

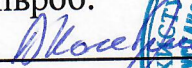
УДК 504.003; 504:338; 504:001.89;
504:338.26; 504:001.18, 504.05:338 (262.5)
КП 87.01.75
№ держреєстрації 0122U201797
Інв. №

МІНІСТЕРСТВО ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ ТА ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ
НДУ «УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР ЕКОЛОГІЇ МОРЯ» (УКРНЦЕМ)

65009, м. Одеса, Французький бульвар, 89; тел: (0482) 63 66 22;
факс: (0482) 636673; e-mail: accem@te.net.ua, www.sea.gov.ua

ЗАТВЕРДЖУЮ

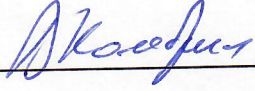
Виконуючий обов'язки директора
УкрНЦЕМ, заступник директора з
науки, канд. геогр. наук, старш. наук.
співроб.


Віктор КОМОРІН
«__» ____ 2023 р.



ЗВІТ
ПРО НАУКОВО-ДОСЛІДНУ РОБОТУ
СТВОРЕННЯ ПЛАНІВ ІНТЕГРОВАНОГО УПРАВЛІННЯ
ПРИБЕРЕЖНИМИ ТЕРИТОРІЯМИ АЗОВСЬКОГО ТА ЧОРНОГО МОРІВ

Науковий керівник НДР
Виконуючий обов'язки директора
УкрНЦЕМ, заступник директора з
науки, к. геогр. н., с. н. с.

 В.М. Коморін

Одеса – 2024

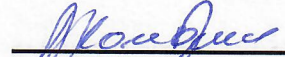
Рукопис закінчено 25 грудня 2024 р.

Результати НДР розглянуто Вченою Радою УкрНЦЕМ
протокол № 9 від 27 грудня 2024 р.

СПИСОК АВТОРІВ

Науковий керівник

в. о. директора УкрНЦЕМ


(підпис)

В. Коморін

(вступ)

25.12.24
(дата)

Відповідальний виконавець:

Завідувач сектору оцінки впливу на

навколишнє середовище,

екологічної експертизи та аудиту,

канд. техн. наук


(підпис)

Л. Мацокін

(розділи 1, 2;

висновки)

25.12.24
(дата)

Виконавці:

Начальник відділу наукових основ

морського природокористування та

управління станом навколишнього

середовища, канд. хім. наук

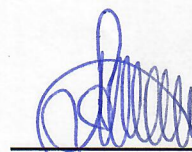

(підпис)
25.12.24

М. Павленко

(додаток)

(дата)

Мол. науков. співроб.


(підпис)

О. Мальована

(нормоконтроль)

25.12.24
(дата)

РЕФЕРАТ

Звіт про НДР (заключний): 65 сторінок, таблиця, 2 рисунка, 8 формул, 40 джерел.

Об'єкт дослідження – прибережна зона морів України (ПЗМ).

Предмет дослідження – розробка планів інтегрованого управління прибережною зоною України (ІУПЗ).

Метою НДР є створення передумов для розроблення планів інтегрованого управління прибережними територіями Чорного та Азовського морів у прагненні досягти рівня сталого розвитку ПЗМ, розглянути питання організації інформаційного забезпечення ІУПЗ, як етапу створення планів інтегрованого управління прибережними територіями Азовського та Чорного морів.

Метод дослідження - системний підхід, у рамках якого територія прибережної зони досліджується як складна соціо-еколого-економічна система, що складається із множини зв'язаних між собою різноякісних компонентів природного й штучного походження.

Вихідні матеріали: екологічне законодавство України та ЄС, наукові публікації з питань ІУПЗ українських та зарубіжних авторів.

Наведено основні положення щодо створення планів інтегрованого управління, деякі особливості їх розробки, вибір необхідних індикаторів та індексів для управління прибережною зоною Чорного та Азовського морів, основні розрахункові залежності для оцінки ступеня гармонізації еколого-економічного та соціального розвитку ПЗМ.

АЗОВСЬКЕ і ЧОРНЕ МОРЯ, ПРИБЕРЕЖНА ЗОНА МОРЯ (ПЗМ), ПРИБЕРЕЖНІ ТЕРИТОРІЇ, ІНТЕГРОВАНЕ УПРАВЛІННЯ ПРИБЕРЕЖНОЮ ЗОНОЮ, ІНДИКАТОРИ та ІНДЕКСИ СТАНУ ПЗМ, АНАЛІТИЧНИЙ ПІДХІД В УПРАВЛІННІ ПЗМ

ЗМІСТ

Перелік скорочень та умовних позначень	5
Вступ	6
1 Системний підхід до управління прибережними територіями: планування та реалізація	9
2 Інтегроване управління прибережними зонами: принципи, методи та індикатори	15
2.1 Принцип обережності та адаптивне управління в ІУПЗ: концептуальні основи	15
2.2 Аналітичний підхід в управлінні ПЗМ	18
2.3 Вибір індикаторів та індексів для управління прибережною зоною Чорного та Азовського морів	29
2.4 Опис індексів та індикаторів для управління прибережною зоною морів	34
2.5 Вибір параметрів оцінки екологічного, економічного та соціального виміру міст та громад прибережної зони України	48
Висновки	52
Перелік джерел посилання.....	56
Додаток. Макет плану інтегрованого управління прибережною зоною моря	61

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

АЧБ	– Азово-Чорноморський басейн
ВК	– Водний кодекс України
ЗК	– Земельний кодекс України
ЄС	– Європейський Союз
ІУПЗ	– інтегроване управління прибережною зоною моря
ІУПС	– інтегроване управління прибережною смугою моря
НГО	неурядові громадські організації
НДР	– науково-дослідна робота
ПЗМ	– прибережна зона моря
ПЗЧМ	– північно-західна частина Чорного моря
ПЗМ	– прибережна зона моря
УкрНЦЕМ	– НДУ «Український науковий центр екології моря»
BSEP	– Black Sea Environmental Programme (<i>Чорноморська екологічна програма</i>)
ICZM	– Integrated Coastal Zone Management
COT	– Світова організація торгівлі
ЗР	– завислі речовини
ВЖР	– видові живі ресурси

ВСТУП

Розроблення планів інтегрованого управління прибережними територіями Чорного та Азовського морів є одним із ключових завдань для реалізації стратегічних цілей Морської природоохоронної стратегії України [1] (далі — Стратегія), головною з яких є досягнення та підтримання «доброго» екологічного стану Азовського та Чорного морів, що є невід'ємною складовою сталого розвитку приморських регіонів нарівні з економічними та соціальними аспектами.

Прибережна зона моря (ПЗМ) є важливим ресурсом соціально-економічного розвитку приморських регіонів і морської держави. ПЗМ є місцем зосередження різних економічних і соціальних інтересів, а також різних видів людської діяльності, таких як туризм і рекреація, рибальство, судноплавство, портове господарство, охорона природи, берегозахист та ін.

Маючи величезний економічний потенціал, прибережні зони в першу чергу піддаються антропогенному впливу. Екосистеми прибережних вод зазнають впливу з боку всіх середовищ, з якими вони межують - суходільного, морського, прісноводного й повітряного. Прибережні води, особливо естуарії, приймають найбільшу долю промислових і господарсько-побутових скидів. Крім того, на береговій лінії накопичуються транскордонні забруднення, принесені хвилями й течіями з відкритого моря. При цьому прибережні екосистеми значно поступаються за асиміляційним потенціалом екосистемі відкритого моря. Внаслідок цього прибережні зони є вельми екологічно уразливими стосовно різних видів антропогенного впливу.

Нераціональне використання ресурсів ПЗМ, недотримання науково обґрунтованих управлінських підходів призводять як до зниження економічного потенціалу регіону, так і до деградації прибережних екосистем, втрати біорізноманіття, погіршення стану довкілля. Розв'язання комплексних економіко-екологічних і пов'язаних з ними соціальних проблем потребує комплексного, інтегрованого підходу, коли, з одного боку, враховуються

інтереси соціально-економічного розвитку території ПЗМ, а з іншого – мінімізується шкода завдана навколишньому природному середовищу. Досвід провідних морських країн показує, що найбільш ефективним підходом до розв’язання комплексних проблем природокористування як на приморській території, так і на прибережній акваторії, є створення системи інтегрованого управління прибережною зоною (Integrated Coastal Zone Management – ICZM).

Відповідно до «Операційного плану (Дорожньої карти) реалізації Стратегії» [1] підготовка та схвалення плану інтегрованого управління прибережними територіями Азовського та Чорного морів на 2022-2027 роки була запланована на 2024 рік. Однак війна зруйнувала плани. Сьогодні Україна не має доступу до частини приморських територій, тож не може визначити реальний обсяг шкоди, завданої морським екосистемам, а також скласти реальний перелік заходів з відбудови та реконструкції зруйнованих об’єктів економічної і природоохоронної інфраструктури та заходів з відновлення екологічного стану довкілля. Тому розпорядженням Кабінету Міністрів України [2] розроблення планів дій було перенесене на післявоєнний період.

Важливо відзначити, що «План дій для досягнення та підтримки “доброго” екологічного стану Азовського і Чорного морів» мав бути підготовлений у шестимісячний строк з дня схвалення Стратегії (а після відтермінування – у шестимісячний строк з дня припинення чи скасування воєнного стану в Україні). Натомість на підготовку плану інтегрованого управління відводилося близько двох років. Окрім того, що попередньо мав бути розроблений і затверджений Порядок розроблення Плану дій, це пов’язано й з тим, що методологія інтегрованого управління прибережною зоною (далі – ІУПЗ) розглядає ПЗМ як комплексний об’єкт природокористування, який включає екологічну, економічну і соціальну системи. Для об’єктивної оцінки реального стану цих систем вкрай важливим є наявність інформаційного забезпечення, тож попередньо має бути проведена інвентаризація та оцінка стану усіх трьох складових еколого-соціо-економічної системи ПЗМ і ступеня гармонізації між ними.

У першому розділі звіту описано системний підхід до управління прибережними територіями, що розглядаються як соціо-еколого-економічні системи. Визначено загальні вимоги до змісту та структури плану інтегрованого управління прибережною територією як складової частини прибережної зони моря та приморського регіону.

Другий розділ "Інтегроване управління прибережними зонами: принципи, методи та індикатори" присвячений концептуальним засадам та практичним аспектам інтегрованого управління прибережними територіями. Основну увагу приділено принципам обережності і адаптивного управління та аналітичним методам. Детально аналізуються підходи до вибору індикаторів та індексів для оцінки стану прибережних зон Чорного та Азовського морів, а також параметри екологічного, економічного та соціального вимірів для міст і громад України. Розділ пропонує систематизований опис інструментів для забезпечення сталого розвитку прибережних регіонів.

В Додатку наведено макет плану інтегрованого управління прибережними територіями, який має бути конкретизований в процесі аналізу пропозицій міністерств, відомств, приморських облдержадміністрацій, прибережних громад та інших стейкхолдерів.

1 СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО УПРАВЛІННЯ ПРИБЕРЕЖНИМИ ТЕРИТОРІЯМИ: ПЛАНУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ

Інтегроване управління прибережною зоною (ІУПЗ) — це комплексний підхід, який забезпечує скоординоване управління економічною діяльністю (рибальство, туризм, портова інфраструктура, морський транспорт), збереження морських та прибережних екосистем, а також захист від природних і антропогенних загроз: ерозії узбережжя, забруднення, підвищення рівня моря та втрати біорізноманіття.

ІУПЗ реалізується шляхом:

- узгодження інтересів зацікавлених сторін (органів влади, місцевих громад, бізнесу, НГО);
- гармонізації екологічних, економічних і соціальних цілей;
- застосування міждисциплінарних наукових підходів;
- забезпечення участі громадськості у прийнятті рішень;
- дотримання міжнародних стандартів та конвенцій.

План інтегрованого управління представляє собою адаптивний документ стратегічного планування, спрямований на забезпечення сталого розвитку прибережних територій шляхом гармонізації екологічних, соціально-економічних та управлінських аспектів. Він розробляється у тісній координації з планами розвитку приморських регіонів, до складу яких входить ПЗМ, та враховує їхні стратегічні пріоритети. План передбачає комплексний підхід до управління ресурсами, збереження біорізноманіття, мінімізацію антропогенного впливу та адаптацію до змін клімату, забезпечуючи баланс між економічним зростанням, екологічною стабільністю та соціальною справедливістю. Його структура включає п'ять основних компонентів: діагностичний аналіз стану ПЗМ, стратегічне планування, кризове управління, кліматичну адаптацію та громадську участь:

Загалом план інтегрованого управління може містити такі пункти:

1. Аналіз поточного стану прибережної зони:

- планування та проведення комплексного моніторингу стану прибережної зони;
- аналіз екологічного, економічного та соціального стану;
- оцінка загроз та проблем, що впливають на природні ресурси та біорізноманіття екосистем;
- аналіз ефективності системи моніторингу, регулярне оновлення даних.

