

ԵՐԵՎԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ
ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

Աշխարհագրության և
երկրաբանության ֆակուլտետ



YEREVAN STATE
UNIVERSITY

Faculty of Geography and
Geology

ԱՇԽԱՐՀԱԳՐՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԵՐԿՐԱԲԱՆՈՒԹՅԱՆ ԱՐԴԻ ՀԻՄՆԱԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

Երևանի պետական համալսարանի հիմնադրման 100-ամյակին
նվիրված միջազգային գիտաժողովի նյութեր
Երևան, սեպտեմբերի 27-29, 2018թ.

CONTEMPORARY ISSUES OF GEOGRAPHY AND GEOLOGY

Dedicated to the 100th Anniversary of the Yerevan State University,
International Conference Proceedings
September 27-29, 2018, Yerevan

Ժողովածուն տպագրվել է «ՄԱԿ ԿՓՇԿ ներքո Հայաստանի չորրորդ ազգային հաղորդագրության և երկամյա առաջընթացի երկրորդ զեկույցի պատրաստում» ՄԱԶԾ-ԳԷՖ/00096445 Ծրագրի աջակցությամբ, որն իրականացվում է ՄԱԶԾ կողմից ՀՀ բնապահպանության նախարարության համակարգման ներքո՝ Գլոբալ էկոլոգիական ֆոնդի ֆինանսավորմամբ:

The Proceedings publication is supported by the "Development of Armenia's Fourth National Communication to the UNFCCC and Second Biennial Update Report" UNDP-GEF/00096445 Project, implemented by UNDP under coordination of the Ministry of Nature Protection of the Republic of Armenia and financed by Global Environment Facility.



ԵՐԵՎԱՆ - 2018 - YEREVAN

ՀՏԴ 911:551:06
ԳՄԴ 26.8+26.3
Ա. 653

Գիտաժողովի նյութերը տպագրվել են
ԵՊՀ Գիտական խորհրդի որոշմամբ

Խմբագրական կազմ՝

Գրիգորյան Մարատ
Գրիգորյան Արսեն
Դավթյան Պետրոս
Խաչատրյան Շահեն
Հարությունյան Դիանա
Հարությունյան Նարեկ
Հայրոյան Սարգիս
Մովսեսյան Ռուբեն
Մարկոսյան Գագիկ
Պոտոսյան Ակսել
Մուվարյան Սեյրան
Վարդանյան Թրահել

Մանուկյան Եսթեր՝ պատասխանատու քարտուղար

Ա. 653

Աշխարհագրության և երկրաբանության արդի հիմնախնդիրները: (Երևանի պետական
համալսարանի հիմնադրման 100-ամյակին նվիրված միջազգային գիտաժողովի նյութեր,
Աշխարհագրության և երկրաբանության ֆակուլտետ, Երևան, սեպտեմբերի 27-29, 2018).

Եր.:

ԵՊՀ հրատ., 2018 – 404 էջ:

**Materials of the Conference are published
on the decision of the Scientific Commission of YSU**

Editing Committee

Grigoryan Marat
Grigoryan Arsen
Davtyan Petros
Khachatryan Shahen
Harutyunyan Diana
Harutyunyan Narek
Hayroyan Sargis
Movsesyan Ruben
Markosyan Gagik
Potosyan Aksel
Suvaryan Seyran
Vardanyan Trahel

Manukyan Yester - Executive secretary

ՀՏԴ 911:551:06
ԳՄԴ 26.8+26.3

ISBN 978-5-8084-2333-6

©ԵՊՀ հրատարակչություն, 2018
©YSU Publishing House, 2018

life is determined. It is shown that the thermal supply conditions of the miscanthus throughout the study area will not change significantly, but deterioration of the conditions of moisture supply may lead to certain losses of the yields.

ГИДРОЛОГО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ ПРИДУНАЙСКИХ ОЗЕР УКРАИНЫ

Романова Е.А., Шакирзанова Ж.Р.

