

Г. Білявський, О. Бондар, Ю. Саталкін, І. Кудрик, Т. Тимочко

## ЯК НОРМАЛІЗУВАТИ ЕКОЛОГІЧНУ СИТУАЦІЮ В АЗОВО-ЧОРНОМОРСЬКОМУ БАСЕЙНІ

*За останнє десятиліття міжнародне значення Азово-Чорноморського регіону, його акваторій, узбережжя суттєво зросло. Це пов'язано не лише з відновленням діяльності туристично-рекреаційної галузі в усіх країнах регіону, але й активізацією судноплавства, розвитком підводних комунікацій, транспорту, зв'язку, видобуванням пісків і галечників у пляжних зонах, відкриттям і розробленням нафтогазових та інших родовищ на дні морів. Як наслідок, маємо констатувати різке погіршення екологічного стану акваторій у межах шельфової зони і прилеглих територій через надмірне, неконтрольоване техногенне навантаження на екосистеми регіону.*

Збільшення екологічних ризиків, посилення екологічної небезпеки стало серйозною перешкодою для еколого-збалансованого розвитку всіх без винятку країн Азово-Чорноморського басейну: України, Росії, Болгарії, Туреччини, Румунії, Грузії, а також опосередковано — для десятків інших держав, економіка яких певним чином пов'язана з використанням Чорного й Азовського морів. Саме тому вкрай необхідно дати об'єктивну оцінку сучасного екологічного стану структурних природно-техно-

генних елементів регіону, визначити обсяги й особливості основних джерел екологічної небезпеки, розробити науково обґрунтовані концепції еколого-безпечного розвитку країн регіону, зберегти екосистему морів і узбережжя.

Це, своєю чергою, потребує ґрунтового аналізу особливостей і термінів самоочищення морських екосистем, вивчення специфіки, встановлення вартості очищення акваторій, утилізації забруднених речовин, порівняльного оцінення і прогнозування

© БІЛЯВСЬКИЙ Георгій Олексійович. Доктор геолого-мінералогічних наук. Директор навчально-наукового інституту управління та екологічної безпеки Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління Міністерства охорони навколишнього природного середовища України.

БОНДАР Олександр Іванович. Доктор біологічних наук. Член-кореспондент НААН. Ректор Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління.

САТАЛКІН Юрій Миколайович. Кандидат технічних наук. Директор Центру освіти для збалансованого розвитку НДІ екологічної політики та збалансованого розвитку цієї установи.

КУДРИК Інна Дементіївна. Кандидат геолого-мінералогічних наук. Завідувач кафедри «Екологія моря» Керченського державного морського технологічного університету.

ТИМОЧКО Тетяна Валентинівна. Голова Всеукраїнської екологічної ліги (Київ). 2011.

завданих еколого-економічних збитків на основі моделювання катастрофічних техногенних ситуацій у морях і океанах, які сталися за останні десятиліття.

#### ПІДВОДНІ РОДОВИЩА І МАТЕРІАЛЬНИЙ ЗИСК

Відомо, що вичерпання традиційних енергетичних ресурсів (нафти, газу, вугілля, урану) у більшості розвинутих країн, їхній нерівномірний розподіл на континентах спонукає до активних пошуків і видобування вуглеводнів (нафти, газу, газогідратів) з дна морів і океанів. Корисні копалини видобувають нині в Північному морі, Мексиканській затоці, в акваторії Близького Сходу, на шельфі Тихого океану біля берегів Китаю, В'єтнаму, Кореї, зрештою в Чорному й Азовському морях. Тут було відкрито величезні підводні родовища нафти і газу, розпочато їхнє освоєння за допомогою високотехнологічних методів, надводних платформ складної конструкції.

