

### Conclusions

- proposed SPC provides high protection performance against corrosion of carbon steels which are widely used as structural materials of pipelines, especially in the oil and gas sector (Z = 80-97%);

- production of SPC is based on available raw materials - large-tonnage chemical production waste. This reduces the cost of production: cheap raw materials, industrial engineering on the

location of primary sources, energy savings, improvement of the environment;

- social and environmental efficiency of use of K (КУБ), СД as part of SPC helps to prevent industrial accidents with potential environmental disasters, improve soil quality, as it is evidenced by prognosis environmental assessment of SPC by controlled sanitary and toxicological indicators that meet environmental safety (SPC relate to 4 danger level – low dangerous substances).

### References

1. Водяницький Ю. Н. Изучение тяжелых металлов в почвах / Ю. Н. Водяницький. – М.: ГНУ Почвенный институт им. В. В. Докучаева РАСХН, 2005. – 110 с.
2. Добровольский В.В. Миграционные формы и миграция масс тяжелых металлов в биосфере / В.В. Добровольский – К.: Научн. мир. 2006. – 280 с.
3. Рудько Г.І. Конструктивна геоecологія: наукові основи та перспективи втілення / Г.І. Рудько, О.І. Адаменко. – Ч.: Маклаут, 2008. – 320 с.
4. Охорона техноприродних екосистем від техногенного забруднення / [Старчак В. Г., Пушкарьова І.Д. та ін.]// Фальцфейнівські читання – 2009. – С. 339-342.
5. Сидоренко С.Н. Коррозия металлов и вопросы экологической безопасности магистральных трубопроводов / С.Н. Сидоренко, Н.А. Черных. – М.: РУДН, 2002. – 83 с.
6. Гриценко А.И. Экология. Нефть и газ / А.И. Гриценко, Г.С. Аконова, В.М. Максимов. – М.: Наука, 1997. – 598 с.
7. Пат. 66437 Україна, МПК (2011.01), C23F 11/00, A 01B 79/00. Композиція для зменшення забруднення ґрунту важкими металами як небезпечними екологічно-корозійними агентами / Старчак В. Г, Цибуля С. Д., Пушкарьова І. Д., Мачульський Г. М. – № u 201103550; заявл. 25.03.2011; опубл. 10.01.2012, Бюл. №1.
8. Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення: ДСанПіН 2.2.7. 029-99. - [Чинний від 01.07.1999]. – К.: МОЗ України. – 6с.
9. Единая система защиты от коррозии и старения. Металлы и сплавы. Методы определения показателей коррозии и коррозионной стойкости: ГОСТ 9.908-85. - [Чинний від 01.01.1987]. – М.: ГК СССР по управлению качеством продукции и стандартам. – 79с.
10. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб: ГОСТ 17.4.3.01-83. – [Чинний від 1984-01-07]. – М.: Государственный комитет по стандартам СССР. – 4с.
11. Пушкарьова І. Д. Удосконалення комплексного оцінювання екологічного стану та засобів захисту техноприродних систем від забруднення важкими металами: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 21.06.01 "екологічна безпека" / Пушкарьова Ірина Дмитрівна – Київ, 2013. – 23 с.

УДК 502.2 +504.4 +574

## ЕКОЛОГІЧНІ ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ВОДОЙМ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я

Шекк П.В.

Доктор сільськогосподарських наук,  
завідувач кафедри водних біоресурсів та аквакультури,  
Одеський державний екологічний університет,  
вул. Львівська, 15, 065016, м. Одеса  
[shekk@ukr.net](mailto:shekk@ukr.net)

Формування біоти і біологічна продуктивність лиманів і лагун Причорномор'я залежить від їх гідролого-гідрохімічного режиму, формування якого відбувається в основному за рахунок прісноводного стоку і притоку морських вод. Осолонення водойм призводить до перебудови біоценозів, зменшення біологічної різноманітності іхтіофауни і зниження рибопродуктивності. Високою продуктивністю відрізняються солонуватоводні екосистеми із стійким гідролого-гідрохімічним режимом, багату кормовою базою і наявністю популяцій промислових риб, що самовідтворюються. Найбільш сприятливі умови мають лимани відкритого типу і закриті водойми з постійним прісноводним стоком (Хаджибейський лиман). Водойми напівзакритого типу найуразливіші, їх продукційні можливості практично повністю залежать від наявності зв'язку з морем. Ключові слова: лимани, лагуни, Причорномор'я, формування біоти, біологічна продуктивність, гідролого-гідрохімічний режим.

