

УДК 913:556(470)

## ДИНАМИКА ЦЕЛЕВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В РЕГИОНАХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ РОССИИ

Падалко Ю.А.

*Институт степи Уральского отделения Российской академии наук – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Оренбургского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук, Оренбург, e-mail: yapadalko@gmail.com*

В статье рассматривается динамика целевого водопользования в степных регионах Российской Федерации за период с 2008 по 2018 г. Целью исследования является анализ динамики целевого использования водных ресурсов в регионах степной зоны за период реализации Водной стратегии Российской Федерации. Состав исследуемых регионов охватывает территории субъектов, расположенных в степной и лесостепной природных зонах. Всего включены 17 субъектов Российской Федерации в 6 федеральных округах. В рамках работы составлена геоинформационная база данных с атрибутивной статистической информацией по выбранным субъектам. Динамика целевого использования анализировалась по данным материалов водохозяйственной и социально-экономической статистики за период с 2008 по 2018 г. На основе проведённого геоинформационного анализа структуры водопользования выявлены общие черты и закономерности в природных границах и социально-экономическом пространстве. Раскрыто наличие изменений в динамике использования водных ресурсов по регионам. Установлено снижение общего водопотребления на 10%. Определены сектора экономики степных регионов с наибольшим и наименьшим объемами использования водных ресурсов. Вследствие сокращения хозяйственной деятельности в ряде отраслей, наблюдается изменение структуры водопользования в регионах. Выявлены тенденции сокращения использования водных ресурсов на производственные нужды – 16% и хозяйственно-питьевое водоснабжение – 28% в связи с социально-экономическими переменами в регионах. Рост водопотребления отмечен в части регионов на орошение и прочие нужды, в том числе на животноводство обусловлен реализацией федеральных программ поддержки развития данных отраслей сельского хозяйства.

**Ключевые слова:** целевое водопользование, степная зона, структура водопользования, водная стратегия

## DYNAMICS OF TARGETED USE OF WATER RESOURCES IN THE REGIONS OF THE STEPPE ZONE OF RUSSIA

Padalko Yu.A.

*Institute of Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences – Orenburg Federal Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Orenburg, e-mail: yapadalko@gmail.com*

The article examines the dynamics of target water use in the steppe regions of the Russian Federation for the period from 2008 to 2018. The purpose of the study is to analyze the dynamics of the targeted use of water resources in the regions of the steppe zone during the implementation of the Water Strategy of the Russian Federation. The composition of the studied regions covers the territories of the subjects located in the steppe and forest-steppe natural zones. In total, 17 constituent entities of the Russian Federation are included in 6 federal districts. The dynamics of targeted use was analyzed using data from water management and socio-economic statistics for the period from 2008 to 2018. Based on the conducted geoinformation analysis of the structure of water use, common features and patterns in natural boundaries and socio-economic space have been identified. The presence of changes in the dynamics of water resources use by regions is revealed. The total water consumption has been reduced by 10%. As a result of the decline in economic activity in a number of industries, there is a change in the structure of water use in the regions everywhere. The tendencies of reduction in the use of water resources for production needs – 16% and household and drinking water supply – 28% were revealed in connection with socio-economic changes in the regions. An increase in water consumption was noted in some regions for irrigation and other needs, including for animal husbandry, due to the implementation of federal programs to support the development of these agricultural sectors.

**Keywords:** target water use, steppe zone, water use structure, water strategy

Целевое использование водных ресурсов и их динамика показывают структуру хозяйства и развитие экономики каждого региона. Существенные различия по регионам водоёмкости секторов экономики определяются местной хозяйственной конъюнктурой в использовании этого ресурса и тем, что субъекты самостоятельно плани-

руют программы социально-экономического развития своих территорий.

Для устойчивого водоресурсного обеспечения социально-экономического развития России до 2020 г. в 2009 г. Правительством РФ была утверждена Водная стратегия Российской Федерации на период до 2020 г. [1]. Субъектам РФ было рекомендовано предус-

мотреть в программах регионального развития регионов разработку мероприятий по рациональному использованию, восстановлению и охране водных объектов и их водных ресурсов.

В Водной стратегии отмечаются территории и отдельные регионы, где в маловодные периоды в бассейнах рек возникает дефицит водных ресурсов. В основном эти регионы и районы связаны общими природно-климатическими условиями, они расположены в степной зоне России. Появление дефицита обусловлено неравномерностью распределения водных ресурсов в бассейнах рек в пространстве и речного стока по сезонам года и водоёмкими производственными технологиями.

