

УДК 551.482.6

Ю.Д. Шуйський

ПРИРОДНІ ТА ШТУЧНІ ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ДЕЛЬТОВУ СИСТЕМУ ДУНАЮ

Одеський національний університет ім. І.І. Мечникова

Анотація: До середини XIX століття була усвідомлена необхідність упорядкування дельти Дунаю для здійснення регулярного судноплавства. Згодом для цього були перетворені Сулінське і Георгієвське гирла, також інші, менші за розмірами. Частина води пішла з Дунаю до шлюзованих каналів «Чернавода–Констанца» і «Чернавода–Мідія». На окремих річищах дельти відбувались заходи по спрямуванню води в румунські судноплавні гирла. Все це призвело до зниження витрат в українському Кілійському гирлі з 62,5% в 1956 р. до 50,2% в 2004 р. Відповідно, кількість води підвищилася від 37,5% в 1956 р. до 49,8% в 2005 р. в румунському Тульчинському гирлі. Окрім природних процесів, суттєві штучні меліорації створили негативний вплив на господарське використання української частини дельти Дунаю. Природні процеси еволюції дельти не можуть вважатися шкідливими. Розчистка гирлового бару для відновлення судноплавства по гирлу Бистре не порушила суттєво водний режим дельти, бо може підвищити в Бистрому витрати води не більше, як 2% від того, що скидається по Кілійському річищу.

Ключові слова: Дельта, Дунай, вода, витрати, наноси, рельєф, судноплавство.

Вступ

В 2004 р. Україна відновила транзитне судноплавство крізь свою частину дельти Дунаю по гирлу Бистре, яке в 40-50-ті роки XX століття вже було судноплавним. Але згодом, після відкриття судового шляху в гирлі Прорва, Бистре було законсервоване за-для потреб Військово-Морського флоту СРСР. До кінця 80-х років річище Прорви замулилася, і тому постала задача визначити наступний водний шлях. Справа довго вирішувалася, а за цей час, в 1998 р., на всій українській частині дельти був створений Дунайський Біосферний заповідник. Румунія погодилася пропускати український флот своїми гирлами, але за досить велику оплату. Всі можливості мати власний водний шлях крізь свою частину дельти для України були перекриті. Українське Придунав'я зазнало гуманітарної катастрофи [8]. Тоді зміною природоохоронного законодавства України гирло Бистре було виключене із числа заповідних за причиною, що по ньому тече брудна вода з половини Європи, і цей бруд несумісний із статусом заповідника. Тому в 2004 р. судноплавство по Бистрому було відновлене.

Але деякі дослідники, зокрема Молдови, Румунії та Великої Британії, вважають, що підготовка та здійснення судноплавства Україною спричиняє негативний вплив на природу Румунської частини дельти Дунаю. Буцім-то під цим впливом Румунія зазнає суттєвої шкоди, а тому вона вимагає виплат немалих компенсацій. Відтак, треба визначити, які заходи здійснила Румунія, і чи справді її водні меліорації в дельті завдають шкоди цій державі. Для цього потрібна відповідна інформація. Отже, тема статті є *актуальною*.

Оскільки мова точиться навколо забезпечення транспортних потреб України, то тема статті є *практично значимою*. Питання водних меліорацій в дельті пов'язані з теоретичними положеннями гідрології та геоморфології, а тому тема статті має *теоретичне значення*. Метою статті є аналіз впливу водних меліорацій на фізико-географічну систему дельти Дунаю. Для досягнення мети треба вирішити такі провідні задачі: а) аналіз антропогенних водорегулюючих перетворень в дельті; б) оцінка впливу людини на судноплавні властивості дельти. Ця робота ще не публіковалася, а тому отримані висновки і положення є *новими*.

Матеріали і методи досліджень

Основа географічної інформації про дельту Дунаю була отримана протягом кількох десятиріч досліджень автора [6, 8-11]. Допоміжні матеріали були запозичені в роботах

інших авторів [1]. Також використовувалися великомірні карти, що склалися в різні роки. При обробці та інтерпретації матеріалів використовувалися методи: маршрутно-експедиційний, морфометричний, картографічний, аналітичний, порівняльно-географічний.

