

E-mail: v1532133@yandex.ru

Жезмер Валентин Борисович, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

Тел. 8 (499) 976-09-00

Сидорова Светлана Алексеевна, кандидат технических наук, старший научный сотрудник

Тел. 8 (499) 976-09-00

УДК 502/504:556.1(571.13)

Ж. А. ТУСУПБЕКОВ, Н. Л. РЯПОЛОВА, В. С. НАДТОЧИЙ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина»

ГИДРОЛОГО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ВОДНОГО БАЛАНСА ОЗЕРА ЭБЕЙТЫ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Рассмотрены основные причины истощения озера Эбейты. Определен водный баланс озера с учетом современных условий антропогенного воздействия.

Водный баланс, испарение, водосбор, озеро, деградация, овраг, рапа, экологическое состояние озера, антропогенная деятельность.

There are considered main causes of depletion of lake Ebeity. The water balance of the lake is estimated taking into consideration present conditions of the anthropologic influence.

Water balance, evaporation, catchment basin, lake, degradation, ravine, brine, ecological state of the lake, anthropogenic activity.

Озеро Эбейты – уникальный водный объект. Это самое большое соленое озеро Омской области содержит полезные ископаемые, имеет значительные запасы лечебных грязей, является источником биоресурсов. В приозерье произрастают редкие виды растений, это место обитания животных, объект рекреации и сельскохозяйственной деятельности. Озеро Эбейты расположено в южной части Западно-Сибирской равнины, в междуречье Иртыш – Ишим. В административном отношении оно находится в юго-западной части Омской области на территории трех районов: Полтавского, Мокаленского и Исилькульского [1, 2].

В связи с тем что озеро Эбейты относится к бессточным озерам, приходная часть водного баланса складывается из объемов воды, поступающих с поверхностного и подземного водосборов, а расходная часть представлена только испарением с водной поверхности. Малые ручейки, образующиеся после таяние снега и выпадения атмосферных осадков, являются начальным звеном формирования водных ресурсов озера, и от их состояния во

многом зависит количественное и качественное состояние водоема.

На водосборе озера формируется основная часть ресурсов стока. Однако гидрологический режим водосбора, как правило, находится вне внимания исследователей, поскольку использование воды имеет неявный, рассредоточенный по территории характер, осуществляется в основном в интересах сельского хозяйства, непосредственно не регистрируется гидрометрической сетью, что во многом определяет и недостаточную его изученность.

Изменение параметров функционирования системы «водосбор – озеро» начинается с антропогенного преобразования водосборов, что вызывает изменения и в экосистемах водоемов. Последствия хозяйственного освоения водосборов особенно быстро вызывают изменения в мелководных озерах. Выраженная зависимость состояния водоемов от водосбора проявляется в условиях равнинной территории. На такой территории расположено и изучаемое озеро Эбейты. Антропогенное влияние системы «водосбор – озеро Эбейты»

проявилось строительством дамб на балках (Амре, Ксеньевская и др.), созданием копаней для животных и образованием траншеи после изъятия труб водопровода без проведения рекультивационных работ.

Таким образом, объемы воды в озере и ее уровень в полной мере зависят от климатических особенностей территории и хозяйственной деятельности жителей населенных пунктов, расположенных на водосборе. В связи с этим изменение приходных и расходных элементов водного баланса озера необходимо выполнить с учетом антропогенной деятельности.

На основании выбранных опорных метеостанций с достаточно продолжительными данными наблюдений (1971–2011) авторами были выполнены расчеты элементов теплового и водного балансов по методике гидролого-климатических расчетов.

Значительное снижение уровня озера наблюдается за последнее десятилетие. Причиной уменьшения приходной части элементов баланса могут служить перечисленные факторы. Для уточнения роли каждой составляющей в общем балансе озера расчет выполняли поэтапно, постепенно учитывая влияние каждой составляющей.

Поскольку из озера отбор воды не осуществляется, единственным расходным элементом баланса является испарение с водной поверхности. При определении испарения с поверхности озера в разрезе многолетнего периода учитывались атмосферные осадки, компенсирующие часть испарения, и изменение площади водного зеркала при увеличении и уменьшении глубины озера.

Для определения приходных и расходных статей в естественных условиях на первом этапе был произведен расчет водного баланса озера Эбейты без учета аккумуляции воды в балках и траншее и без учета подземного стока за конкретные годы многолетнего периода. Элементы водного баланса и испарение с водной поверхности определены для каждой метеостанции отдельно, а непосредственно для озера определены как средневзвешенные по водосбору.

Уровень воды в озере за каждые последующие годы определен по значению результирующего водного баланса, который принимает положительные или отрицательные значения в зависимости от водности года.

Анализируя полученные результа-

ты, можно заметить, что исследуемый период условно делится на два интервала: до 1996 года – со значительной вариацией уровней, со средним уровнем 54,73 м в течение 1996 года и после – со средним уровнем 54,16 м. В течение первого периода наблюдаются как низкие, так и высокие уровни, с 1996 года уровень озера снижается. Снижение уровня связано с уменьшением объема стока с водосборной площади. Приток воды с водосборной площади в 1996 и 1997 годах – до 6,83 и 3,73 млн м³ соответственно, тогда как средний объем притока за период 1971–1995 годов составляет 26,37 млн м³.