В настоящее время завершается период действия Водной стратегии, и поэтому важно рассмотреть, какие изменения произошли за время её реализации и количественно оценить объёмы и структуру водопользования. Особенно это необходимо для регионов степной зоны, в которых отмечен периодический дефицит водных ресурсов и их сосредоточенность в транзитных реках.

В работе целью исследования является анализ динамики целевого использования водных ресурсов в регионах степной зоны за период реализации Водной стратегии.

#### **Материалы и методы исследования**

В рамках исследования составлена геоинформационная база данных с атрибутивной информацией по выбранным субъектам России. В состав исследуемых регионов были включены регионы с территорией, расположенной в степной, лесостепной и пустынно-степной природных зонах. Всего включены 17 субъектов Российской Федерации. В атрибутивной информации по регионам содержатся следующие категории данных: пространственные, текстовые и статистические.

Статистические данные включали ряды показателей по водному хозяйству и социально-экономическому положению и их динамике в субъектах Российской Федерации за 2008–2018 гг.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

В 2018 г. в степных регионах общий водозабор свежей воды равен 15538,8 млн м<sup>3</sup>, что составляет 29% от общероссийского водопотребления (рисунок). Объём использованных водных ресурсов составляет: на производственные нужды – 6793 млн м<sup>3</sup>, хозяйственно-питьевое – 2166 млн м<sup>3</sup>,

на орошение – 3707,8 млн м<sup>3</sup>, прочие нужды – 2871,6 млн м<sup>3</sup> [2, 3]. За 2008–2018 гг. общее водопотребление свежей воды сократилось на 9,7%, при этом доля степных регионов в общероссийском водопотреблении возросла на 2%.

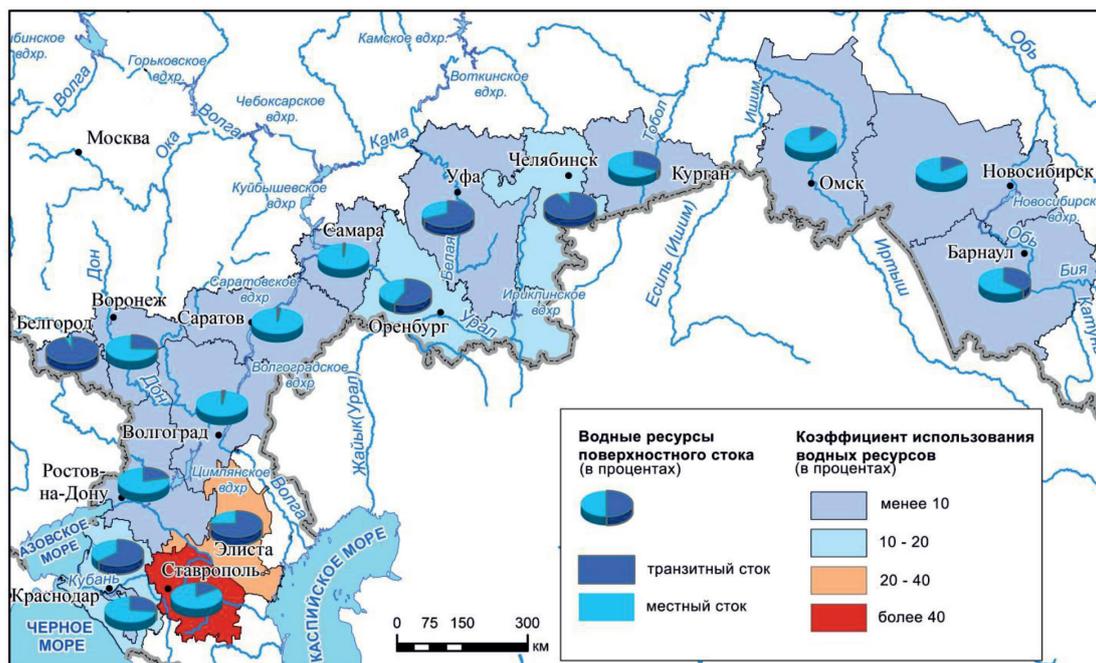
На поверхностные водные источники в степной зоне России приходится 88% от всего объёма забранной воды, а на подземные – 12% пресной воды [3]. По регионам преобладают поверхностные источники водоснабжения, за исключением Белгородской области, где 85% объёма используемой воды забирается из подземных источников. За прошедшее десятилетие в структуре источников наблюдается увеличение доли поверхностных источников с уменьшением подземных, кроме Краснодарского края и Республики Башкортостан со значительным увеличением объёма забора подземных вод.