Результати досліджень та їх аналіз

В основі оцінок впливу антропогенного фактору на будь-яку природну систему повинний бути генетичний принцип. Тому тема статті ґрунтується на теорії вчення про гирлові області річок, що були розроблені І.В. Самойловим, В.М. Михайловим, В.Н. Коротаєвим, Д.М. Колеманом, Д.Б. Пріором та іншими авторами.

Аналіз водорегулювання в дельті Дунаю. Протягом багатьох сотень років дельта Дунаю зазнавала природного режиму розвитку за суто певними закономірностями. Практично вони не залежали від економічної діяльності людини. Багатовіковий досвід довів, що природні закономірності є складними, багатофакторними, взаємопов'язаними. Сток річкової води і наносів відбувався у природному режимі, незалежно від роботи людини в дельті та поза нею. В море надходила вода, мул, пісок, рослинний детрит, і вони розповсюджувалися в морі на південь, на схід, на північ і на різні глибини моря. Тому і зараз ці процеси є природними.

Але останніми десятиліттями використання природних ресурсів гирлової області Дунаю вже не могло компенсуватися тільки природними силами і можливостями. Зростання населення, потреба в транспортному сполученні по Дунаю та розвиток техніки призвели до практичної необхідності змін самої дельти під впливом антропогенного фактору. Зокрема, вже в середині XIX століття почалося штучне поглиблення та розширення дельтових гирл для потреб навігації. Наприкінці XIX та на початку XX століть російськими інженерами прочищалися гирла Белгородське, Шабаш, Потаповське, Полуночне та ін. Та марно, бо через кілька років річка знищувала працю людей. Тому Румунія вирішила питання капітально: вона майже в 2 рази зменшила довжину свого Сулінського гирла, почала підвищувати ширину (на 10-65 м) та глибину (до 8-10 м), облямовувати новий канал кам'яними накидами. Тому в це гирло почало стікати більше води: якщо в 1921 г. по Сулінському гирлу в Румунії скидалося в море 12% дунайської води, то в 2004 р. — вже 20,1%. Це на фоні суттєвого штучного нарощування довжини Сулінського гирла парою шпор, що висунулися в море. Дно гирла безперервно поглиблювалося, поки глибина не сягнула 10-11 м. Отже, був здійснений *перший* сильний водорегулюючий вплив на водний режим дельти.

Протягом 70-80-х років минулого століття від Дунаю в море було відведено 2 шлюзованих канали на території Румунії, бо одного Сулінського каналу вже було замало. Один виходив до моря південніше Констанци, другий — північніше, біля м. Мідія. Вони забирають пересічно близько 1,5% води з Дунаю кожного року. Ця вода не йде до дельти. Тому на її розподіл почали впливати вже три канали. Таке міроприємство обумовило *другий* водорегулюючий вплив на водний режим дельти.

Протягом останніх років XX століття Георгієвське гирло було скорочене на 45%. Його річище почали поглиблювати і розширювати для судноплавного використання, як і раніше — Сулінський. По Георгієвському гирлу судна планують спрямовувати з моря в Дунай, а по Сулінському — з Дунаю в море, що суттєво відвищить суднорухи на території Румунії і транзитом в країни Європи. Так склався *третій* сильний водорегулюючий вплив, і теж — істотний.

