

DOI: <https://doi.org/10.31073/mivg20180108-147>

Available at: <http://mivg.iwvim.com.ua/index.php/mivg/article/view/147>

УДК 528.854:556.55 (477)

НАСЛІДКИ БУДІВНИЦТВА МОСТОВОГО ПЕРЕХОДУ В КЕРЧЕНСЬКІЙ ПРОТОЦІ НА ГІДРОЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ПРИЛЕГЛОЇ ЧАСТИНИ ЧОРНОГО ТА АЗОВСЬКОГО МОРІВ

М.І. Ромащенко¹ докт. техн. наук, С.А. Шевчук² канд. техн. наук, М.В. Яцюк³, канд. геогр. наук

¹ Інститут водних проблем і меліорації НААН, Київ, Україна;
<https://orcid.org/0000-0002-9997-1346>; e-mail: mi.romashchenko@gmail.com

² Інститут водних проблем і меліорації НААН, Київ, Україна;
<https://orcid.org/0000-0001-5844-4980>; e-mail: sergey_shevchuk@ukr.net

³ Інститут водних проблем і меліорації НААН, Київ, Україна;
<https://orcid.org/0000-0002-5535-715X>; e-mail: miv_yatsiuk@ukr.net

Анотація. Після анексії Кримського півострова Російською Федерацією розпочато неузгоджене з Україною будівництво Керченського мостового переходу, що в найближчій перспективі може призвести до знищення унікальної флори і фауни Чорного та Азовського морів. У загальнодоступних роботах Інституту водних проблем і меліорації НААН наведено результати узагальнень щодо наслідків будівництва Керченського мосту для довкілля. Основним джерелом даних слугували матеріали дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) Національного управління з авіації і дослідження космічного простору (NASA), Європейського космічного агентства (ESA), Геологічної служби США (USGS), літературні джерела, а також результати обстеження о. Тузла, що виконано до початку будівництва. Опрацьовано дані екологічної та гідрологічної ситуації щодо впливу будівництва Керченського мосту 2014–2017 рр. Проведена експертна оцінка з визначення збитків, що заподіяні Україні внаслідок будівництва Керченського мосту, а також зібрані докази порушення норм українського та міжнародного законодавства для подальшого їх розгляду у міжнародних судових інстанціях. Зроблено висновок щодо істотних змін водного режиму в Керченській протоці та всього Азовського моря. Керченський (Кримський) мостовий перехід постійно створює реальні загрози погіршення екологічного стану Керченської протоки, а збитки, заподіяні природному середовищу Чорного та Азовського морів, вже сягають мільярдів гривень.

Ключові слова: Україна, Керченський протока, острів Тузла, Азовське море, супутникові дані, екосистемні небезпеки.

Постановка проблеми. Керченська протока – природне утворення, що з'єднує Чорне та Азовське моря. Її довжина становить 43 км, найменша ширина – 3,7 км. Протока порівняно неглибока: найбільша глибина з боку Азовського моря становить 10,5 м, з боку Чорного моря – 18 м.

Характерною особливістю протоки є розташування майже по її середині острова Тузла, який простягнувся з північного заходу на південний схід і має довжину близько 6,5 км. Найбільші глибини у Керченській протоці тягнуться до Кримського півострова. Тут проходить Керч-Єнікальський канал, судноплавна здатність якого підтримується завдяки днопоглибленню.

Керч-Єнікальський канал у Керченській протоці пов'язує Азовське і Чорне моря. Рух суден через судноплавний канал, а також в акваторії Азовського моря регулюється Міжнародною конвенцією з морського права від 1982 року. Глибина протоки між о. Тузла і Таманським півостровом невелика, достатня лише для проходу маломірних суден.

Односторонні дії Росії щодо будівництва Керченського мосту порушують міжнародне право і суверенні права і юрисдикцію України над внутрішніми водами, територіальним морем, виключною економічною зоною і континентальним шельфом в Чорному і Азовському морях.

Згідно з проектом висота Керченського мосту в місці проходження суден повинна бути 35 м, а глибина фарватеру під ним 9 м. Це означає, що в українські порти Азовського моря зможуть потрапити кораблі висотою не більше 33 м та осадкою до 8 м. Тільки через ці обмеження українські порти в Маріуполі, Бердянську та Генічеську можуть втратити значні обсяги надходжень.

Актуальність дослідження. Проект будівництва мосту не пройшов екологічну експертизу. Тому існуючі сценарії розвитку екологічної ситуації в Керченській протоці досить умовні. Втім, у екологів немає ніяких сумнівів, що цей інфраструктурний проект порушить існуючу екосистему, зокрема природний водообмін між Азовським і Чорним морями,

завдасть шкоди флорі і фауні, насамперед Азовського моря [1]. Є застереження, що будівництво та експлуатація Керченського мосту перетворить Азовське море в затоку Чорного моря. Найбільше занепокоєння викликають зимові умови. Азовське море замерзає, і вантажне судноплавство можливе тільки після прокладки маршруту криголамом. Опори мосту будуть затримувати великий масив льоду. Його накопичення може заблокувати прохід кораблів під мостом.

На першій з відомих карт Керченської протоки, що складена венеціанськими мореплавцями наприкінці XIV ст., Тузла показана як острів. Те саме – і на карті 1559 р. Цікаво, що і в наступні три століття ситуація залишалася незмінною – на карті 1855 р. Тузла також показана островом. Лише наприкінці XIX ст. відбулося з'єднання Тузли з Таманським півостровом. Утворена коса виявилася зручною для населення острова і тому її прагнули підтримувати. Проте сильний шторм, що стався 29 листопада 1925 р., остаточно розмив косу, утворивши протоку завширшки кількох сот метрів (рис. 1). З часом її ширина досягла 4 км.