2. Стратегія управління прибережною зоною:

- визначення довгострокових заходів та підходів, що сприяють досягненню цілей сталого економічного та соціального розвитку регіону, збереженню його екосистем, раціональному використанню природних ресурсів, розвитку туризму та ін;
- юридичне та інституційне забезпечення цілей інтегрального управління;
- аналіз та розробка правової бази;
- створення механізмів координації дій між різними рівнями влади та зацікавленими сторонами;
- залучення інвестицій та грантів для реалізації стратегічних цілей управління;
- налагодження взаєморозуміння та співробітництва між різними користувачами ПЗМ (туризм, рекреація, рибальство, судноплавство, портове господарство, охорона природи, берегозахист та ін.);
- періодичне оновлення стратегії відповідно до змін негативних впливів на стан прибережної зони;
- постійний моніторинг та аналіз результатів діяльності для коригування і покращення підходів інтегрального управління.

3. Кризове управління та реагування на надзвичайні ситуації:

- розробка планів реагування на екологічні аварії та природні катастрофи;
- підготовка кризових команд і заходів для мінімізації збитків.

4. Адаптація плану до змін клімату:

- впровадження заходів для зменшення вразливості та адаптації екосистем до змінних кліматичних умов;
- інтеграція змін клімату до стратегії управління ПЗМ.

5. Громадська участь в інтегрованому управлінні:

- залучення громадськості до процесу прийняття рішень та реалізації заходів щодо досягнення основних цілей управління;
- проведення освітніх програм для усвідомлення важливості збереження прибережної зони;
- оцінка впливу управління прибережною зоною на місцеве населення та економіку регіону;
- сприяння сталому розвитку місцевих громад.

Основними темами для оцінки поточної ситуації у сфері ІУПЗ на національному рівні є:

- межі прибережних зон;
- законодавство в галузі ІУПЗ
- координація;
- використання ресурсів;
- економіка;
- прибережні екосистеми, ландшафт, культурна спадщина;
- рівень уваги до проблем ІУПЗ, виховання, освіта та наукові дослідження;
- система моніторингу та узагальнення інформації;
- національна стратегія, плани та програми, що стосуються ПЗМ;
- оцінка стану та трендів;
- регулювання земельних питань;
- економічні, фінансові та фіскальні інструменти;
- небезпечні явища та ерозія берегів;
- обмін інформацією та спільні завдання;
- транскордонна взаємодія.

Основними джерелами інформації про поточну ситуацію в ПЗМ та її зміни є:

1. Науковий моніторинг стану довкілля:

- екологічний моніторинг: дані про стан морських екосистем, якість води, біорізноманіття, забруднення, зміни берегової лінії.
- кліматичний моніторинг: вимірювання змін рівня моря, температури води, солоності та інших кліматичних параметрів.
- забудови, природоохоронні території та інфраструктуру.

2. Національні та регіональні звіти:

- національні звіти про стан навколишнього природного середовища; регіональні звіти (приморських областей) про стан про стан навколишнього природного середовища; екологічні паспорти приморських регіонів; звіти про виконання тематичних програм («Чисте повітря», «Питна вода»; «Відходи», «Туризм і рекреація» тощо);
- плани управління прибережними зонами, розроблені місцевими органами влади.

3. Соціально-економічні дані:

- статистика від місцевих адміністрацій щодо демографії, економічної діяльності (туризм, рибальство, портові операції) та інфраструктурного розвитку.
- програми соціально-економічного розвитку приморських регіонів та прибережних громад і звіти про їх реалізацію;
- дослідження громадської думки та соціальних потреб прибережних громад (анкетування, опитування).

4. Міжнародні та наукові бази даних:

- дані від міжнародних організацій, таких як ЮНЕП (Програма ООН з довкілля), IOC-UNESCO або Європейське агентство з довкілля (EEA);

- наукові публікації та бази даних (наприклад, Copernicus, EMODnet) з інформацією про морські екосистеми та зміни клімату.

5. Громадські та неурядові ініціативи:

- звіти екологічних НУО про забруднення, незаконну забудову чи втрату біорізноманіття;
- громадський моніторинг (citizen science), де місцеві жителі надають дані про стан пляжів, забруднення чи зміни фауни;

6. Технологічні джерела:

- датчики та IoT-пристрої для моніторингу в реальному часі параметрів якості води, течій, погодних умов;
- моделі прогнозування, що базуються на даних про кліматичні та антропогенні фактори.

Ключову роль в оцінці поточної ситуації у прибережній зоні відіграє комплексний науковий моніторинг, завданням якого є оцінка змін та напрацювання рекомендацій щодо внесення коректив до стратегії плану.

Аналіз поточного стану прибережної зони являє собою початок відліку, від якого починається реалізація основних кроків стратегії ІУПЗ:

крок 1 - створення робочої групи фахівців під наглядом зацікавлених сторін і відповідних організацій (за допомогою комунікації та координації), для розроблення стратегічного планування (плану) прибережної зони;

крок 2 - створення карти прибережної зони, що відображає об'єкти і види людської діяльності, які мають істотний вплив на фізичні (геоморфологічні) процеси прибережної зони, які мають бути залучені в процес інтегрального управління;

крок 3 - позначити на карті адміністративно-територіальні одиниці (райони), що входять до складу прибережної зони, що полегшує налагодження контактів між зацікавленими сторонами, а також обмін інформацією між ними;

крок 4 - збір та обробка статистичних даних (включаючи офіційні довідкові статистичні дані, а також дані моніторингових досліджень моря), що

характеризують проблеми ПЗМ, дають уявлення про можливості її розвитку, складання звіту про її стан;

крок 5 - вивчення ситуації в прибережній зоні, включно з наявними методами управління і способами використання її ресурсів, оцінкою антропогенного впливу на навколишнє середовище, що є першим етапом у процесі вибору адекватних управлінських рішень.

Вказані кроки дозволяють організувати функціонування ІУПЗ за наявності відповідних індикаторів та індексів, що відображають стан екологічних, економічних та соціальних сфер регіонів. Формування подібних індикаторів та індексів входить до системи інформаційного забезпечення ІУПЗ.

Ефективність ІУПЗ забезпечується адаптивним управлінням, що передбачає гнучке реагування на соціально-економічні та кліматичні зміни, а також регулярним моніторингом стану прибережних екосистем і оновленням стратегій відповідно до цих змін.

Залежно від місцевих та конкретних проблем, ІУПЗ може мати будь-яку форму – починаючи з всебічної управлінської структури для невеликого регіону і закінчуючи включенням компонентів прибережної дельти або гирла річки як доповнення до плану ІУПЗ.

2 ІНТЕГРОВАНЕ УПРАВЛІННЯ ПРИБЕРЕЖНИМИ ЗОНАМИ: ПРИНЦИПИ, МЕТОДИ ТА ІНДИКАТОРИ

2.1 Принцип обережності та адаптивне управління в ІУПЗ: концептуальні основи

Ефективність системи заходів з охорони навколишнього природного середовища і управління його станом значною мірою залежить від рівня організації інформаційних процесів, що його забезпечують [3]. Концепція сталого розвитку може бути реалізована тільки в рамках екологічно збалансованому розвитку регіонів країни, які мають властиві їм природні, історичні та соціально-економічні умови [4].

Управління прибережними територіями має здійснюватися з урахуванням планів розвитку міст, оцінки господарської діяльності підприємств, що входять до складу промислових комплексів та сільськогосподарських агломерацій.

У світовій практиці методи планування та реалізація інтегрованого управління прибережними зонами (ІУПЗ) базується на таких принципах:

- управління на основі принципу обережності (precautionary management), або управління в умовах нестачі інформації (data-less management), суть якого полягає у недопущенні дій при неясних екологічних наслідках;
- адаптивне управління (adaptive management), яке характеризується як метод спроб та помилок;
- аналітичний підхід до управління, який ґрунтується на математичному описі (модельному представленні) еколого-економічних та соціальних процесів з використанням ГІС-технологій.

Управління на основі принципу обережності передбачає контроль за ризиками у припущенні, що при розробці проектів та програм, яким властиві екологічні наслідки, слід брати до уваги ризик найнебезпечнішого з

можливих варіантів розвитку подій. Фактично цей принцип спрямований на запобігання можливим збиткам.

Принцип обережності ґрунтується на наступних передумовах:

- турбота про охорону навколишнього середовища та здоров'я людей повинна мати запобіжний характер;
- за наявності науково обґрунтованих ризиків від проектованої діяльності слід вживати превентивних заходів для захисту навколишнього середовища та здоров'я людей.

Принцип обережності вперше був сформульований у Всесвітній хартії природи, прийнятої Генеральною Асамблеєю у 1982 році. У Декларації Ріо-де-Жанейро з навколишнього середовища та розвитку (1992 р.) в Принципі 15 зазначається, що з метою захисту навколишнього середовища різні держави, залежно від своїх можливостей, широко застосовують принцип вжиття запобіжних заходів. У тих випадках, коли існує загроза серйозної або незворотної шкоди, відсутність повної наукової впевненості не може бути приводом для відстрочки вжиття ефективних заходів щодо запобігання погіршенню стану навколишнього середовища.

Принцип обережності затверджений у Рамковій конвенції ООН про зміну клімату (1992 р.). В Угоді Світової організації торгівлі (СОТ) про санітарію та фітосанітарію (1994 р.) стаття 5.7 присвячена обережності. Конвенція про біологічне розмаїття (2000 р.) передбачає забезпечення адекватного рівня захисту в галузі безпечної передачі, використання та застосування ГМО, що є продуктом біотехнології і здатні негативно впливати на збереження та стійке використання біологічного розмаїття. У доповіді Групи експертів ЮНЕСКО підкреслюється, що головна мета впровадження принципу обережності - це "створення етичної основи для управління ризиками та інформування громадськості й політиків про можливі негативні ефекти нових технологій"[5].

Принцип обережності може трактуватися у сильній та слабкій версії. У сильній версії він передбачає необхідність контролю та вжиття відповідних заходів у випадках, коли деяка діяльність може призвести до погіршення

здоров'я людей та заподіяння шкоди навколишньому середовищу навіть у тих випадках, коли ціна контролю та практичних дій буде дуже високою. Принцип обережності у сильній версії був уперше сформульований у статті 11 Всесвітньої Хартії Природи, прийнятої Генеральною Асамблеєю ООН у 1982 році. Слабка версія принципу вказує на те, що відсутність наукових обґрунтувань відсутності ризику все ж таки не виключає активних дій, у випадках, коли невиконання подібних дій загрожує суттєвою та незворотною шкодою.

У ряді ситуацій застосування принципу обережності є недоцільним. Це випадки, коли наукові невизначеності можуть бути усунуті в короткий термін шляхом додаткових досліджень або коли, попри неясність потенційної шкоди, очевидно, що її масштаби не перевищують очікуваних втрат. Натомість принцип обережності слід застосовувати, коли можливі негативні наслідки мають надзвичайно великий масштаб, навіть якщо їхня ймовірність є низькою.

У той же час слід враховувати, що принцип обережності не може бути засобом позбавлення від ризику як такого і не повинен перешкоджати інноваційним і ризикованим діям.

Адаптивні методи застосовуються для управління природокористуванням, особливо у складних та невизначених ситуаціях. Подібне управління передбачає регулярний моніторинг економічних та соціально-екологічних показників та їх порівняння з очікуваними результатами, а також коригування діяльності, що здійснюється.

Адаптивне управління переважно проводиться на етапі підготовки проектів і, як правило, здійснюється за відсутності науково обґрунтованої інформації про наслідки їх реалізації. У зв'язку з цим всі рішення приймаються на основі існуючих припущень і обмежень і, при необхідності, робляться прогнози на базі наявної інформації. У ході реалізації проекту з'являються нові дані та виникають непередбачені обставини, які можуть призвести до невиконання заходів щодо зниження ризиків впливу на довкілля. Особливе значення для адаптивного управління має використання

випереджальних індикаторів, що дозволяють виявити проблеми до того, як вони стали серйозними або навіть необоротними. Фактично ж подібне управління відноситься до методу спроб і помилок.

2.2 Аналітичний підхід в управлінні ПЗМ

Аналітичний підхід в управлінні ПЗМ базується на сценарному моделюванні еколого-економічних систем з використанням ПС-технологій. Задачею таких сценаріїв є "програвання" різноманітних варіантів розвитку та поліпшення екологічної і соціально-економічної обстановки за рахунок оптимальних організаційно-технічних заходів, спрямованих на одержання мінімальних збитків та максимального прибутку при дотриманні принципів сталого соціально-економічного розвитку регіонів, зберігання здоров'я природи і населення [6]. Фактично завдання управління у цьому випадку зводиться до раціонального природокористування.

Побудова математичних моделей складається з трьох етапів [7]: описового, що включає накопичення інформації про об'єкт дослідження, етап класифікації об'єктів та етап встановлення якісних і кількісних зв'язків і співвідношень між об'єктами. Таким чином модель виступає як інструмент перетворення системи, що вивчається, з метою візуалізації мінливості її стану в результаті зовнішніх і внутрішніх впливів. Подібна методологія сприяє більш якісному прийняттю управлінських рішень, спрямованих на сталий розвиток екологічного і соціально-економічного стану регіонів.

