

УДК 551.444(470.6)

К ПРОБЛЕМЕ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ АРИДНЫХ РАЙОНОВ ЮЖНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

© 2008 г. В.Н. Литвин¹, академик Г.Г. Матишов²,
Н.Н. Погребнов², В.В. Троценко², И.А. Богуш²

Оценено состояние питьевого водоснабжения засушливых районов Южного федерального округа, а также качество используемой воды в условиях растущей техногенной нагрузки на открытые источники водоснабжения. Рассмотрена ресурсная база питьевых подземных вод, запасы которых в состоянии обеспечить водоснабжение Юга России, включая крупнейшие города региона, в том числе на случаи чрезвычайных ситуаций и катастроф. Предложен вариант решения вопроса путем реализации проекта магистрального трубопровода.

Проблема организации хозяйственно-питьевого водоснабжения южной и юго-восточной частей Южного федерального округа (ЮФО) не нова. За период 60–90-х годов прошлого столетия разрабатывалось несколько крупных проектов, например, канал «Волга–Чограй», четвертая очередь Большого Ставропольского канала, разведка и промышленное освоение крупнейших в России Северо-Левобукского, Прикумского, Малкинского месторождений подземных вод и другие. Однако эти проекты так и не были завершены. В последние годы субъекты Федерации пытаются решить водохозяйственные проблемы за счет собственных внутренних водных и финансовых ресурсов. Однако масштаб проблемы таков, что ее решение возможно только в случае разработки и осуществления комплексного инновационного проекта с привлечением не востребуемых сегодня и в ближайшей перспективе водных ресурсов с территорий их переизбытка путем перераспределения в безводные регионы ЮФО [1–3].

Проблемы, связанные с дефицитом питьевой воды, особенно остро проявляются в таких субъектах Южного федерального округа, как Астраханская, Волгоградская, Ростовская области, Республика Калмыкия и Ставропольский край (табл. 1).

Водохозяйственная обстановка в каждом субъекте федерации оценена по следующим критериям:

– наличие источников водоснабжения, отвечающих питьевым нормативам;

– своевременное обеспечение населения водой питьевого качества в нормативном количестве;

– обеспеченность территорий централизованными или локальными системами водоснабжения, в которых осуществляется контроль качества воды, водоподготовка, транспортировка потребителям, утилизация бытовых и промышленных стоков.

На общем неудовлетворительном фоне в названных административных единицах ЮФО выделяются наиболее проблемные территории: в Астраханской области – западная часть, в Волгоградской – южная, в Ростовской – южная, в Ставропольском крае – северо-восточная зона. Ситуация в Калмыкии в целом и по отдельным секторам в принципе одинаковая – от неудовлетворительной до критической.

В качестве примера можно привести сведения по изменению качества воды в р. Дон за период

Таблица 1. Оценка водохозяйственной обстановки в отдельных субъектах ЮФО

Субъект ЮФО	Оценка водохозяйственной обстановки
Астраханская область	От удовлетворительной до неудовлетворительной
Волгоградская область	То же
Ростовская область	”
Республика Калмыкия	От неудовлетворительной до критической
Ставропольский край	От нормальной до удовлетворительной

¹ ОАО «Кавказгидрогеология», Ессентуки.

² Южный научный центр Российской академии наук, Ростов-на-Дону.

Таблица 2. Направленность пространственно-временных изменений загрязнения воды Нижнего Дона токсичными химическими веществами в 1968–2000 гг.