Одесский государственный экологический университет, Одесса, Украина

Lisaromanova@ukr.net

Введение. В пределах Одесской области Украины, в нижнем течении реки Дунай расположена группа пойменных озер, наибольшими из которых являются Кагул, Картал, Ялпуг с Кугурлуем, Катлабух и Китай. Главным источником водообмена этих озер является р. Дунай. До 60-х годов прошлого столетия водообмен осуществлялся через природные протоки, которые соединяли озера с рекой, путем поступления и сбрасывания воды в зависимости от уровней воды в Дунае. Таким образом, динамика воды в водоемах отвечала их динамике в реке Дунай.

В начале 50-х годов Придунайские озера превратились в водохранилища с соблюдением необходимого режима сбрасывания и наполнения их в течение года при строительстве защитных дамб и регулирующих сооружений – шлюзов. С интенсификацией в 60-х годах сельского хозяйства водосборы рек испытывают значительную антропогенную нагрузку. Значительно претерпели изменения водность малых рек, впадающих в Придунайские озера. Распашка и вырубка лесов, расчистка рек, зарегулирование стока привели к снижению водности, увеличению испарения с водной поверхности и, соответственно, к ухудшению качества воды рек и самих водоемов (Правила, 2000, Озеро Катлабух, 2000).

В связи с этим актуальным при решении целого ряда проблем, связанных с возобновлением рационального использования природных ресурсов Придунайских озер является анализ составных водного и солевого балансов, разработка модели водно-солевого режимов в современных условиях. Еще одной важной задачей является разработка рекомендаций, направленных на возобновление оптимальных режимов функционирования водоемов, учитывая возможные экономические и технические мероприятия.

Материалы и методы. Для обоснованного решения вопроса, связанного с возобновлением, а в дальнейшем и поддержкой благоприятных условий функционирования Придунайских озер, необходимо рассмотреть, прежде всего, их водный и солевой балансы (Гушля и др., 1982).

Методические подходы к расчету водного баланса водоема заключаются в определении составляющих приходной и расходной его частей. В общем виде уравнение водного баланса записывается как (Гопченко и др., 2016)

$$\begin{aligned} (\sum V_i)_{np} - (\sum V_i)_{pacx} = V_{Pi} + V_{ri} + V_{bi} + V_{gi} + V_{dri} + V_{Di} - \\ - V_{Ei} - V_{tri} - V_{fi} - V_{zi} - V_{Di}' - V_{\alpha i}, \end{aligned} \quad (1)$$

К приходной части водных балансов $(\sum V)_{np}$ относятся следующие составляющие (для i -го расчетного месяца), в млн. м³. Атмосферные осадки V_F - принимаются по данным измерений в пунктах Болград и Измаил. С помощью этих материалов, при ранжировании годовых сумм осадков по убыванию, были рассчитаны обеспеченности осадков по формуле

$$P_p = m/(n+1) * 100\% \quad (2)$$

и построена кривая их обеспеченности.

В (2): m - порядковый номер членов убывающего ряда; n - общая продолжительность ряда.

Месячные объемы осадков, которые поступают в озера определяются следующим образом:

$$V_P = P \cdot F_3 / 10^3, \quad (3)$$

где F - количество осадков, мм; F_3 - площадь водного зеркала (км²), которая отвечает среднемесячному уровню воды в озерах cp (м БС).

Речной сток V_r - поступление воды в озеро во время весеннего половодья и дождевых паводков по рекам, которые питают озера. По нормативному документу СНиП 2.01.14-83 (Пособие, 1984) для расчета стока при отсутствии систематических его измерений были использованы карты среднего годового стока рек (л/с·км²) и коэффициентов вариации, построенные в масштабе 1:10 000 000. Средние многолетние значения годового стока по картам устанавливаются для геометрических центров водосборов путем линейной интерполяции между изолиниями стока и рассчитываются по формуле

$$\bar{Q} = \frac{\bar{q} \cdot F}{10^3}, \quad (4)$$

где \bar{Q} - средний многолетний расход воды, м³/с; \bar{q} - норма годового стока, л/с·км²; F - площадь водосбора, км².