Прискорення зростання використання природних ресурсів, зниження якості середовища та негативного впливу на нього техногенного навантаження по різних країнах і регіонах призвели до виникнення глобальної проблеми зіставлення рівня технологічного розвитку з рівнем навантаження на природу для знаходження їх балансу. Ця проблема в межах «Порядку денного ХХІ століття» була проголошена Конференцією ООН по навколишньому середовищу та розвитку в 1992 р. як проблема сталого

розвитку [8]. Одна з причин цього – необхідність знайти компромісні стратегії розвитку системи «природа – населення – виробництво», які стосуються окремих індивідуумів, їх спільнот, цілих країн та регіонів. Фактично завдання управління у цьому випадку зводиться до раціонального природокористування.

В [6] вся необхідна інформація для реалізації принципів раціонального природокористування дається за допомогою еколого-економічних моделей. У загальному випадку еколого-економічні моделі складаються з різноманітних блоків (субмоделей) - "природа – населення – виробництво" і базуються на однотипних системах рівнянь узагальненого динамічного балансу.

Входом у субмодель "Природа" має бути дані про сформовану екологічну ситуацію, природних режимах регіонів, склад та винесення забруднень, що надходять у повітряний та водний басейни. Виходом- дані про трансформацію й акумуляцію забруднюючих речовин, що впливають на екосистему і здоров'я людини, а також інформація про винос забруднень за межі регіонів.

Входом у модель блока "Населення" служить інформація про стан природного середовища, структура та обсяг забруднень, що впливають на здоров'я людини, а також дані про рівень забезпечення населення медичним обслуговуванням, продуктами харчування, житлом, умовами відпочинку. Виходом інформація про зміну рівня здоров'я населення, впливи цієї зміни на соціальну сферу.

Входом у субмодель "Виробництво" є інформація про стан виробничих і сільськогосподарських підприємств, необхідних капіталовкладеннях на їх розвиток (витрати на енергоресурси і виробничі потреби, витрати на очисні споруди). Виходом - інформація про склад продукції, що випускається, дані про потоки забруднюючих речовин, що надходять у природне середовище в результаті роботи підприємств.

Взаємозв'язок між субмоделями оцінюється за допомогою інтегральних показників, які відображають рівень розвитку виробництва і забруднення

середовища, відхилення показників забруднення та здоров'я населення, а також стану екосистем від прийнятих норм.

За допомогою еколого-економічних моделей узагальнюється інформація про стан системи "природа - населення - виробництво", проводиться оцінка стійкості екосистем, складаються і пропонуються до реалізації сценарії раціонального природокористування. Суть подібних сценаріїв складається в змістовній інтерпретації усієї вхідної інформації поданої в доступному для користувача виді (графіків, таблиць, карт і т. п.). За допомогою сценаріїв намічаються шляхи розвитку промислового, сільськогосподарського і рекреаційного комплексів, здійснюється оптимізація природокористування з урахуванням негативного впливу забруднення на природне середовище.

Сценарії першого типу відображають сформовану до дійсного часу економічну й екологічну ситуацію, дозволяють оцінити рівень розвитку економіки регіонів, простежити мінливість параметрів природного середовища в результаті модельних змін антропогенного впливу, виявити основні джерела забруднення.

У сценарії другого типу, за допомогою еколого-економічних моделей розігруються різні ситуації розвитку транспорту, промислових і сільськогосподарських підприємств, розраховується прибуток і збиток, який привноситься природному середовищу.

У сценаріях третього типу розглядаються варіанти створення і розвитку зон рекреації з оцінкою їхнього впливу на навколишнє середовище і соціальну сферу, розраховується прибуток і збиток від експлуатації туристичних і готельних комплексів.

У сценаріях четвертого типу провадяться рішення оптимізаційних задач, що дозволяють виявити найбільше раціональні шляхи розвитку регіону, розрахувати необхідні природо - відбудовні витрати.

Найбільш повно етапи постановки задач теоретико-ігрової (сценарної) ресурсної моделі збалансованого розвитку регіонів України наведено у [9], де сформовані «часткові» моделі, які лежать в основі загальної моделі розвитку

системи «населення – природа – виробництво». В дійсності ці моделі взаємопов'язані між собою, що вимагає відображення цих взаємозв'язків у єдиній моделі. Розвиток всієї системи відображається підмоделями, де: Γ_{soc} , Γ_{nat} , Γ_{ec} - соціальні, природні та економічні коаліції, які визначаються певним спільним коаліційним інтересом u_c та спільною коаліційною стратегією sc :

а) соціальної системи:

$$\Gamma_{soc} = \langle C, ResC, U_C, S_C, St, Fm, G_C, H_C, C \in C, m = 1, \dots, M, t_k \in [t_0, T] \rangle, \quad (3.1)$$

де:

C - множина всіх коаліцій, які утворені в соціальній системі на множині гравців I шляхом їх усіляких об'єднань;

Res - вектор ресурсів системи ;

U_C - множина всіх коаліційних інтересів коаліції c ;

S_C - множина всіх коаліційних стратегій коаліції c , спрямованих на реалізацію її інтересів U_C ;

$St(t_k)$ - множина ситуацій $st(t_k)$;

$Fm(st(t_k))$ - функція змін ресурсів в результаті виконання своїх стратегій коаліціями ;

$G_C(u(t_k))$ - логічна функція яка приймає значення 0 або 1 в залежності від задоволення коаліції реалізацією того чи іншого інтересу в момент t_k ;

$Hm,c(st(t_k))$ - функція виграшу коаліції c по елементу $resm$, що вказує його частку, яку контролює (одержить або витратить) коаліція c у ситуації $st(t_k)$.

б) системи біогеоценозу:

$$\Gamma_{nat} = \langle NC, Res_{nc}, NS, NSt, NG_C, H_{nc}, nc \in NC, t \in [t_0, T] \rangle, \quad (3.2)$$

де:

Γ_{nat} – модель розвитку біогеоценозу (природного середовища) ;

NC - множина всіх коаліцій, утворених з гравців біогеоценозу ;

Res_{nc} - величини всіх ресурсів;

NS - множина всіх коаліційних стратегій гравців біогеоценозу;

NSt – множина ситуацій ;

NG_c – множина логічних функцій, визначений на векторі $Res_{nc}(tk)$ коаліції nc ;

H_{nc} – функції виграшу коаліцій.

економічної системи –

$$\begin{aligned} \Gamma_{ec} = & EI, EC, Res_{ec}, EU_{ei}, ES_{ei}, EU_{ec}, ES_{ec}, ESt, EG_{ei}, EH_{ei}, EG_{ec}, EH_{ec}, \\ & ei \in EI, ec \in EC \quad m = 1, \dots, M, \quad t_k \in [t_0, T] \end{aligned} \quad (3)$$

де:

EI – діяльність гравців економічної системи, всіх господарючих суб'єктів певної території, що відповідає біогеоценозу вихідної системи;

ES_{ei} – варіанти дій гравців, спрямованих на виконання господарсько-комерційних цілей;

Res_{ec} – вектор матеріальних та нематеріальних ресурсів;

EU_{ei} – виділені інтереси гравців с ресурсами, які дозволяють сформувати їх стратегії;

ES_{ei} – множина стратегій, спрямованих на виконання господарсько-комерційних цілей;

EH_{ei}, EH_{ec} – функцію виграшу гравця або коаліції;

EG_{ei}, EG_{ec} – множина логічних функцій.

Гравці, а, точніше, коаліції с вихідної соціальної системи реалізують свої інтереси u_c на основі стратегій s_c , які впливають на всі три підсистеми $\Gamma_{soc}, \Gamma_{nat}, \Gamma_{ec}$. При цьому коаліції з Γ_{soc} на основі взаємодії з іншими коаліціями реалізують соціально-політичні, культурні, моральні та інші потреби. В підмоделі Γ_{nat} вони одержують необхідні природні ресурси, починаючи від повітря, води і закінчуючи відпочинком на природі. При цьому вважається, що соціальні коаліції з Γ_{soc} при взаємодії з Γ_{nat} , додаючи або віднімаючи природні ресурси, не мають прямого втручання у внутрішню

природну взаємодію коаліцій з Γ_{nat} . В економічній підмоделі Γ_{ec} коаліції одержують «економічну підтримку» - різноманітні види доходу для забезпечення інтересів, пов'язаних з соціальною та природною сферами. Це забезпечення також реалізується через внутрішню взаємодію з іншими коаліціями Γ_{ec} , що відображає, зокрема, суто виробничу діяльність.

За допомогою моделей (1,2,3) можна описати процеси розвитку як певного регіону, так і країни в цілому. В першому випадку вона спрямовується на аналіз балансу використання регіональних ресурсів та стратегій розвитку, в другому – при об'єднанні множин гравців та коаліцій по різних моделях регіонального рівня, - на пошук сукупного балансу, що відображатиме стан збалансованості регіонів та країни в цілому. Звісно, аналіз на регіональному рівні дозволяє проводити більш детальну оцінку та одночасно робити порівняльні оцінки сталості розвитку різних регіонів країни, аналіз на державному рівні – порівняльні оцінки з іншими країнами та врахувати політичний, економічний та інші впливи зовнішнього оточення країни.

Безперечно, що подібні сценарні підходи значною мірою сприятиме ефективному прийняттю рішень в управлінні ІУПЗ. Однак розробка таких сценаріїв та їх практична реалізація у вигляді закінченого програмного продукту потребує значних зусиль щодо збирання, систематизації та розробки адекватних алгоритмів стану системи "природа - населення - виробництво". Більш реалістичний підхід, розроблений на основі алгоритмів визначення негативних значень індексів еколого-економічної оцінки стану регіонів сталого розвитку наведено в роботах [8-17].

В цілому, при будь-якій системі управління динамічними процесами, включаючи і аналітичний підхід, необхідно мати відповідні показники (визначальні та визначені), що служать для оцінки зовнішніх впливів на керовану систему. Подібне стосується і для оцінки стану регіонів з метою оптимізації екологічно сталого розвитку. Це передбачає розроблення методів і засобів діагностики стану регіонів та створення комплексу оціночних показників (індикаторів). Ці показники повинні охопити три важливі

складові сталого розвитку міст та територій (економічну, соціальну і екологічну), надавати повну, вичерпну та достовірну інформацію для подальшого оцінювання і прогнозування, бути зрозумілими для усіх зацікавлених сторін. Без ефективних показників сталого розвитку неможливо забезпечити високу якість і ефективність процесу прийняття управлінських рішень [20]. Адже оцінювання сталого розвитку міст та регіонів проводиться або за невеликою кількістю показників, які не дають строгого уявлення про реальний стан економічної, екологічної чи соціальної компонент, або оцінка здійснюється лише за окремими складниками цих компонент. Тому, існує потреба у розробленні системи індикаторів сталого розвитку міст та територій, яка була б гармонізована із тими індикаторами, які широко використовуються міжнародною спільнотою і, водночас, базуються на використанні доступної та достовірної статистичної інформації, яка відображає реальні проблеми і досягнення у різних сферах життя міст та територій.

Незважаючи на визнання принципів сталого розвитку, в Україні до цього часу законодавчо не затверджено перелік критеріїв і індикаторів для оцінки еколого-економічних та соціальних систем з метою оптимізації процесів сталого розвитку [21, 22].

Як правило, управлінські рішення реалізуються в Україні через місцеві органи влади, що уповноважені найбільш предметно підходити до виконання принципів екологічно збалансованого розвитку [22]. Подібне управління складає основі інформації про стан соціальної, екологічної та економічної підсистем. На регіональному рівні найбільше переплітаються бізнесові, екологічні й інші інтереси суспільства. Тому регіональні органи влади мають велике значення як управлінський механізм взаємодії суспільства і природи.

Питання сталого розвитку українських міст та територій вже набули пріоритетності у вирішенні на загальнодержавному рівні завдяки затвердженій «Концепції сталого розвитку населених пунктів» (1999 р.). Ініціативу держави підтримали і на місцевому рівні, зокрема, про це свідчить

реалізація в Україні таких проектів, як «Муніципальна мережа для екологічно стійкого розвитку» (2001-2002 рр.), «Муніципальна програма врядування та сталого розвитку» (2004-2013 рр.), розроблення деякими містами концепцій, стратегій, планів і програм сталого розвитку та ін.

Розроблення екологічних індикаторів сталого розвитку міст та територій доцільно проводити з урахуванням підходів Міжнародного товариства. Так, проблемою розробки та аналізу екологічних індикаторів та індексів займаються ООН, ЮНЕСКО, Всесвітній Банк, Комітет екологічного моделювання (ISEM), Європейська комісія, ОЕСР, Науковий комітет з проблем навколишнього середовища (SCOPE), ВООЗ тощо. Система індикаторів сталого розвитку Комісії зі сталого розвитку ООН (КСР) була однією з перших систем що включала спочатку 134 показники. Накопичений досвід та подальше відпрацювання призвели до скорочення індикаторів до 100. Водночас на сьогодні не визначено якої-небудь однієї системи індикаторів, кожна з країн використовує свій набір відповідних індикаторів, загалом, зменшуючи їх кількість. Так, у США, у стратегії сталого розвитку, використовують 56 індикаторів [24], у Великобританії сім базових індикаторів [22], в Україні система індикаторів тільки відпрацьовується [25].