Можливість побудови мосту над Керченською протокою розглядалась ще за часів Радянського Союзу, але через складну геологічну ситуацію, зокрема небезпеку землетрусів, від цієї ідеї відмовилися.

Після звільнення Криму від німецької окупації, Постановою Держкомітету Оборони СРСР № 5027 від 25.01.1944 р. була поставлена задача побудувати секретний об'єкт «К-2» – залізничний міст через Керченську протоку в найкоротші строки. Роботи були розпочаті 24 квітня 1944 р. Це був тимчасовий одноколейний залізничний міст по схемі 115 прольотів по 27,1 м і два судноплавних прольоти по 55 м з поворотними фермами [2].

Наступне масштабне будівництво в Керченській протоці відбулося восени 2003 року. Без будь-яких попереджень Росією було розпочато відсіпання каменю в тіло дамби у бік о. Тузла. Воно було припинено, коли до острова залишилося близько 100 м.

Після анексії Криму навесні 2014 р. російським керівництвом публічно були озвучені наміри будівництва мостового переходу через Керченську протоку, які невдовзі втілилися у масштабне будівництво. Обрана траса пройшла через о. Тузла і згадану ділянку дамби, що була збудована в 2003 році.

Результати дослідження та їх обговорення. Керченська протока має не лише економічне, а й велике екологічне значення. Завдяки протоці відбувається водообмін між Чорним та Азовським морями. Особливо це важливо для Азовського моря, яке є найменшим за об'ємом і найвіддаленішим морем Світового океану. Площа моря становить 38 тис. км²,



Рис. 1. Керченська протока на космічному знімку від 03.05.1968 року із залишками розмитої штормом у 1925 р. піщаної коси

а з урахуванням затоки Сиваш – 40 тис. км². Максимальна глибина моря становить лише 13,5 м, що менше за максимальну глибину дніпровських водосховищ.

Надходження доволі великого об'єму прісної води (насамперед зі стоком річок Дон і Кубань) зумовлює те, що солоність Азовського моря істотно менша, ніж у Чорному: відповідно 10–12‰ і 17–18‰. Фактично ж солоність моря дуже різниться по акваторії: найменша вона у Таганрозькій затоці, в яку впадає Кубань. Найбільша солоність, якщо не враховувати Сиваш, біля Керченської протоки [3].

Невеликі розміри моря впливають на режим його рівнів. Найвищими вони є після закінчення водопілля на Дону і Кубані (у червні), найнижчими – у жовтні після закінченні літньо-осінньої межени на згаданих річках. Амплітуда сезонних коливань рівня сягає 25 см. Невелика глибина моря позначається на тому, що тут спостерігаються значні згінно-нагінні явища, амплітуда яких часто перевищує 1 м. При цьому відбувається затоплення низинних ділянок, або ж оголення берега смугою в кількості метрів.

Переважаання мілководних ділянок в Азовському морі визначає те, що влітку воно сильно прогрівається – інколи температура води біля берега перевищує 30 °С. Водночас узимку море замерзає: у холодні зими повністю, у теплі – частково (переважно в затоках).

Ще однією особливістю Азовського моря є його велика рибопродуктивність, яка істотно більша, ніж у Чорному морі. Головними промисловими рибами є бичок, азовська хамса, кефаль, піленгас. У морі зустрічаються й осетрові, які нині занесені до Червоної книги України.

Важливим є також транспортне значення Азовського моря. Зокрема на його берегах розташовані українські порти Маріуполь і Бердянськ, перший з яких належить до найбільших в Україні.

Будівництво транспортного переходу через Керченську протоку проводилось в складних інженерно-геологічних умовах, за небезпеки тектонічних проявів та льодових процесів. Міст розміщений в районі складної природної системи, в умовах розвитку морських поверхневих течій, згонів і нагонів води [4]. Варто також врахувати, що на тому місці, де зводиться міст, є кілька тектонічних розломів, грязьові вулкани. Проходження мосту передбачалось через сейсмічно активну зону – орієнтовно 9 балів за шкалою Ріхтера, а це критична величина для таких споруд [5].

Зазначені умови будівництва становлять високий ступінь ризику негативних наслідків для екологічного стану Керченської протоки та Азовського моря. Про те, що такий вплив існуватиме, свідчить хоча б вивчення російських документів, які стосуються будівництва штучної коси між о. Тузла та Таманським півостровом. Свого часу такі документи були надані українській стороні, коли відбувалося будівництво дамби у 2003 р.

Підтвердженням наявності негативних наслідків будівництва мосту є також дії РФ щодо законодавчого врегулювання цього питання. Йдеться про Федеральний закон РФ від 13 липня 2015 р. № 221-ФЗ «Об особенностях регулирования отдельных правоотношений, возникающих в связи со строительством, с реконструкцией объектов транспортной инфраструктуры федерального и регионального значения, предназначенных для обеспечения транспортного сообщения между Таманским и Керченским полуостровами, и объектов инженерной инфраструктуры федерального и регионального значения на Таманском и Керченском полуостровах и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Закон скоротив термін екологічної експертизи, а також спростив процедуру отримання дозволів на будівництво.