Незважаючи на застосування сучасних технологій, умови експлуатації морської видобувної, а також транспортної техніки виявились надто складними, а природні умови — настільки непередбачуваними, мінливими, мало вивченими, що повною мірою гарантувати екологічну безпеку нової та, як уважали в 70–90-х рр. ХХ ст., перспективної галузі, уникнути катастроф і аварій виявилось неможливим, а їхні наслідки перевищили навіть песимістичні прогнози. Більше того, з розвитком галузі кількість надзвичайних ситуацій постійно збільшується. Відтак рівень екологічної небезпеки в межах Світового океану, обсяг економічних збитків загрозливо зростають. Виникає нагальна потреба не лише вдосконалити техніку і технологію видобування, перекачування, транспортування нафти і газу в районі моря, а й розробляти нові високоефективні методи і технічні засоби

локалізації та ліквідації наслідків аварій на платформах, інших інженерних об'єктах. І це при тому, що в межах Світового океану природні умови (особливості водних мас, глибини, течії, структура, склад водних екосистем) доволі сприятливі для самоочищення акваторій та й соціально-економічні ресурси країн, що зазнали збитків, значно потужніші, ніж в Україні.

Особливу тривогу викликає активізація освоєння природних ресурсів у замкнених акваторіях Чорного й Азовського морів, де рівні екологічної небезпеки, пов'язаної з морською гірничодобувною діяльністю, надзвичайно високі порівняно з відкритими акваторіями Світового океану. Тож наслідки ймовірних аварій та катастроф у межах згаданих морів, безперечно, будуть набагато важчими і трагічнішими.

Але, судячи з публікацій, виступів, заяв керівників нафтогазодобувної галузі України, зокрема Є. Бакуліна, Ю. Борисова, Я. Яремійчука, І. Шваченко<sup>1</sup>, активне видобування нафти і газу не лише на суходолі<sup>2</sup>, а й на морі вже визнано «дуже перспективним» і заплановано на найближчий період. Вони згадують світові тенденції видобувної галузі, наводять інформацію, що за останні два роки в морській зоні було відкрито 70% нових нафтогазових родовищ. Відповідно освоєння шельфу пріоритетне для багатьох потужних держав, зокрема цей напрям підтримують уряди США, Росії, Канади, Японії.

Керівники нашої нафтодобувної галузі настійливо рекомендують залучати іноземних інвесторів до розвідування, видобування нафти і газу з підводних родовищ у Чор-

<sup>1</sup> Газета «2000», № 21, № 23, № 25, 2010 рік.

<sup>2</sup> Цьому сприятиме видобуток нетрадиційного газу — метану, що міститься у глинистих сланцях і кам'яновугільних пластах; дорозвідування родовищ нафти і газу на Луганщині, Харківщині, Запоріжжі, Дніпропетровщині, у Причорномор'ї, Приазов'ї.

ному морі. Потребу в закордонних інвестиціях високопосадовці пояснюють тим, що Україна не має ані фінансових, ані технічних можливостей, тоді як ступінь освоєння українського шельфу становить лише 3% з добовим видобутком близько 2 млн м<sup>3</sup> газу. Вартість буріння однієї свердловини на глибині 500 м — 2,2 км у Чорному морі сягатиме \$50 млн і більше. Виконані українськими фахівцями техніко-економічні розрахунки свідчать, що в найближчі 10 років Україна потребуватиме близько \$25 млрд для освоєння шельфу. У наступні роки для підтримки видобування газу щорічні експлуатаційні витрати налічуватимуть не менше ніж \$2,5 млрд.

Акцентуючи на перспективності освоєння підводних нафтогазових родовищ для економіки України, ці управлінці розуміють і застерігають, що ціна помилок під час освоєння шельфу буде дуже високою, збитки, завдані доквіллю через імовірну аварію на платформі, суттєво перевищуватимуть вартість видобутих нафти чи газу. І це тоді, коли планують, що Азово-Чорноморський регіон найближчим часом відіграватиме в економіці й політиці України важливу роль. Урядовці обіцяють, що тут розвиватиметься рекреація і туризм, розширюватимуться курортно-санітарні зони, підвищуватиметься аквакультура.