Індикатори сталого розвитку Євростат [26] стали результатом виконання прийнятого на саміті зі сталого розвитку в Ріо-де-Жанейро в 1992 р. зобов'язання ЄС. Це ж зобов'язання стало підґрунтям стратегії сталого розвитку, яка була прийнята Радою Європи в 2001 р. і оновлена в 2006 р. Система індикаторів Євростат дуже близька до системи КСР. Їх відмінність пов'язана з глобальністю на яку зорієнтовані індикатори КСР та істотно іншим загальним рівнем розвитку європейських країн. У 2009 р. робочою групою зі статистики сталого розвитку створеною спільно Європейською економічною комісією ООН (UNECE), Організацією економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) та Євростат було виділено 27 наступних найбільш спільних індикаторів, що зустрічаються більш, ніж в 10 національних системах. Індикатори сталого розвитку ОЕСР [27] є наступною популярною системою, що відпрацьовувалась разом з Комісією зі сталого

розвитку ООН, але має більш «динамічне» представлення та екологічне спрямування й використовується для моніторингу показників стану навколишнього середовища. Загалом визначено біля 50 індикаторів основного набору, які охоплюють головні екологічні проблеми в країнах ОЕСР.

Незважаючи на повноту переліку індикаторів Міжнародного товариства завдання пошуку шляхів сталого розвитку системи «населення-природа-виробництво» досконало їм не розглядається.

В цілому виділяються дві концепції «екологічного» розвитку регіонів - техногенна та біосферна [9]. Відповідно до першої концепції, вирішення екологічних проблем полягає в оцінках забруднення навколишнього середовища, розробці нормування припустимого забруднення різних середовищ, створенні очисних систем і ресурсозберігаючих технологій. За цією концепцією сформувався сучасний напрямок природоохоронної діяльності з локальних очищень навколишнього середовища від забруднення та нормування показників його якості, а також впровадження ресурсозберігаючих технологій. Друга концепція - встановлення області стійкості екосистеми, яка застосовується для знаходження допустимої величини навантаження на неї, її пороги стійкості.

В [18,19] розглядається підхід до сталого розвитку в умовах України. Вводяться індекси його економічного, екологічного та соціального факторів з використанням підходів КСР та ОЕСР, тобто з використанням моделі «тиск-стан-реакція» на основі базових індикаторів, близьких до системи КСР. Сталий розвиток визначається як вектор в тривимірному просторі, що відповідає трьом факторам. Ця спроба, в порівнянні з іншими підходами може бути визначена як одна з перших в пошуку балансу системи «природа-населення-виробництво» [9].

Комплекс «природа-населення-виробництво» є складною динамічною системою, що дозволяє при її моделюванні ввести поняття вектору стану, який є функцією яка залежить від індикаторів, індексів якості, керуючих параметрів і часу [28]. Слід врахувати, що під індикатором розуміється

чисельне значення обраної величини, або міра параметра процесу деякої точки фазової траєкторії, що відповідає певному значенню вектора стану. Подібний підхід адекватний у разі, якщо вектор стану спеціально сконструйований під відповідне цільове завдання. У відсутності техногенного навантаження сукупність станів складного об'єкта можна розглядати як сукупність точок у фазовому просторі, з'єднання яких між собою дасть траєкторію руху системи. За наявності другої фазової траєкторії, що відображає техногенний вплив, де в кожній точці траєкторії відомі значення обраних індикаторів, різниця між значеннями індикаторів у точках фазових просторів буде ступенем відхилення від рівня, що відповідає природному ходу подій, тобто індекс, який навіть не може бути сконструйований з однієї окремо взятої величини, оскільки відхилення - це різниця, яка може бути утворена як мінімум із двох величин. Таким чином, індекс — це величина побудована з індикаторів. Наочним прикладом індексу є економічний індекс Доу-Джонса, побудований на основі більш ніж 1700 показників економічної активності провідних фірм світу, де показники є індикаторами.

Використання індексів для керування прибережною зоною дозволить отримати важливі кількісні характеристики якості природного середовища в її природному стані та схильному до техногенного впливу. При формуванні індексів, що визначають рівні стану системи «природа–населення–виробництво», найбільш доцільно об'єднання індикаторів (параметрів динамічної системи) у прості, агреговані, інтегральні та комплексні індикатори, а також в індекси якості. Враховуючи гостру проблему стану природного середовища, управлінні прибережною зоною слід віддати домінуючу перевагу індексам, що сприяють у стислій формі оцінити рівень техногенного впливу.

- *Агрегований індекс «живої планети» (Living Planet Index)* – показник, розроблений Всесвітнім фондом дикої природи у співробітництві з Зоологічним суспільством Лондону для моніторингу стану біологічного різноманіття планети [29]. Результати аналізу за цим індексом

використовуються ООН та іншими організаціями. Поточна база даних за цим індексом містить понад 10000 трендів популяцій більш ніж 2500 видів риб, амфібій, рептилій, птахів і ссавців. Глобальний індекс розраховується по 7000 часових рядів цих популяцій, дані по яких збираються з різних джерел, таких як журнали, бази даних та урядові звіти;

- *Індекс «екологічного сліду»* (The Ecological Footprint) розраховується Глобальною мережею з підтримки екологічного сліду, що співробітничав з Всесвітнім фондом дикої природи [30]. Екологічний слід - міра впливу людини на середовище існування, яка дозволяє розрахувати розміри території та акваторії, необхідної для виробництва та споживання ресурсів і зберігання відходів. За допомогою індексу можна визначити співвідношення між потребами та обсягами екологічних наявних ресурсів. Це дозволяє виміряти тиск на навколишнє середовище людини, підприємства, організації, населеного пункту, країни і населення всієї планети.

Проблема індикаторів та індексів визнана настільки важливою, що в багатьох країнах (Кенія, Бельгія, Англія, США та ін.) відкрито спеціальні інститути, які займаються розробкою та обґрунтуванням таких показників. На міжнародному рівні створені та успішно функціонують Комітет з екологічного моделювання (ISEM), Комітет екологічних індексів (ICEI) та низка інших організацій. Мета запровадження індикаторів та індексів - оцінка ситуації, на підставі якої для системи підтримки прийняття рішень, має бути дано прогноз можливого розвитку подій та розроблено рекомендації щодо забезпечення сталого розвитку [31]. У результаті спільних зусиль багатьох країн за активної участі 58-го комітету СКОПЕ (ISEM) при ЮНЕП вдалося досягти згоди щодо загальних базових властивостей індикаторів та індексів. До них належать:

- чутливість;
- здатність до агрегації;
- простота інтерпретації;
- наукова обґрунтованість.

Важливим зауваженням при розгляді індикаторів територіального

управління є пошук таких показників, які давали б нову, невідому раніше інформацію про стан та якість навколишнього середовища [32].

Введення понять простого, агрегованого, інтегрального та комплексного індикатора чи індексу може помітно спростити відбір їхнього методу та проведення відповідних розрахунків. Тоді слід вважати що:

- простий індикатор - це чисельне значення концентрації конкретного інгредієнта;
- агрегований індикатор - сума індикаторів, що відповідають чисельним значенням концентрацій інгредієнтів, вибраних як пріоритетні;
- інтегральний індикатор - сума всіх можливих індикаторів однакового походження та розмірності;
- комплексний індикатор - сума індикаторів, взятих з різних областей (класів) зіставлення вимірюваних та контрольних (еталонних) параметрів різних складових.

Подібний підхід дозволяє пов'язати введені індекси з ймовірним поняттям ризику та проводити зіставлення індексів якості та відповідних складових екологічного ризику в єдиній шкалі.

2.3 Вибір індикаторів та індексів для управління прибережною зоною Чорного та Азовського морів

Ефективне управління прибережною зоною неможливе без оцінок кількісних характеристик динамічних процесів, що протікають у тріаді "природа - населення - виробництво". Подібні оцінки можуть бути отримані шляхом формування відповідних індикаторів та індексів. Орієнтиром для окремих територій і акваторій при розробленні власних індикаторів сталого розвитку мають бути індикатори запропоновані ООН та індикатори, отримані на основі досвіду сталого розвитку міст в ЄС.

Відбір індикаторів та формування індексів для створення плану інтегрованого управління прибережною зоною, слід проводити відповідно до

методології, наведеної в [18], яка здебільшого відповідає методології ООН. Згідно з цією методологією сталий розвиток оцінюється за допомогою індексу (I_{sd}) в просторі трьох вимірів: економічного (I_c), екологічного (I_e) та соціального + інституціонального (I_{ss}), (рис. 2.1) [19]. Цей індекс є вектором, норма якого визначає рівень сталого розвитку, а його просторове положення в системі координат (I_{ec}, I_e, I_s) характеризує міру «гармонійності» цього розвитку (ступінь гармонізації сталого розвитку – G). Рівновіддаленість вектора I_{sd} від кожної з координат (I_{ec}, I_e, I_s) буде відповідати найбільшій гармонійності сталого розвитку. Наближення ж цього вектора до однієї з координат буде вказувати на пріоритетний розвиток за відповідним виміром і нехтування двома іншими.

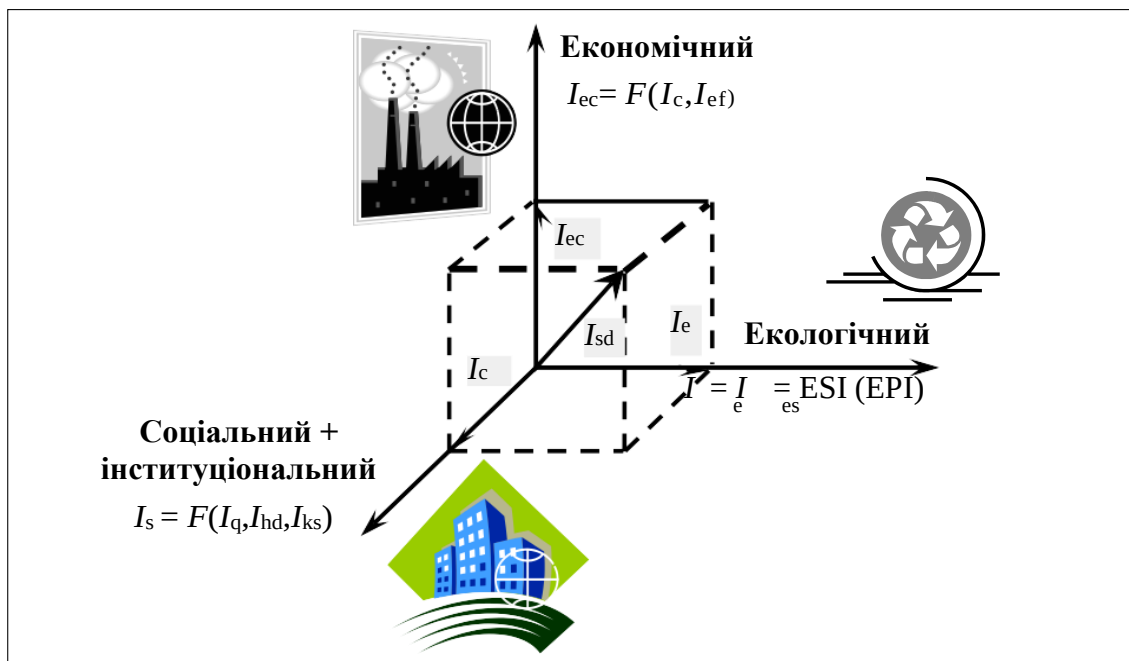


Рисунок 2.1 – Виміри сталого розвитку

Індекс (I_{sd}) та ступінь гармонізації сталого розвитку (G) обчислюються по складовим (I_{ec}), (I_e), (I_s). Індекс економічного виміру I_{ec} включає 15 індикаторів, Індекс екологічного виміру I_e – 13 індикаторів, Індекс соціального виміру I_s - 17 індикаторів.

Індекс економічного виміру (I_{ec}) формується з двох індексів — Індексу конкурентоспроможності, який формується також з двох груп індикаторів:

- групи індикаторів базових потреб;
- групи індикаторів підприємницької діяльності.

У першу групу входять чотири індикатори: валовий національний продукт, промислово-сільськогосподарська сфера, нематеріальна сфера і транспортна інфраструктура. Друга група містить п'ять індикаторів: виробничі можливості, міжнародне торгівельне співробітництво, малий бізнес, споживчий ринок і заборгованість.

Індекс екологічного виміру (I_e) визначається за допомогою трьох категорій:

- «екологічні системи», до якої входять такі індикатори як повітря, біорізноманіття, земля, якість води (включаючи і морські води), кількість води й радіаційна та екологічна небезпека;
- «екологічне навантаження», яка містить індикатори викидів у атмосферне повітря, навантаження на екосистеми, утворення і використання відходів, водного навантаження;
- «регіональне екологічне керування», охоплює індикатори участі в екологічних проектах, викидів парникових газів й трансграничного екологічного тиску.

Індекс соціального виміру (I_s) сформовано з чотирьох категорій :

- суспільство, засноване на знаннях;
- розвиток людського потенціалу;
- інституціональний розвиток;
- якість життя.

У першу категорію входять три індикатори: індикатор інтелектуальних активів суспільства, індикатор перспективності розвитку суспільства та індикатор якості розвитку суспільства.

Друга група містить індикатор розвитку здоров'я та фізичного виховання, індикатор рівня освіти, індикатор демографічного розвитку,

індикатор ринку праці й індикатор економічної складової людського розвитку.