Показатель, пределы колебаний X_{50} , ПДК: 1968–1978 1979–2000 гг.	Количественные изменения по створам к 2000 г.	Наиболее загрязненные участки по максимальным X_{50}		Направленность изменений в разные периоды 1979–2000 гг.
		1968–1978 гг.	1979–2000 гг.	
Соединения меди, $\frac{0-5}{0-12}$	Рост загрязненности на 100% сравниваемых створов (11 из 11)	Нижние	Верхние	Рост в 1979–1990 гг.; снижение в 1991–1998 гг.; рост к 2000 г. на нижних участках
Соединения цинка, $\frac{0-4,9}{0-2,7}$	Рост загрязненности на 78% сравниваемых створов*** (7 из 9)	Нижние	И нижние, и верхние	Рост загрязненности в 1979–1990 гг., особенно на нижних участках; снижение к 2000 г.
Соединения ртути, $\frac{10-60^*}{0-5}$	Сравнение по створам не проводилось****	Наблюдения не проводились****	Створ «ниже г. Ростова-на-Дону»	Снижение к 2000 г. (против 1996–1997 гг.)
Нефтепродукты, $\frac{3,2-15,2}{0-17,6}$	Рост загрязненности на 64% сравниваемых створов (7 из 11)	Нижние	Верхние	Повышение к 1990 г., снижение к 2000 г.
Фенолы, $\frac{0-15}{0-21}$	Рост загрязненности на 50% сравниваемых створов (5 из 10)	Нижние	Верхние	Повышение к 1990 г., снижение к 2000 г.
ХОП, $\frac{0-20^{**}}{0-5}$	Снижение загрязненности***	Сравнение не проводилось****	Сравнение не проводилось****	Высокий уровень в 1975–1978 гг.; снижение к 2000 г.

Примечания.

* В числителе данные за 1991–1997 гг., в знаменателе – за 1998–2000 гг.

** В числителе данные за 1975–1978 гг., в знаменателе – за 1979–2000 гг.

*** Сравнение по всем створам 1979–2000 гг. невозможно вследствие изменения программ наблюдений.

**** Сравнение не проводилось из-за малых рядов наблюдений.

ХОП – хлорорганические пестициды.

1968–2000 гг. (данные А.М. Никанорова [4], табл. 2).

Одним из факторов ухудшения качества воды является солевое загрязнение, которое приводит к увеличению минерализации, а также концентрации основных солеобразующих макрокомпонентов (Cl^- , SO_4^{2-} , Na^+ , K^+).

Некоторое снижение уровня загрязнения речной воды в 1990–2000 гг. объясняется спадом в этот период производственной активности в аграрном и промышленном секторах и, по прогнозу, в ближайшей перспективе сменится новым подъемом.

Водоснабжение «столичных» и крупных городов субъектов Федерации, «привязанное» к локальным водозаборам рек Волги, Дона и Кубани, также нельзя считать благополучным. Се-

годня города Астрахань, Волгоград, Ростов, Ставрополь, города-курорты Кавказских Минеральных Вод (КМВ) с общим населением 4–5 млн человек не имеют защищенных резервных источников водоснабжения на случаи чрезвычайных ситуаций.

Периферийные районные центры и сельские поселения Астраханской, Волгоградской, Ростовской областей, Республики Калмыкия вынужденно используют загрязненные или некондиционные подземные и поверхностные воды без очистки для хозяйственного и питьевого водопотребления. Обеспеченность водой питьевого качества вне «столичных» городов составляет: от полного отсутствия (Республика Калмыкия) до 10–30% в остальных субъектах ЮФО с прогнозируемым снижением (кроме Ставропольского

Таблица 3. Месторождения пресных подземных вод Восточно-Предкавказского артезианского бассейна

№ п.п.	Месторождение	Утвержденные эксплуатационные запасы, тыс. м ³ /сутки	Освоенные запасы, тыс. м ³ /сутки
Группа месторождений подземных вод, расположенных на территории Ставропольского края			
1	Северо-Левокумское	304,3	0
2	Ачикулакское	250,0	0
		(прогнозные)	
3	Эдиссейское	145,3	0
4	Балтийское	117,3	0
5	Малкинское	525	100
6	Зеленокумское	56,4	10
7	Прикумское	407,8	40
	(Буденновское)		
	ВСЕГО ресурсный потенциал	1806,1	150
Группа месторождений подземных вод, расположенных на приграничных со Ставропольским краем территориях			
9	Западное (Западный участок ТКАБ)	123,3	0
10	Алтудское	97,4	0
11	Участок «Гедуко»	28,4	0
12	Чегемское правобережное	28,6	0
13	Прохладенское	119	20
14	Баксанское	310	100
15	Майское	35	0
16	Нальчинское	275	60
17	Докшукинское	151,3	20
18	Черек-Аргуданское	55	0
19	Левобережное	154,1	23
20	Веселовское	80,2	0
21	Киевское	61,4	0
22	Наурское (Наурский район Чеченской Республики)	100	0
23	Западно-Дагестанское (Ногайский район Республики Дагестан)	200 (прогнозные запасы)	0
	ВСЕГО ресурсный потенциал	1818,7	223
	ИТОГО по месторождениям	3624,8	373

края, где в силу прежде всего благоприятных природных условий обеспеченность питьевой водой составляет примерно 80%).

