

ОЗЕРО КАРТАЛ В СИСТЕМЕ ЗАПАДНОЙ ГРУППЫ ПРИДУНАЙСКИХ ВОДОЕМОВ И ЕГО ХАРАКТЕРИСТИКИ

В статье рассмотрено современное состояние озера Картал и его историческая связь с Западной группой Придунайских водоемов.

Ключевые слова: Дунай, озеро, Западная группа Придунайских водоемов, канал, шлюзы, кривая объемов.

Введение. Территория Украинского Придунавья отличается высокой динамичностью процессов, изменяющих параметры и структуру гидрологических, почвенно-ландшафтных, биотопических и др. характеристик водно-болотных угодий. Облик региона в историческом разрезе многократно менялся и зависел, главным образом, от гидрологического режима реки Дунай.

Археологические и геоморфологические исследования показали, что современные Придунайские озера, в том числе и Картал, уже в позднеисторическое время имели разнокачественные схемы связи с рекой Дунай. Наиболее типичной была единая система с различной полнотой связи с руслом реки. Крайние варианты связи с Дунаем – полное затопление в периоды экстремально высокого уровня воды в реке и практически полная изоляция Картала и других водоемов от Дуная. Причем, полная изоляция, как и полное затопление, могли продолжаться в течении нескольких десятилетий подряд. Нередко длительная изоляция Картала приводила к полному осушению чаши водоема. В связи с этим, очевидно, изменялась и структура сопутствующей биоты, а также характер использования земель в сельскохозяйственном производстве.

До одамбования пойменные участки представляли собой сложное сочетание затопленных лугов и песчаных слабодренированных плоских валов испещренные многочисленными старицами, протоками и озерами.

Анализ и сопоставление исторических карт разных периодов показал некоторую закономерность гидрологической связи между Придунайскими озерами и р. Дунай, которую можно проследить и на современном этапе.

Материалы и методика исследования. В качестве исходных рассматривались карта капитана Спратта «Дельта Дуная», опубликованная Гидрографическим Офисом Британского Адмиралтейства в 1856 году (Map «Delta of the Danube» by Captain Spratt of the British Admiralty (1856)) и карта, подготовленная специалистами Австро-венгерской Империи в конце 1889 года [1].

Эти карты достаточно достоверно отражают состояние дельты Дуная второй половины XIX – начала XX вв. и хорошо соотносятся с современными картами и спутниковыми снимками.

Анализ и сопоставление картографического материала выявил наличие у каждого большого Придунайского озера одной крупной протоки, соединяющей его с Дунаем или с озером, расположенным ниже по течению.

Например, озеро Кагул через протоку Русская, которая впоследствии разделяется на протоки Зарзы и Лузарса, соединяется с озером Картал, связанного с озером Ялпуг-Кугурлуй протокой Тобачелло (рис. 1). В свою очередь озеро Ялпуг-Кугурлуй связано с Дунаем протокой Репида. Таким образом, озера Кагул, Картал и Ялпуг-Кугурлуй образуют единую гидравлически связанную систему – Западную группу Придунайских озер.

а)



б)



в)



а - карта Австро-венгерской Империи (1889 г.), б - карта капитана Спратта «Дельта Дуная» (1856 г.), в – спутниковый снимок (2007 г.).¹

Рис. 1 – Исторические карты и спутниковый снимок поймы западной группы Придунайских озер Кагул, Картал, Ялпуг-Кугурлуй.

¹ Карты предоставлены Центром региональных исследований, г. Одесса.

Результаты исследования и их анализ. Проанализировав картографический материал можно предположить, что естественный водообмен Придунайских озер с Дунаем осуществлялся следующим образом:

- с повышением уровня воды в Дунае выше уровня в озере вода начинала поступать в водоем по основной протоке, расположенной в юго-восточной части водоема;
- при выходе дунайской воды на пойму начиналось поступление ее в водоем через понижения в прирусловых грядах, начинали действовать временные протоки и старицы;
- при дальнейшем повышении воды в Дунае вода шла через пойму сплошным потоком и поступала в озеро через пойменные луга и плавни, где происходило осаждение и аккумуляция основного объема взвешенных наносов. Уровни воды в озере и реке выравнивались, а ход (колебания) уровня в озере соответствовал изменениям уровня в Дунае;
- с понижением уровня воды в Дунае начинался переток воды из озера, который сосредотачивался в основной протоке. Обратный поток осветленной воды (в значительной мере свободной от наносов) через протоку приводил к выносу осевших в ней отложений и углублению, что и являлось главным фактором поддержания ее на протяжении длительного периода (десятки и сотни лет) в нормальном состоянии;
- с наступлением нового половодья и во время паводков процесс повторялся.