Третя категорія політики соціального виміру сталого розвитку охоплює індикатор політичної свідомості, індикатор впливу релігійних інституцій та

Четверта група формована з індикаторів відпочинку і культури людей, стану навколишнього середовища, свободи людей, здоров'я людей, стану інфраструктури, ризиків та безпеки життя.

Слід врахувати, що всі дані, індикатори та індекси, вимірюються у різних фізичних величинах, мають різні інтерпретації та змінюються в різних діапазонах. Тому їх необхідно нормувати, щоб їх зміни відбувалися у діапазоні від 0 до 1. В цьому випадку найгірші значення індикаторів відповідатимуть числовим величинам, близьким до 0, а найкращі — наблизяться до 1.

Таким чином, ступінь гармонізації сталого розвитку буде визначатися кутом між вектором I_{sd} з нормою

$$|I_{sd}| = (I_{ec}^2 + I_e^2 + I_s^2)^{0,5}, \quad (3.3)$$

та «ідеальним» вектором, який є рівновіддаленим від кожної з координат.

Цей кут вимірюється в градусах і визначається співвідношенням:

$$\alpha = \arccos \frac{I_{ec} + I_e + I_s}{\sqrt{3} * \sqrt{I_{ec}^2 + I_e^2 + I_s^2}}, \quad (3.4)$$

змінюється в межах: $0 \leq \alpha \leq \alpha_{max};$

$$\alpha_{max} = \arccos \frac{1}{\sqrt{3}}, \quad (3.5)$$

По мірі наближення цього кута до 0, ступінь гармонізації сталого розвитку буде зростати (рис. 2.2).

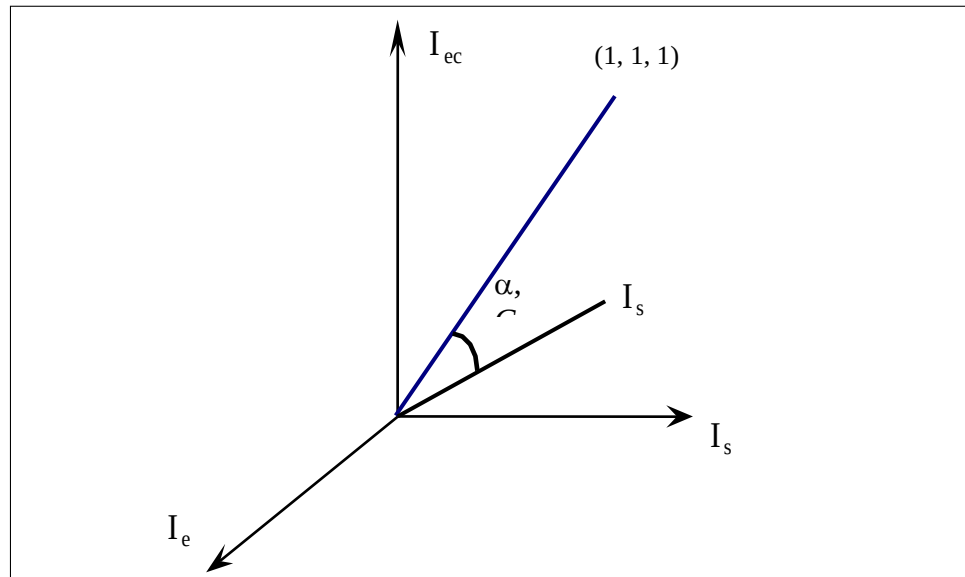


Рисунок 2.2 – Ступінь гармонізації сталого розвитку

Із наближенням кута до нуля ступінь гармонізації сталого розвитку буде зростати.

Суттєвим недоліком існуючих індикаторів сталого розвитку є відсутність пріоритетів. Необхідно в кожній з груп індикаторів виділити пріоритетні, тобто провести ранжування індикаторів [33]. Подібне твердження повною мірою стосується і прибережних територій, оскільки ареали цих територій включають морські прибережні води зі своєрідною екосистемою, що значно впливає на життєдіяльність суспільства. Вважається, що найвищий пріоритет повинні мати екологічні індикатори серед яких найвищий пріоритет повинні мати індикатори, що характеризують природні екосистеми, включаючи і морські екосистеми, а також темпи їх відновлення або деградації. Подібне твердження випливає з того, що екологічна проблема є глобальною та її ігнорування може призвести до непередбачуваних наслідків.

Хоча система, запропонована в [18], включає значний набір індикаторів, для управління прибережними зонами України вона потребує доповнення показниками, специфічними для таких територій. Тим не менше, загальна методологія оцінки сталого розвитку може бути успішно адаптована для ІУПЗ після деяких коригувань.

2.4 Опис індексів та індикаторів для управління прибережною зоною морів

Без наявності індикаторів сталого розвитку прибережної зони морів неможливе ефективне виконання завдань ІУПЗ, на рішення яких в даний час накладається значний дрейф характеристик, має місце нечіткість вираження пріоритетів, відсутні можливості оцінювати розвиток регіону.

Необхідність упровадження спеціальних принципів сталого розвитку і управління прибережними зонами обумовлена їх особливостями і специфікою морекористування в цих регіонах. У 2002 році Європейським парламентом і Радою ЄС прийнято рекомендації щодо впровадження ІУПЗ у Європі. Їхньою головною метою було сприяння сталому розвитку прибережних зон через провадження нового комплексного способу керування ними [34]. Необхідні були інструменти кількісного оцінювання ступеню розвитку системи ІУПЗ у різних країнах і регіонах, тому в рамках програми розроблено систему індикаторів сталого розвитку прибережних зон, так і самого процесу впровадження ІУПЗ, розподілення цих індикаторів за напрямками. Усі запропоновані індикатори розбито за основними напрямками (цілями) сталого керування ПЗМ, що забезпечує можливість зворотного аналізу та ранжування за виділеними напрямками. Було засновано спеціальну робочу групу з питань індикаторів і даних (WG-ID, Working Group on Indicators and Data), яка запропонувала використання двох наборів індикаторів для звітування [35]:

- набір індикаторів вимірювання прогресу впровадження стратегії ICZM (індикатори прогресу) [36];

- набір з 27 ключових індикаторів на основі близько 50 змінних для оцінювання сталого розвитку прибережних зон (індикатори розвитку) [37].

Загальноєвропейські індикатори розвитку згруповано за цілями ІУПЗ:

Ціль 1 (територіально-соціальна). Розвиток території: контролювання подальшого розвитку нерозвинених прибережних зон.

Індикатор 1. Попит на нерухомість на узбережжі.

Змінна 1.1. Чисельність, щільність і частка населення, яке проживає на узбережжі.

Змінна 1.2. Вартість житлової нерухомості.

Індикатор 2. Площа забудованих земель.

Змінна 2.1. Частка забудови за відстанню від берегової лінії.

Індикатор 3. Ступінь розвитку неосвоєних земель.

Змінна 3.1. Площа земель, перетворених з неосвоєних в освоєні.

Індикатор 4. Потреба в автопересуванні узбережжям.

Змінна 4.1. Обсяги пересування по автошляхах (по автомагістралях і головних дорогах) узбережжя.

Індикатор 5. Перевантаженість прибережного і морського відпочинку.

Змінна 5.1. Кількість причалів та місць для прогулянкових човнів.

Індикатор 6. Землі, відведені під інтенсивне сільське господарство

Змінна 6.1. Частка інтенсивно оброблюваних сільськогосподарських земель.

Ціль 2 (територіально-екологічна). Убезпечення розмаїття: убезпечення, збільшення і зміцнення природної та культурної різноманітності.

Індикатор 7. Обсяги напівприродних хабітатів.

Змінна 7.1. Площа напівприродних хабітатів.

Індикатор 8. Площа законодавчо захищених суходолу і моря.

Змінна 8.1. Площа захищених суходолу і моря (природні і ландшафтні зони, території важливі з точки зору природної спадщини).

Індикатор 9. Ефективне управління на місцях.

Змінна 9.1. Рівень втрати або пошкодження охоронюваних земель.

Індикатор 10. Зміни у значимих прибережних і морських хабітатах і видах.

Змінна 10.1. Стан і тенденції щодо певних хабітатів і видів.

Змінна 10.2. Кількість видів у хабітаті певного типу.

Змінна 10.3. Кількість червонокнижних прибережних видів.

Ціль 3 (соціально-економічна). Стала економіка: сприяння і підтримування динамічної і сталої прибережної економіки.

Індикатор 11. Втрата культурної самобутності.

Змінна 11.1. Обсяги і вартість продажу місцевої продукції з регіональними або європейськими (PDO/PGI/TSG) знаками якості.

Індикатор 12. Секторальна зайнятість.

Змінна 12.1. Повна, часткова і сезонна зайнятість (секторально).

Змінна 12.2. Додана вартість (секторально).

Індикатор 13. Обсяги портового обігу.

Змінна 13.1. Щільність пасажиропотоку (на порт).

Змінна 13.2. Загальні обсяги вантажоперероблення (на порт).

Змінна 13.3. Частка вантажів, перевезених короткими морськими шляхами.

Індикатор 14. Інтенсивність туризму.

Змінна 14.1. Кількість ночівель у разі розміщення туристів.

Змінна 14.2. Коефіцієнт зайнятості спальних місць.

Індикатор 15. Сталий туризм.

Змінна 15.1. Кількість екологічно маркованих туристичних місць (EU Eco-label).

Ціль 4 (екологічна якість вод і ризики). Води та пляжі: забезпечення чистоти пляжів і прибережних вод.

Індикатор 16. Якість води для купання.

Змінна 16.1. Частка вод, які за якістю відповідають вимогам директиви ЄС щодо води для купання.

Індикатор 17. Обсяги прибережного, гирлового і морського сміття.

Змінна 17.1. Обсяги зібраного сміття на одиницю довжини берегової лінії.

Індикатор 18. Вміст нутрієнтів у прибережних водах.

Змінна 18.1. Обсяги річкового і прямого скидання сполук азоту і фосфору в прибережні води.

Індикатор 19. Обсяги нафтозабруднення.

Змінна 19.1. Об'єми аварійних розливів нафти.

Змінна 19.2. Кількість плям нафти за даними аеропостережень.

Ціль 5 (соціально-економічна). Соціальна ексклюзія і згуртованість: зниження соціальної ексклюзії та заохочення соціальної згуртованості в прибережних зонах.

Індикатор 20. Ступінь соціальної згуртованості.

Змінна 20.1. Індекси соціальної ексклюзії.

Індикатор 21. Відносне благополуччя домогосподарств.

Змінна 21.1. Середній дохід родини.

Змінна 21.2. Частка населення з вищою освітою.

Індикатор 22. Додаткова нерухомість.

Змінна 22.1. Коефіцієнт додаткової нерухомості.

Ціль 6 (екологічна якість природних ресурсів і ризику). Природні ресурси: розумне природокористування.

Індикатор 23. Водні живі ресурси (ВЖР) та їх вилов.

Змінна 23.1. Стан головних ВЖР за видами і морською територією.

Змінна 23.2. Відновлення і нерестовий запас біомаси за видами.

Змінна 23.3. Вилов і загибель ВЖР за видами.

Змінна 23.4. Обсяги вилову ВЖР (за портами і за видами).

Індикатор 24. Водоспоживання.

Змінна 24.1. Кількість днів зі зменшеним водопостачанням.

Ціль 7 (екологічна якість і ризику через зміну клімату). Зміна клімату: визначення загроз прибережним зонам через зміну клімату та забезпечення відповідного та екологічно відповідального убезпечення узбережжя.

Індикатор 25. Підвищення рівня моря та екстремальні погодні умови.

Змінна 25.1. Кількість штормових днів.

Змінна 25.2. Підвищення рівня моря щодо суходолу.

Змінна 25.3. Довжина захищеної берегової лінії.

Індикатор 26. Прибережна ерозія і розширення берегової лінії.

Змінна 26.1. Довжина динамічної берегової лінії.

Змінна 26.2. Площа і обсяги нанесення піску.

Змінна 26.3. Кількість людей, які проживають у зоні ризику.

Індикатор 27. Природні, людські та економічні активи в небезпеці.

Змінна 27.1. Площа охоронюваних ділянок у межах зони ризику.

Змінна 27.2. Вартість економічних активів у межах зони ризику.

Природно, що для використання в повному обсязі наведених рекомендацій у системах управління ІУПЗ України слід мати достовірну інформацію про значення параметрів, що входять до розрахунків відповідних індикаторів та індексів. Нині, у період воєнного стану, отримання такої інформації неможливе.

Приймаючи до уваги визначення які наведені в [38], що ІУПЗ є безперервним і динамічним процесом вироблення й прийняття рішень спрямованих на досягнення цілей сталого розвитку прибережної зони моря, слід визнати, що до його реалізації повинні бути включені наступні принципи та етапи ресурсозбереження і екологоорієнтованості [22]:

- формування системи інформаційного забезпечення певних правил організації правового регулювання суспільних відносин (регламентації), акумулювання та реалізації екологоорієнтованих проектів;

- формування інструментарію щодо розвитку екологічно орієнтованих проектів на підприємстві з подальшим формуванням бізнес-портфеля та просування його на регіональний рівень;

- підвищення ефективності фінансування і використання внутрішніх і зовнішніх інвестицій, отримання коштів у рамках державних і регіональних цільових екологічних програм, програм соціально-економічного розвитку регіону.