Необходимые для решения столь масштабной проблемы неиспользованные водные ресурсы имеются только в Ставропольском крае и в приграничных с ним территориях, на основании че-

го В.Н. Литвиным была разработана и представлена программа использования не востребуемых ресурсов разведанных месторождений пресных подземных вод этого региона для водоснабжения безводных территорий Астраханской (запад), Волгоградской (юг), Ростовской (юг) областей, Республики Калмыкия (полностью), северо-восточной и северо-западной частей Ставропольского края, где для полной ликвидации дефицита требуется от 600 тыс. до 1 млн м³/сутки воды [5, 6].

Разведанные и перспективные запасы подземных вод питьевого качества находятся в пределах Восточно-Предкавказского артезианского бассейна. Основная часть ресурсов в составе наиболее крупных месторождений сосредоточена в Ставропольском крае, часть ресурсов размещается на территории соседних Кабардино-Балкарской, Чеченской республик, Республики Северная Осетия – Алания и Республики Дагестан (табл. 3). Оценка и защита запасов месторождений пресных подземных вод выполнены в 1960–1980-х годах (эксплуатационные запасы подземных вод, прошедшие государственную экспертизу по состоянию на 01.01.2001 г. МПР РФ, Российский федеральный геологический фонд, книга III). Таким образом, прогнозируемые в 1950-х годах ресурсы пресных подземных вод [2] в результате геологоразведочных работ в настоящее время подготовлены к промышленному освоению. Выявлены перспективные участки для организации поисково-оценочных работ с целью наращивания эксплуатационных запасов питьевых подземных вод. В настоящее время большая часть месторождения не востребована, из общего количества разведанных запасов подземных вод 3624,8 тыс. м³/сутки промышленно освоены лишь 373 тыс. м³/сутки (табл. 3).

При выборе источников водообеспечения аридных районов ЮФО между подземными и поверхностными водами отдано предпочтение подземным водам. В качестве определяющих положительных аргументов явились следующие:

- наличие оцененных запасов подземных вод Ставропольского края в количестве 1 806 тыс. м³/сутки, из которых лишь 150 тыс. м³/сутки промышленно освоено;

- качественные показатели подземных вод (без водоподготовки), полностью отвечающие питьевым нормативам;

- стабильность качественных и количественных показателей подземных вод в разные периоды года;

- высокая степень надежности инженерной системы водоотбора подземных вод – групповых

скважинных водозаборов при техногенных авариях и природных катастрофических явлениях различного масштаба;

- благоприятные ландшафтные условия для транспортировки подземных вод по магистральным трубопроводам;

- возможность организации на базе ресурсов подземных вод резервных источников водоснабжения городов Астрахань, Волгоград, Ростов-на-Дону, Ставрополь, городов-курортов КМВ и других в случае возникновения чрезвычайных ситуаций (названные города обеспечиваются питьевой водой из поверхностных источников Волжской, Донской, Кубанской систем);

- наличие локального освоения месторождений пресных подземных вод;

- возможность организации и соблюдения зон санитарной охраны водозаборных сооружений и магистральных водопроводов;

- расположение основных водозаборных сооружений на землях, свободных от капитальной застройки;

- наличие существующих групповых водозаборов Ставропольского края производительностью до 100 тыс. м³/сутки (Малкинский, Прикумский);

- малая вероятность выхода из строя в случае воздействия природных факторов крупнейших в России месторождений подземных вод с возобновляемыми ресурсами – Малкинского (525 тыс. м³/сутки), Прикумского (407,8 тыс. м³/сутки), Северо-Левкумского (304,3 тыс. м³/сутки);

- возможность использования резервных источников водоснабжения в случае вероятного выхода из строя локальных участков вследствие негативного техногенного воздействия (паразитирующие нефтегазовые и водные скважины, масштабные сбросы промышленных и нефтепродуктов и пр.) (см. табл. 2).

