря, опресненные в его северо-западной части стоком р. Волга, в прибрежной полосе республики имеют минерализацию до 1,5 г/л и хлоридно-натриевый химизм.

На период до 2020 года разработана стратегия развития водохозяйственного комплекса АПК Калмыкии до 2020 года, основанная на принципах экосистемного водопользования, предусматривающих сохранение функциональной и структурной целостности, а также экологической безопасности водосборных бассейнов, ландшафтов, наземных и водных экосистем [10, 9, 4], главными задачами которой являются: стабильное обеспечение сельского населения питьевой водой нормативного качества и развития сельскохозяйственного водоснабжения; повышение эффективности использования подземных, морских и минерализованных вод; восстановление и развитие орошения земель и увеличение объемов сельскохозяйственной продукции, производимой на этих землях; снижение и предупреждение негативного воздействия на водные объекты; полное запрещение сброса загрязненных сточных, коллекторно-дренажных вод и животноводческих стоков в водные объекты; создание и освоение новых технологий водо- и энергосбережения, водоподготовки, очистки сточных и коллекторно-дренажных вод, создание замкнутых систем водопользования; обеспечение безопасности гидротехнических сооружений и др.

Данная программа предусматривает последовательное осуществление целого комплекса мероприятий. В северной части республики (зона деятельности Сарпинской и Калмыцко-Астраханской ООС) для повышения водообеспеченности намечена реконструкция крупных оросительных каналов (Р-1, ВР-1 и др.) и головных насосных станций за счет федеральных средств. Перспективным также является завершение строительства Калмыцкого магистрального канала с доведением его общей длины до 89,8 км (в настоящий период построено только 19,7 км). Это позволит дополнительно оросить 90 тыс. га земель при потребности финансовых средств более 780 млн руб.

Актуальной (очень острой) проблемой в данном регионе является необходимость урегулирования финансовых вопросов, связанных с механическим забором воды из реки Волга. Размещенная здесь зона товарного рисоводства (площадь посева риса обычно превышает 5 тыс. га) и обширная площадь обводнения территории требуют большого количества воды – почти 260 млн м³. Однако постоянно возникают трудности с оплатой затрат на электроэнергию при работе головных насосных станций. Поэтому объемы подаваемой воды ежегодно снижаются, что приводит к значительному уменьшению площадей регулярного и лиманного орошения.

Таблица 4 – Химический состав смешанных вод в водоемах Калмыкии

Наименование водоисточников	Водоисточник	Концентрация ионов, г/л (мг-экв/л)/ % мг-экв							Минерализа- ция, г/л	pH
		CO ₃	HCO ₃	CL ⁻	SO ₄	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺		
Оз. Сарпа	сбросные воды с рисовых систем, местный сток	-	0,395 6,48 2,5	2,538 72,51 28,7	2,280 47,5 18,8	0,500 25,0 9,9	0,660 55,00 21,7	1,0669 46,49 18,4	7,442	7,6
		-	0,189 3,10 0,64	4,800 135,20 28,07	4,920 102,50 21,29	0,710 35,50 7,37	0,732 61,00 12,67	3,319 144,30 29,96		
		-	0,176 2,89 0,9	3,15 90,0 26,4	3,72 77,5 22,7	0,5 25,0 7,3	0,51 42,5 12,5	2,366 102,89 30,2		
Оз. Маньч-Гудило	сбросные воды с оросительных систем, местный сток	-	0,134 2,19 0,2	21,203 606,0 40,2	6,913 144,0 9,6	0,732 36,6 2,4	0,21 17,5 1,2	16,056 698,09 46,4	45,248	8,7
		-	0,780 12,78 0,2	75,25 2150 33,5	50,40 1050 16,3	7,00 350 5,4	8,40 700 11,0	49,744 2162,78 33,6		
		-	0,165 2,70 11,90	0,082 3,50 17,80	0,187 3,90 19,30	0,064 3,20 15,30	0,026 2,15 10,7	0,109 4,75 23,5		
Водохранилища Каспийской ООС	оросительные и морские воды	-	0,183 3,00 13,7	0,154 4,40 20,5	0,168 3,50 16,10	0,075 3,75 17,20	0,033 2,75 16,6	0,101 4,40 20,2	0,714	7,6
		-	0,098 1,60 2,0	0,595 17,00 20,9	1,056 22,0 27,1	0,160 8,00 9,9	0,192 16,00 19,7	0,382 16,60 20,4		
		-	0,356 5,84 1,9	1,925 55,0 17,6	4,56 95,00 30,5	0,700 35,00 11,2	0,300 25,00 8,0	2,204 95,84 30,8		
Пруды Право-Егорлыкской ООС	оросительные воды и местный сток	-	0,356 5,84 1,9	1,925 55,0 17,6	4,56 95,00 30,5	0,700 35,00 11,2	0,300 25,00 8,0	2,204 95,84 30,8	10,045	8,0