Отже, в охороні, збереженні, відтворенні екосистем Чорного моря, в гармонійному розвитку регіону зацікавлена не лише Україна, а й багато європейських країн, про що свідчить низка міжнародних програм і проектів, упроваджуваних з 1992 року й дотепер.

Це питання набуває ще більшого значення, якщо взяти до уваги заяву українського вченого, керівника відділення морської геології та осадового рудоутворення НАН України академіка Є. Шнюкова, який безпідставно стверджує, що Чорне море має гігантські запаси газу у вигляді газогі-

дратів<sup>3</sup>. Він нагадує, що протягом останніх років великі родовища газогідратів відкрито в багатьох місцях Світового океану (поблизу Канади, Японії, США, деякі з них активно освоюють), а також у Чорному морі. Чорноморські родовища вже виявили вчені Румунії, Болгарії<sup>4</sup>, Росії, України. Є. Шнюков упевнений, що майбутнє цивілізації — це газогідрати, активне видобування яких може призвести до зміни енергетичних полюсів на планеті.

Проте якщо таким «газогідратним» полюсом стане Азово-Чорноморський регіон, його, на нашу думку, очікують значно напруженіші екологічні ситуації порівняно з активізацією звичайного видобування газу чи нафти.

#### СПЕЦИФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЧОРНОГО МОРЯ

**Ш**е наприкінці ХІХ ст. стало відомо про важливу рису Чорного моря, яка збільшує екологічну небезпеку в разі втручання в морські глибини, — близько 87% його об'єму займає вода, насичена сірководнем (H<sub>2</sub>S). Товщина верхнього шару морських вод, збагачених киснем, що не містить H<sub>2</sub>S, становить нині лише 120–150 м, тоді як 50 років тому вона була помітно більшою — 150–200 м. Потужність шару, збагаченого гідробіонтами (з найбільшою біопродуктивністю), — лише 50 м. Тож підняття сірководневих мас води на поверхню, зумовлене техногенними причинами (інтенсивна глибоководна промислова чи

<sup>3</sup> На великих глибинах — 500 м і більше — газ в умовах великого тиску перетворюється на кристалічну речовину — газогідрат, з якого під час переходу в газовий стан у разі зменшення тиску вивільнюється газ, кількість якого в 166 разів перевищує обсяг первинного кристала.

<sup>4</sup> За оцінками болгарських геологів, запаси газогідратів у перспективних районах чорноморського дна сягають 42–49 трлн м<sup>3</sup>, а в його українській частині лише в осадах становлять 7–10 трлн м<sup>3</sup>.

військова діяльність), спричинить масштабну екологічну катастрофу.

Найбільшою біопродуктивністю серед районів Чорного моря вирізняється північно-західна частина шельфу (площа — близько 64 000 км<sup>2</sup>). У цьому місці відкрито підводні родовища нафти і газу, і вже виникла певна напруженість у міждержавних відносинах, спалахують конфлікти навколо кордонів вільних морських економічних зон, точаться суперечки щодо прав на використання природних ресурсів, відповідальності за забруднення моря. Саме тут приморські країни, у тому числі й Україна, найближчими роками планують інтенсивно розвивати водний транспорт, прокласти підводні трубопроводи.

Фахівці вважають, що розвиток розвідування й експлуатації родовищ газогідратів, яким би сьогодні, в часи глибокої глобальної енергетичної кризи, це не здавалося перспективним і заманливим, безумовно, погіршить екологічну безпеку в усіх акваторіях, де розроблятимуть газогідрати. Адже непередбачуваних, мало вивчених, дуже небезпечних екологічних чинників тут може бути надзвичайно багато.

До них належить здатність газогідратів лавиноподібно набувати вибухонебезпечного стану на межі з атмосферою. Таку ситуацію доволі легко може спровокувати техногенна глибоководна діяльність разом зі змінною температури і тиску водного середовища. Тож до розвідування і видобутку газогідратів необхідно підходити надзвичайно зважено, відповідально, лише з дозволами найвищих інстанцій після ретельних досліджень, моделювання, опрацювання різних сценаріїв можливих подій, прогнозу й оцінення екологічних і соціально-економічних наслідків аварій та катастроф.