На стадии разработки плана по улучшению водоснабжения безводных территорий ЮФО за счет не востребуемых ресурсов подземных вод Ставропольского края был предложен межрегиональный инвестиционный проект – Южная трансрегиональная водная система (ЮТВС).

После детального изучения данных о разведанных и перспективных месторождениях подземных вод в приграничных со Ставропольским краем территориях, оценки водохозяйственной ситуации были определены реальные резервные водоисточники, представляющие собой защищенные подземные воды с ресурсным потенциалом 1 818,7 тыс. м³/сутки. В количественном отношении резервные водоисточники равны «штатным» – месторождениям подземных вод

Ставропольского края. Резервные водоисточники сосредоточены вдоль южной и восточной границ Ставропольского края и расположены локально в Кабардино-Балкарской, Чеченской республиках, Республике Северная Осетия и Республике Дагестан (рис. 1). Из приведенных выше данных о потенциале месторождений промышленно освоены лишь 223 тыс. м³/сутки. Даже при удвоении отбора подземных вод для внутренних нужд этих республик и с учетом востребованности питьевых вод в перспективе для внутренних потребителей Кабардино-Балкарской Республики количество не востребуемых ресурсов весьма велико.

С учетом больших объемов изыскательских, проектных и строительных работ на территории пяти субъектов ЮФО предложена следующая этапность реализации проекта:

I этап – водоснабжение безводных территорий северо-восточной части Ставропольского края, южной части Республики Калмыкия, в т.ч. г. Элиста, юга Волгоградской и запада Астраханской областей. Обеспечение резервными водоисточниками региональных столиц – Астрахани и Волгограда на период чрезвычайных ситуаций;

II этап – транспортировка подземных вод в безводные районы северной, северо-западной части Ставропольского края, юга Ростовской области. Обеспечение резервными водоисточниками на базе ЮТВС городов Ставрополь, Ростов-на-Дону, городов-курортов КМВ и других на период чрезвычайных ситуаций;

III этап – инженерное обустройство резервных источников водообеспечения ЮТВС на приграничных со Ставропольским краем территориях – в Кабардино-Балкарской, Чеченской республиках, Республике Северная Осетия и Республике Дагестан.

В заключение необходимо отметить, что строительство ЮТВС уже начато. В северо-восточной части Ставропольского края с 2006 года интенсивно ведется строительство Ики-Бурульского группового водопровода – фрагмента ЮТВС. На площади Северо-Левкумского месторождения сооружен скважинный водозабор из 15 скважин производительностью 45 тыс. м³/сутки. Подземные воды по 200-километровому трубопроводу будут транспортироваться в южную часть Калмыкии и город Элиста, где в настоящее время жесточайший дефицит питьевой воды.

Не вызывает сомнения, что реализация проекта ЮТВС будет способствовать улучшению общей социальной обстановки на юге России и даст толчок для экономического роста на этих территориях. Строительство в рамках проекта обеспе-