Систематические гидрологические наблюдения в бассейнах Придунайских озер не проводятся. Поэтому стоквые характеристики, включая и внутригодовое его распределение, непосредственно определить невозможно. В гидрологической практике решение подобных задач осуществляется с помощью рек-аналогов, по которым накоплены многолетние ряды наблюдений. В частности, в качестве аналога нами использована р.Тараклия-с.Тараклия (левый приток р.Ялпуг). Речной сток Q_r с площади водосборов малых рек определялся с учетом обеспеченности водности года по формуле

$$Q_r = k_p\% \cdot \bar{Q}, \quad (5)$$

где $k_p\%$ - коэффициент, который учитывает обеспеченность года вероятностью $p\%$.

Считалось, что обеспеченность годового стока равна обеспеченности годовых осадков.

Объем поступления годового стока небольших рек V_r (млн. м³) рассчитывался по выражению

$$V_r = Q \cdot 86400 \cdot 365 / 10^5, \quad (6)$$

где 86400 – количество секунд в одних сутках; 365 – количество суток в году.

Боковой приток V_b поверхностных вод с прилегающей к озеру территории определен как

$$V_b = 0,23 * V_r, \quad (7)$$

где V_b – боковой приток; V_r – речной сток.

Соотношение между V_r и V_b было установлено во время выполнения проекта Tasis-2001 на оз. Кугурлуй-Ялпуг и использовано для других озер территории.

Приток грунтовых вод V_g рассчитывался по формуле А.Н.Бефани (Бефани, 1958)

$$Y_{gp} = u_0 th \left[a_e \varepsilon \sqrt{\frac{F}{F_{1kp}} - 1} \right], \quad (8)$$

где Y_{gp} – слой стока грунтового притока вод; u_0 – норма инфильтрации, которая по данным В.Г.Сорокина (Сорокин, 1974) для Придунайского региона составляет 2,5 мм; a_e – гидрогеологический параметр, числовое значение которого можно принять на уровне 0,20; ε – параметр, который определяет интенсивность дренирования водоносных горизонтов и составляет 0,25; F_{1kp} – начальная площадь истока рек, которая на юге Украины составляет 60 км².

Поступление дренажных и коммунально-бытовых вод V_{dr} – приняты по нормативу Одесского областного управления водных ресурсов, что составляет 20% от забора воды на орошение (вместе с другими видами водопользования).

Сток р. Дунай V_D - непосредственных данных об объемах воды, поступающих из р. Дунай в водоемы нет, поэтому они были вычислены обратным путем из уравнения водного баланса. В этом случае расчеты будут включать и невязку баланса.

К расходным составляющим водного баланса $(\sum V)_{расх}$ относятся (для i -го расчетного месяца), в млн. м³. Испарение с водной поверхности V_E – является не только главной составляющей расходной части водного баланса, но и всего баланса Придунайских озер. Объемы воды на испарение оценивались по данным метеостанции Болград.

Транспирация водной растительностью V_{tr} – в условиях дельты Дуная и Придунайских озер составляет значительную величину в расходной части водного баланса. Специальных исследований по транспирации с водной поверхности Придунайских озер не выполнялось. Испарение водной растительностью принято рассчитывать при помощи переходных коэффициентов в зависимости от зарастания водоемов. Нами проведена оценка поправочного коэффициента и принята для площади зарослей водной растительностью 30% и равна 1,14.

Фильтрация воды в берега V_f - **В КАЖДОМ** отдельном случае определяется на основании специальных исследований при помощи натуральных наблюдений или расчетными методами.

Режим эксплуатации озер характеризуется значительными колебаниями уровней воды в них. В частности, в фазе наполнения озер уровни воды в них могут расти до 1,0-1,3 м. При этом кривая дисперсии будет иметь направление в сторону берегов, благодаря чему происходит фильтрация воды в берега. При составлении водного баланса озер в Одесском управлении водных ресурсов принималась величина 28,8 млн. м³ (или в среднем 2,4 млн. м³ в месяц).

Суммарный забор воды V_z - забор воды из водохранилищ в летние месяцы выполняется для коммунально-бытового использования, потребностей рыборазведения, орошения (в расчетах они приняты по данным управления водных ресурсов).