Среди регионов лидером по объёму используемых водных ресурсов в 2018 г. являлся Ставропольский край, на долю которого приходилось около 23% (табл. 1), а в 2008 г. на первом месте находился Краснодарский край. Минимальную долю на протяжении всего периода использует Курганская область – менее 1% [3, 4].

В общероссийском целевом использовании водных ресурсов на орошение доля степных регионов составляет 56% от суммарного объёма потребления на эти нужды, а на долю хозяйственно-питьевого и производственного водопотребления приходится 28 и 23% соответственно.

Следует отметить, что более 40% используемой пресной воды в регионах степной зоны расходуется на производственные нужды, они преобладают в 11 из 17 регионов. В 2018 г. на эти цели использовано 6793 млн м<sup>3</sup>, что на 16% меньше по сравнению с 2008 г. Наибольшие объёмы данного вида использования вод регистрируются в Ставропольском крае – 1984,5 млн м<sup>3</sup> [3, 4]. Более 80% водных ресурсов расходуется для нужд электроэнергетики на охлаждения технологического оборудования теплоэлектростанций. Водопотребление для нужд электроэнергетики преобладает в том числе в Ростовской и Оренбургской областях [5, 6].

За 2008–2018 гг. максимальное сокращение зафиксировано в Оренбургской области (-45%), что связано со снижением выработки электроэнергии на ТЭЦ (-41%) [6, 7]. Снижение производственного водоснабжения наблюдается в большинстве регионов, кроме Челябинской и Ростовской областей, Республики Адыгея.



Структура водных ресурсов поверхностного стока и коэффициент использования водных ресурсов в 2018 г.

Таблица 1

Изменения целевого использования водных ресурсов в регионах степной зоны за период с 2008 по 2018 г. (в процентах)

Регионы	Производственное	Хозяйственно-питьевое	Орошение	Прочие
Белгородская область	99	91	233	77
Алтайский край	81	70	40	99
Волгоградская область	70	67	50	109
Воронежская область	79	69	470	104
Краснодарский край	63	97	91	358
Курганская область	88	69	67	271
Новосибирская область	81	63	28	55
Омская область	72	68	34	68
Оренбургская область	55	60	195	67
Республика Адыгея	135	68	290	254
Республика Башкортостан	91	67	42	245
Республика Калмыкия	63	85	55	122
Ростовская область	101	86	92	173
Самарская область	71	69	107	58
Саратовская область	88	63	93	58
Ставропольский край	90	89	34	568
Челябинская область	171	62	22	44
По регионам степной зоны	84	72	80	199

Примечание. Рассчитано автором на основе данных [3, 4].

Наибольшее увеличение производственного водопотребления в Челябинской области (70%), обусловлено комплексным

ростом электрогенерации и производства продукции в металлургическом и обрабатывающем секторе региона.

На втором месте в степных регионах по объёмам использования водных ресурсов находятся нужды орошения – 24 %. Суммарно более 78 % приходится на Краснодарский край (2186,9 млн м<sup>3</sup> и Ростовскую область 704,3 млн м<sup>3</sup>). Главной орошаемой культурой в этих регионах является рис, доля забора воды на подачу в рисовые чеки составляет около 90 %. В 12 субъектах за 2008–2018 гг. наблюдается снижение водопотребления воды на данные нужды, а в остальных регионах – многократное увеличение. На снижение объёма забора воды на орошение повлияло внедрение капельного орошения для полива овощных культур и вывод из эксплуатации земель и инфраструктуры оросительных систем из-за износа, а также периодические факторы, такие как влажность года в вегетационный сезон и площади орошаемых культур в исследуемый период. В то же время увеличение орошения в некоторых регионах вызвано реализацией федеральных программ поддержки развития орошаемого земледелия и импортозамещения сельскохозяйственной продукции.