Не варто забувати про ще один фактор екологічної небезпеки в районі промислової діяльності на дні Чорного моря. Йдеться про високу сейсмічність земної кори під

морським дном. Чорноморська зона сучасної сейсмічної активності пов'язана із Середземноморським тектонічним поясом. За даними геофізиків, тут можливі землетруси силою до 6–8 балів (за 12-бальною міжнародною шкалою). Останній руйнівний землетрус стався влітку 1927 р., а його епіцентр знаходився на відстані кількох десятків кілометрів від південного берега Криму.

Відтак актуалізується проблема міжнародного екологічного контролю в межах Азово-Чорноморського басейну, тобто організація системи якісного екологічного моніторингу природних і техногенних процесів, екологічного аудиту всіх техногенних об'єктів, їх обов'язкова екологічна паспортизація. Остання має передбачати не лише регулярну високопрофесійну екологічну інспекцію конкретних структурних частин морських техногенних об'єктів, а й персональну відповідальність за їхній еколого-безпечний стан, а також наявність планів коротко- і довгострокової екологізації об'єктів з достатнім фінансуванням за рахунок компаній і корпорацій, що добувають підводні енергоресурси.

Для підвищення екологічної безпеки регіону також дуже важливо розробити національні і брати участь у підготовці міжнародних програм раціонального, обґрунтованого використання мінеральних і біологічних ресурсів шельфу Чорного моря, укладанні відповідних міжнародних домовленостей, угод.

#### ТРАГІЧНІ УРОКИ МАСШТАБНИХ КАТАСТРОФ

Наскільки серйозними можуть бути наслідки гіпотетичної екологічної аварії, можна уявити, проаналізувавши катастрофу, що сталась 2010 р. на нафтодобувній платформі<sup>5</sup> Британської нафтової компанії

<sup>5</sup> Платформа Deepwater Horizon — складна сучасна конструкція, тримається на воді на чотирьох занурених потужних колонах, має зверху двоповерховий блок для проживання кількох десятків робітників та

British Petroleum. Зауважимо, ця компанія одна з найпотужніших і найбагатших, її оснащено новітнім устаткуванням і технологіями, там працює великий штат висококваліфікованих інженерів і вчених — морських геологів, геофізиків, гідрологів, експлуатаційників.

Нещастя трапилось 21 квітня — на платформі внаслідок вибуху виникла пожежа, спричинивши вибух і загибель 11 осіб. Незважаючи на величезні зусилля і півторадобову боротьбу, пожежу не змогли загасити, і платформа пішла на дно (глибина — 1500 м). З відкритої свердловини в океан потужним потоком полилась «важка» нафта, за віком значно старша за «легкі», молодші види, які видобувають у штатах Луїзіана, Техас тощо. Нагадаємо, «важкі» сорти нафти екологічно небезпечні, бо дуже повільно розкладаються природним шляхом (під дією температури, вітру, течії, бактерій) і з поверхні океану випаровуються лише на одну десяту маси («легкі» сорти — на три чверті). Щодоби в океан надходило до 2–2,6 тис. тонн нафти.

Протягом перших тижнів сотні фахівців найвищої кваліфікації неймовірними зусиллями, нехтуючи розмірами витрат, намагалися заглушити свердловину (її накривали спеціальними ковпаками, тампонували спеціальними цементами), але припинити виливання нафти не вдалося. Не змогли це зробити і через 2 місяці. Станом на кінець червня 2010 р. у ліквідації аварії брали участь понад 37 тис. співробітників компанії та волонтерів, чимало представників уряду США, 4,5 тис. суден, 100 літаків і вертольотів. Зменшуючи витік нафти, відкачали понад 400 тис. барелів<sup>6</sup>. Але в море вилилося, за різними підрахунками, від 100 до 200 тис. тонн нафти. Всю надію поклали на

інженерно-технічного персоналу, вертолітний майданчик, подвійну бурильну установку, електрогенератори, газовий компресор, підйомні крани, майстерню, центр зв'язку.