В центральной части республики (зона Черноземельской ООС) основным водоисточником является Чограйское водохранилище, питаемое паводковыми водами рек Терек и Кума. Построенное в конце 60-х годов прошлого века с проектным показателем полезного объема 640 млн м³, в настоящий период оно в значительной степени заилено и водоизмещение не превышает 390 млн м³. Минерализация воды составляет 1,2-1,5 г/л. В рамках федеральных целевых программ проводятся широкомасштабные работы по реконструкции плотины водохранилища и главных каналов ЧООС. На очереди стоит вопрос о расчистке ложа Чограйского водохранилища от наносов. Помимо этого, ведется строительство Элистинского водохранилища с полезным объемом 40-60 млн м³, предназначенного для обеспечения нужд водоснабжения и орошения. Все это позволит восстановить площади регулярного орошения до уровня 22-24 тыс. га и расширить площади лиманного орошения до 25-28 тыс. га.

На западе республики (зона Право-Егорлыкской ООС) также актуальна проблема реконструкции разводящих оросительных сетей и участков, что позволит восстановить регулярное орошение на площади не менее 6 тыс. га.

Юг региона, где размещена Каспийская ООС, нуждается в реконструкции оросительных систем, питающихся от р. Бахтемир, и в развитии ирригации на базе морских вод Каспия, имеющих минерализацию не более 3 г/л, с подачей воды в глубь территории при помощи каналов и трубопроводов.

Важным вопросом является повышение эффективности использования крупных водохранилищ, подпитываемых от пресных вод ООС и местного стока (общее количество которых превышает 20 и аккумулируемые объемы воды достигают 300 млн м³), путем сочетания различных систем водопользования: орошение, водоснабжение, обводнение, рыборазведение и др.

Озера, размещенные на западе республики в Манычской впадине (Маныч-Гудило, Большое и Малое Яшалтинское, Лысый лиман и др.), обладают очень высокой степенью минерализации воды и не пригодны для сельскохозяйственного использования. В гипергалинных озерах возможна добычи соли и выращивания популяций рачков-жаброносов в качестве корма для рыб. Существенным образом экологическая ситуация может измениться в лучшую сторону при возможном строительстве судоходного канала «Евразия», который будет соединять Каспийское и Черное моря и обеспечит поступление в данный регион опресненных вод Северо-Западного Каспия.

Цепочки Сарпинских и Состинских озер, размещенных в восточной и юго-восточной частях республики и питаемых в настоящий период только очень малым слоем поверхностного стока, имеют повышенную минерализацию воды от 3 до 100 г/л.

Предложена новая концепция развития водной системы Калмыкии, согласно которой, можно будет осуществлять ежегодное улучшение гидрологической ситуации на территории Калмыкии за счет самотечной подачи пресной паводковой воды из рек Дона или Волги по системе каналов общей протяженностью свыше 700 км, соединяющей все озера и имеющей сброс в Каспийское море. За счет промывки, все озера будут заполняться пресной водой (общий объем не менее 450 млн м³) и далее использоваться на различные нужды.