Після перетворення Сулінського гирла на судноплавний канал виникла потреба захисту руху суден від морських хвиль, а річище — від замулювання на вході. Тому при втіканні річища в море стали будувати дві захисні шпори. Вони в той же час сприяли формуванню вхідних кутів. А коли довжина шпор перевищила 7 км, то вони почали впливати на розвиток Старо-Стамбульського гирла. При відсутності огорожуючих шпор розвиток цієї частини дельти був би іншим, сприятливим для української частини дельти. Зараз довжина шпор становить майже 12 км, що почало вимагати більшої кількості води з Дунаю. А головне, саме побудовані довгі шпори сприяли виникненню Мосурської бухти і бару Нова Земля. Як наслідок, виник підпір річкової води в дельті, з'явилася ознака відмерлості Старо-Стамбульського гирла, а вода попрямувала в Бистре та Циганське гирла. Цьому посприяв також тектонічний фактор. Кількість річкової води на виході із Старо-Стамбульського гирла зменшилась з 27,2% в 1966 р. до 19,2% в 2003 р., — майже на 42%.

Відтак, перебудова гирла Старо-Стамбульського річища є четвертим суттєвим водорегулюючим впливом.

Всі попередні власні впливи недвозначно змусили румунську сторону вжити заходів для забезпечення додаткових судноплавних властивостей Сулінського каналу. Саме тому на розгалужжі Кілійського та Тульчинського гирл була збудована спеціальна підводна дамба-розгалужувач, що і зараз спрямовує воду в Сулінське і Георгіївське гирла. Саме тому в 2003 р. Тульчинське гирло вбирало в себе 48,0%, хоча в 1956 р. — лише 37,4% дунайського стоку. Свідоме штучне спрямування води в судноплавний Сулінський канал є п'ятим сильним водорегулюючим впливом.

Будівництво гребель, водозабирачів, використання дунайської води для потреб побутових, сільськогосподарських, промислових та ін. призвели до зменшення скидів річкових наносів. Якщо на початку ХХ століття Дунай виносив пересічно 1920 кг/сек наносів, то в 1971-2002 рр. — тільки 1150 кг/сек, т.е. майже на 40% менше. Для подальшого розвитку дельти представлені явища є вкрай небажані, бо суттєво гальмують тотальне нарощування дельтового конусу виносу і сприяють його деградації. І в першу чергу — Кілійської частини як найактивнішої. Отже, на фоні інтегрального негативного впливу на сток Дунаю, в українське Кілійське гирло надходить менше і менше наносів, — майже на 11% протягом останніх 50 років. Порушення витрат річкових наносів є шостим регулюючим впливом. Це значення було би більшим, якби не тенденції до підвищення надходжень води в Дунай з площі водоживлення під впливом сучасних змін клімату [2].

Кілійська дельта та прилегла акваторія узмор'я зазнає сильного впливу забруднених вод Дунаю, куди скидається побутовий, сільськогосподарський і промисловий бруд з більше десятка країн Європи, а особливо багато — з території Румунії. Це призвело до глибоких змін у видовому різноманітті та чисельності фітопланктону вздовж всієї морської окрайки дельти Дунаю [3]. В 2003 р. скид суми біогенних речовин перевищив 900 тис. т/рік, що в 40 разів більше, ніж протягом 60-х років. Суттєво зросли надходження в дельту фенолів та вуглеводневих сполук, сильно зменшилася кількість кисню у воді, особливо — в придонному горизонті. Великий осередок надмірної чисельності ліполітичних бактерій кишкової групи (> 1000 кл·см³) був простежений в складі дунайської водної маси [5]. До початку 90-х років ХХ століття площа зон цвітіння прилеглої води Чорного моря зросла на порядок величини у порівнянні із 50-ми роками. Ці та інші, менш суттєві, впливи на природну систему Кілійської дельти простежуються в межах гирлової області Дунаю.

Всі перелічені провідні водорегулюючі дії були спрямовані на зменшення кількості води в Кілійському гирлі, бо ще на початку 40-х років ХХ століття українським Кілійським гирлом скидалося в море 66,8% дунайської води, в 2001 р. — 52,0%, а в 2006 р — 50,2%. Хоча загальні витрати води в Дунаї взагалі мають тренд підвищення, що дорівнює +3,97 м³/(с·рік) в 1840-1990 рр. за румунськими даними і +4,78 м³/(с·рік) в 1840-2002 рр. за даними багаторічних інструментальних вимірювань [1]. Така ситуація наближається до системних змін Кілійської дельти у негативний бік, до деструктивних явищ, особливо — для судноплавства.