Для отримання необхідної інформації при реалізації зазначених етапів менеджерам потрібні особливі інформаційні інструменти під якими мається на увазі сукупність методів, процесів і програмно-технічних засобів, що забезпечують збір, обробку, зберігання, відображення та управління інформацією. Загалом система регіонального розвитку повинна використовувати сучасні технології і застосовувати спеціальне програмне забезпечення й пакети прикладних програм, методи й моделі сталого розвитку з метою удосконалення регіональної економіки, активізації екологічної політики, розширення сфери діяльності бізнесу, підвищення ефективності проектів регіонального соціо-еколого-економічного розвитку, підвищення цілісності суспільних відносин у регіоні.

Отже, кінцевою метою ІУПЗ є досягнення сталого розвитку прибережно-морських регіонів, створення сприятливих умов до стійкої експлуатації прибережних і морських ресурсів, виробництва матеріальних цінностей, підтримки структури, функцій і продуктивності існуючих екосистем у кожному морському регіоні. Однак одночасне управління прибережними територіями в межах всієї держави через багатофакторність процесу є досить проблематичним. Більш реалістичним є управління в межах адміністративних поділів територій України. В усякому разі, враховуючи регіональні особливості прибережних територій, слід для кожного регіону, як керуючі параметри, приймати індикатори та індекси, що відображають такі особливості. Прибережна зона Азовського й Чорного морів у межах України, з урахуванням нового адміністративного устрою, включає великі міста, значну кількість селищ міського типу та сіл. При тому міста роблять основний внесок у політику розвитку регіону, формування соціальної екологічної політики, соціальної напруженості та рівнів розвитку бізнесу.

В [20] наведено список індикаторів та параметрів сталого розвитку міст, які на думку автора мають відображати реальну екологічну ситуацію в українських містах і створити основу для оцінювання ефективності муніципального екологічного менеджменту та досягнутих результатів

сталого розвитку. Опис індикаторів і параметрів, що входять до них, наведено нижче:

1. Категорія «Екологічні системи і природні ресурси».

Якість атмосферного повітря:

- середня концентрація двоокису азоту в атмосферному повітрі міст;
- середня концентрація двоокису сірки в атмосферному повітрі міст;
- середня концентрація пилу в атмосферному повітрі міст;
- середня концентрація оксиду вуглецю в атмосферному повітрі міст;
- середня концентрація формальдегіду в атмосферному повітрі міст;
- середня концентрація оксиду азоту в атмосферному повітрі міст;
- середня концентрація інших речовин в атмосферному повітрі міст.

Біорізноманіття:

- види фауни міста під загрозою;
- види флори міста під загрозою;
- площа об'єктів природо-заповідного фонду;
- поводження з безпритульними і домашніми тваринами в місті.

Земельні ресурси міста:

- землі сільськогосподарського призначення;
- землі природоохоронного призначення;
- землі рекреаційного, оздоровчого та історико-культурного призначення.

Зелені зони міста:

- зелені насадження усіх видів у загальноміській площі;
- зелені насадження загального користування на одного жителя міста.

Якість питної води в місті:

- фізико-хімічні показники;
- санітарно-токсикологічні;
- органолептичні показники;
- мікробіологічні і паразитологічні показники.

Забезпеченість населення міста водою:

- забрано води з природних джерел у розрахунку на одну особу;

- забрано води з природних підземних джерел у розрахунку на одну особу.

Поновлювальні джерела енергії:

- частка поновлюваних негорючих енергетичних ресурсів у загальному енергоспоживанні всіма секторами економіки міста чи поставок первинних джерел енергії;

- частка поновлюваних горючих енергетичних ресурсів у загальному енергоспоживанні всіма секторами економіки міста чи поставок первинних джерел енергії.

Енергетичні ресурси:

- середньорічне споживання газу в розрахунку на одного міського мешканця;

- середньорічне споживання електроенергії в розрахунку на одного міського мешканця;

- середньорічне споживання теплової енергії в розрахунку на одного міського мешканця.

2. Категорія «Навантаження на довкілля»,

Викиди в атмосферне повітря:

- викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних і пересувних джерел у розрахунку на км²;

- викиди забруднювальних речовин в атмосферне повітря від стаціонарних і пересувних джерел у розрахунку на одну особу;

- співвідношення обсягів викидів забруднювальних речовин в атмосферне повітря від пересувних і стаціонарних джерел;

- викиди забруднюючих речовин від автомобільного транспорту.

Навантаження на земельні ресурси:

- площі під забудовою;

- поширення екзогенних геологічних процесів;

- забруднені ділянки;

- порушені, відпрацьовані та рекультивовані землі.

Навантаження на водні ресурси:

- скинуті забруднюючі речовини;
- скинуті зворотні води у поверхневі водні об'єкти;
- водні об'єкти міста, у яких зафіксовано перевищення гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин.

Стан системи водовідведення:

- забезпечення території міста каналізаційною мережею;
- забезпеченість промислових підприємств міста очисними спорудами для попереднього очищення стоків перед їх скидом до загальностічної каналізаційної системи;
- частка обсягу скидання стічних вод без очищення і недостатньо очищених вод (які не відповідають нормативам) у загальному обсязі скидання зворотних вод;
- частка обсягу осадів і мулу, накопичених комунальними очисними спорудами, які утилізовані за рік.

Водоспоживання:

- втрати води при транспортуванні;
- середньодобове споживання води в розрахунку на одного міського мешканця;
- витрати свіжої води на одиницю виробленої продукції;
- використання свіжої води у розрахунку на одну особу.

Радіаційна й екологічна небезпека:

- радіаційна забрудненість території міста;
- радіоактивно забруднені землі, що не використовуються в господарстві;
- екологічно небезпечні підприємства;
- радіаційно-небезпечні об'єкти;
- зберігання і використання небезпечних хімічних речовин.

Утворення відходів:

- утворення відходів у розрахунку на один км²;
- утворення ТВП у розрахунку на одну особу;

- утворення інших відходів у розрахунку на одну особу;
- залежність обсягу утворення відходів від функціонування секторів економіки міста;
- площі під твердими побутовими відходами.

Поводження з відходами в місті:

- використання відходів;
- відходи, які зібрані роздільно і направлені на переробку;
- поведження з непридатними та забороненими до використання пестицидами та отрутохімікатами;
- поведження з небезпечними хімічними речовинами і побутовими небезпечними відходами.

Шумове забруднення в місті:

- середнє значення перевищень рівня гранично допустимого шумового забруднення місті за рік;
- частка замірів шумового забруднення, які перевищують гранично допустимі рівні.

Енергетична залежність міста:

- інтенсивність використання енергоресурсів;
- рівень енергоспоживання населенням.

3. Категорія «Муніципальний екологічний менеджмент».

Фінансова участь міста у вирішенні питань охорони довкілля:

- обсяг фактичних витрат з міського бюджету на природоохоронні заходи.

Впровадження міського енергоменеджменту:

- витрати на енергоресурси у бюджеті міста;
- витрати на реалізацію заходів з енергоефективності у бюджеті міста;
- заощадження бюджетних коштів за рахунок реалізації заходів з енергозбереження у бюджетній сфері;
- бюджетні будівлі міста, які мають енергетичні паспорти.

Участь суб'єктів господарювання у формуванні надходжень екологічних платежів:

- суб'єкти господарювання-платники зборів за забруднення довкілля;
- обсяг надходжень до міського фонду ОНПС коштів від зборів за забруднення довкілля.

Участь громадськості в охороні довкілля:

- громадські екологічні організації, що діють у місті;
- проекти, реалізовані в місті за участю громадських екологічних організацій;
- громадські слухання щодо вирішення екологічних питань;
- інші консультації з громадськістю щодо вирішення екологічних питань.

Викиди парникових газів:

- викиди парникових газів до ВРП;
- викиди парникових газів на душу населення.

Задоволеність населення станом довкілля:

- частка мешканців міста, які задоволені станом довкілля.

Результативність менеджменту довкілля організацій:

- організації, діючі у місті, які мають сертифіковані системи екологічного менеджменту, якості, безпеки та охорони праці.

Продукція, що сприяє сталому розвитку міста:

- індекс приросту кількості сертифікатів відповідності на продукцію;
- частка продукції, на яку видано сертифікати відповідності у загальному обсязі споживання за рік;
- частка органічної продукції в загальному обсязі споживання за рік

Стала мобільність у містах:

- пасажирські перевезення громадським електротранспортом міста;
- пасажирські перевезення громадським автотранспортом міста;
- пішохідна зона міста (інфраструктура для велосипедного і пішохідного руху);
- протяжність велосипедних доріжок у місті.

Енергоефективність перевезень:

- енергоефективність пасажирських перевезень у місті;
- енергоефективність вантажних перевезень у місті.

В основному, наведений список індикаторів та параметрів екологічного стану та розвитку міст відповідає методології представленої в [18]. Проте в ньому також не враховано особливості та характеристики прибережних морських зон, що викликає необхідність уточнення цього списку.

Ключовим моментом в управлінні будь-якою складною динамічною системою є наявність параметрів (індикаторів), що визначають стан такої системи. При цьому кількість індикаторів повинна бути максимально мінімізована, але при цьому вони мають бути достатньо ефективними і надійними. Виходячи з цього, для складання планів ІУПЗ необхідно обрати індикатори, які увійдуть до складу індексів, розрахунок яких дозволить повною мірою скласти уявлення про реальний стан прибережних зон, а також дасть можливість керувати ними на основі сценарного представлення оцінок розвитку.

Особливість прибережних зон полягає у наявності значних обсягів морських вод прилеглих до суші які істотно впливають на характер природокористування та господарську діяльність основних підприємств регіону. Також важливим є вплив великих міст та громад, що знаходяться в межах ПЗМ. З цих причин, слід окремо від акваторіальних зон розглядати зони великих міст та громад, складаючи список індикаторів, що визначають індекси їх екологічного, економічного та соціального виміру. До таких слідусе віднести наступні основні індикатори:

- *оцінки екологічного виміру міст та громад:* середні концентрації двоокису азоту, двоокису сірки, формальдегіду, оксиду азоту, пилу та інших речовин в атмосферному повітрі міст, викиди забруднюючих речовин від автомобільного транспорту, площа об'єктів природо-заповідного фонду, землі природоохоронного призначення, землі рекреаційного, оздоровчого та історико-культурного призначення, зелені насадження усіх видів у загальноміській площі, зелені насадження загального користування на одного

жителя міста, якість питної води, скинуті забруднюючі речовини, забезпечення території каналізаційною мережею, забезпеченість промислових підприємств очисними спорудами для попереднього очищення стоків перед їх скидом до загальносистічної каналізаційної системи, частка обсягу скидання стічних вод без очищення і недостатньо очищених вод (які не відповідають нормативам) у загальному обсязі скидання зворотних вод, радіаційна забрудненість території ПЗМ, екологічно небезпечні підприємства, радіаційно-небезпечні об'єкти, зберігання і використання небезпечних хімічних речовин, утворення відходів у розрахунку на один км², площі під твердими побутовими відходами, середнє значення перевищень рівня гранично допустимого шумового забруднення у містах за рік, частка замірів шумового забруднення, які перевищують гранично допустимі рівні, обсяг фактичних витрат з бюджетів на природоохоронні заходи;

- *оцінки економічного виміру міст та громад*: сумарний обсяг міських бюджетів та основних громад, кількість промислових підприємств та чисельність об'єктів підприємницької діяльності, обсяги і вартість продажу місцевої продукції з регіональними або європейськими знаками якості, вартість житлової нерухомості, попит на нерухомість, обсяги пересування по автомагістралях і головних дорогах ПЗМ, обсяги портового обігу, щільність портового пасажиропотоку, загальні обсяги портового вантажоперероблення;

- *оцінки соціального виміру міст та громад*: кількість наявного населення у ПЗМ, забезпеченість населення житлом, доходи населення, середньомісячна заробітна плата найманих працівників, природний приріст (скорочення) населення, рівень зареєстрованого безробіття, захворюваність населення, забезпеченість населення лікарями, кількість лікарів усіх спеціальностей у розрахунку на 10 000 осіб, кількість осіб, які навчаються у навчальних закладах, забезпеченість населення закладами культури, кількість магазинів та об'єктів ресторанного господарства та підприємств, кількість загальних транспортних засобів.

Акваторіальна зона ПЗМ відіграє істотну роль у формуванні плану ІУПЗ, оскільки стан морської екосистеми безпосередньо впливає на

культурне та соціально-економічне забезпечення населення прибережних територій. Основні індикатори акваторіальної зони повинні відображати якість морських прибережних вод, рівень біорізноманіття та стійкість екосистеми до антропогенного забруднення, а саме:

- обсяги скидання річкового і прямого скидання сполук азоту і фосфору в прибережні води;
- рівень евтрофікації морських прибережних вод;
- фізико-хімічні, санітарно-токсикологічні, мікробіологічні показники морських прибережних вод;
- обсяги нафтового забруднення, об'єми аварійних розливів нафти, кількість плям нафти на водній поверхні;
- клас якості морських вод за комплексом гідрологічних, гідрохімічних та біологічних показників;
- якість води на пляжах;
- стан морських головних видових живих ресурсів (ВЖР);
- обсяги вилову ВЖР та їх загибелі через забруднення морської води.