Держдума РФ також внесла зміни до законів про екологічну експертизу, про природні території під особливою охороною, Водного і Земельного кодексів РФ. Тепер ґрунт, що залишився після днопоглиблювальних робіт, можна звалювати у будь-якій точці Азовського моря без екологічного погодження. На проведення державної екологічної експертизи передбачено лише 45 днів. Новий закон взагалі дозволяє не чекати ніяких експертиз і дозволів для початку будівельних робіт.

Надзвичайно екологічно небезпечним наслідком цього закону є безконтрольне поховання донного ґрунту, якого буде дуже багато, у зв'язку з планами проведення масштабних днопоглиблювальних робіт для підходу будівельних судів і транспортування арок мосту (рис. 2). Для того щоб плавсистема доставила арочні прольоти вже виконані днопоглиблювальні роботи до глибини 6 м.

Як стверджують представники РФ, поглибленню дна протоки передувала процедура узгодження робіт з рядом інстанцій, серед яких також була і гідрографічна служба. Уповноваженому на видачу таких дозволів держоргану було відведено всього два дні на вивчення отриманого запиту і не більше п'яти

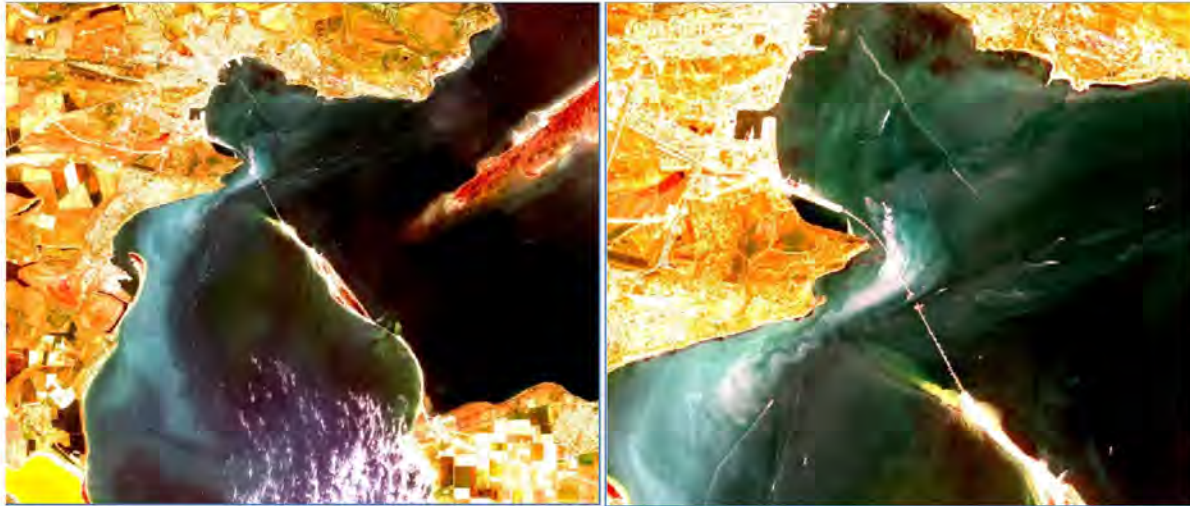
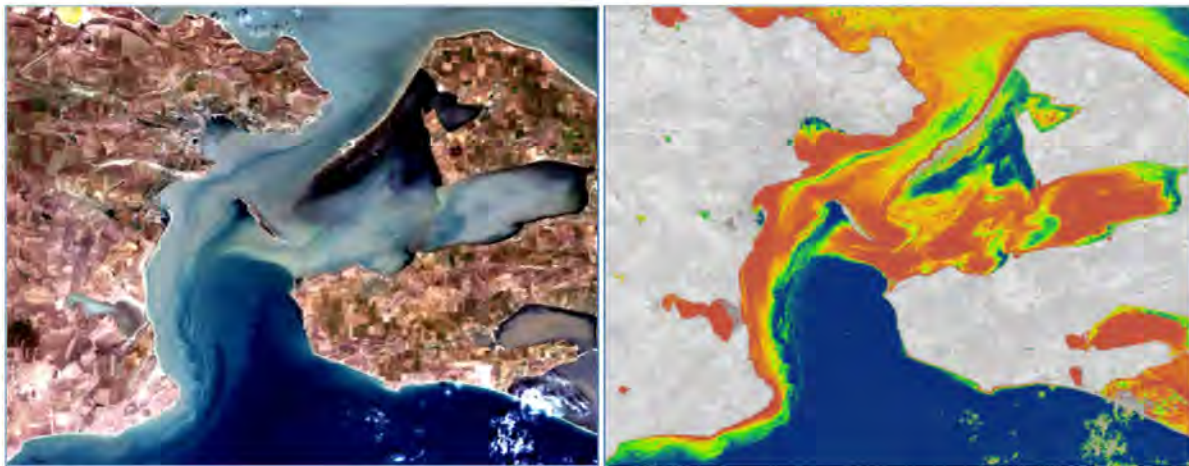


Рис. 2. Днопоглиблювальні роботи у Керченській протоці зі створення штучного каналу для підходу будівельних судів і транспортування арок мосту