**Экологические факторы формирования естественной продуктивности водоемов северо-западного Причерноморья.** Шекк П. В. Формирование биоты и биологическая продуктивность лиманов и лагун Причерноморья зависит от их гидролого-гидрохимического режима, формирование которого происходит в основном за счет пресноводного стока и притока морских вод. Осолонение водоемов приводит к перестройке биоценозов, уменьшению биологического разнообразия ихтиофауны и снижению рибопродуктивности. Высокой продуктивностью отличаются солонуватоводные экосистемы с устойчивым гидролого-гидрохимическим режимом, обильной кормовой базой и наличием самовоспроизводящихся популяций промысловых рыб. Наиболее благоприятные условия имеют лиманы открытого типа и закрытые водоемы с постоянным пресноводным стоком (Хаджибейский лиман). Водоемы полузакрытого типа наиболее уязвимы, их продукционные возможности практически полностью зависят от наличия связи с морем. Ключевые слова: лиманы и лагуны Причерноморья, формирование биоты, биологическая продуктивность, гидролого-гидрохимический режим.

**Environmental factors of natural productivity ponds North-Western the Black Sea.** Shekk P.V. Formation biota and biological productivity of estuaries and lagoons of the Black Sea depends on their hydrological-hydrochemical regime, the formation of which is mainly due to the influx of freshwater runoff and marine waters. Salinity reservoirs leads to a restructuring of ecological communities, biodiversity loss and reduced fish fauna fish productivity. Characterized by high productivity brackish ecosystem sustainable hydrological and hydrochemical regime, abundant food supply and the presence of self-reproducing populations of commercial fish. In this respect, the most favorable conditions estuaries have an open and closed water bodies with permanent freshwater runoff (Hadzibeevsky estuary). Semi-reservoirs are the most vulnerable, they are the production possibilities are almost totally dependent on the availability of

communication with the sea. Keywords: estuaries and lagoons of the Black Sea, forming biota, biological productivity, gidgologo-hydrochemical regime.

### Вступ

Лимани і лагуни Причорномор'я – високопродуктивні природні екосистеми. Особливості природних умов (мілководість, опрісненість, висока температура, велика кількість біогенних елементів та ін.) у поєднанні з присутністю в складі флори і фауни прісноводних, солонуватоводних і морських форм визначають велику біологічну різноманітність і високу продуктивність таких екосистем [4].

На жаль сьогодні деякі з них, за різних причин, втратили своє рибогосподарське значення. На Сухому і Малому Аджалицькому лиманах збудовані крупні морські порти. Втратив зв'язок з морем і до недавнього часу був забутий Великий Аджалицький лиман. Така ж доля спіткала Покровські озера, Малий Сасик, Джаншейське озеро і деякі інші водойми. Екологічний стан багатьох Приморських лиманів і лагун, під впливом антропогенних чинників, зазнав значних змін, що відбилося на їх продукційних можливостях [1;5;8].

Разом з тим, більшість Приморських водойм півдня України і сьогодні залишаються достатньо перспективними для розвитку різних напрямків аквакультури. Загальна площа цих водойм – понад 1200 км<sup>2</sup>.

В залежності від своїх морфометричних характеристик, рельєфу місцевості, режиму, шляхів водозабезпечення та інших чинників, Причорноморські лимани, мають специфічний гідрологічний, гідрохімічний і, відповідно, гідробіологічний режими [2;3].

Саме солоність води є найважливішим чинником, що визначає розвиток біоти лиманів та їх продуктивність. Від солоності залежить склад фауни та флори водойм [5-8].

**Мета дослідження** полягала у визначенні основних факторів та стану природної продуктивності водойм північно-західного Причорномор'я.

Під час дослідження вирішувалися такі **завдання**:

- аналіз основних геоморфологічних та гідролого-гідрохімічних характеристик лиманів різного типу;
- характеристика особливостей їхнього сучасного екологічного стану та біопродукційний потенціал основних складових кормової бази;
- аналіз умов формування іхтіофауни;
- запропонувати модель для оцінки продукційних можливостей Причорноморських лиманів різного типу.