Уменьшение стока в маловодные годы еще больше усугубляется при наличии на водосборе водоудерживающих сооружений в виде копаней, прудов и водохранилищ. В маловодные годы подобные водоемы не заполняются, следовательно, сброс отсутствует, т. е. полностью отсекается часть водосбора. К подобным водоемам на данной территории можно отнести зарегулированные балки Амринскую и Ксеньевскую, общая площадь которых составляет 637 км², а также траншею, оставленную после изъятия труб.

Для определения возможного влияния Амринской и Ксеньевской балок на водный режим озера в маловодные годы выполнен расчет водного баланса озера Эбейты с учетом их влияния. Результаты расчетов подтверждают влияние водоемов на сток с водосбора в маловодные годы. Сравнение уровней озера показывает, что при учете влияния водоемов средний уровень в маловодные годы уменьшается значительно – до 53,87 м (54,16 м без учета), тогда как в многоводные годы (54,72 м против 54,73 м) водоемы почти не оказывают особого влияния. Таким образом, в маловодные годы под влиянием указанных причин общая площадь водосбора сокращается до 1373 км².

Полученные данные лишь подтверждают практическое современное состояние озера. Уменьшение водности приводит к снижению уровня воды. Минимальный приток за последние годы, особенно в 2008 и 2011 годах (4,64 и 3,76 млн м³), привел к снижению уровня до критических значений, а при повторении маловодных лет – к уменьшению площади зеркала водной поверхности озера Эбейты, его объема и прогрессивному увеличению объема соляных кристаллов.

Расчеты выполнены для анализа роли составляющих водного баланса по отдельности. По данным гидрогеологических расчетов, питание озера водами глубоких горизонтов осуществляется с площади водосбора 92 км², дебет этих горизонтов составляет 128, 102 л/с, или 44 мм [3]. Часть стока выходит на поверхность в прибрежной части озера и стекает в нее, другая часть вклинивается под зеркало озера. Окончательный баланс озера Эбейты составлен с учетом влияния подземного стока (таблица).

Приток воды с более глубоких горизонтов, не связанных с поверхностным стоком, принят постоянным в течение всего промежутка времени.

Результат расчета водного баланса с учетом возможных приходных и расходных частей приведен на рисунке в виде

графика колебаний уровня озера за рассматриваемый период.

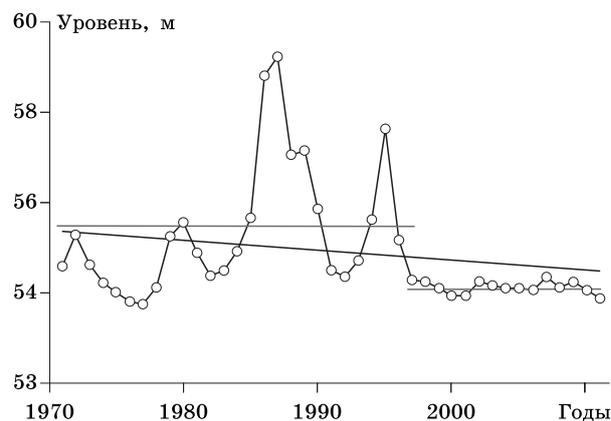


График колебаний уровня Эбейты с учетом Амринской, Ксеньевской балок, траншеи и подземного стока

Водный баланс озера Эбейты с учетом Амринской, Ксеньевской балок, траншеи и подземного стока