<sup>6</sup> 1 барель = 160 л.

буріння двох розвантажувальних свердловин, нахилених під кутом до аварійної. Можна лиш уявити складність цього завдання — в умовах океану (що набагато складніше, ніж на суходолі), на маленькій ділянці на глибині близько 3 км під дном буровики мали цілком точно попасти в аварійну свердловину. Тим часом нафта дісталась берегів штатів Луїзіана, Міссісіпі, Алабама, Техас, Флорида. На компанію було подано 74 тис. позовів від потерпілих (рибалки, керівники рекреаційно-туристичних об'єктів). British Petroleum створила спеціальний фонд у \$20 млрд для виплати компенсацій людям і організаціям, що зазнали збитків від розлиття нафти в Мексиканській затоці. Загальні витрати компанії на ліквідацію наслідків аварії, відшкодування збитків станом на середину липня 2010 р. досягли \$60 млрд. Лише на боротьбу з виливанням нафти пішло за цей період \$3,5 млрд. Губернатор Каліфорнії Арнольд Шварценеггер, раніше палкий прихильник нафтовидобутку в Тихому океані, після подій у Мексиканській затоці заявив, що влада штату більше не підтримуватиме бурових робіт у морі, а спрямує всю увагу і зусилля на розвиток альтернативної енергетики.

Катастрофа в Мексиканській затоці засвідчила: людина ще не спроможна гарантувати безпеку видобування вуглеводнів з морського дна, не винайшла ефективних методів і технічних засобів ліквідації нафтових забруднень у морях і океанах.

Тезу про нездатність людей ефективно нейтралізувати нафтогазові аварії на морі доводить аналіз інформації про розлиття нафти в Перській затоці в ході війни Іраку з Кувейтом у 1991 р. Чимало іноземних і вітчизняних джерел широко висвітлювали наслідки військової операції «Буря в пустелі». Відступаючи з Кувейту, іракці підірвали близько 500 нафтових свердловин. Більшість із них потім ще палала півроку, розкидаючи продукти горіння по величез-



ній території. Нафта потоками текла прямо в Перську затоку, в результаті чого на поверхні води утворилась нафтова пляма розміром близько 1560 км<sup>2</sup>, загинуло безліч птахів і морських тварин. Масштаби забруднення приблизно в 20 разів були більшими порівняно з аварією танкера «Еххон Valdez». Екологи забили тривогу — трагедія загрожувала обернутись екологічною катастрофою планетарного масштабу. 240 днів 27 спеціальних команд із Росії, Франції, Канади, США ліквідували наслідки безглузких дій іракських військових.

Збитки від низки аварій у Керченській протоці<sup>7</sup>, зрозуміло, значно менші, ніж від техногенних лих у Мексиканській і Перській затоках, але дуже відчутні для цієї ділянки моря й узбережжя і показові з погляду визначення перспектив еколого-збалансованого розвитку деяких приморських територій. Ця катастрофа, на думку фахівців, — тільки перша ластівка непередбачуваних наслідків людської діяльності. Зі збільшенням обсягів видобутку і транспортування нафтопродуктів у Чорному й Азовському морях імовірність подібних випадків суттєво зростатиме.

Щоб дати деяке уявлення про наслідки Керченської катастрофи, економічні збитки, пов'язані з ліквідацією наслідків, наведемо низку показників, хоча і через 3 роки після аварії точних цифр не названо і не оприлюднено. Для ліквідації наслідків Керченської катастрофи було залучено 1041 особу, 18 кораблів, 7 вертольотів, 198 одиниць техніки з боку Росії; 400 осіб, 2 вертольоти, 38 одиниць техніки і плавзасобів від України. Зусиллями українських і російських ліквідаторів було зібрано близько 3500 т нафтопродуктів, очищено 16 км берегової смуги, пе-

<sup>7</sup> Через шторм 11 листопада 2007 р. у Керченській протоці один за одним зазнали катастрофи 7 суден, у тому числі 2 танкери і кілька суховантажів із сіркою. У море потрапило кілька тисяч т нафтопродуктів і як мінімум 7 тис. т сірки.