а

б

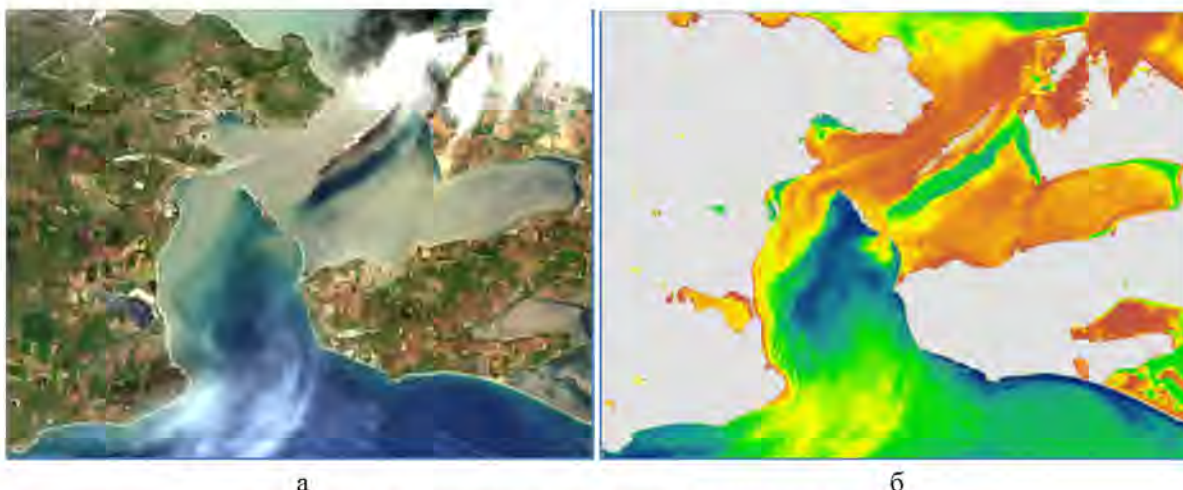
Рис. 3. Супутникові зображення Керченської протоки за даними супутника Landsat 5 від 19.09.2001 р.: а – у псевдоприродних кольорах; б – у значеннях каламутності води

днів на узгодження проекту з усіма зацікавленими органами влади.

Висновок державної екологічної експертизи для отримання дозволу на поховання ґрунту взагалі робити не потрібно: «Відсутність позитивного висновку державної екологічної експертизи документів та (або) документації, що обґрунтовують діяльність по захороненню донного ґрунту у внутрішніх морських водах і в територіальному морі, не є підставою для відмови у видачі дозволу на поховання донного ґрунту у внутрішніх морських водах і в територіальному морі». Наслідки такого екологічного «погодження» вже позначаються на умовах мешкання риби в Азовському та Чорному морях і безпосередньо в Керченській протоці.

Зовсім іншим є українське законодавство. Відповідно до статті 86 Водного кодексу України на землях водного фонду можуть проводитися роботи, пов'язані з будівництвом гідротехнічних, лінійних та гідрометричних споруд, поглибленням дна для судноплавства, видобуванням корисних копалин (крім піску, гальки і гравію в руслах малих та гірських річок), розчисткою русел річок, каналів і дна водойм, прокладанням кабелів, трубопроводів, інших комунікацій, а також бурові та геологорозвідувальні роботи.

Місця і порядок проведення зазначених робіт визначаються відповідно до проектів, що погоджуються з обласними, Київською, Севастопольською міськими державними



а б
Рис. 4. Супутникові зображення Керченської протоки за даними супутника Landsat 8 від 06.06.2015 р.: а – у псевдоприродних кольорах, б – у значеннях каламутності води

адміністраціями, органом виконавчої влади Автономної Республіки Крим з питань охорони навколишнього природного середовища, центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері розвитку водного господарства (крім робіт на землях, зайнятих морями), та центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері геологічного вивчення та раціонального використання надр. Тобто будівництво транспортного переходу через Керченську протоку здійснювалась без дотримання вимог Водного кодексу України, що є прямим порушенням норм чинного законодавства України.

Окрім того, будівництво мосту безпосередньо через острів Тузла є вкрай неприйнятним з екологічної точки зору рішенням. Будівництво мостового переходу завдало непоправної екологічної шкоди як мису Тузла, на території якого велись активні геолого-вишукувальні роботи, так і одноіменному острову, який перетворили на величезну автостоянку і склад будівельних матеріалів. Будівельники вирубали частину лісових насаджень на острові. Можна констатувати, що Тузла, як унікальний природний об'єкт – ключова орнітологічна територія для морських і перелітних птахів вже перестала існувати.

Унаслідок будівництва також суттєво змінився водообмін між Чорним та Азовським морями. Якщо до будівництва штучної коси морські течії рівномірно огинали о.Тузла з малими швидкостями (рис. 3), то зараз основна витрата води з підвищеною швидкістю проходить між о.Тузла та Керченським півостровом (рис. 4). Одночасно зростає також швидкість

течі у вузькій протоці між о. Тузла і побудованою штучною дамбою. Не дивно, що при цьому відбувається посилений розмив південно-східної частини острова Тузла, який ще повністю не закріплений.

Погіршення водообміну в Керченській протоці істотно впливає на температурний і льодовий режими самої протоки та й Азовського моря в цілому. Унаслідок цього влітку температура води підвищиться, а взимку знизиться. Останнє істотно погіршить льодовий режим – збільшаться не лише тривалість льодоставу, а й його товщина. Важливо, що це найбільше торкнеться Керченської протоки, яка ще до завершення будівництва майже перегороджена дамбою та великою кількістю опор мостового переходу. Про це свідчать наявні супутникові знімки, виконані взимку 2017 року.