В целях хозяйственно-питьевого водоснабжения использовано 2166 млн м<sup>3</sup> (14 %) в 2018 г. Наибольшее хозяйственно-питьевое водопотребление отмечается в Краснодарском крае (272,87 млн м<sup>3</sup>), Самарской (235,96 млн м<sup>3</sup>) и Челябинской (206 млн м<sup>3</sup>) областях. В этих регионах преобладает городское население, в которых домохозяйства охвачены почти полностью централизованным водоснабжением, учитывая их водопотребление.

Динамика использования питьевых вод за 2008–2018 гг. показывает его снижение во всех регионах, максимальное сокращение этого вида целевого водопотребления в Оренбургской (40 %), Челябинской (38 %), Саратовской (37 %) областях. Сокращения связаны с вступлением в силу ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» в 2009 г. Согласно закону, обязательна установка приборов учёта и контроля расходов воды, что способствовало экономическому стимулированию населения к водосбережению [7]. Наименьшее снижение хозяйственно-питьевого водоснабжения отмечено в регионах с ростом численности городского населения: Краснодарский край (–2,7 %), Белгородская область (–9,2 %).

На третьем месте по объёмам использования – прочие нужды (23 %). В них включено сельскохозяйственное водо-

снабжение, в том числе для нужд животноводства, технологический забор воды на поддержание уровня в каналах и других искусственных водоёмах. В части регионов возросли расходы на прочие нужды, что связано с развитием животноводства, водного транспорта и др.

Потери воды при транспортировке в 17 степных регионах составляют 3438 млн м<sup>3</sup> или почти половину суммарного объёма потерь всех субъектов РФ. За прошедший период потери воды сократились на 15 % в 9 субъектах (табл. 2). В остальных субъектах регистрируется увеличение потерь при транспортировке воды. Изношенность инфраструктуры водохозяйственного комплекса, особенно в коммунальном хозяйстве, а также наличие протяженной сети оросительных каналов способствует большому объёму потерь.

Экономия водных ресурсов в регионах за счет оборотного и последовательного использования воды возросла на 4 %. Рост произошел за счет трех субъектов РФ: Ростовской и Белгородской областей, Краснодарского края. Максимальный прирост расхода воды в системах оборотного водоснабжения в Ростовской области объясняется вводом в эксплуатацию на полную мощность Ростовской АЭС и увеличением выработки электроэнергии в 2 раза за период с 2008 по 2018 г. В Краснодарском крае повышение также связано с электроэнергетикой. Ввод в эксплуатацию новых ТЭС для инфраструктуры проведения зимних олимпийских игр в Сочи увеличил суммарную мощность электростанций и производства электроэнергии в крае. В настоящее время строительство ТЭС с прямоточными системами водопользования запрещено Водным кодексом, поэтому новые ТЭС вводятся в эксплуатацию с оборотными системами охлаждения. В Белгородской области экономия использования свежей воды за счет оборотных систем водоснабжения увеличилась в добывающей и обрабатывающей промышленности.

Сброс сточных вод в 2018 г. в исследуемых регионах уменьшился на 16 % к 2008 г. В большинстве данных субъектов произошло их снижение, за исключением Республики Адыгея, Ставропольского края и Челябинской области. В сточные воды включают сбросы незагрязнённой воды после охлаждения технологического оборудования теплостанций. Поэтому субъекты РФ с большими электрогенерирующими мощностями на прямоточных ТЭС имеют высокие показатели сброса сточных вод.

Таблица 2

Динамика показателей рационального использования водных ресурсов в регионах степной зоны за период с 2008 по 2018 г. (в процентах)

Регион	Потери воды при транспортировке	Оборотное и последовательное использование воды	Сброс сточных вод
Белгородская область	97	121	96
Алтайский край	45	80	89
Волгоградская область	137	79	56
Воронежская область	234	100	74
Краснодарский край	97	122	80
Курганская область	109	69	61
Новосибирская область	103	81	81
Омская область	84	95	68
Оренбургская область	139	99	54
Республика Адыгея	135	96	153
Республика Башкортостан	111	97	80
Республика Калмыкия	38	10	40
Ростовская область	74	270	90
Самарская область	66	95	64
Саратовская область	86	96	73
Ставропольский край	94	89	109
Челябинская область	56	87	122
По регионам степной зоны	85	104	84

Примечание. Рассчитано автором на основе данных [3, 4].

