

materials XV international scientific and practical Symposium and exhibition "Clean water of Russia". Yekaterinburg, 2019, Pp. 200-204.

УДК 556.18

DOI 10.37738/VNIIGiM.2020.73.59.013

ОСОБЕННОСТИ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НА ВОДОСБОРНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ БАСЕЙНА РЕКИ ТОБОЛ КАЗАХСТАНСКОЙ ЧАСТИ

Козыкеева А.Т., Мустафаев Ж.С., Тастемирова Б. Е.

Казахский национальный аграрный университет, г. Алматы, Казахстан

***Аннотация.** На основе многолетних информационно-аналитических материалов РГП «Казгидромет», характеризующих климатические условия степной зоны Северного Казахстана, и РГУ «Тобол-Торгайская бассейновая инспекция по регулированию использования и охране водных ресурсов» Комитета по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан, охватывающих 2000-2016 годы, проанализирован объем водопотребления в сфере экономики Костанайской области во временном масштабе, имеющий положительную тенденцию роста, что может быть использовано для разработки рекомендаций по рациональному использованию водных ресурсов на территории водосборов бассейна реки Тобол.*

***Ключевые слова:** вода, река, ресурсы, водопотребление, экономика, использование, анализ, оценка*

FEATURES OF WATER USE IN DRAINAGE TERRITORIES OF THE TOBOL RIVER BASIN OF THE KAZAKHSTAN PART

Kozykееva A.T., Mustafayev Zh.S., Tastemirova B. E.

Kazakh National Agrarian University, Almaty, Kazakhstan

***Abstract.** Based on the long-term information and analytical materials of the RSE «Kazhydromet», which characterize the climatic conditions of the separable zone of Northern Kazakhstan and the RSU «Tobol - Torgai Basin Inspectorate for Regulation of the Use and Protection of Water Resources» of the Committee on Water Resources of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan covering 2000-2016, analyzed the volume of water consumption in the economy of the Kostanay region on a temporary scale, which has a positive growth trend, which can be used to develop appropriate recommendations for the rational use of water resources in the catchment areas of the Tobol River Basin*

***Key words:** water, river, resources, water consumption, economy, use, analysis, assessment*

Введение. Оценка и анализ использования водных ресурсов в отраслях экономики на водосборах бассейна реки представляют собой систему мер (принципов и методов), направленных на обеспечение необходимыми водными ресурсами экономической деятельности производственных и социальных объектов для повышения покупательной способности. Это хозяйственная деятельность, направленная на реализацию текущих и стратегических задач в отраслях экономики путем определения параметров экономического и социального развития с учетом имеющихся водных ресурсов и продовольственной безопасности.

Прогнозирование нормы водопотребности отраслей экономики в управленческом цикле предшествует планированию и ставит своей задачей научное предвидение развития производственно–хозяйственной и социальной деятельности, а также отыскание решений, которые обеспечивают развитие планируемых процессов в оптимальном режиме.

Поэтому, анализ природных и социально-экономических условий на территориях водосборов бассейна реки Тобол, охватывающих 4 административных района Костанайской области, позволяет определить водообеспеченность промышленных, сельскохозяйственных и социальных объектов региона.

Цель исследований – на основе многолетних информационно-аналитических материалов Тоболской бассейновой инспекции по регулированию использования и охране водных ресурсов и Комитета по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан по использованию водных ресурсов реки Тобол в отраслях экономики Республики Казахстан, охватывающих 2008-2017 годы, определить особенности формирования водопользования на водосборах бассейна реки Тобол в условиях антропогенной деятельности.

Объект исследования. Река Тобол относится к бассейну Карского моря, берет начало на восточных отрогах Южного Урала в 10 км к юго-западу от села Саржан, впадает в реку Иртыш с левого берега у города Тобольска. Длина – 1591 км, площадь бассейна – 395 тыс. км². В пределах Костанайской области расположено только верхнее течение реки, протяженностью 682 км, и часть ее водосбора площадью 121 тыс. км². Река Тобол на большей своей части имеет постоянный сток [1].

Река Тобол протекает по территории двух государств – Республики Казахстан (Костанайская область) и по нескольким областям Российской Федерации. Российско-Казахстанской трансграничной территорией бассейна реки Тобол считается часть бассейна, расположенная в Костанайской, Челябинской и Курганской областях до створа города Курган.