Наличие глубокой юго-восточной протоки в расположенных ниже по течению р. Дунай частях озер, способствовало эффективному стоку воды и увеличению коэффициента водообмена, что обеспечивало высокое качество воды в водоемах. С другой стороны, такая протока позволяла пополнять озеро Дунайской водой при невысоких паводках, а в условиях низких уровней на Дунае способствовала его более эффективному наполнению.

Известно, что максимальная мутность речной воды отмечается в период половодья и паводков, причем отмечается запаздывание роста количества наносов, переносимых водой, по сравнению с ростом уровня воды в реке. Это означает, что в естественных условиях, до зарегулирования Придунайских озер, через основную протоку в период ее работы на наполнение водоемов поступала вода со сравнительно низким содержанием наносов, что также способствовало слабой заносимости протоки и значительно меньшему количеству наносов, которые попадали и аккумуляровались в озерах.

Для удовлетворения потребностей сельского хозяйства в 1960-1965 гг., Придунайские водоемы были зарегулированы, а аккумулярованная в них вода использовалась для орошения земель, коммунально-бытового потребления и рыбозаведения. В целях воспроизводства рыбных запасов Институтом гидробиологии АН УССР был разработан план коренной рыбохозяйственной мелиорации Придунайских водоемов. К середине 60-х г. для Западной группы водоемов были построены каналы, шлюзы-регуляторы и насосные станции, которые должны были обеспечить нормальный водообмен и поддержание высоких уровней в озерах до глубокой осени [2]. Таким образом, гидрологический режим водоемов был кардинально изменен и стал определяться исходя из эксплуатационных задач. Наличие шлюзов на каналах привело к полному зарегулированию водоемов и фактическому превращению их в водохранилища.

Ежегодно, с февраля по апрель, эти водоемы наполняются, а с июня по сентябрь идет их сработка, связанная с испарением с водной поверхности (до 800-900 мм/год) и водозабором на орошение. В осенне-зимний сезон уровень воды озер колебался

незначительно. В этот период наблюдались наиболее низкие его отметки за год. Тем самым удавалось поддерживать более-менее удовлетворительное качество воды в водоемах. В 90-х годах прошлого столетия началось уменьшение орошаемых площадей, соответственно, и забора воды из озер. Это привело к ухудшению экологической ситуации в водоемах, в частности к увеличению минерализации воды [3].

29-31 июля 2010 г. в ходе экспедиционного обследования озера Картал сотрудниками Центра региональных исследований, Дунайского бассейнового управления водных ресурсов и Дунайской гидрометеорологической обсерватории, при участии автора, были проведены работы по уточнению параметров соединяющих каналов (табл. 1), гидротехнических сооружений (табл. 2), а также было произведено уточнение кривой объемов озера Картал.

Таблица 1 – Характеристика соединительных каналов.

№	Название канала	Что соединяет	Состояние	Расстояние от устья р. Дунай, м	Длина общая, м	Отметки, мБС			Уклон дна	Пропускная способность, м ³ /с	
						дна (проект.)	дна	баровой части		проект.	факт.
1	Орловский	Дунай - Кагул - Картал	удовлетворительное	141	1800	0,9	0,9	1,9	х	50	40
2	Лузарса	Кагул - Картал	заилен, требует расчистки	141	3900	0,9	0,92	х	13	40	40
3	Прорва	Дунай - Картал	удовлетворительное	137	2900	0,7	0,7	1,6	0,28	50	50
4	Тобачелло	Картал - Кугурлуй	хорошее	-	15000	х	1,5	х	х	х	х

х – нет данных

Таблица 2 – Характеристика водопропускных шлюзов-регуляторов (ГТС) на соединительных каналах.

№	название ГТС	состояние	Шлюз		Отметка порога (проект), мБС	Отметка порога (факт), мБС	Пропускная способность (проект), м ³ /с	Пропускная способность (факт), м ³ /с
			длина, м	ширина, м				
2	шл. Орловский	треб. рем.	10,6	4,5	1,08	0,92	45	45
3	шл. Лузарса	удовл.	10,6	4,5	1,08	0,9	45	40
4	шл. Прорва	удовл.	10,6	4,5	0,84	0,84	45	50
5	шл. Тобачелло	треб. рем.	5,4	4,5	х	х	х	х
6	трубчатый переезд Тобачелло	треб. рем.	5,4	4,5	1,1	1,6	х	10

х – нет данных

В ходе экспедиции установлено, что некоторые каналы и сооружения не соответствуют своим паспортным данным. Уточнение параметров каналов и шлюзов не проводилось с момента их строительства, поэтому русла каналов постепенно заиливались и зарастали погруженной растительностью, а в местах впадения каналов в озера образовались баровые участки.