Оцінка судноплавних властивостей Кілійської дельти. Господарські традиції місцевого населення, наявність потужного Українського Дунайського пароплавства, загально-визнане важливе транзитне транспортне значення дельти Дунаю, висококваліфіковані кадри, розвинена інфраструктура зробили Українське Придунав'я осередком активної судноплавної діяльності. Та за причиною сильного природного замулювання (переважно, — річищного подовження та зменшення кількості води) ще наприкінці 80-х років ХХ століття українське судноплавне річище остаточно замулилося. Зникнення СРСР зробило зайвим резерв гирла Бистре для військових потреб. Тому саме воно було обране для поновлення судноплавства, бо за глибинами, шириною, активною стадією розвитку всі інші 7 альтернатив є значно гіршими [9].

Як вже зазначалося, 20 років тому природний закономірний процес замулювання вивів з ладу Прорву — судноплавне річище, бо в 1958-2003 рр. Очаківське гирло зменшило власну частку стоку — з 25,1% до 12,7%. До того ж, система Очаківських плавнів є однією з провідних трьох екологічно найцінніших ділянок Кілійської дельти. Другою такою найціннішою є Старо-Стамбульська ділянка плавнів, яка, до того ж, має ознаки відмирання річища, а тому поточного часу не є оптимально судноплавною. В той же час, на фоні загального зниження витрат води в Кілійському гирлі, простежується їх зростання в Бистрому: якщо в 1958 р. по ньому стікало в море 648 м³/(с·рік), або 16,0% Кілійського, а в

2003 р. — $1210 \text{ м}^3/(\text{с}\cdot\text{рік})$, або 36,6% Кілійського. Ділянка гирла Бистрого суттєво поступається іншим ділянкам Кілійської дельти за екологічною цінністю [4].

Такі зміни водного режиму Бистрого обумовили його природне поглиблення на 8% протягом вказаних років, розширення на 11%, а швидкість води — на 5%. Тому зараз уздовж всього гирла, довжиною 9 км, глибини становлять від 7 до 18 м. Відтак, не треба тут будувати канал. Природне річище і без того може використовуватися як водний шлях для сучасних великотоннажних суден.

На виході з Бистрого, в морі в 2-х км від дельти, на дні узмор'я розташувався гирловий бар, звичайна природна обмілина. Під впливом величин витрат річкової води, сили і напрямків морських штормів уздовжна вершина бару перманентно змінює глибину від 2 до 7 м. Отже, біота узмор'я і бару «звикла» до сильних деформацій підводного рельєфу, і це є природний режим існування живих організмів на барі. Саме на поверхні бару, по його поперечному профілю, в напрямку моря зроблена штучна канава, виємка, довжиною ≈ 3 км і глибиною до 7,5 м, для проходження кораблів. В результаті Бистре почало перехоплювати певну кількість води, але далеко не стільки, як після змін в Сулінському чи в Гергієвському гирлах, а тільки $\leq 2\%$. Тому відновлення судноплавства по Бистрому не завдало скільки-небудь помітної шкоди судноплавству по Сулінському гирлу.

Поглиблення барової борозни в морі, неподалік від входу в Бистрий, потребує утилізації — скиданню мулясто-піщаних осадків на донному звалищі. Звалище визначене на глибинах 20-22 м в морі, на відстані майже 20 км від дельти. Тут, в товщі морської води, завись може бути захопленою відгалуженням другорядного траси Чорноморської вітрової течії і спрямована взагалі на південь, як це було сотні років. Але незначною часткою, бо стокові «віджимні» течії віддаляють дампінгову завись далі від берегів у відкрите море (до 60 км), а, відтак, не спричиняють відчутних ушкоджень природі на узбережжі Румунії. До того ж, барові осадки ($d = 0,5\text{--}0,01$ мм), як свідчать численні натурні експерименти [7, 12], розповсюджуються на відстань не більше 100 м від скидної баржі в точці дампінгу, а під час хвилювання — на відстань ≤ 500 м. Тому немає сенсу турбуватися, що розчистка борозни на узморному барі завдасть відчутної шкоди сусіднім берегам.