Однако реализация данного проекта связана с потребностью большого количества финансовых средств. Поэтому все усилия должны быть направлены на оптимизацию использования имеющихся ресурсов. В частности, положительным моментом может явиться разработка и реализация схемы комплексного использования водных ресурсов Ергенинской возвышенности, позволяющей более рационально размещать водо-

емы (пруды и водохранилища) на ее территории и обеспечить восстановление площадей лиманного орошения в Приергенинской полосе (не менее 10-15 тыс. га) на базе местного поверхностного стока, которые ранее были выведены из оборота и переведены в богарные сенокосы из-за дефицита воды.

Важное место в водообеспечении Республики Калмыкия занимают и подземные воды. На территории региона разведано 21 месторождение с минерализацией воды до 3 г/л, прогнозные запасы которых составляют 490-760 тыс. м³ в сутки. Воды с минерализацией от 3 до 10 г/л имеют запасы почти в 900 тыс. м³/сутки, при этом ежегодный забор подземных вод остается стабильно низким – всего 13,1-13,8 млн м³ [6, 5]. Таким образом, существует значительный резерв для дальнейшего развития водоснабжения. В настоящий период в республике реализуется республиканская целевая программа «Чистая вода», которая позволяет обеспечить водой многие сельские населенные пункты. Завершается строительство Ики-Бурульского магистрального водопровода от Левокумского месторождения подземных вод, который обеспечит питьевой водой два района Ставропольского края, а также Ики-Бурульский, Приютненский районы и г. Элисту – в Калмыкии. Планируется также строительство на территории Ергенинской возвышенности специальных комплексов по искусственному пополнению запасов подземных вод (ИППВ) за счет поверхностного стока, в частности на Верхне-Яшукульском и Баяртинском месторождениях, обеспечивающих водой г. Элисту. В восточных и южных регионах большую роль в обводнении пастбищ играют артезианские скважины и шахтные колодцы. Их количество в ближайшем будущем намечено увеличить, но для этого требуются специальные мероприятия по улучшению качества воды, в том числе применение опреснительных установок.

Общая площадь естественных кормовых угодий в Калмыкии превышает 4 млн га, причем обеспечены водой не более 40 % из них. В ближайшем будущем намечено обводнить 3,9 млн га пастбищ. На эти нужды необходимо будет использовать ежегодно не менее 32 млн м³ воды за счет поверхностных и подземных источников.

В связи с тем, что качественные показатели воды из различных источников на территории республики существенно различаются как по годам, так и по сезонам, возникла настоятельная необходимость создания системы регионального и локального мониторинга водных ресурсов на базе современных ГИС-технологий и методов дистанционного зондирования. Имеются соответствующие наработки. Созданы электронные карты (водохозяйственная и водных ресурсов) по Республике Калмыкия в масштабе 1: 200000, формируются базы данных [6, 11].

В условиях дефицита водных ресурсов важное значение имеет также разработка и внедрение зональных водосберегающих технологий – дифференцированных режимов орошения с применением малообъемных способов полива (капельного, аэрозольного и др.) и современных дождевальных установок («Кубань», «Бауэр» и др.), выращивания маловодопотребных сортов риса при периодических поливах, возделывания широкого набора сопутствующих культур на остаточных после риса запасах влаги, внедрения культур-освоителей деградированных земель, технологий лиманного орошения и т. п.

Отечественный опыт [12, 3] показал высокую эффективность использования для орошения вод с повышенным содержанием солей (5-8 г/л) и морских вод (с минерализацией до 20 г/л) при возделывании кормовых культур и растений – галофитов. Это направление должно получить широкое развитие на территории республики.