рекачано з аварійних танкерів понад 4000 т нафти і понад 1200 т мазуту, використано близько 1 т сорбенту, реалізовано низку еколого-запобіжних заходів.

Економічні наслідки катастрофи повністю не ліквідовано і на середину 2010 р., а екологічні й досі не оцінено (вплив на стан пляжів, гідробіонтів у бухтах України і Росії, підводних ділянок мідієвих господарств). Найбільше постраждали берег острова Тузла і прилегла акваторія. Отже можна зробити висновок, що кризова екологічна ситуація навіть локального, порівняно невеликого масштабу здатна негативно вплинути на еколого-збалансований розвиток регіону. Особливо на українському й російському чорноморських узбережжях, де заплановано активно розвивати туристично-рекреаційну галузь, аквакультуру, рибальство.

Відтак уряди багатьох країн нині переглядають програми видобування нафти в морі. Паралельно зі зростанням складності, небезпечності, вартості морської гірничодобувної індустрії провідні країни дедалі частіше порушують питання про соціально-економічну доцільність подальшого розвитку галузі, вбачаючи єдине джерело поповнення енергетичних ресурсів в активному, динамічному розвитку альтернативної енергетики.

## ВИСНОВКИ

Після узагальнення й аналізу наслідків кількох останніх морських техногенних катастроф, особливо в Мексиканській та Перській затоках і Керченській протоці, ми спробували спрогнозувати потенційні еколого-економічні наслідки від активної гірничодобувної діяльності на шельфі Чорного моря. Змушені погодитися з колегами і підтвердити доволі високу ймовірність аварії на морській нафто(газо)добувній платформі.

Підсумовуючи наведені факти, можемо зробити висновки:

1. За даними космічної зйомки Українського центру моніторингу Землі й ресурсів, уже на поч. ХХІ ст. у басейнах Чорного й Азовського морів щороку фіксують 20–30 випадків розлиття нафти.

2. Розвідування, видобування на дні морів і океанів, транспортування вуглеводнів залишиться найближчим часом з екологічної точки зору найнебезпечнішою галуззю діяльності на морі, яка потребує суворого, ретельного, високопрофесійного екологічного контролю.

3. Нафта — один з найнебезпечніших забруднювачів водного середовища:

- 1 т нафти розтікається по воді тонкою плівкою на площі до 12 км<sup>2</sup> і повністю блокує обмін речовин між атмосферою і водою;

- нафтові забруднення водного середовища навіть у незначних кількостях (91 мг/дм<sup>3</sup>) смертельні для фітопланктону;

- 1 кг нафти на поверхні води вбиває близько 100 млн личинок риб;

- нафтові забруднення пляжних зон, кам'янистих берегів рекреаційних або біоресурсних зон роблять їх непридатними протягом багатьох років.

4. Незважаючи на понад півстолітні дослідження впливу нафти, її випаровувань на здоров'я людини, наслідки такого впливу досконало не вивчено, методів його нейтралізації не розроблено. Невідомо навіть, як позначається на здоров'ї ліквідаторів нафтових аварій їхня робота.

5. Активізація розроблення підводних родовищ вуглеводнів, як свідчать статистичні дані і прогнози провідних науковців, неминуче призведе до збільшення кількості великих і малих аварій і катастроф на морських промислах. Особливо важкими будуть еколого-економічні наслідки великих аварій у мілководних замкнених акваторіях зі слабкою динамікою водних мас, великою концентрацією гідробіонтів, зосередженням рекреаційно-туристичних об'єктів

на узбережжі, зокрема, кожен сотий випадок матиме важкі екологічні наслідки.