### Заключение

В степных регионах наблюдается повсеместное сокращение водопотребления во всех секторах экономики, за исключением сельскохозяйственного. Наибольшее снижение отмечается в использовании водных ресурсов на хозяйственно-питьевые нужды, а также для орошения. Внедрение экономического стимулирования в использовании водных ресурсов за счет перехода платы за количество потребленного ресурса позволило снизить водопотребление в домашних хозяйствах. В то же время реализация федеральных программ по развитию мелиорации и импортозамещения привела к росту потребления водных ресурсов на орошение в некоторых регионах. Изменения в производственном водопотреблении в основном связаны с падением выработки электроэнергии на теплоэлектростанциях и снижением производства в некоторых секторах. За время реализации стратегии произошли значительные изменения в водном хозяйстве регионов, но в основном это обусловлено социально-экономическими переменами.

Работа выполнена в рамках государственного задания «Степи России: ландшафтно-экологические основы устойчивого развития, обоснование природоподобных технологий в условиях природных и антропогенных изменений окружающей среды» (АААА-А17-117012610022-5).

шафтно-экологические основы устойчивого развития, обоснование природоподобных технологий в условиях природных и антропогенных изменений окружающей среды» (АААА-А17-117012610022-5).

### Список литературы / References

1. Водная стратегия РФ на период до 2020 года. Официальный текст от 27 августа 2009 года № 1235-р. [Электронный ресурс]. URL: <http://government.ru/docs/10049/> (дата обращения: 14.09.2020).

Water strategy of the Russian Federation for the period up to 2020. Official text dated August 27, 2009 No. 1235-r. [Electronic resource]. URL: <http://government.ru/docs/10049/> (date of access: 14.09.2020) (in Russian).

2. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году». М.: Минприроды России; НПП «Кадастр», 2019. 844 с.

State report «On the state and protection of the environment of the Russian Federation in 2018». M.: Ministry of Natural Resources of Russia; NPP «Cadastre», 2019. 844 p. (in Russian).

3. Ресурсы поверхностных и подземных вод, их использование и качество. 2018 год. Водный кадастр Российской Федерации. Справочное издание. СПб.: Росгидромет, ООО «Победа», 2019. 153 с.

Resources of surface and ground waters, their use and quality. 2018 year. Water cadastre of the Russian Federation. Reference edition. SPb.: Roshydromet, LLC Pobeda, 2019. 153 p. (in Russian).

4. Государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2008 году». М.: НИИ-Природа, 2009. 457 с.

State report «On the state and use of water resources of the Russian Federation in 2008». M.: NIA-Priroda, 2009. 457 p. (in Russian).

5. Соколов А.А., Чибилёв А.А., Руднева О.С., Барбазюк Е.В., Дубровская С.А., Кин Н.О., Климентьев А.И., Левыкин С.В., Павлейчик В.М., Падалко Ю.А., Петрищев В.П., Поляков Д.Г., Рябуха А.Г., Сивохип Ж.Т., Чибилёв А.А. (мл.). Географический атлас Оренбургской области. Оренбург: Институт степи УрО РАН; РГО, 2020. 160 с.

Sokolov A.A., Chibilev A.A., Rudneva O.S., Barba-  
zyuk E.V., Dubrovskaya S.A., Keene N.O., Kliment'ev A.I.,  
Levykin S.V., Pavleichik V.M., Padalko Yu.A., Petrishev V.P.,  
Polyakov D.G., Ryabukha A.G., Sivokhip J.T., Chibilev A.A.  
(Jr.). Geographical atlas of the Orenburg region. Orenburg:  
Steppe Institute of the Ural Branch of the Russian Acad-

emy of Sciences; Russian Geographical Society, 2020. 160 p. (in Russian).

6. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2019: Стат. сб. / Росстат. М., 2019. 1204 с.

Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2019: Stat. Sat. / Rosstat. M., 2019. 1204 p. (in Russian).

7. Рыбкина И.Д., Сивохип Ж.Т. Водные ресурсы российско-казахстанского трансграничного региона и их использование // Юг России: экология, развитие. 2019. № 2. С. 70–86. DOI: 10.18470/1992-1098-2019-2-70-86.

Rybkina I.D., Sivokhip Zh.T. Water resources of the russian-kazakhstan transboundary region and their use // South of Russia: ecology, development. 2019. № 2. P. 70–86. DOI: 10.18470/1992-1098-2019-2-70-86 (in Russian).