### Виклад основного матеріалу

За походженням всі Причорноморські лимани можна умовно поділити на дві групи: такі, що утворилися як прісноводні річні естуарії, що в геологічному минулому відокремилися від моря і такі, що утворилися внаслідок відокремлення від моря піщаними барями окремих морських заток [3]. Враховуючи морське походження більшості Причорноморських лиманів, їхні основні характеристики і залежать від зв'язку з морем. За характером водного живлення виділяються такі основні типи й підтипи водойм [3;4]:

- Відкритий (розімкнутий) тип об'єднує всі лимани, що мають віль-

ний водообмін з морем. Він поділяється на підтипи: відкритий з більшим надходженням річкового стоку (Дністровський лиман); – відкритий – з незначним надходженням прісноводного стоку (Сухий, Григор'ївський лимани).

– Закритий (замкнений) тип: закритий – з істотним надходженням прісноводного стоку або штучного водозабезпеченням (Сасик, Хаджибей); закритий – з незначним надходженням прісноводного стоку (Куяльницький).

– Періодично закритий (напівзакритий) тип: – з незначним або нерегулярним надходженням прісноводного стоку та припливу морських вод (Тузовська група, Шаболатський, Великий Аджалицький, Тілігульський лимани).

За солоністю вод лимани поділяються на:

- олігогалінні S‰ – 0,5-4‰ (Сасик, Дністровський, Хаджибейський);
- мезогалінні S‰ – 4-15 ‰ (Тілігульський);
- понтичні морські – S‰ 15-18‰ (Сухий, Малий Аджалицький);
- полігалінні – S‰ 15-35‰ (Тузовські, Шаболатський, Великий Аджалицький);
- ультрагалінні – S‰ понад 35‰ (Куяльницький).

Характерні практично для всіх Причорноморських лиманів мінливість гідрологічного режиму та зміни солоності води обумовлюють суцесії біоценозів, часті якісні перебудови водних екосистем і показники їх біопродуктивності в часі та просторі.

Різка зміна екологічних умов (солоності, газового режиму, трофності, рівня води) та мінливість форм існування самих водойм сфо-

рмували у гідробіонтів широкі можливості адаптації до подолання несприятливих умов з наступним спалахом розвитку при відновленні сприятливих. Цим визначаються різкі коливання рибопродуктивності лиманів протягом досить коротких відрізків часу.

Для рибогосподарського використання перспективні лимани всіх типів водного живлення (замкнені, відкриті, періодично закриті), як олігогалінні і мезогалінні, так і полігалінні. Разом з тим біологічна продуктивність лиманів Причорномор'я залежить від цілої низки чинників, тому стратегія рибогосподарського використання цих водойм повинна базуватися на знанні і умінні оцінювати вплив таких показників. Рибопродуктивний потенціал водойми визначає їхній гідролого-гідрохімічний режим, який цілком залежить від особливостей водного живлення лиманів.

Найбільш сприятливий він у лиманах відкритого типу. Так, гідролого-гідрохімічний режим відкритого Дністровського лиману в основному залежить від прісноводного стоку Дністра і притоку морських вод з Чорного моря. Такий режим (зонування водойми за солоністю вод) забезпечує формування біологічного різноманіття іхтіокомплексу. Опрісненість водойми створює передумови для інтенсивного розвитку кормової бази, показники якої перевищують такі для водойм закритого типу і періодично відкритих лиманів.

Наявність плавневої зони і заплави забезпечує природне відтворення туводної іхтіофауни, а достатня кормова база, сприятливий тем-

пературний і кисневий режими – інтенсивний нагул і швидке зростання гідробіонтів (рис 1).

З негативних, проблемних чинників притаманних водоймам відкритого типу слід відзначити прогресуюче евтрофування як наслідок значного антропогенного навантаження, скорочення природних нерестовищ від наявності яких залежить формування і чисельність, а в результаті – і промисловий потенціал популяції гідробіонтів.

Проблематичними для водойм відкритого типу залишаються також питання водозабезпечення. Зменшення об'ємі в прісноводного стоку, які спостерігаються в Дністровському, Дніпро-Бузькому та інших лиманах такого типу, викликані зарегулюванням ріки, і збільшенням припливу солоних морських вод. Це порушує гідролого-гідрохімічний баланс водойм, що склався історично, і таким чином впливає на видову структуру, чисельність і біомасу організмів фіто- і зоопланктону, мікро- і макрофітобентосу, мейо і макрозообентосу та інші продукційні складові кормової бази. Такі зміни біоценозів зазвичай призводять до деградації екосистеми, а її відновлення і стабілізація на новому якісному рівні іноді потребує значного часу.