Інтегральні індекси I_{ec} , I_e , I_s розраховуються на основі адитивного агрегування відповідних індексів після заміни первинних показників їх нормалізованими значеннями. Причому нормалізація може проводитись за допомогою порівнянні емпіричних значень показника x_i з максимальним чи мінімальним значенням, середнім значенням сукупності даних, або еталонним (пороговим) значенням показника.

Інтегральні показники (індикатори, індекси) розраховують за формулою [39]:

$$I_i = \sum_{j=1}^m a_{ij} * z_{ij}, \quad (3.6)$$

де: a_{ij} – ваговий коефіцієнт, який означає ступінь внеску j -го показника в інтегральний індекс i -тої сфери

$$0 \leq a_{ij} \leq 1,$$

$$\sum_i a_{ij} = 1,$$

z_{ij} – нормалізовані значення вхідних показників x_{ij} ,

$$0 \leq z_{ij} \leq 1,$$

x_{ij} – деякі показники, $j=1, \dots, m$, $i=1, \dots, n$.

Індекс дорівнює 1, якщо всі показники (x_{ij}) набувають оптимальних значень, і дорівнює 0 при неоптимальних значеннях.

2.5 Вибір параметрів оцінки екологічного, економічного та соціального виміру міст та громад прибережної зони України

Вибір параметрів, що входять до розрахунку індикаторів екологічного, економічного та соціального виміру, проведено відповідно до вимог [40]. Однак слід врахувати, що значна кількість параметрів, що рекомендуються для оцінки екологічного, економічного та соціального вимірювань, може спричинити значні труднощі при управлінні ПЗМ. Найбільш наближеною до практичної реалізації є методика оцінки параметрів виміру (з деякими змінами) яка представлена в [41], де визначено індикаторів та параметрів екологічного, економічного та соціального виміру стану регіонів. При цьому для екологічного виміру пропонується поділяти індикатори за трьома категоріями політики, такими як:

1. Стан довкілля ПЗМ, який визначається станом: атмосферного повітря, якістю поверхневих та морських вод, а також якістю питної води, біоіоресурсами та земельними ресурсами, відходами.

2. Екологічне навантаження і небезпека: викиди забруднювальних речовин в атмосферне повітря та поверхневі і морські води, водне навантаження, землекористувальницьке навантаження, радіологічний стан території, хімічна небезпека.

3. Екологічне керування ПЗМ: забруднення повітря та вод підприємствами регіону, водоефективність промисловості, корекція керування зі зміною клімату.

До основних кількісних параметрів, що використовуються для розрахунку відповідних індикаторів атмосферного повітря міст та громад ПЗМ, слід віднести наступні пріоритетні параметри: середню концентрацію двоокису азоту та сірки, оксиду вуглецю і азоту та середні концентрації інших речовин в атмосферному повітрі.

Для морських та поверхневих вод до таких параметрів слід віднести: середні концентрації розчиненого кисню, водневого показника, фосфатів, нітратів, нітритів, амонійного азоту, нафтопродуктів, синтетичних поверхнево-активних речовин, фенолів, завислих речовин (ЗР), важких металів.

Екологічне навантаження у ПЗМ в основному визначається кількістю викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних і пересувних джерел, кількістю скидів забруднюючих речовин у поверхневі та морські води, а також рівнем радіаційного забруднення.

Екологічне керування насамперед полягає у формуванні показників участі в екологічних проектах, контролі викидів парникових газів і навіть транскордонного перенесення забруднюючих речовин, оцінкою екосистемних ризиків та управління ними, капітальними інвестиціями, які здійснюються з метою охорони навколишнього природного середовища.

До індексів економічного виміру ПЗМ доцільно включити такі індикатори: обсяг реалізованої промислової продукції та послуг, обсяги експорту та імпорту товарів, обсяг іноземних інвестицій у розвиток ПЗМ, рівень інвестицій в інфраструктуру та транспорт, індикатори промислово-сільськогосподарської сфери, рівень безробіття та зайнятості у прибережних регіонах.

Соціальний вимір міст та громад оцінюється за такими параметрами: демографічна ситуація в ПЗМ (чисельність і структура населення, міграційні тенденції); житлові умови населення; економічне становище (рівень доходів);

доступність соціальних послуг (охорона здоров'я, культура); розвиток комерційної інфраструктури; рівень громадської участі в управлінні прибережною зоною.

Окремим питанням залишається методика розрахунку відповідних індикаторів та індексів для вимірювання стану ПЗМ.

Зважаючи на те, що всі дані, індикатори та індекси, вимірюються за допомогою різних фізичних величин (показників), мають різні інтерпретації, змінюються в різних діапазонах та мають різну спрямованість, їх необхідно привести до нормованого (стандартизованого) виду [42]. При цьому вони мають вимірюватися за N-бальною шкалою, де $N=1$. Для цього проводиться нормування кожного з показників. Якщо показник X_j є стимулятором розвитку окремих регіонів прибережної зони (тобто чим більше значення X_j , тим кращий стан підсистеми) то його стандартизоване значення I_j розраховується за формулою:

$$I_j = \frac{X_j - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} \quad (3.7)$$

де $X_{\min}$ – мінімальне значення j -го показника, $X_{\max}$ – максимальне значення j -го показника.

Якщо показник X_j є дестимулятором, тобто його зв'язок з відповідним індикатором розвитку обернений (чим більше значення X_j , тим стан підсистеми гірше), то його стандартизоване значення I_j розраховується за формулою:

$$I_j = 1 - \frac{(X_j - X_{\min})}{(X_{\max} - X_{\min})} \quad (3.8)$$

де $X_{\min}$ – мінімальне значення j -го показника, $X_{\max}$ – максимальне значення j -го показника.

Така нормалізація забезпечує інформаційну односпрямованість індикаторів, при цьому їхні змінювання відбуватимуться у діапазоні від 0 до 1. Найгірші значення індикаторів з точки зору соціо-еколого-економічного розвитку відповідатимуть числовим значенням близьким до 0, а найкращі – будуть наближуватися до 1.

Детально методика, тобто розрахункові залежності для оцінки відповідних індикаторів та індексів екологічного, економічного та соціального стану на базі показників стану, наведені у [18].

Результати розрахунку індексів еколого-економічного-соціального стану прибережної зони України в значній мірі залежать від якості вихідних даних, які можуть бути отримані з екологічних паспортів регіонів України, даних Державного комітету статистики України та з інших офіційних джерел. Однак у період воєнного стану в Україні такі дані в повному обсязі не можуть бути отримані.

ВИСНОВКИ

У звіті розглянуто важливі питання створення плану інтегрованого управління прибережними територіями Чорного та Азовського морів. Запропоновано макет план інтегрованого управління ПЗМ, спрямований на стратегічні цілі, з урахуванням оцінок поточного стану прибережної зони, юридичного та інституційного забезпечення основних цілей управління та кризового управління у період кліматичних змін.

Представлені особливості розробки планів інтегрованого управління, спрямованих на сталий розвиток регіонів, до яких відносяться території ПЗМ. Зазначено, що вкрай важливо, при формуванні планів управління, володіти інформаційним забезпеченням, яка адекватно відображає еколого-економічний та соціальний стан ПЗМ. Оскільки адаптивний підхід є однією з ключових ознак інтегрованого управління, вкрай важливим заходом плану є проведення наукового моніторингу еколого-соціо-економічної системи ПЗМ, на основі якого приймаються рішення про коригування планів..

Розглянуто засади які покладені в основу існуючих методів організації інформаційного забезпечення планів інтегрального управління ПЗМ. В якості методології управління природокористуванням рекомендовано використовувати адаптивне управління у поєднанні з аналітичним підходом, що базується на побудові математичних моделей еколого-економічного та соціального стану територій ПЗМ. За допомогою еколого-економічних моделей узагальнюється інформація про стан системи "природа - населення - виробництво", проводиться оцінка стійкості екосистем, складаються і пропонуються для реалізації сценарії раціонального природокористування.

У разі використання аналітичного підходу необхідне розроблення системи індикаторів сталого розвитку міст та територій, яка має бути гармонізована з індикаторами, які широко використовуються міжнародною спільнотою і, водночас, базуються на використанні доступної та достовірної статистичної інформації. Розроблення екологічних індикаторів сталого

розвитку міст та територій доцільно проводити з урахуванням підходів Міжнародного товариства. Однак на сьогодні існує чимала кількість рекомендованих для використання показників, причому вони не відображають повною мірою стан системи «населення-природа-виробництво», пошук шляхів сталого розвитку територій.

При формуванні індексів, що визначають стан системи «природа–населення–виробництво», найбільш доцільно об'єднання індикаторів (параметрів динамічної системи) у прості, агреговані, інтегральні та комплексні індикатори, а також в індекси якості. Враховуючи гостру проблему стану природного середовища, в управлінні прибережною зоною слід віддати домінуючу перевагу індексам, що дозволяють у стислій формі оцінити рівень техногенного впливу. Відбір індикаторів та формування індексів для створення плану інтегрованого управління прибережною зоною України проведено з урахуванням методології, заснованої на оцінюванні індексу (I_{sd}) в просторі трьох вимірів: економічного (I_c), екологічного (I_e) та соціального + інституціонального (I_{ss}). Цей індекс є вектором, норма якого визначає рівень сталого розвитку, а його просторове положення в системі координат (I_{ec}, I_e, I_s) характеризує міру «гармонійності» цього розвитку. Рівновіддаленість вектора I_{sd} від кожної з координат (I_{ec}, I_e, I_s) відповідає найбільшій гармонійності сталого розвитку. Наближення ж цього вектора до однієї з координат буде вказувати на пріоритетний розвиток за відповідним виміром і нехтування двома іншими.

Ключовим моментом при керуванні будь-якою складною динамічною системою є наявність параметрів (індикаторів), що визначають стан такої системи. При цьому кількість індикаторів повинна бути максимально мінімізованою, але при цьому вони мають бути достатньо ефективними і надійними. Виходячи з цього, для складання планів ІУПЗ обрані індикатори, які увійдуть до складу індексів, розрахунок яких дозволить повною мірою скласти уявлення про реальний стан прибережних зон, а також надасть можливість керувати ними на основі сценарного представлення оцінок розвитку.

У звіті проведено вибір параметрів, що входять до розрахунку індикаторів екологічного, економічного та соціального виміру. При цьому для екологічного виміру пропонується поділяти індикатори за трьома категоріями, такими як:

1. Стан довкілля ПЗМ, який визначається станом: атмосферного повітря, якістю поверхневих та морських вод, а також якістю питної води, біоресурсами та земельними ресурсами, відходами.

2. Екологічне навантаження і небезпека: викиди забруднювальних речовин в атмосферне повітря та поверхневі і морські води, водне навантаження, землекористувальницьке навантаження, радіологічний стан території, хімічна небезпека.

3. Екологічне управління ПЗМ: забруднення повітря та вод підприємствами регіону, водоефективність промисловості, корекція керування зі зміною клімату.

До основних кількісних параметрів, що використовуються для розрахунку відповідних індикаторів атмосферного повітря міст та громад ПЗМ, віднесені наступні пріоритетні параметри: середня концентрація двоокису азоту та сірки, оксиду вуглецю і азоту та середні концентрації інших речовин в атмосферному повітрі.

Для морських та поверхневих вод до таких параметрів віднесені: середні концентрації розчиненого кисню, водневого показника, фосфатів, нітратів, нітритів, амонійного азоту, нафтопродуктів, синтетичних поверхнево-активних речовин, фенолів, завислих речовин (ЗР), важких металів.

Екологічне навантаження у ПЗМ в основному визначається кількістю викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних і пересувних джерел, кількістю скидів забруднюючих речовин у поверхневі та морські води, а також рівнем радіаційного забруднення.

До індексів економічного виміру ПЗМ бажано включити індикатори обсягу реалізованої промислової продукції та послуг, обсягу експорту та імпорту товарів, обсягу іноземних інвестицій у розвиток ПЗМ, рівня

інвестицій в інфраструктуру та транспорт, індикатори промислово-сільськогосподарської сфери, рівень безробіття та зайнятості у прибережних регіонах, обумовлених кількісними параметрами розрахунків.

До параметрів оцінок соціального виміру міст та громад слід запровадити: демографічні характеристики ПЗМ (чисельність населення та його розподіл, рівень міграції), забезпеченість населення житлом, доходи населення, послуги охорони здоров'я, забезпеченість населення закладами культури, кількість магазинів та підприємств, участь місцевого населення у прийнятті рішень щодо розвитку прибережної зони.

У звіті, враховуючи наведену вище інформацію, запропоновано календарний план інтегрованого управління прибережними територіями Чорного та Азовського морів, причому слід визнати, що деякі пункти запропонованого плану інтегрального управління української частини ПЗМ, можуть бути скориговані або змінені.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1 Морська природоохоронна стратегія України. – Схвалена розпорядженням КМУ від 11.10.2021 № 1240-р. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1240-2021-%D1%80#Text> – 15.12.2023.

2 Розпорядження Кабінету Міністрів України від 4 серпня 2023 р. № 680-р. Про внесення змін до розпорядження Кабінету Міністрів України від 11 жовтня 2021 р. № 1240. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/680-2023-%D1%80#Text> — 15.06.2024.