Год	$W_{\text{сток}}, \text{млн м}^3$	$V_{\text{подземный}}, \text{млн м}^3$	$V_{\text{оз}}, \text{млн м}^3$	$F_{\text{оз}}, \text{км}^2$	$\Delta W_{\text{кк-зв}}, \text{млн м}^3$	УВ(V), м БС
1971	54,87	4,04	102,07	98,81	-15,78	54,60
1972	38,15	4,04	125,27	110,45	-14,95	55,31
1973	9,70	4,04	104,40	100,03	-30,57	54,65
1974	16,11	4,04	80,49	86,85	-40,02	54,25
1975	3,98	4,04	59,66	73,80	-24,81	54,02
1976	6,82	4,04	44,83	63,18	-21,65	53,84
1977	9,34	4,04	40,47	59,77	-17,73	53,77
1978	40,15	4,04	71,58	81,48	-13,09	54,15
1979	52,85	4,04	124,14	109,90	-4,33	55,26
1980	38,94	4,04	131,39	113,35	-35,72	55,58
1981	15,54	4,04	113,47	104,67	-37,50	54,89
1982	4,55	4,04	90,59	92,61	-31,47	54,39
1983	26,43	4,04	98,03	96,67	-23,04	54,51
1984	33,22	4,04	115,06	105,46	-20,23	54,94
1985	37,61	4,04	133,43	114,30	-23,27	55,68
1986	47,59	4,04	173,25	131,74	-11,81	58,84
1987	30,29	4,04	176,77	133,18	-30,82	59,25
1988	21,93	4,04	155,13	124,06	-47,60	57,09
1989	27,11	4,04	156,06	124,46	-30,21	57,17
1990	16,00	4,04	136,97	115,94	-39,14	55,87
1991	5,90	4,04	98,64	97,00	-48,26	54,53
1992	9,82	4,04	89,82	92,18	-22,68	54,37
1993	30,35	4,04	107,57	101,67	-16,65	54,73
1994	39,10	4,04	132,61	113,92	-18,10	55,64
1995	42,83	4,04	161,58	126,84	-17,90	57,65
1996	6,83	4,04	122,34	109,04	-50,12	55,19
1997	3,73	4,04	86,01	90,03	-44,10	54,32
1998	17,30	4,04	81,83	87,63	-25,52	54,26
1999	14,21	4,04	67,59	78,98	-32,49	54,11
2000	5,92	4,04	52,55	68,88	-24,99	53,94
2001	11,56	4,04	55,20	70,75	-12,94	53,97
2002	34,63	4,04	82,12	87,80	-11,75	54,27
2003	14,87	4,04	74,84	83,48	-26,19	54,18
2004	13,26	4,04	69,32	80,07	-22,82	54,12
2005	14,77	4,04	68,46	79,53	-19,67	54,11
2006	12,20	4,04	64,44	76,96	-20,26	54,07
2007	39,03	4,04	89,44	91,97	-18,08	54,37
2008	4,64	4,04	68,97	79,85	-29,15	54,12
2009	20,07	4,04	81,41	87,38	-11,66	54,26
2010	15,38	4,04	62,56	75,73	-38,27	54,05
2011	3,76	4,04	48,25	65,76	-22,10	53,89

Приток подземных вод немного увеличивает водность озера, однако на общий характер изменения уровня не

оказывает особого влияния. Как и в предыдущих графиках, весь период можно разделить на два интервала со средним

уровнем 55,39 и 54,14 м соответственно. Если в первой части графика колебания уровня почти повторяются, то во второй части (начиная с 1996 года) за счет подземной составляющей график сглаживается. Это означает, что в маловодные годы роль подземного стока более значима, чем в многоводные.

Выводы

Основным источником питания озера Эбейты является сток, формирующий-ся на поверхности водосбора.

Водоёмы, созданные на водосборе, отсекают часть водосборной площади, уменьшая приток воды в озеро, влияние водоёмов особенно значимо в маловодные годы.

Подземный сток играет огромную роль в формировании ресурсов озера, подпитывая ее в течение всего года, в маловодные годы значение подземного стока увеличивается.

Снижение уровня озера является результатом маловодных лет.

1. Карнацевич И. В, Тусупбеков Ж. А. Теплоэнергетические и водные ресурсы водосборов на территории Сибири: учеб.

пособие. – Омск: ОмГАУ, 2004. – 60 с.

2. Петрова О. М. Справочник по гидро-геологическим условиям сельскохозяйственного водоснабжения Исилькульского района Омской области. – Омск: ОмГРЭ, 1983. – 67 с.

3. Указания по расчету испарения с поверхности водоемов / Под ред. Т. С. Шмидт. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1969. – 83 с.

Материал поступил в редакцию 09.04.14.

Тусупбеков Жанболат Ашикович, кандидат географических наук, доцент, заведующий кафедрой «Комплексное использование и охрана водных ресурсов»

Тел. 8 (3812) 65-22-77, 8-913-965-19-79

E-mail: gggkiour@mail.ru

Ряполова Наталья Леонидовна, старший преподаватель кафедры «Комплексное использование и охрана водных ресурсов»

Тел. 8 (3812) 65-22-77,

E-mail: gggkiour@mail.ru

Надточий Виктория Сергеевна, старший преподаватель кафедры «Комплексное использование и охрана водных ресурсов»

Тел. 8 (3812) 65-22-77

E-mail: gggkiour@mail.ru

УДК 502/504:556.1

Г. Х. ИСМАЙЛОВ, КУН СЯНЦЗЮАНЬ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева»
Институт природообустройства имени А. Н. Костякова

АНАЛИЗ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ ВОДНОГО БАЛАНСА БАССЕЙНА РЕКИ ХУАНХЭ (КНР)*

Рассматриваются вопросы пространственной изменчивости элементов водного баланса бассейна реки Хуанхэ. Дается оценка их статистических параметров и степени взаимосвязи с целью анализа. Определена межгодовая изменчивость атмосферных осадков, испарения, годового стока и бассейновых влагозапасов реки Хуанхэ.

Атмосферные осадки, годовой сток, суммарное испарение, изменение влагозапасов, статистические параметры, расчет ЭВБ.

We consider the spatial changeability of water balance components of the Yellow river basin. There is given an assessment of their statistical parameters and degree of interrelationship with the purpose of analyzing. There is determined a changeability of precipitation, evaporation, annual runoff and basin water supplies of the Yellow river within a year.

Precipitation, annual flow, evapotranspiration, change of water content, statistical parameters, calculation EVB.

* Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 12-05-00193а).