Сбросы воды в р. Дунай $V_{D'}$ - непосредственных данных об объемах сбросов воды в водоемы нет, потому они были вычислены обратным путем из уравнения водного баланса. Величины включали и невязку в месяце, когда открыты шлюзы.

Поддержка уровней системы озер Лунг-Сафьян V_{α} (для озера Катлабух) - измеряется в периоды открытия шлюзов на них. Заметим, что наполнение озер дунайской водой происходит до отметки, соответствующей нормальному подпертому уровню (НПУ) в них. При сбросах воды из озер в р. Дунай сработка водоемов регламентируется уровнем «мертвого» объема (УМО).

Опираясь на уравнение водного баланса можно записать уравнение солевого баланса в виде:

$$\begin{aligned} W_1 S_1 + V_P S_P + V_r S_r + V_b S_b + V_g S_g + V_{dr} S_{dr} + V_D S_D = \\ = W_2 S_2 + V_f S_f + V_z S_z + V_D S_D + V_{\alpha} S_{\alpha}, \end{aligned} \quad (9)$$

где S_1 и S_2 – средняя по озеру минерализация в начале и в конце расчетного месяца;

$S_p, S_r, S_b, S_g, S_{dr}, S_D, S_f, S_z, S_{\alpha}$ – минерализация составляющих водного баланса.

Результаты. Приходную часть водных балансов за 1999 - 2015 гг. (на примере озера Катлабух) в наибольшей степени определяют осадки на водную поверхность озера (от 21 и до 58%) и поступление воды из р. Дунай (от 30 до 75%). Поверхностный сток также составляет значительный процент (речной от 1 и до 39%, боковой приток - от 1 и до 9%). Поступление грунтовых и дренажных вод незначительное (менее 6%).

В расходной части большинства водных балансов 1999 - 2015 гг. существенно испарение вместе с транспирацией водной растительностью (от 41 и до 74%), меньше сбросы воды в р. Дунай (от 9 до 36%), за исключением 2002, 2007, 2008, 2011, когда не было сбросов, заборы воды на орошение, рыборазведение, коммунально-бытовые нужды и пр. составили от 3 до 24%, объемы воды на фильтрацию – до 8,9%.

Результаты расчетов по формуле (9) показали, что приходную часть солевых балансов оз. Катлабух в 1999 - 2015 годах составляет поступление солей с поверхностным стоком рек Большой Катлабух, Ташбунар и Еника (от 10 до 65%), поступление солей вместе с дунайской водой составляет от 10 до 62%, с осадками - 5,5 - 24%. Приток солей вместе с другими составляющими незначительный и составляет не более 10% (за исключением 2011).

Расходная часть обусловлена сбросами воды (вместе с солями) в Дунай (исключая 2002, 2007, 2008 2011 гг. когда не было сбросов), величины которых изменяются от 9% до 70%. Несколько меньше солей выводятся с водой на орошение (более 15%) и поддержку уровней воды в системе озер Лунг - Сафьян (4 - 41%). Расход солей с фильтрацией составляет от 12 до 42%.

Выводы. Установлено, что ежегодное поступление солей, которые приносятся речным стоком и грунтовыми водами, составляет от 2 до 3 тыс. тонн. Средняя минерализация в озере по проектным расчетам в условиях глубокого водообмена должна была колебаться от 1 до 1,47 г/дм³. Нарушение процессов водообмена озера по данным мониторинга привели к накоплению солей и ухудшению качества воды: в северной части до 3 г/дм³, в центральной - до 1,6 г/дм³, в южной - до 0,90 г/дм³.

Для улучшения качества воды в озере необходимо увеличить объемы наполнения их Дунайской водой. При выборе технического решения по возвращению озера близкой к естественной связи с р. Дунай, учитывалась также и положительная роль одамбования, которое защищает экосистему от возможных загрязнений, поступающих с верховьев Дуная.