6. Планування пошуків і видобутку газогідратів передчасне, до цього не готові навіть найрозвинутіші країни, проте, як зазначено, Японія, США, Канада, інші держави покладають на цей вид енергетичної сировини великі сподівання і вже інвестують у його розвиток величезні кошти. Про видобування газогідратів у Чорному морі найближчими роками, з точки зору екологів, не може бути й мови.

Якщо ж економічні інтереси всупереч здоровому глуздові й надалі визначатимуть політику і стратегію розвитку держави, то вкрай необхідно виконати низку першочергових завдань:

- розробити і прийняти для країн Причорномор'я концепцію раціонального природокористування в басейні Чорного моря з основним акцентом на збереженні біологічних ресурсів моря;

- створити Міжнародний Чорноморський центр екологічного контролю діяльності гірничодобувних компаній у регіоні, наділивши його правом видавати дозвільні ліцензії на підводне видобування корисних копалин лише після проходження міжнародного екологічного аудиту;

- запровадити Міжнародну регіональну систему реагування на надзвичайні ситуації;

- заснувати Міжнародний Чорноморський науковий екологічний координаційний центр;

- відродити Міжнародний екологічний фонд Чорного моря;

- всебічно сприяти розвитку в країнах Причорномор'я екологічної освіти для збалансованого розвитку<sup>8</sup>, кардинального підвищення рівня екологічної культури керівних кадрів;

<sup>8</sup> Відповідно до Стратегії ЄЕК ООН у галузі освіти для збалансованого розвитку.

— стимулювати розвиток вітчизняної альтернативної енергетики, використавши позитивний досвід Німеччини, Данії, Франції, інших країн, де вже сьогодні частка альтернативної енергетики сягає 10–15% загальних обсягів, а найближчими роками її заплановано довести до 20%<sup>9</sup>;

— запровадити Міжнародну систему екологічної безпеки морської гірничодобувної галузі з регіональними підсистемами в приморських країнах, де розвивається видобування підводних корисних копалин;

— провести в межах Азово-Чорноморського басейну на найвищому професійному рівні екологічний аудит усіх значних екологічно небезпечних надводних і підводних об'єктів і на основі оптимальних даних виконати екологічну паспортизацію цих об'єктів;

— на державному рівні підтримати випробування і впровадження розроблених вітчизняними вченими технологій локалізації розливів нафти на морі, зокрема з використанням нових ефективних адсорбентів, насичених бактеріями, які можуть переробляти нафту, установок для розпилювання адсорбентів (розробки Інституту мікробіології і вірусології імені Д.К. Заболотного НАН України, Інституту біології південних морів імені О.О. Ковалевського НАН України);

— започаткувати набагато суворіший екологічний контроль морської діяльності на всіх рівнях на основі чинних національних і міжнародних природоохоронних законів, угод, домовленостей, а також систем комплексного екологічного моніторингу й екологічного управління морекористуванням;

<sup>9</sup> Після катастрофи в Мексиканській затоці розвиток альтернативної енергетики в США став ключовим завданням.

— розробити міжнародну систему покарань за порушення Концепції раціонального природокористування в басейні Чорного моря.

На нашу думку, основний складник природно-ресурсного потенціалу Азово-Чорноморського басейну — це біологічні ресурси, зокрема риба, водорості, мідії, краби. У разі раціонального їх використання, збереження і відтворення морських екосистем ці ресурси легкодоступні і швидко відновлюються. Їхні запаси, якщо дотримуватись екологічних і природоохоронних законів, можна порівняно легко збільшити, довівши до обсягів, які були 50–60 років тому. Взявши курс на активне використання морепродуктів, розвиток риболовства, аквакультури (зокрема розведення мідій, вирощування водоростей), а також рекреаційно-туристичної галузі в межах Азово-Чорноморського узбережжя, Україна вже найближчими роками з інвестиціями в десятки, сотні разів меншими, ніж потребує розвиток морської гірничодобувної галузі, могла би значно зміцнити свою економіку, поліпшити екологічний стан регіону, зменшити екологічні ризики.