Для обоснования кривой объемов озера Картал, по результатам полевых исследований была проведена батиметрическая съемка озера. Она включала на два

этапа: измерение глубин на поперечных профилях по открытому водному зеркалу озера и измерения по контуру (вдоль границы тростника и в плавневой, мозаичной зоне озера). В связи с малой глубиной водоема, неоднородным покровом дна и обилием погруженной водной растительности использование промерного эхолота не представлялось возможным, поэтому измерения глубин в пунктах съемки выполнялись промерной вехой. Местоположение пунктов измерения глубин фиксировалось GPS-приемником (Trimble R-3) с установленной стационарной базой. Для обработки полученной геодезической информации использовалась программа ArcPAD, позволяющая производить картирование в формате ГИС непосредственно в поле.

Батиметрическая съемка озера Каргал (рис 2), каналов Прорва и Тобачелло и их устьев приведена к отметке уровня 3,32 мБС, что на 32 см выше НПУ. Средняя глубина оз. Каргал (здесь и далее при НПУ) составляет 1,4 м, максимальная – 2,2 м. Канал Прорва на всем своем протяжении имеет корытообразное, свободное от растительности русло, с шириной 7-8 м и глубинами по дну – 1,6-2,0 м. В месте впадения канала в оз. Каргал, вследствие оседания речных наносов, образуется баровый участок с минимальной глубиной 1,4 м. Эта глубина почти соответствует отметке бара (1,6 мБС) и является лимитирующей при осуществлении водообмена по каналу Прорва. Канал Тобачелло в своем истоке представляет протоку в массиве тростника шириной около 10 м и глубинами – около 1,5 м, на своем основном протяжении ширина канала достигает 30 м, а глубина – 2,5-3,0 м. Таким образом, отметка дна в истоке канала Тобачелло также составляет 1,5 мБС и является лимитирующей при осуществлении водообмена.

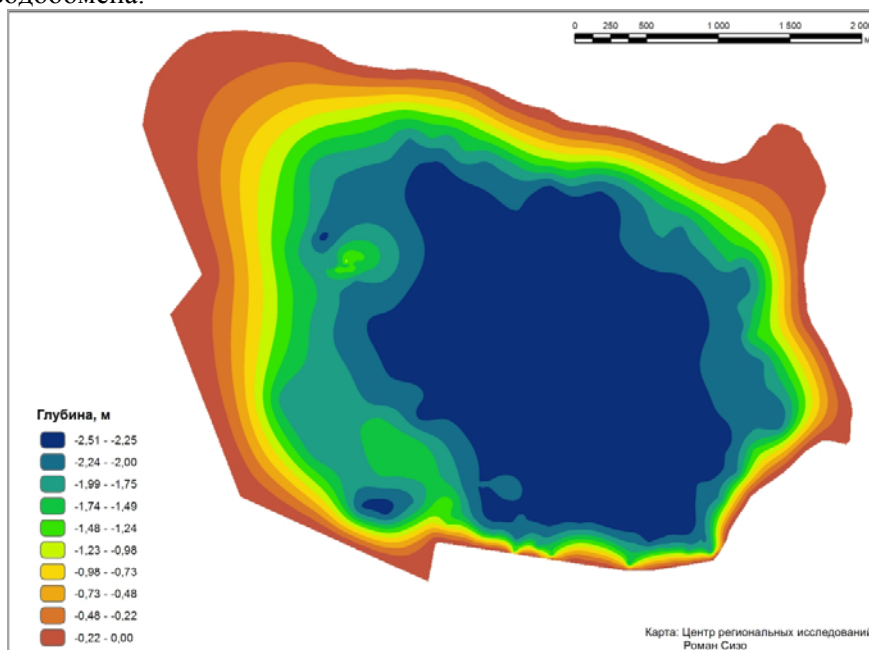
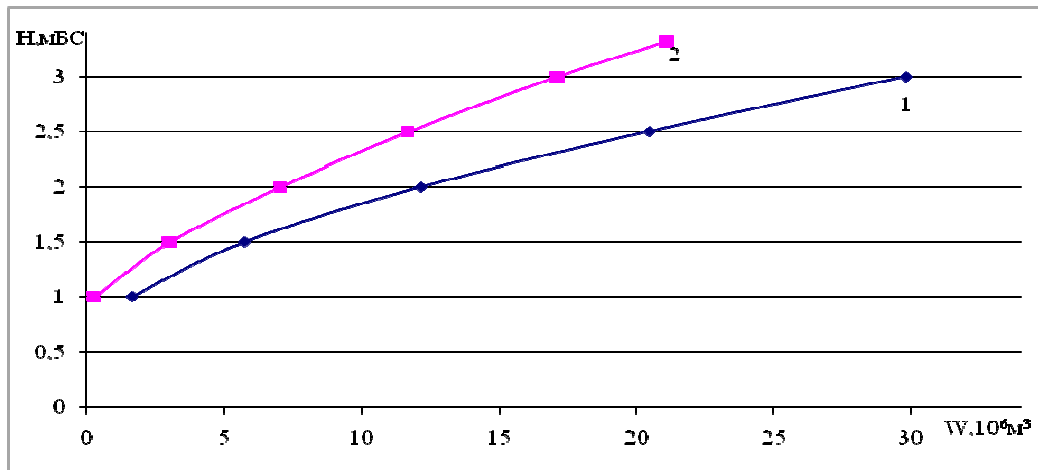