Під дією вітрів північних напрямків у першій декаді лютого 2017 року почався винос льоду з Азовського моря, і за наступні кілька діб практично вся північна частина Керченської протоки вкрилася кригою (рис. 5-6).

Важливо, що погодні умови на наведені вище дати відповідають звичайним умовам. Середня температура повітря в Керчі (точніше на гідрометеорологічній станції Опасне) у січні 2017 р. становила мінус 0,4 °С, протягом 1–12 лютого 2017 р. – мінус 1,1 °С. Зрозуміло, що за нижчої температури, яка тут досить часто спостерігається, льодова обстановка буде ще напруженішою.

Щоденний супутниковий моніторинг Керченської протоки в лютому 2017 р. дав змогу виявити особливості утворення і

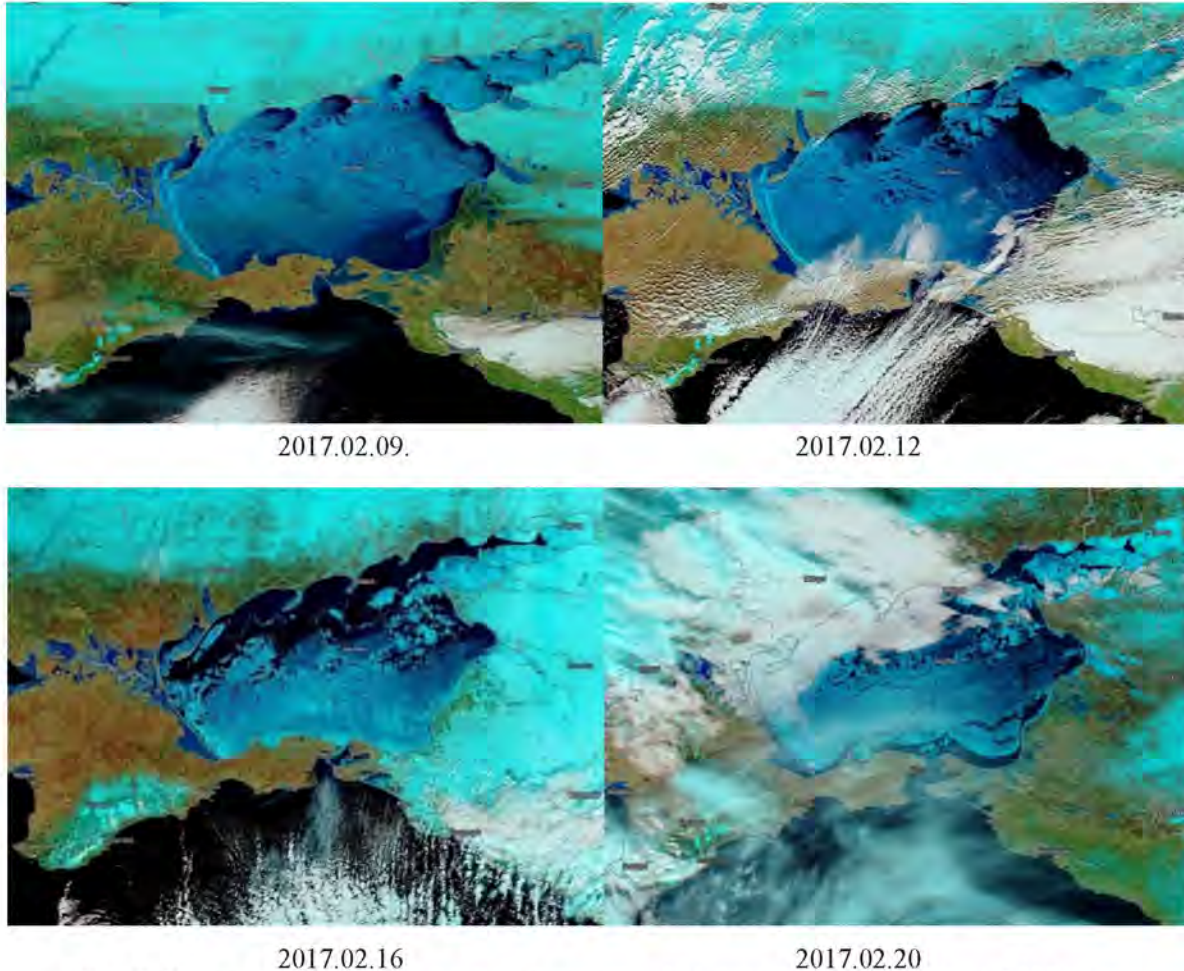


Рис. 5. Утворення і дрейф крижаного покриву Азовського моря у лютому 2017 року

дрейфу крижаного покриву Азовського моря через протоку. За даними супутникових знімків виявлено, що крига навіть при сильному північно-східному вітрі фактично не проходить між опорами моста, включаючи найширший судноплавний прохід (рис. 6.).

Збудований робочий міст через Керченську протоку викликав зупинку дрейфу криги з Азовського моря в Чорне і створив крижаний затор у протоці. І хоча лід цей тонкий (5–10 см), але його в Азовському морі багато і діватися йому нікуди, почалося утворення торосів.

Наведені приклади показують, що будівництво Кримського мосту істотно впливає на льодову обстановку. Міст фактично грає роль «греблі», яка не дозволяє кризі проходити між опорами технологічного і основного мосту.