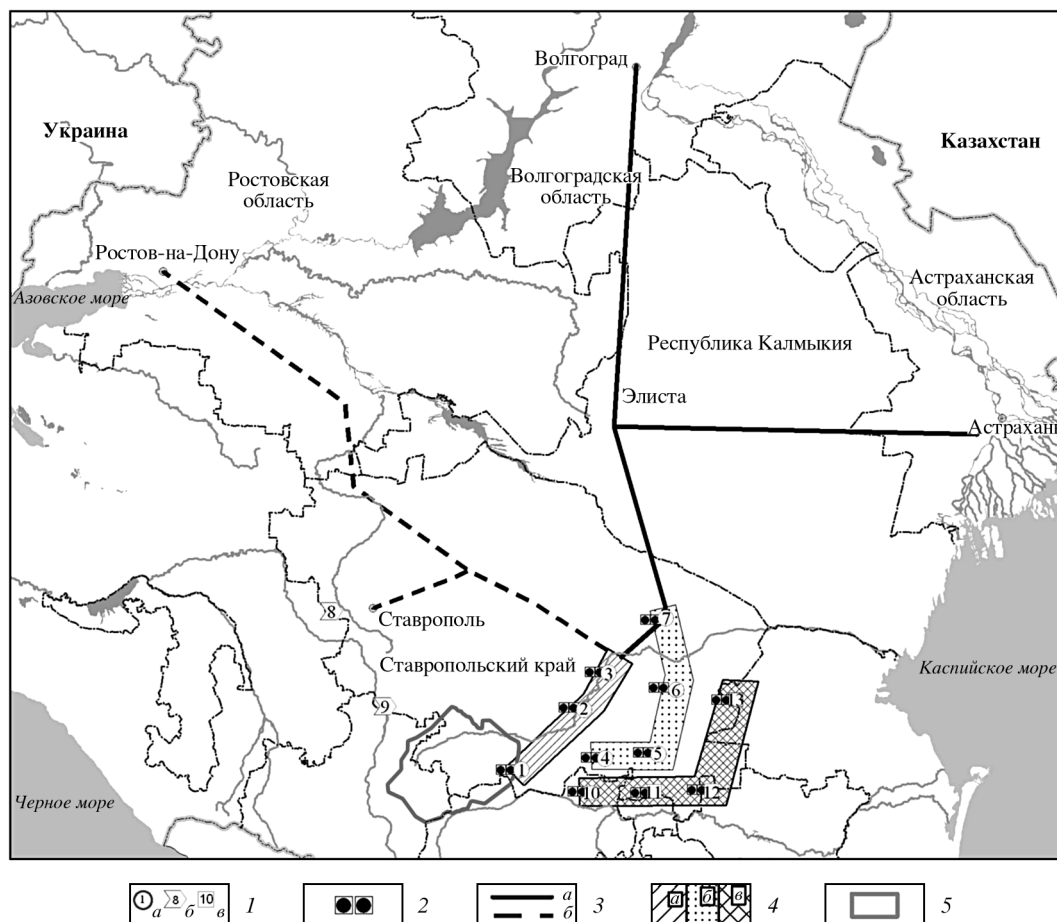


Рис. 1. Принципиальная схема Южной трансрегиональной водной системы: 1 – водноисточники (а – разведенные и перспективные месторождения питьевых подземных вод (ППВ) Ставропольского края, б – действующие поверхностные источники питьевого водоснабжения в границах Ставропольского края, в – разведенные и перспективные месторождения ППВ в приграничных со Ставропольским краем территориях); 2, 3 – инженерные сооружения: 2 – групповой скважинный водозабор, 3 – магистральный водопровод ЮТВС (а – первая очередь, б – вторая очередь, в – резервные источники ЮТВС); 5 – граница региона Кавказских Минеральных Вод.

Цифрами на карте обозначены месторождения: 1 – Малкинское; 2 – Зеленокумское; 3 – Прикумское; 4 – Балтийское; 5 – Эдиссийское; 6 – Ачикулакское; 7 – Северо-Левокумское; 8 – Сенгилеевское водохранилище; 9 – Кубанский групповой водозабор; 10–13 – месторождения республик: 10 – Кабардино-Балкарской Республики; 11 – Республики Северная Осетия – Алания; 12 – Чеченской Республики; 13 – Северо-Дагестанское

чит занятость большого числа рабочих, не обладающих высокой квалификацией. Проект ЮТВС может оказаться ключевым элементом решения многих социально-политических проблем, сформулированных академиком Г.Г. Матишовым в рамках концепции о поэтапном выравнивании социально-экономической ситуации в ЮФО [7].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гидрогеология СССР. Т. IX: Северный Кавказ. М.: Недра, 1968. 488 с.
2. Шагоянц С.А. Подземные воды Центральной и Восточной частей Северного Кавказа. М.: Госгеолтехиздат, 1959. 305 с.
3. Островский Л.А., Актынко Б.Е., Конюхова Т.А. Методические основы гидрогеологического районирования территории СССР. М.: Недра, 1990. 240 с.
4. Водная экосистема Нижнего Дона: многолетние изменения качества воды. Сер. «Качество вод». СПб: Гидрометеиздат, 2006. 307 с.
5. Литвин В.Н. Обеспечение г. Ставрополя дополнительным защищенным источником водоснабжения, в том числе на период чрезвычайных ситуаций // Проблемы геологии, геоэкологии и минерагении юга России и Кавказа: Мат-лы V междунар. науч. конф. Новочеркасск: ЮРГТУ, 2006. С. 43–47.
6. Литвин В.Н., Богуш И.А. Потенциальные ресурсы подземных вод Терско-Кумского бассейна и возможности их использования для водоснабжения юга России // Проблемы геологии и освоения недр

юга России: Мат-лы междунар. конф. (г. Ростов-на-Дону, 5–8 сентября 2006 г.). Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2006. С. 268–269.