Рис. 2 – Батиметрическая карта оз. Каргал (2010 г.).

Как следует из табл. 3 и рис.3, паспортная кривая объемов, полученная на основе официальных топографических материалов (1981 г.), отличается от полученной в результате съемки в среднем на 40-42% в сторону увеличения.

Таблица 3 – Морфометрическая характеристика озера Каргал.

Уровень, м	W, млн.м ³ (паспортн.)	W, млн.м ³ (съемка)	ΔW, млн.м ³	ΔW, %
1	1,62	0,23	1,39	85,81
1,5	5,71	2,94	2,77	48,52
2	12,13	7,15	4,98	41,06
2,5	20,47	12,21	8,26	40,35
3	29,83	18,28	11,55	38,72



1 – кривая объема оз. Картал, построенная по паспортным данным (1981 г.);
2 – уточненная кривая объема оз. Картал (2010 г.)

Рис. 3 – Кривые объема озера Картал (без учета оз. Дервент и оз. Градешка).

Если сравнивать паспортные данные с результатами, полученными в ходе полевых исследований 2010 года, необходимо отметить, что полезный объем озера сократился на 63 %. Такое существенное различие морфометрических характеристик можно объяснить процессами деградации озера, вследствие накопления органических остатков и поступления речных наносов, а также возможно ненадежностью исходных топографических материалов. Уменьшение объема озера может сказаться и на биологической составляющей водоема: исчезновению ценных биотопов, сокращению природных нерестилищ и кормовой базы, появлению несвойственных видов.

Выводы. Судя по полученным результатам полевых исследований, можно отметить, что в современных условиях озеро Картал утратило свою связь с Дунаем и соседними озерами из-за искусственного регулирования их водообмена. Это приводит к изоляции озера и постепенной его деградации (заиленению и зарастанию), что обуславливает сокращение площадей сезонных мелководий, природных нерестилищ и кормовой базы, исчезновение ценных биотопов, появление несвойственных видов рыб и растений.

Наблюдается сокращение полезного объема озера Картал (по сравнению с 1981 г.) и изменение некоторых характеристик соединительных каналов и шлюзов-регуляторов (по отношению к проектным данным). По состоянию на июль 2010 г. некоторые каналы и шлюзы находятся в критическом состоянии. Так, например, канал Лузарса заилен и требует расчистки на всем своем протяжении. Шлюз - регулятор Орловский находится в аварийном состоянии и требует капитального ремонта.

Рекомендации. Для устранения негативных последствий последних лет на озере Картал необходим пересмотр работы водоподводящих и водоотводящих каналов и функционирования гидротехнических сооружений на них.

Список литературы

1. «Комплексная оценка состояния пойменных земель вдоль украинской части Дуная: перспективы экологического восстановления и оптимизации землепользования» /Отчет по проекту TACIS 2007/141-164 «Развитие трансграничного сотрудничества в сфере интегрированного управления водными ресурсами в еврорегионе "Нижний Дунай". Авторы: Черничко И.И., Подорожный С.Н., Коновалов А.М., Дьяков О.А., Жмуд М.Е., Винокурова С.В., Сизо Р.В., Воловник С.В.
2. Дунай и Придунайские водоемы в пределах СССР // Труды института гидробиологии, №36. – К. – 1961. – с. 163.
3. Стрюк Т.Ю. Состояние Придунайских озер в результате водохозяйственной деятельности в регионе. // Метеорология, климатология и гидрология. – 2010 – Вып. 51. – с. 152 – 158.

Озеро Картал в системі Західної групи Придунайських водоемів і його характеристики. Стрюк Т.Ю.

В статті розглядається сучасний стан озера Картал та його історичний зв'язок із Західною групою Придунайських водоемів. Ключові слова: Дунай, озеро, Західна група Придунайських водоемів, канал, шлюзи, крива об'єму.

Kartal Lake in the system of Western group of Danube's lakes and its description. Struk T.

In this paper we consider the modern state of the Kartal lake and its historical connection with the Western group of Danube's lakes.

Keywords: Danube, lake, Western group of Danube's lakes, channel, sluices, volume curve.