Про значні зміни льодової обстановки, на яку впливає мостовий перехід, почали писати й російські фахівці [6, 7]. Автори праці [7] зазначають, що навіть при сильному північно-східному вітрі крига практично не проходить під мостом, включно з його судноплавним

прогоном. Звернімо увагу, що йдеться про найбільш сприятливий для такого руху вітер.

Зазначимо, що адвекція льоду в Керченську протоку з Азовського моря – звичайна ситуація. Проведений аналіз супутникових даних, отриманих по даному району за поточне сторіччя і накопичених в архівах NASA та USGS, показав, що подібні ситуації виникали, зокрема, в січні-лютому 2003, 2006, 2008, 2012 і 2014 років. При цьому, як і сама льодова обстановка в Азовському морі, так і винесення льоду в Керченську протоку можуть бути значно потужнішими, ніж в лютому 2017 року. Для прикладу, на рис. 6-г показано ситуацію, що спостерігалася в даному районі 3 лютого 2014 р.

Наведені дані щодо льодової обстановки дають підставу стверджувати, що наявність мосту, навіть за звичайної зимової температури, льодову обстановку у Керченській протоці значно погіршуватиме. При температурах нижче мінус 20 °С, які тут спостерігаються, крига у протоці стане такою, що її буде дуже важко подолати.

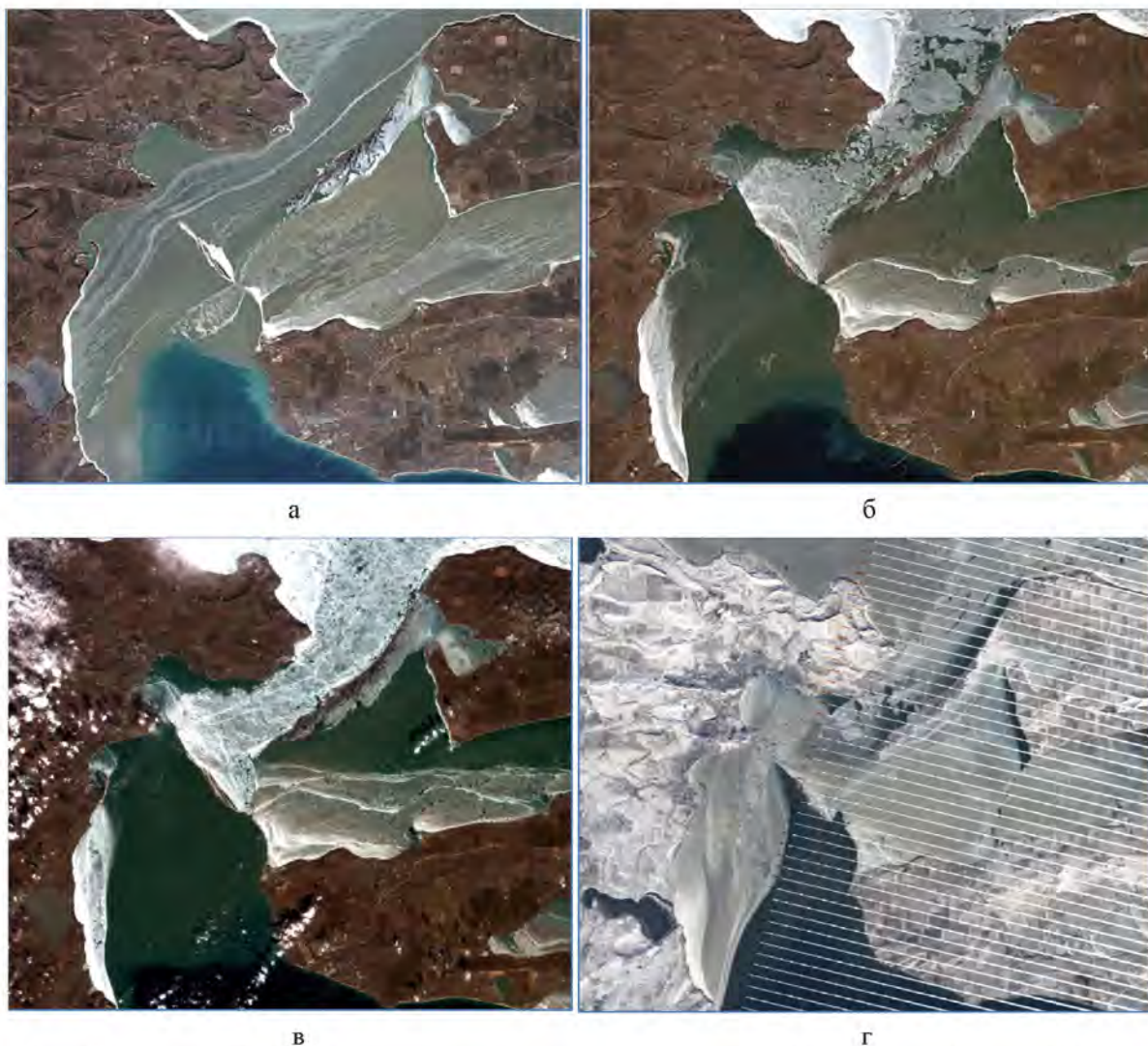


Рис. 6. Кримський міст став перепоною на шляху крижин, що під впливом вітру дрейфують з Азовського моря в Чорне:

- а – космічне зображення супутника SPOT 7 (AIRBUS Defence & Space) від 09.02.2017 р.;
- б – космічне зображення супутника SPOT 7 (AIRBUS Defence & Space) від 11.02.2017 р.;
- в – космічне зображення супутника Sentinel 2A (ESA) від 13.02.2017 р.;
- г – космічне зображення супутника Landsat 7 від 03.02.2014 р.