Тобол берет начало в Оренбургской области, далее с запада в него вливается приток Джелкуар, образующий из двух рек – Синташты и Берсуат, формирующихся на территории Челябинской области. Следующими крупными притоками являются реки Аят и Уй. Их верховья находятся в Челябинской области, а низовья принадлежат Казахстану. По рекам Уй, Тугузаки, Тобол проходит часть границы между Россией и Казахстаном. Река Аят образуется слиянием рек Караталы–Аят и Арчаглы–Аят, большая часть водосборной площади расположена в Челябинской области. Река Уй впадает в реку Тобол слева, большая часть водосборной площади расположена в Челябинской области. Река Убаган протекает по территории Костанайской области, берет начало от небольшого пресного озера Коктал и впадает в реку Тобол справа на 902 км от его устья и в 10 км выше села Звериноголовское. Река является единственным правобережным притоком реки Тобол и второй по длине рекой, протекающей по северной половине Костанайской области [2].

Материалы и методы исследования. В работе использованы многолетние информационно-аналитические материалы РГП «Казгидромет», характеризующие климатические условия степной зоны Северного Казахстана, и РГУ «Тобол - Торгайская бассейновая инспекция по регулированию использования и охране водных ресурсов» Комитета по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан по формированию гидрологического режима на территориях водосборов бассейна реки Тобол (таблиц 1) [3].

Таблица 1- Использование водных ресурсов на водосборах бассейна реки Тобол отраслями экономики Костанайской области в пределах Республики Казахстан

Годы	Годовой сток реки, млн. м ³	Объем водных ресурсов, использованных в отраслях экономики Костанайской области, млн. м ³			Использование водных ресурсов реки, млн. м ³
		жилищно-коммунальное хозяйство (услуги)	производство	сельское хозяйство	
1	2	3	4	5	6
2000	600,0	1,150	0,370	10,450	11,970
2001	497,0	1,300	0,167	10,590	12,120
2002	1283,0	1,040	0,380	7,610	9,030
2003	571,0	1,150	0,510	7,930	9,560
2004	782,0	0,794	0,560	7,036	8,390
2005	1894,0	0,758	0,470	7,223	8,451
2006	704,0	0,709	0,894	7,540	9,143
2007	1627,0	1,392	0,980	5,090	7,030
2008	943,0	0,970	3,160	3,950	8,060
2009	342,0	0,960	2,950	4,100	8,040
2010	588,0	1,112	2,470	3,750	7,432
2011	798,0	1,180	3,330	3,990	8,540
2012	970,0	1,270	3,041	6,850	10,864
2013	1232,0	1,510	2,257	7,237	11,004
2014	1794,0	1,670	3,510	8,080	13,260
2015	1035,0	1,660	3,840	8,700	14,200
2016	2091,0	1,780	3,490	8,420	13,690

Как видно из таблицы 1, на водосборных территориях бассейна реки Тобол в отраслях экономики Костанайской области в Денисовском, Таранском, Костанайском и Мендикаринском административных районах за рассматриваемый период с 2000 по 2016 годы объем использованных водных ресурсов колеблется в пределах 7,030-14,200 млн. м³ и, в том числе, в жилищно-коммунальном хозяйстве (услуги) составляет 0,709-1,780 млн. м³, в

промышленном производстве - 0,167-3,840 млн. м³ и в сельском хозяйстве - 3,750-10,590 млн. м³.

Результаты исследования. На основе информационно-аналитических (статистических) материалов, охватывающих 2000-2016 годы, определены доли используемых водных ресурсов для жилищно-коммунального хозяйства, промышленного производства и сельского хозяйства Костанайской области, расположенных на водосборных территориях бассейна реки Тобол, их количественные значения, выраженные в процентах, приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Использование водных ресурсов на водосборах бассейна реки Тобол отраслями экономики Костанайской области в пределах Республики Казахстан, %

Годы	Объем водных ресурсов, использованных в отраслях экономики Костанайской области, млн. м ³						Использование водных ресурсов реки, млн. м ³	
	жилищно-коммунальное хозяйство		производство		сельское хозяйство		млн. м ³	%
	млн. м ³	%	млн. м ³	%	млн. м ³	%		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2000	1,150	9,6	0,370	3,1	10,450	87,3	11,970	100
2001	1,300	10,7	0,167	1,4	10,590	87,9	12,120	100
2002	1,040	11,5	0,380	4,2	7,610	84,3	9,030	100
2003	1,150	12,0	0,510	5,3	7,930	82,7	9,560	100
2004	0,794	9,5	0,560	6,7	7,036	83,7	8,390	100
2005	0,758	9,0	0,470	5,6	7,223	85,4	8,451	100
2006	0,709	7,8	0,894	9,8	7,540	82,4	9,143	100
2007	1,392	19,8	0,980	16,8	5,090	63,4	7,030	100
2008	0,970	12,0	3,160	39,2	3,950	48,8	8,060	100
2009	0,960	11,9	2,950	36,7	4,100	51,4	8,040	100
2010	1,112	15,0	2,470	33,2	3,750	51,8	7,432	100
2011	1,180	13,8	3,330	39,0	3,990	47,2	8,540	100
2012	1,270	11,7	3,041	28,0	6,850	60,3	10,864	100
2013	1,510	13,7	2,257	20,5	1,006	65,8	11,004	100
2014	1,670	12,6	3,510	26,5	8,080	60,9	13,260	100
2015	1,660	11,7	3,840	27,0	8,700	61,3	14,200	100
2016	1,780	13,0	3,490	25,5	8,420	61,5	13,690	100