Стан кормової бази істотно впливає на умови нагулу риб та інших гідробіонтів, їхнього росту, вгодованості, і, як наслідок, виживання в зимовий період (рис 1). Важливе значення для формування рибопродуктивності водойм мають умови відтворення. У водоймах відкритого типу природне відтворення забезпечують значні плавневі зони і

заплави, які навесні служать природними нерестовищами туводної іхтіофауни. Разом з тим, в останні роки площі природних нерестовищ у відкритих водоймах катастрофічно зменшуються, а зарегулювання рік порушує режими попуску, що негативно відбивається на природному нересті, а отже, і на чисельності популяції. В результаті такі негативні явища призвели до значного зменшення рибопродуктивності водойм відкритого типу, хоча їхня продуктивність і на сьогодні залишається найвищою серед інших Причорноморських лиманів.

Водойми напівзакритого типу найбільш вразливі, серед лиманів північно-західного Причорномор'я. Типовий представник таких водойм – Шаболатський лиман. Гідрологічний режим таких водойм практично повністю залежить від їхнього зв'язку з морем. Прісноводний материковий стік або зовсім відсутній, або мінімальний і дуже не регулярний. Таким чином, гідролого-гідрохімічний режим таких лиманів практично повністю залежить від притоку морської води, атмосферних опадів і живлення підземними (джерельними) водами, які складають позитивну складову водообміну. Негативна частина водного балансу – це в основному випарювання з поверхні лиманів.

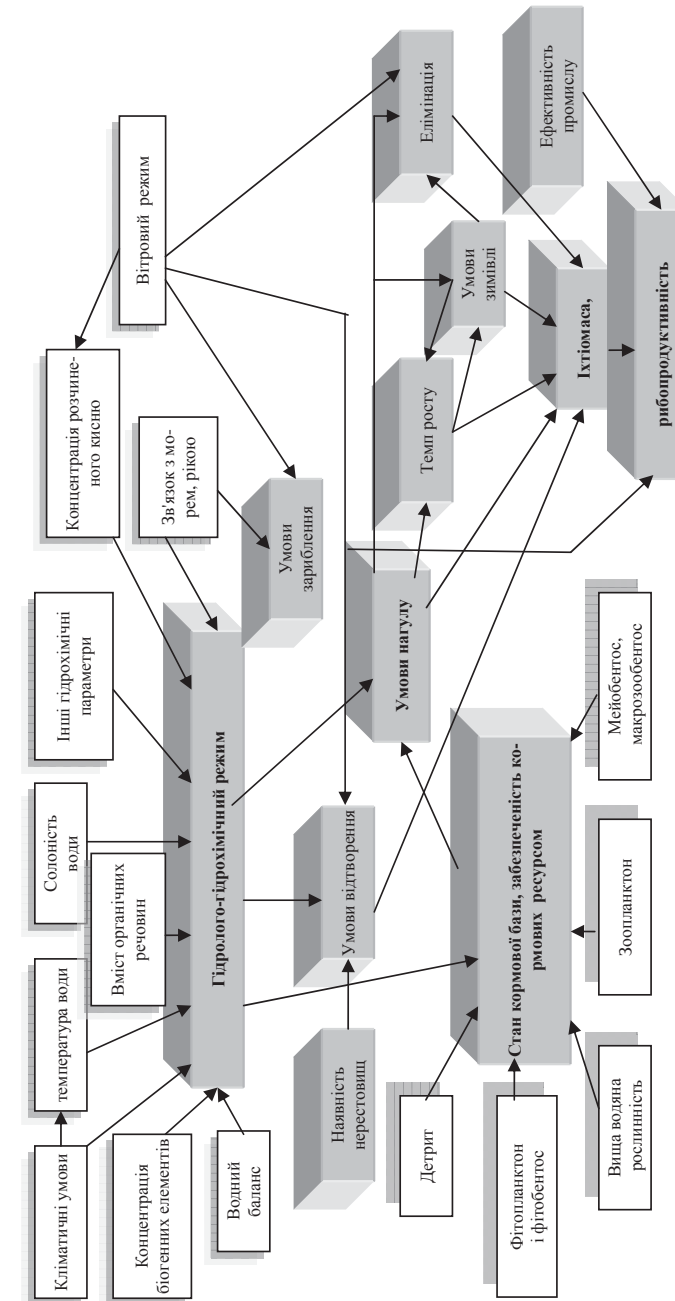


Рис. 1 – Блок-схема зв'язків абіотичних і біотичних чинників і їх впливу на рибопродуктивність лиманів