Як відомо, Дунай тече від центру Європи в Чорне море. Тому певне невелике забруднення з території України складає тільки 4% від сумарного. Решта відноситься до гідрохімічного впливу інших країн, в тому числі і Румунії. Отже, цей фактор не можна вважати шкідливим з боку України. Разом із цим, Україна може вимагати компенсацію за таке забруднення своєї частини дельти Дунаю, особливо тієї, що входить до кордонів Дунайського Біосферного заповідника.

Висновки

Наведені дані свідчать про те, що протягом останніх 150 років відбувається підвищений вплив водних перетворень в дельті Дунаю, причому, Румунія вдається до особливо глибоких водорозподільчих заходів. Тому в якості провідних висновків зазначимо наступне:

1. Найбільше сильні перетворення зроблені Румунією у вигляді побудови двох судноплавних каналів у дельті та двох каналів на корінному суходолі від Дунаю до моря. Всі вони повинні бути гарантовано багатководні для забезпечення безперервного судноплавства, а тому потребують значно більших витрат води, ніж було в природному вигляді.

2. Потреба у воді румунських судноплавних каналів спонукало наших сусідів по дельті зробити пряме перехоплення дунайської води з Кілійського гирла. З цією метою була побудована спеціальна дамба, яка направила частину води з Кілійського гирла в Тульчинське. Такі заходи погіршили процес формування Кілійської дельти і привели до зменшення стоку води в ньому з 62,5% в 1956 р. до 50,2% в 2006 р. В результаті кількість гирл зменшилась до 15.

3. Будівництво двох огорожжючих шпор на виході з Сулінського гирла стало провокувати замулення в річищі, що підсилило потреби у більшій кількості води для цього гирла. Разом з цим ці шпори порушили закономірний режим розвитку Старо-Стамбульського гирла, зробили неможливим використання його виходу для судноплавства, змінили напрямки розвитку української частини дельти, а тому завдали великої шкоди Україні.

4. Скиди побутових, сільськогосподарських та промислових забруднень в країнах Європи, що розташовані в басейні Дунаю, обумовлюють надходження їх більшої частини в гирло Дунаю (більше 96%), в тому числі і з території Румунії. Цей вплив є дуже

шкідливим для іригаційних, промислових, побутових, транспортних потреб, для збереження здорових екосистем та доброї якості ґрунтів.