Висновки. Мостовий перехід у Керченській протоці чинить помітний вплив на навколишнє середовище, зачіпає інтереси всіх країн Чорноморського басейну. Це будівництво є вкрай небезпечним для екосистеми Азовського і Чорного морів [8], а також їхнього узбережжя і є прямим порушенням норм міжнародного права.

Особливо значними стануть зміни у Таманській затоці, більша частина якої належить Росії, причому здебільшого негативними. Зменшення водообміну між Чорним морем і затокою призведе до зміни термічного і льодового режимів. Влітку вода тут більше нагріватиметься. Взимку період льодоставу

подовжиться, збільшиться товщина криги. Як наслідок, звичним явищем у Таманській затоці стане дефіцит кисню і відповідно – задуха риби [9].

Своєрідними будуть наслідки будівництва і для захисту берегів Таманської затоки. Коли спостерігатиметься північний вітер (а він, як правило, має найбільшу силу), у затоці формуватимуться дуже високі нагони. Відповідно посиляться руйнація берегів.

Спорудження мостового переходу в Керченській протоці істотно змінить умови мешкання риби в Азовському морі та умови її міграції в Чорне. Особливо відчутний удар спостерігатиметься восени, коли рибе

стадо у своїй більшості мігрує у більш тепле в холодний період року Чорне море. Відомо, більшість видів риб, які мешкають в Азовському морі, при температурі нижче 4 °С гине. Існування мостового переходу, до складу якого належить довга дамба, істотно погіршить умови міграції і створить реальну загрозу загибелі риби під час міграції [10].

Негативний вплив мостового переходу позначиться на якості води, а відтак і на вико-

ристанні моря в рекреаційній сфері. Доказом цього є те, що влітку 2017 р. Азовське море зацвіло більше, ніж звичайно.

Загалом, будівництво мосту створює реальні передумови поступового перетворення Азовського моря в Чорноморську затоку, а збитки, заподіяні природному середовищу Чорного та Азовського морів при будівництві Керченського мосту, сягатимуть мільярди гривень.

Бібліографія

1. Еремеев В.Н., Иванов В.А., Ильин Ю.П. Океанографические условия и экологические проблемы Керченского пролива // Морской экологический журнал. 2003. Т. 2. №. 3. С. 27–40.
2. Галушчак В.С. и др. Мостовой переход через Керченский пролив (история, реальность, будущее) // Интернет-журнал Науковедение. 2014. №. 5 (24).
3. Dashkevich, L. V., Berdnikov, S. V., Kulygin, V. V. Many-year variations of the average salinity of the Sea of Azov. *Water Resources*, 2017, 44.5: 749-757.
4. Fomin, V.V., Lazorenko, D.I., Fomina, I.N. Numerical Modeling of Water Exchange through the Kerch Strait for Various Types of the Atmospheric Impact. *Physical Oceanography ISS*, 4, 2017, 2: 2.
5. Овсюченко А.Н., Корженков А.М., Ларьков А.С. и др. Оценка сейсмической опасности низкоактивных областей на примере Керченско-Таманского региона // Наука и технологические разработки. 2017. № 96 (1). С. 5–18.
6. Лаврова О.Ю., Митягина М.И., Костяной А.Г. Ледовая обстановка в Керченском проливе в текущем столетии. Ретроспективный анализ на основе спутниковых данных // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2017. Т. 14. №. 2. С. 148–166.
7. Лупян Е.А. и др. Ледовая обстановка в районе строительства Крымского моста в феврале 2017 г. // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2017. Т. 14. №. 1. С. 247.
8. Lavrova, O.Y., Mityagina, M.I., Kostianoy, A.G., Strochkov, M.A. Satellite Monitoring of the Black Sea Ecological Risk Areas. *Ecologica Montenegrina*, 2017, 14: 1-13.
9. Chepyzhenko, A.A., Chepyzhenko, A.I., Kushnir, V.M. Strait of Kerch water structure derived from the data of contact measurements and satellite imagery. *Oceanology*, 2015, 55.1: 47-55.
10. Брянецев В.А. Возможные экологические последствия сооружения Тузлинской дамбы (Керченский пролив) // Морской экологический журнал. 2005. Т. 4. №. 1. С. 47–50.