Территория Калмыкии очень слабо обеспечена местными поверхностными водными ресурсами, ввиду отсутствия гидрографической сети и дефицита атмосферных осадков. Весенний паводковый сток не превышает 300 млн м³ и аккумулируется в многочисленных водоемах. Основной объем воды на нужды народного хозяйства привлекается с сопредельных бассейнов рек Волга, Кубань, Терек и Кума по каналам оросительно-обводнительных систем. Имеющиеся нелимитированные запасы опресненных морских вод Северо-Западного Каспия и подземные бассейны артезианских вод используется недостаточно интенсивно.

Совершенствование и развитие водохозяйственного комплекса республики должно базироваться на принципах экосистемного водопользования, предусматривающих строгий учет и контроль количественных и качественных показателей водных ресурсов на основе внедрения системы мониторинга с использованием современных ГИС-технологий, нормирования, применение водосберегающих и экологически безопасных технологий и операций.

Библиографический список

1. Безднина, С.Я. Экологические основы водоиспользования [Текст]: монография / С.Я. Безднина. – М.: Изд. ВНИИА, 2005. – 224 с.
2. Водная стратегия агропромышленного комплекса России на период 2020 года [Текст]/ Б.М. Кизяев, С.Я. Безднина. – М.: Изд. ВНИИА, 2009.
3. Грамматикати, О.Г. Условия применения для полива вод повышенной минерализации [Текст]/ О.Г. Грамматикати // Повышение качества оросительной воды: сб. науч. тр. ВАСХНИЛ – М.: «Агропромиздат», 1990. – С. 62-68.
4. Дедова, Э.Б. Проблемы водного хозяйства Республики Калмыкия в связи с развитием мелиорации [Текст] / Э.Б. Дедова, М.А. Сазанов // Современное состояние и перспективы развития водохозяйственного комплекса Западно-Каспийского бассейнового округа: сб. ст. Всерос. науч.-практ. конф. – Махачкала: АЛЕФ, 2013. – С. 25-29.
5. Информация о состоянии и использовании водных ресурсов Республики Калмыкия [Текст]. – Элиста: Отдел водных ресурсов по РК ЗК БВУ, 2013.
6. Комплексное использование водных ресурсов Республики Калмыкия [Текст]: монография / Сост. и ред. С.Б. Адьяев, Э.Б. Дедова, М.А. Сазанов. – Элиста: ЗАОр «НПП «Джангар», 2006.
7. Концепция развития мелиорации сельскохозяйственных земель на период до 2020 года [Текст]/Б.М. Кизяев, В.В. Бородычев, Э.Б. Дедова, М.А. Сазанов и др. – М.: Изд. ВНИИА, 2012.
8. Методическое руководство по критериям оценки мелиоративного состояния орошаемых земель Поволжья [Текст]. – Саратов: НПО «ВолжНИИГиМ», 1991.
9. Механизмы реализации стратегии устойчивого развития водохозяйственного комплекса АПК до 2020 г. [Текст]/ С.Я. Безднина, Н.С. Быстрицкая, М.А. Сазанов и др. – М.: ГНУ ВНИИГиМ Россельхозакадемии, 2010.
10. Стратегия устойчивого развития водохозяйственного комплекса АПК до 2020 г. [Текст]/ С.Я. Безднина, С.Д. Исаева, М.А. Сазанов и др. – М.: ГНУ ВНИИГиМ Россельхозакадемии, 2009.
11. Уланова, С.С. Эколого-географическая оценка искусственных водоемов Калмыкии и экотонных систем «вода – суша» на их побережьях [Текст] / С.С. Уланова. – М.: РАСХН, 2010. – 263 с.
12. Шумаков, Б.Б. Перспективы морской ирригации [Текст]/ Б.Б. Шумаков, Г.Г. Шиллер // Вестник с.-х. науки. – 1975. – № 12. – С. 67-78.

E-mail: volgau@volgau.com