Література

1. Гидрология дельты Дуная // *Монография. Под ред. В.Н. Михайлова и В.Н. Морозова.* – Москва: ГЕОС, 2004. – 448 с.
2. Горячкин Ю.Н., Иванов В.А. *Уровень Черного моря: прошлое, настоящее и будущее.* – Севастополь: МГИ НАН Украины, 2006. – 210 с.
3. Зайцев Ю.П. *Самое синее в мире.* – Нью-Йорк: Изд-во ООН, 1998. – 142 с.
4. Котенко Т.І., Волошкевич О.М. *Створення Дунайського Біосферного заповідника — один із шляхів вирішення екологічних проблем регіону // Екологічні проблеми басейну Дунаю в межах України: Зб. наук. праць.* – Під ред. В.Д. Романенка. – Київ: Наукова думка, 1996. – С. 102 – 111.
5. Северо-западная часть Черного моря: биология и экология // *Монография. Отв. ред. Ю.П. Зайцев, Б.Г. Александров, Г.Г. Миничева.* – Киев: Наукова думка, 2006. – 702 с.
6. Шуйский Ю.Д. *О динамике морского края Килийской дельты реки Дунай // Океанология (Москва).* – 1968. – Т. 8. – Вып. 5. – С. 858 – 864.
7. Шуйский Ю.Д. *О распределении взвешенных наносов в прибрежных водах Черного моря в районах добычи строительного песка // География и природные ресурсы (Новосибирск).* – 1988. – № 4. – С. 123 – 128.
8. Шуйский Ю.Д. *Гидролого-морфологические черты формирования современной Килийской дельты Дуная // Вісник Одеського університету. Екологія.* – 2003. – Т. 8. – Вип. 11. – С. 4 – 17.
9. Шуйский Ю.Д. *Килийская дельта Дуная и вопросы водных путей // Проблемы экологической безопасности транспортных коридоров в Черноморском Регионе: Сб. научн. статей.* – Отв. ред. О.В. Недоступ. – Одесса: ОЦНТЭПИ, 2003. – С. 148 – 159.
10. Шуйский Ю.Д. *Закономерности формирования морского края и дна устьевого взморья Килийской дельты Дуная // Актуальні екологічні проблеми Півдня України: Зб. наук. праць.* – Херсон: Вид-во ПП Вишемірський В.С., 2006. – С. 187 – 199.
11. Шуйский Ю.Д. *К вопросу о нарастании морского края Килийской дельты Дуная // Екологічні проблеми Чорного моря: Зб. наукових праць.* – 2007. – Вип. 7. – С. 389 – 396.
12. Шуйский Ю.Д., Выхованец Г.В., Педан Г.С. *Основные результаты исследования влияния подводных карьеров по добыче песка на динамику берегов Черного моря // Природные основы берегозащиты. Сб. научн. трудов: Отв. ред. В.П. Зенкович, Е.И. Игнатов, С.А. Лукьянова.* – Москва: Наука, 1987. – С. 68 – 82.

Аннотация: До середины XIX столетия была осознана необходимость преобразования дельты Дуная для организации регулярного судоходства. В последующее время особенно сильно были преобразованы Сулинское и Георгиевское гирла вместе с другими менее крупными. Часть воды из Дуная пошла по шлюзованным каналам «Чернавода–Констанца» и «Чернавода–Мидия». На основном рукаве Дуная вода была напрямую направлена в румынские гирла. Все это привело к снижению расходов воды в украинском Килийском гирле с 62,5% в 1956 г. до 50,2% в 2004 г. Соответственно, в румынском Тульчинском рукаве расходы воды выросли с 37,5% в 1956 г. до 49,8% до 2004 г. Существенные искусственные преобразования обусловили негативное влияние на различные виды хозяйственного использования дельты, в первую очередь — транспортное. Природные процессы эволюции дельтовых ландшафтов не могут считаться негативными. Расчистка устьевого бара для возобновления судоходства по Быстрому несущественно повлияла на водный режим дельты, поскольку может повысить рост стока по гирлу Быстрое не более, чем на 2% от стока по Килийскому.

Ключевые слова: дельта, Дунай, вода, сток, наносы, рельеф, судоходство.

Summary: In middle of XIX engineers and scientists understood that Danube delta would be reconstructed for implementation of navigation along Danube river to Central Europe. During a next period till current time, Sulina and St. George Arms with several other small branches were reconstructed deeply. Part Danube water were intercepted two locked canals from Danube river to the Black Sea: «Chernavoda–Constanța» and «Chernavoda–Midia». This actions directed to Romanian Arms the basic part of the river water, in Sulina navigable canal firstly. In 1956 in Kiliya Arm 62,5% water did flow down to the Sea, and in 2004 — 50,2%, and in the same time along Romanian Tulcha Arm did flow 37,5% and 49,8%. Essential artificial reconstruction directed to negative impact on different economic usage of the delta, on navigable usage firstly. Natural processes of the deltaic landscapes cannot to be negative. Clearing of the Bystryi Arm within the mouth bar influenced on the deltaic water regime not considerable, because the water discharge rised on up to 2% of the water flow of Kiliya Arm.

Key words: Danube, delta, water, flow, sediment, relief, navigation.

Поступила в редакцию.