7. Матишов Г.Г. Неравномерное развитие регионов – ключевая проблема Юга России // Системные

исследования современного состояния и пути развития Юга России (природа, общество, человек) (г. Азов, 6–8 июня 2006 г.): Тез. докл. междунар. науч. конф. Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2007. С. 3–8.

THE PROBLEM OF DRINKING WATER SUPPLY OF ARID AREAS IN SOUTHERN FEDERAL DISTRICT

V.N. Litvin, Academician of RAS G.G. Matishov, N.N. Pogrebnov,
V.V. Troschenko, I.A. Bogush

The drinking water supply conditions of arid regions of SFD according to the modern water consumption, and water quality, in conditions of rising man-caused load on the open water supply sources are estimated. The resource base of underground drinking waters using which reserves it is possible to cover whole volume of water consumption at the Russian South and to ensure water supply of the greatest cities of the region in cases of unforeseen situations and disasters is considered. The problem solution by constructing the main pipeline project is proposed.

REFERENCES

1. *Gidrogeologiya SSSR. T. IX: Severnyy Kavkaz. [Hydrogeology of the USSR. Vol. IX: Northern Caucasus]*. 1968. M., "Nedra": 468 p. (In Russian).
2. Shagoyants S.A. 1959. *Podzemnye vody Tsentral'noy i Vostochnoy chastey Severnogo Kavkaza. [Underground waters of Central and Eastern parts of Northern Caucasus]*. M., "Gosgeoltekhizdat": 305 p. (In Russian).
3. Ostrovskiy L.A., Aktyuko B.Ye., Konyukhova T.A., 1990. *Metodicheskiye osnovy gidrogeologicheskogo rayonirovaniya territorii SSSR. [Methodical base of hydrogeological zoning of the territory of USSR]*. M., "Nedra": 240 p. (In Russian).
4. *Vodnaya ekosistema Nizhnego Dona: mnogoletniye izmeneniya kachestva vody. [Aquatic ecosystem of Lower Don: many years lasting changes of water quality]*. 2006. Seriya "Kachestvo vod". [Series "Quality of waters"]. St. Petersburg, "Hydrometeoizdat": 307 p. (In Russian).
5. Litvin V.N. 2006. *Obespechenie g. Stavropolya dopolnitel'nyy zashchishchennym istochnikom vodosnabzheniya. [Providing of the Stavropol city in additional protected source of water supply]*. In: *Problemy geologii, geoekologii i mineragenii yuga Rossii i Kavkaza: Materialy V Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii. [Problems of geology, geocology and minerageny of Russian South and Caucasus]*. Novocherkassk, YuRTGU: 43–47. (In Russian).
6. Litvin V.N., Bogush I.A. 2006. *Potentsial'nye resursy podzemnykh vod Tersko-Kumskogo basseyna I vozmozhnosti ikh ispol'zovaniya dlya vodosnabzheniya yuga Rossii. [Potential resources of underground waters of the Terek-Kuma basin and possibilities of their use for water supply of Russian South]*. In: *Problemy geologii i osvoeniya nedr yuga Rossii. [Problems of geology and assimilation of subsurface of Russian South]*. Rostov-on-Don, Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences Publishers: 268–269. (In Russian).
7. Matishov G.G. 2007. [Unsteady development of regions – key problem of Russian South]. In: *Sistemnye issledovaniya sovremennogo sostoyaniya i puti razvitiya Yuga Rossii (priroda, obshchestvo, chelovek). [Systematic investigation of present-day state and ways of development of Russian South (nature, society, human being) (Azov, 6–8 of June, 2006). Abstr. of reports, Intern. Scientific Conference]*. Rostov-on-Don, Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences Publishers: 3–8. (In Russian).