References

1. Eremeev, V. N., Ivanov, V. A., & Ilyin, Yu. P. (2003). Okeanograficheskiye uslovyiya y ekologicheskiye problemu Kerchenskogo prolyva [Oceanographic conditions and environmental problems of the Kerch Strait]. *Morskiy ekologichnyy zhurnal*, 3 (Vol. 2), 27-40. [in Russian].
2. Galushchak, V. S., Ovchinnikov, I. G., Ovchinnikov, I. I., Pestryakov, A. N., & Baktiarov, K. N. (2014) Mostovoj perexod cherez Kerchenskiy prolyv (ystoryya, realnost, budushhee) [Bridge crossing through the Kerch Strait (history, reality, future)]. *Internet journal Naukovedenie*, 5 (Vol. 24). [in Russian].
3. Dashkevich, L. V., Berdnikov, S. V., & Kulygin, V. V. (2017). Many-year variations of the average salinity of the Sea of Azov. *Water Resources*, 44.5. 749-757.
4. Fomin, V. V., Lazorenko, D. I., & Fomina, I. N. (2017). Numerical Modeling of Water Exchange through the Kerch Strait for Various Types of the Atmospheric Impact. *Physical Oceanography ISS*, 4 (Vol. 2).
5. Ovsyuchenko, A.N., Korzhenkov, A.M., Larkov, A.S., Rogozhin, E. A., & Marahanov, A. V. (2017). Ocenka sejsmycheskoj opasnosti nyzkoaktivnykh oblastej na prymere Kerchensko-Tamanskogo regyona [Estimation of seismic hazard of low-level regions by the example of the Kerch-Taman region]. *Nauka y texnologicheskiye razrabotky*, 96 (Vol. 1), 5-18. [in Russian].
6. Lavrova, O. Yu., Mityagina, M. I., & Kostyanoy, A. G. (2017). Ledovaya obstanovka v Kerchenskom prolyve v tekushhem stoletyy. Retrospektyvnyj analiz na osnove sputnykovyx dannyx [The ice situation in the Kerch Strait in the current century. Retrospective analysis based on satellite data]. *Sovremennye problemy dystancyonnogo zondirovaniya Zemly yz kosmosa*, 2 (Vol. 14), 148-166. [in Russian].

7. Luryan, E. A., Lavrova, O. Yu., Mityagina, & M. I. Kostyanov, A. G. (2017). Ledovaya obstanovka v rajone stroitelstva Krymskogo mosta v fevrale 2017. [Ice situation in the area of the Crimean bridge construction in February 2017]. *Sovremennye problemy dystancyonnogo zondirovaniya Zemly uz kosmosa*, 1 (Vol. 14), 247. [in Russian].
8. Lavrova, O. Y., Mityagina, M. I., Kostianov, A. G., & Stochkov, M. A. (2017). Satellite Monitoring of the Black Sea Ecological Risk Areas. *Ecologica Montenegrina*, 14, 1-13.
9. Chepyzhenko, A. A., Chepyzhenko, A. I., Kushnir, & V. M. (2015). Strait of Kerch water structure derived from the data of contact measurements and satellite imagery. *Oceanology*, 55.1, 47-55.
10. Bryantsev, V. A. (2005). Vozmozhnye ekologicheskiye posledstviya sooruzheniya Tuzlynskoj damby (Kerchenskiy prolyv) [The potential environmental consequences of the Tuzla dam construction (Kerch Strait)]. *Morskiy ekologichnyy jurnal*, 1 (Vol. 4), 47-50. [in Russian].

М.И. Ромащенко, С.А. Шевчук, М.В. Яцюк

Последствия строительства мостового перехода в Керченском проливе на гидроэкологическое состояние прилегающих частей Чёрного и Азовского морей

Аннотация. После аннексии Крымского полуострова Российской Федерацией начато несогласованное с Украиной строительство Керченского мостового перехода, что в ближайшей перспективе может привести к уничтожению уникальной флоры и фауны Чёрного и Азовского морей. В общедоступных работах Института водных проблем и мелиорации НААН приведены результаты обобщений последствий строительства Керченского моста для окружающей среды. Основным источником данных послужили материалы дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) Национального управления по аэронавтике и исследованию космического пространства (NASA), Европейского космического агентства (ESA), Геологической службы США (USGS), литературные источники, а также результаты обследования о.Тузла, что выполнено до начала строительства. Обработаны данные экологической и гидрологической ситуации относительно влияния строительства Керченского моста 2014–2017 гг. Проведена экспертная оценка по определению убытков, причиненных Украине в результате строительства Керченского моста, а также выполнен сбор доказательств нарушения норм украинского и международного законодательства для дальнейшего их рассмотрения в международных судебных инстанциях. Сделан вывод о существенных изменениях водного режима в Керченском проливе и всего Азовского моря. Керченский (Крымский) мостовой переход постоянно создает реальные угрозы ухудшения экологического состояния Керченского пролива, а убытки, причиненные среде Чёрного и Азовского морей, уже достигают миллиарда гривен.

Ключевые слова: Украина, Керченский пролив, остров Тузла, Азовское море, спутниковые данные, экосистемные опасности.

M. I. Romashchenko, S. A. Shevchuk, M. V. Yatsiuk

The effect of the construction of a bridge in the Kerch strait on the hydroecological state of the adjacent parts of the Black and Azov sea

Abstract. After the annexation of the Crimean peninsula by the Russian Federation, the construction of the Kerch bridge crossing, which has not been coordinated with Ukraine, has been started, which in the near future may lead to the destruction of the unique flora and fauna of the Black and Azov Seas. The results of the Kerch Strait Bridge construction consequences for the environment are presented. The main sources of data were the materials of remote sensing (RS), National Aeronautics and Space Administration (NASA), European Space Agency (ESA), US Geological Survey (USGS), literary sources, as well as the results of Tuzla Island survey carried out before the beginning of construction. The data regarding ecologic and hydrologic situation caused by the Kerch Strait Bridge construction were processed for the period between 2014 and 2017. An expert evaluation was conducted to determine the damage caused to Ukraine as a result of the construction of the Kerch Bridge, as well as the gathering of evidences upon violations of Ukrainian and international legislation for further consideration in international courts. The conclusion about significant changes in the water regime of the Kerch Strait and the entire Sea of Azov was made.

Key words: Ukraine, Kerch Strait, Tuzla Island, Sea of Azov, Satellite data, Ecosystem hazards.