Как видно из таблицы 2, доля водных ресурсов, используемых экономическим сектором Костанайской области в Денисовском, Таранском, Костанайском и Мендикаринском административных районах, расположенных в бассейне реки Тобол, показывает, что вода, используемая в период 2000-2016 годов в сельском хозяйстве составляет 47,2-87,9%, в жилищно-

коммунальном хозяйстве - 7,8-19,8% и в промышленном производстве - 1,4-39,2%.

Таким образом, на водосборных территориях бассейна реки Тобол наблюдаются значительные колебания объемов воды, используемой для коммунально-бытовых, промышленных и сельскохозяйственных систем в Костанайской области, водопотребность на производственные и бытовые услуги в регионе растет с каждым годом. Информация о количестве водных ресурсов, используемых в отраслях экономики в разрезе административных районов (Денисовский, Таранский, Костанайский и Мендикаринский) Костанайской области на водосборных территориях бассейна реки Тобол приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Использование водных ресурсов на водосборных территориях бассейна реки Тобол в разрезе административных районов Костанайской области, млн. м³

Годы	Годовой сток реки, млн. м ³	Объем водных ресурсов, использованных в отраслях экономики административных районов Костанайской области, млн. м ³				Использование водных ресурсов реки, млн. м ³
		Денисовский	Тарановский	Костанайский	Мендикаринский	
1	2	3	4	5	6	7
2000	600,0	1,350	2,600	6,460	1,560	11,970
2001	497,0	1,350	2,570	7,080	1,120	12,120
2002	1283,0	1,570	2,010	4,130	1,320	9,030
2003	571,0	1,320	2,540	4,500	1,200	9,560
2004	782,0	1,031	2,205	4,066	1,088	8,390
2005	1894,0	1,107	2,131	4,014	1,199	8,451
2006	704,0	1,005	2,455	4,491	1,192	9,143
2007	1627,0	0,630	3,050	3,020	0,330	7,030
2008	943,0	0,570	3,980	3,200	0,330	8,060
2009	342,0	0,623	4,030	3,080	0,307	8,040
2010	588,0	0,610	3,390	3,050	0,382	7,432
2011	798,0	0,630	4,380	3,140	0,390	8,540
2012	970,0	1,094	4,190	5,200	0,380	10,864
2013	1232,0	1,934	3,450	5,150	0,470	11,004
2014	1794,0	2,200	4,950	5,710	0,400	13,260
2015	1035,0	1,910	5,820	6,050	0,420	14,200
2016	2091,0	1,340	5,570	6,290	0,490	13,690

Таким образом, согласно данным, приведенным в таблице 3, водные ресурсы, использованные на водосборных территориях бассейна реки Тобол за рассматриваемый период с 2000 по 2016 годов составляют в Денисовском районе 0,570-2,200 млн. м³, Тарановском 2131-5,820 млн. м³, Костанайском 3020-7080 млн. м³ и в Мендикаринском районе 1,560-0,490 млн. м³. Используемые

водные ресурсы на водосборных территориях бассейна реки Тобол для отраслей экономики рассмотренных районов Костанайской области составили 7,030–14,200 млн. м³ за период 2000–2017 годов, и варьируются в зависимости от численности населения.

Данные таблиц 1, 2 и 3 показали, что объем водопотребления в отраслях экономики в разрезе административных районов Костанайской области, расположенных на водосборных территориях бассейна реки Тобол, не устойчивый, за исключением Таранского и Костанайского районов, где сосредоточена промышленность. При этом, следует отметить, что если объем водопотребления в сфере экономики в некоторых районах Костанайской области во временном масштабе возрастает, то в отдельных районах рост не наблюдается, что не позволяет определить направленность и интенсивность развития в целом.

Обсуждение. Систематизация и системный анализ, проведенные на основе многолетних информационно-аналитических материалов Тобол-Торгайской бассейновой инспекции по регулированию использования и охране водных ресурсов Комитета по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан в разрезе административных районов Костанайской области, охватывающих 2000-2016 годы, показали, что объем водопотребления в сфере экономики области во временном масштабе возрастает, наблюдается положительная тенденция роста, что может быть использовано для разработки соответствующих рекомендаций по рациональному использованию водных ресурсов на территории водосборов бассейна реки Тобол.