Водно-солевые расчеты оз. Катлабух показали, что для поддержания средней минерализации от 1 - 1,6 г/дм³ необходимо пропустить в пиковый период первой фазы половодья (апрель) по каналам в условиях года 75%-обеспеченности и минимального водозабора до 80 м³/с или 71 млн.м³.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бефани А.Н. Основные положения теории речного стока. Тр.ОГМИ, вып.ХІІ, 1958. С.99-164.
2. Гопченко Е.Д., Шакирзанова Ж.Р., Медведева Ю.С. Бурукова М.М. // Определение составляющих водных балансов озера Катлабух // Вестник ОГЭКУ, № 20, 2016. С.52-61.
3. Гушля А.В., Мезенцев В.С. Водно-балансовые исследования К.: Вища школа. Головное изд-во, 1982. 229 с.
4. Озеро Катлабух: [Правила эксплуатации водохранилища/ Укрюжгипроводхоз]. Одесса, 2000. 74 с.
5. Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик. Л., Гидрометеиздат, 1984. 447 с.
6. Правила експлуатації озера Катлабух: Південний науковий центр академії АН України, Регіональний науковий центр з водних проблем «Фобіус», 2000.
7. Сорокин В.Г. Средний многолетний сток рек орошаемых регионов юга Европейской территории Союза. Метеорология, климатология и гидрология, вып.10, 1974. С.121 - 129.

HYDROLOGICAL AND ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF USE OF NATURAL RESOURCES OF THE DANUBE LAKES OF UKRAINE

Romanova E.A., Shakirzanova Zh.R.

Odessa State Environmental University, Odessa, Ukraine

Lisaromanova@ukr.net

In the Ukrainian delta of the Danube River is a group of floodplain lakes, such as: Cahul, Kartal, Yalpug and Kugurluy, Safyan, Katlabukh and Chitai. Since the 50s of the last century, through the construction of protective dams and regulating locks, the Danube lakes have turned into reservoirs for their water management use. In the 1990s, due to the reduction in irrigation, the

water exchange in the lakes significantly weakened, which led to a deterioration in the quality of water and the ecological condition of the surrounding areas.

In order to rationally use the lake's water resources, the method of water and salt balances was used in the work.

As a result of calculations it was received that the income part of water balances for 1999 - 2015 the precipitation on the lake's water surface and the water supply from the Danube River determine the greatest degree of precipitation, and evaporation along with transpiration with aquatic vegetation is in the expenditure one.

It is established that the annual supply of salts, which are brought by river runoff and groundwater, is from 2 to 3 thousand tons.

To improve the quality of water in the lake, it is necessary to increase the volumes of filling them with the Danube water.

РЕЖИМ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ В ЮЖНЫХ РАЙОНАХ УКРАИНЫ В НАЧАЛЕ ХХІ ВЕКА

Ивус Г.П., Гончарова Л.Д., Косолапова Н.И.

Одесский государственный экологический университет, Одесса, Украина,
nelj11072004@gmail.com

За последнее десятилетие XX и в начале XXI веков возникла необходимость в более высоком уровне понимания климатической системы и развития возможностей по предупреждению климатических изменений и, прежде всего, относительно опасных и стихийных гидрометеорологических явлений (СГЯ). Эта проблема стала наиболее актуальной в связи со значительным увеличением количества случаев и длительности этих явлений, что связано с изменениями в климатической системе. В Украине почти ежегодно в любом регионе создаются условия возникновения стихийных гидрометеорологических явлений (Клімат, 2003; Стихійні, 2006; Руденко В.П., 2010).

Вопрос глобальных изменений климата и стихийных гидрометеорологических явлений постоянно находятся в центре внимания Всемирной метеорологической организации. Исследования СГЯ базируются на современных представлениях о теории климата, основные положения которой нашли свое дальнейшее развитие в изучении изменений и колебаний современного климата (Стихійні, 2006; Оцінка, 2011; Осадчий В.І., Бабіченко В.М., 2013; Светличный А.А., Ибрагимова М.С., 2016;).

В этой работе излагаются основные результаты одного из разделов научно-исследовательской работы «Прогнозирование опасных метеорологических явлений над южными районами Украины» (номер госрегистрации 0115U006532), которая выполняется на кафедре метеорологии и климатологии Одесского государственного экологического университета.

Специфичность свойств атмосферных осадков (резко выраженная пространственная и временная дискретность и неоднородность) создает большие сложности в их изучении. Кроме того, недооценка некоторых аспектов структуры