Таким чином, нинішній курс на активізацію використання підводних мінеральних ресурсів вважаємо хибним, передчасним, пов'язаним із великою екологічною небезпекою. Країна не готова до нього. Крім того, такі мінеральні ресурси, як нафта і газ, — невідновлювані, короткострокові, а газогідрати — хоча й відносно довгострокові (їх вистачить, залежно від темпів видобутку і кількості країн, які беруть у цьому участь, на 100 чи трохи більше років), але їх видобування пов'язане з величезними ризиками, колосальними матеріальними витратами, технічними проблемами.

1. Гончарук В.В. Проблемы экологической безопасности шельфовых вод Черного и Азовского морей / В.В. Гончарук, Г.А. Белявский, Н.И. Ковалев, В.А. Гох // Химия и технология воды. — 2006. — Т. 28. — № 2. — С. 172–195.



2. Современное состояние и перспективы эколого-экономической безопасности шельфа в районе острова Змеиный / В.В. Гончарук, Г.А. Белявский, Ю.Н. Саталкин и др. // Химия и технология воды. — 2006. — Т. 32. — № 2. — С. 172–195.
3. Екологічні проблеми Чорного моря: зб. наук. статей Міжнар. наук.-практ. конф. — Одеса: ІНВАЦ, 2007. — 416 с.
4. Захматов В.А. Новые технологии локализации разливов нефти на море / В.А. Захматов, Н.В. Щербак // Пожаровзрывобезопасность. — 2010. — Т. 19. — № 6. — С. 47–54.
5. Совга Е.Е. Морские ресурсы прибрежной зоны Украины. — Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2008. — С. 69–80.

*Г. Білявський, О. Бондар, Ю. Саталкін,  
І. Кудрик, Т. Тимочко*

#### ЯК НОРМАЛІЗУВАТИ ЕКОЛОГІЧНУ СИТУАЦІЮ В АЗОВО-ЧОРНОМОРЬСЬКОМУ БАСЕЙНІ

##### Резюме

Автори статті висловлюють занепокоєння у зв'язку з активізацією освоєння підводних родовищ в Азово-Чорноморському регіоні, де рівень екологічної небезпеки в разі ймовірних аварій є надзвичайно високим порівняно з відкритими акваторіями Світового океану. Фахівці вважають украй необачними плани розв'язання енергетичних проблем України шляхом промислового розроблення чорноморського шельфу. Свої застереження вони аргументують трагічними уроками масштабних екологічних катастроф, ліквідація наслідків яких потребувала величезних матеріальних витрат. У висновках наведено низку рекомендацій щодо поліпшення

екологічної ситуації в Азово-Чорноморському басейні і запропоновано альтернативний шлях соціально-економічного розвитку регіону завдяки використанню його біологічних ресурсів і рекреаційного потенціалу.

*Ключові слова:* освоєння шельфу, морська геологія, газогідрати, екологічні катастрофи, міжнародний екологічний аудит, рекреація.

*H. Biliavskiy, O. Bondar, Yu. Satalkin,  
I. Kudryk, T. Tymochko*

#### HOW TO NORMALIZE ECOLOGY SITUATION IN AZOV AND BLACK SEAS BASIN

##### Abstract

The authors express their disturbance about the activization of underwater deposits exploitation in Azov and Black seas region where ecology danger level in the case of probable disasters is extremely high in comparison to open water areas of World ocean. Specialists consider the plans of Ukrainian energy problems solution by the virtue of industrial working of Black sea shelf to be merely incautious. Those precautions are arguemented with tragic lessons of large-scale ecology catastrophes whose consequences have taken huge financial outcomes for the elimination. The conclusion contains the file of recommendations how to amend ecology situation in Azov and Black seas basin. The alternative way for social and economy development of area by its biology resources and recreation potential usage is proposed.

*Keywords:* shelf exploitation, sea geology, gas hydrates, ecology disasters, international ecology audit, recreation.