Список использованных источников

1. Бурлибаев М.Ж., Шенбергер И.В., Бурлибаев Д.М., Смирнова Д.А., Скольский В.А., Айтуреева А.М., Линник А.С., Милуков Д.Ю. Проблемы загрязнения основных трансграничных рек Казахстана.- Алматы: Канагат, 2017.- том 2. – 552 с.
2. Козыкеева А.Т., Мустафаев Ж.С., Тастемирова Б.Е. Оценка влияния климата на формирования гидрологического режима водосбора бассейна реки Тобол // Сборник материалов XV Международный научно-практический симпозиум и выставка «чистая вода России». – Екатеринбург, 2019.-С. 91-95.
3. Козыкеева А.Т., Мустафаев Ж.С., Тастемирова Б.Е. Комплексная оценка гидрохимического режима стока водосбора бассейна реки Тобол // Материалы международной юбилейной научно-практической конференции /Проблемы развития сельскохозяйственных мелиораций и водохозяйственного комплекса на базе цифровых технологий.- М.: Изд. ВНИИГиМ, 2019. –Том 2. - С. 120-125.

References

1. Burlibaev M. J., Shenberger I. V., Burlibaev D. M., Smirnov D. A., Sokolsky V. A., Iiturteva A. M., Linnik A. S., Milyukov D. Y. The problems of pollution, the major transboundary rivers of Kazakhstan.- Almaty: Kanagat, 2017. - Volume 2. - 552 p.
2. Kozykееva A. T., Mustafaev Zh. S., Tastemirova B. E. Assessment of climate influence on the formation of the hydrological regime of the catchment area of the Tobol river basin // Collection of materials XV international scientific and practical Symposium and exhibition "Clean water of Russia". - Yekaterinburg, 2019. - P. 91-95.
3. Kozykееva A. T., Mustafaev Zh. S., Tastemirova B. E. Comprehensive assessment of the hydrochemical regime of the flow of the catchment area of the Tobol river basin // Materials of the in-

ternational anniversary scientific and practical conference / Problems of development of agricultural land reclamation and water management complex on the basis of digital technologies. M: Vniigim, 2019. - Volume 2. - Pp. 120-125.

УДК 502.36:631.6

DOI 10.37738/VNIIGiM.2020.65.52.014

СНИЖЕНИЕ ДИФфуЗНОЙ НАГРУЗКИ НА ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ: ИСХОДНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ НА РАЗРАБОТКУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Конторович И.И.

ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации имени А.Н. Костякова, Волгоградский филиал, г. Волгоград, Россия

***Аннотация.** Цель исследований – сформулировать совокупность требований к разработке системы утилизации диффузного стока с орошаемых земель, которую предлагается рассматривать как технологический процесс, реализуемый в пределах намеченного интервала времени и обеспечивающий с помощью комплекса технических и техно-природных объектов выполнение в необходимом наборе и комбинации следующих операций: транспортирование, аккумуляция, обработка и использование собственно диффузного стока, а также продуктов его обработки. Методологической основой исследований является системный подход в плане взаимосвязи разрабатываемых исходных требований с компонентами технологического процесса, которые выражаются при помощи категориально-понятийного инварианта. В процессе исследований определены назначение и цели системы утилизации диффузного стока, представлены основные термины, описывающие данный процесс, а также их определения. В результате системного анализа процесса утилизации диффузного стока с орошаемых земель были установлены исходные требования к созданию системы утилизации диффузного стока, включающий девять компонентов технологического процесса, выраженных посредством следующих научных категорий: персонал, ресурсы, среда, управление, информация, модель, время, продукт.*

***Ключевые слова:** диффузный сток, процесс утилизации диффузного стока, технология, компоненты технологии, требования к разработке*

REDUCING THE DIFFUSE LOAD ON WATER BODIES: BASIC REQUIREMENTS FOR THE DESIGN TECHNOLOGICAL PROCESS

I.I. Kontorovitch

All-Russian Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation, Volgograd branch, Volgograd, Russia

***Abstract.** The aim of the research is to formulate a set of requirements for the development of a system for utilizing diffuse runoff from irrigated land, which is proposed to be considered as a technological process implemented within the intended time interval and ensuring, using a complex of technical and techno-natural objects, the necessary set and combination of the following operations: transportation, accumulation, processing and use of diffuse runoff itself, as well as its treatment products. The methodological basis of the research is a systematic approach in terms of the relationship of the developed initial requirements with the components of the technological process, which are expressed using the category-conceptual invariant. In the process of research, the purpose and goals of the diffuse drainage disposal system are determined, the basic terms describing this process are presented, as well as their definitions. As a result of a systematic analysis of the*