3 Інтегральні та комплексні оцінки стану навколишнього природного середовища: монографія / О. Г. Васенко, О. В. Рибалова, С. Р. Артем'єв, Н. С. Горбань, Г. В. Коробкова, В. О. Полозенцева, О. В. Козловська, А. О. Мацак, А. А. Савічев. – Х: НУГЗУ. – 2015. – 419 с.

4 Шкарупа О. В. Еколого-економічна оцінка стану регіонів у контексті екологічно сталого розвитку : дис. ... канд. екон. наук : 08.00.06. – Суми: Сумський державний університет. – 2008. – 200 с.

5 The Precautionary Principle: March 2005. – Paris. – 2005.

6 Эколого-экономическая стратегия развития региона: Математическое моделирование и системный анализ на примере Байкальского региона / В. Е. Викулов, В. И. Гурман, Е. В. Данилина и др. – Новосибирск: Наука. 1990. – 184 с.

7 Дородницын А. А. Математика и описательные науки // Число и мысль. – М.: Знание. – 1982. – вып. 5, – С. 6–15.

8 Повестка дня на XXI век. Принята Конференцией ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро. 3–14июня 1992г. – 1992. – URL: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/agenda_21.shtml – 05.04.2024.

9 Полумієнко С. К., Рibaков Л. О. Індикативний аналіз сталості технологічного розвитку / за ред. член-кор. НАН України Довгого С. О. – К.: Азимут - Україна, 2015. – 191 с .

10 Шкарупа О. В. Показники та індикатори сталого розвитку // Основи екології. Екологічна економіка та управління природокористуванням: Підручник / за заг. ред. д.е.н., проф. Л. Г. Мельника та к.е.н., проф. М. К. Шапочки. – Суми: ВТД «Університетська книга». – 2005. – С. 732-740.

11 Шкарупа Е. В., Сотник И. Н. Основные этапы и проблемы становления системы социально-экономических индикаторов устойчивого развития // Механізм регулювання економіки. – 2004. – № 2. – С. 26-31.

12 Шкарупа О. В., Карінцева О. І. Механізм формування та реалізації системи еколого-соціально-економічних показників в умовах екологічно сталого розвитку регіону // Економіка природокористування і охорони довкілля: Збірник наук. праць НАН України; Рада по вивченню продуктивних сил України. – Київ. – 2006. – С. 368-374.

13 Шкарупа О. В. Екологічна модернізація соціально-економічних систем як передумова «зеленого» зростання економіки регіону / Сталий розвиток – ХХІ століття: управління, технології, моделі: Колективна монографія / за наук. ред. проф. Є. В. Хлобистова. – Черкаси. – 2015. – С. 207-216.

14 Shkarupa O.V., Kharchenko M. O. Integrated Assessment of Environmental Costs of National Economy: A Case Study // International Journal of Ecological Economics & Statistics. – 2017. – Issue 3. – P. 43-50.

15 Shkarupa O. V., Karintseva O. I., Shkarupa I. S. Innovation Potential of Ecological Modernization for Green Growth of conomics: A Case Study // International Journal of Ecology & Developmen 31. – 2016. – Issue 1. – P. 73-82.

16 Шкарупа О. В. Регулювання екологічної модернізації національної економіки // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Економіка та менеджмент». – 2017. – № 6(72). – С. 22-28.

17 Шкарупа О. В., Гімпель В. В. Обґрунтування розвитку інноваційних кластерів регіону / Теорія та практика управління економічним розвитком: Матеріали доповідей Міжнародної науково-практичної конференції (22-24

листопада 2012 р., м. Київ). – Донецьк: ООО «Фирма «Друк-Инфо», – 2012. – Т.2. – С. 87-89.

18 Сталій розвиток регіонів України / Міжнарод. рада з науки (ICSU), Світ. центр даних "Геоінформатика і сталий розвиток", Ін-т приклад. систем. аналізу НАН України та МОН України / відповід. ред. В. Я. Шевчук, кер. роботи М. З. Згуровський. – Київ: НТУ „КПІ” „Політехніка”. – 2009. – 197 с.

19 Згуровський М. З., Маторина Т. А., Прилуцький Д. О., Аброськін Д. А. Глобальне моделювання процесів сталого розвитку в контексті якості та безпеки життя людей // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2008. – № 1. – С. 7 - 33.

20 Лотиш О. Л. Система екологічних індикаторів сталого розвитку міста як інструмент оцінювання ефективності муніципального екологічного менеджменту // Ефективна економіка. – 2013р. – № 7.

21 Шкарупа О. В., Боронос В. Г., Кобець Ж. О. Проблеми формування системи показників оцінки впливу інноватизації економіки на потенціал сталого розвитку території // Вісник харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, серія «Економічна». – Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна – 2019. – Випуск 95. – С. 52-67.

22 Шкарупа О. В., Бурич І. В. Особливості застосування інформаційних інструментів при формуванні портфелю екологоорієнтованих інноваційних проектів на регіональному рівні // Механізм регулювання економіки. – 2014. – № 4. – с. 32-42

23 Measuring Sustainable Development, United Nations Economic Commission for Europe New York and Geneva, 2009. – URL: http://unstats.un.org/unsd/broaderprogress/pdf/Measuring_sustainable_development%20%28UNECE,OECD,Eurostat%29.pdf. – 23.08.2024.

24 Alois Frotschnig, Matthias Ottitsch and Klaus Tochtermann (1999): A Strategic Alliance for a Sustainable Information Society/. – IPTS-report .– 1999. – № 32.

25 Бібік Н. В. Індикатори сталого розвитку – міжнародна практика та українські реалії/ Економіка і регіон. – ПолтНТУ, 2009.

26 Eurostat Sustainable Development Indicators // URL: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/sdi/indicators/> – 03.06.2024.

27 OECD Factbook 2013. Economic, Environmental and Social Statistics. OECD Key Environmental Indicators. OECD, Paris, 2008. – 36 pp. – URL: www.oecd.org/env/indicators..37551205.pdf. – 15.09.2024.

28 Яйли Е. А. Научные и прикладные аспекты оценки и управления урбанизированными территориями на основе инструмента риска и новых показателей качества окружающей среды / Под ред. д. физ-мат. наук, проф. Карлина Л. Н. — СПб.: РГГМУ. – 2006.— 448 с.

29 World Wide Fund for Nature // URL: <http://www.footprintnetwork.org>. – 15.10.2024.

30 Global Footprint Network // URL: <http://www.footprintnetwork.org>. – 05.02.2024.

31 Музалевский А. А.. Индикаторы и индексы экодинамики. Техногенный и экологический риск в природно-технических системах: учебно-методическое справочное пособие. – СПб.: РГГМУ. – 2019. – 184 с.

32 Музалевский А. А., Исидоров В. А. Индексы и составляющие экологического риска в оценке качества городской экосистемы // Вести СПб. ун-та. – 1998. – Сер.4. – Вып.2 (N II). – С. 74-83.

33 Павленко О. О., Алібекова Ю. Т. Використання індексного інструментарію для діагностики соціо-еколого-економічного розвитку території // Економіка та держава. – 2012. – №12. – с.32-38.

34 Статюха Г. О., Джигирей І. М., Чашник Д. В. Світова практика інтегрованого керування та оцінювання сталого розвитку прибережних зон // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2011. – 2/4. – С. 50.

35 Report on the use of the ICZM indicators from the WG-ID / European Environment Agency. – URL: http://ec.europa.eu/environment/iczm/pdf/report_wgid.pdf – 25.09.2024.

36 Measuring Progress in the Implementation of Integrated Coastal Zone Management: Guidance notes / EU Working Group on Indicators and Data. –

URL: http://ec.europa.eu/environment/iczmm/pdf/iczmm_guidance_notes.pdf – 13.03.2024.

37 Marti X. Indicators guideline: to adopt an indicator-based approach to evaluate coastal sustainable development / Xavier Marti, Ann-Katrien Lescrauwaet and Mar Valls; DEDUCE consortium. – URL: http://www.deduce.eu/pdfnewsletter/indicators_guidelines.pdf – 18.11.2024.

38 Створення планів інтегрованого управління прибережними територіями азовського та чорного морів Науково-технічний звіт: НДУ УкрНЦЕМ, – 2022р.

39 Методика розрахунку рівня економічної безпеки України: затверджено наказом Міністерства економіки України №60 від 02.03.2007р. – URL: http://www.me.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=97980 – 26.10.2024.

40 Методика оцінки ефективності реалізації регіональних природоохоронних та державних (загальнодержавних) цільових екологічних програм, затверджена Наказом Міністерства екології та природних ресурсів України 15.10.2012 № 491. – URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z2146-12.4> – 13.11.2024.

41 Аналіз сталого розвитку: глобальний і регіональний контексти / Міжнар. рада з науки (ICSU) та ін.; наук.кер. проекту М. 3. Згуровський. – К. : НТУУ «КПІ», 2014. – Ч.2. Україна в індикаторах сталого розвитку (2013). – 172 с.

42 Балуєва О. В. Методика розрахунку індексу соціо-еколого-економічного розвитку міста // Економічний вісник. – 2013. – №3, С.137-145

ДОДАТОК. МАКЕТ ПЛАНУ ІНТЕГРОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ПРИБЕРЕЖНОЮ ЗОНОЮ

1. Аналіз поточної ситуації

а) Екологічна оцінка:

- Якість води та донних відкладів
- Стан морських та прибережних екосистем
- Біорізноманіття (флора та фауна)
- Ерозія берегів

б) Економічний аналіз:

- Структура та обсяги рибальства
- Туристична активність та інфраструктура
- Портова діяльність та морські перевезення
- Промисловість у прибережній зоні

в) Соціальний аспект:

- Демографічні показники прибережних населених пунктів
- Зайнятість населення
- Культурна спадщина

г) Правовий аналіз:

- Чинне законодавство
- Міжнародні зобов'язання України

д) Оцінка ризиків:

- Природні загрози (шторми, повені)
- Антропогенні ризики (забруднення, перелов риби)

2. Визначення стратегічних цілей та завдань

а) Екологічні цілі:

- Збереження та відновлення морських екосистем
- Зниження рівня забруднення
- Адаптація до змін клімату

б) Економічні цілі:

- Розвиток сталого туризму
- Модернізація рибальства

- Підвищення ефективності портової діяльності

с) Соціальні цілі:

- Покращення якості життя місцевого населення
- Збереження культурної спадщини

д) Управлінські цілі:

- Впровадження інтегрованого управління прибережними зонами
- Покращення міжвідомчої координації

3. Зонування території

а) Охоронні природні зони:

- Морські заповідники
- Національні парки
- Ключові місця існування рідкісних видів

б) Рекреаційні зони:

- Пляжі
- Зони для водних видів спорту
- Екотуристичні маршрути

с) Промислові та портові зони:

- Території портів
- Промислові кластери

д) Зони сталого рибальства

е) Буферні зони

4. Розробка природоохоронних заходів

а) Контроль забруднення:

- Модернізація очисних споруд
- Впровадження систем моніторингу якості води
- Обмеження скидання забруднюючих речовин

б) Збереження біорізноманіття:

- Програми відновлення популяцій рідкісних видів
- Створення штучних рифів
- Регулювання рибальства

с) Управління відходами:

- Впровадження системи роздільного збирання відходів
- Очищення пляжів та прибережних вод від сміття

d) Боротьба з ерозією берегів:

- Укріплення берегової лінії
- Відновлення прибережної рослинності

5. Планування економічного розвитку

a) Розвиток сталого туризму:

- Створення екотуристичної інфраструктури
- Розробка туристичних маршрутів
- Підтримка місцевих туристичних підприємств

b) Модернізація рибальства:

- Впровадження сталих методів лову
- Підтримка аквакультури
- Розвиток переробки морепродуктів

c) Розвиток портової інфраструктури:

- Модернізація портових споруд
- Впровадження "зелених" технологій у портах

d) Підтримка інноваційних морських технологій:

- Розвиток морської біотехнології
- Дослідження у сфері відновлюваної енергії моря

6. Механізми реалізації

a) Створення координаційного органу:

- Міжвідомча рада з управління прибережною зоною
- Робочі групи за ключовими напрямками

b) Розробка нормативно-правової бази:

- Прийняття закону про інтегроване управління прибережною зоною
- Гармонізація законодавства з міжнародними стандартами

c) Фінансове забезпечення:

- Створення спеціального фонду розвитку прибережних територій
- Залучення міжнародних грантів та інвестицій

d) Розвиток людського потенціалу:

- Освітні програми зі сталого розвитку
- Підвищення кваліфікації спеціалістів

7. Моніторинг та оцінка

а) Розробка системи індикаторів:

- Екологічні індикатори (якість води, біорізноманіття)
- Економічні індикатори (доходи від туризму, обсяги рибальства)
- Соціальні індикатори (зайнятість, якість життя)

б) Створення системи збору та аналізу даних:

- Впровадження ГІС-технологій
- Регулярні наукові дослідження

в) Механізм адаптивного управління:

- Щорічний огляд реалізації плану
- Коригування цілей та заходів на основі отриманих даних

г) Забезпечення прозорості та участі громадськості:

- Регулярні звіти про хід реалізації плану
- Громадські слухання та консультації