Як це було показано вище, сполучення лиманів напіввідкритого типу з суміжними морськими акваторіями здійснюється через обловно-запускні канали. Терміни і тривалість роботи каналів практично повністю визначають водно-сольовий баланс Приморських лиманів періодично закритого (напівзакритий) типу. В залежності від умов водообміну такі водойми поділяють на мезогалінні і полігалінні. Лимани першого типу характеризуються більш низькою солоністю вод і більш стабільним гідролого-гідрохімічним режимом. Другого типу – більш високими значеннями солоності і відносно не стабільним гідролого-гідрохімічним режимом. Зазвичай ізоляція напівзакритих лиманів від моря навіть на незначний період супроводжується їх осолоненням. Так, в окремі роки, коли Тілігульський лиман втрачав зв'язок з морем, солоність його вод зросла до 25-28‰ і більше. В Шаболатському лимані, в окремі періоди, коли він був повністю ізольований від моря і Дністровського лиману, підвищення солоності сягало 30‰ і більше.

Причому, такі зміни ставали помітнішими, чим триваліше продовжувалась ізоляція лиманів. Підвищення солоності і зростаюча евтрофікація водойм призводила до корінної зміни якісних і кількісних характеристик всіх складових кормової бази. У такі періоди спостерігалось практично повне зникнення у водоймі прісноводних форм гідробіонтів, помітне зменшення долі солонуватоводних видів і зростання чисельності і видового різноманіття морських форм. Такі зміни супроводжувалися збідненням видового складу іхтіофауни, погіршенням умов відтворення і відповід-

но чисельності промислових гідробіонтів.

Так, в роки значного осолонення в Тілігульському і Шаболатському лиманах з іхтіофауна біла представлена тільки кількома видами бичків і камбалою глосою.

Відновлення роботи обловно-запускних каналів і значні паводки на впадаючих в лимани річках, а для Шаболатського лиману поновлення зв'язку з Дністровським лиманом, призводили до поступового зниження солоності, відновлення кормової бази, росту біопродуктивності. Каналами в лимани на нагул заходила молодь різних видів морських, солонуватоводних і прісноводних видів риб. Це сприяло збільшенню видового різноманіття іхтіофауни. Зниження солоності призводило до покращення умов відтворення аборигенної, туводної іхтіофауни. Поліпшення гідролого-гідрохімічного режиму лиманів і, особливо, зниження солоності забезпечувало інтенсифікацію зростання риб.

Таким чином, рибопродуктивність напіввідкритих Приморських лиманів цілком залежить від інтенсивності і тривалості роботи каналів. З одного боку, вони забезпечують приток морської води формують сприятливий гідролого-гідрохімічний режим і оптимальну солоність (в межах 14-20‰), а з іншого – зариблення водойми молоддю морських, солонуватоводних і прісноводних риб. Власне, такі умови впливають на підвищення загальної біологічної продуктивності водойми за рахунок збільшення чисельності і біомаси всіх компонентів кормової бази. Сприятливий гідрохімічний режим, температура і солоність в купі з рясною кормовою базою забезпечує інтенсивне зростання риб і інших промислових гідробіон-

тів, знижують елімінацію в період нагулу (рис. 1).

Найбільш значущі проблемами, що впливають на рибопродуктивність напіввідкритих лиманів Причорномор'я, такі:

- низьке біологічне різноманіття видів туводної іхтіофауни, більшість видів риб, що є об'єктами промислу, заходять у ці водойми навесні тільки на нагул;
- висока елімінація в зимовий період (малі глибини Шаболатського лиману і інших водойм такого типу);
- несприятливі умови природного відтворення (мінливий, несприятливий режим температури та солоності, обмежена кількість нерестовищ);
- проблеми з організацією промислу (пасивний лов на гарди, встановлені в обловно-запускних каналах).

Закриті, замкнені водойми за особливостями свого гідролого-гідрохімічного режиму дуже нагадують напіввідкриті водойми в періоди їх ізоляції від моря. Одним з найтипівіших представників водойм такого типу є Хаджибейський лиман.

На шляху свого історичного розвитку лиман пережив низку періодів, послідовно перетворюючись з солонуватоводної в полігалінну, потім в прісноводну і знову в солонуватоводну водойму. Як було показано вище, лиман утворився на місці морської затоки. Втративши зв'язок з морем, осолонився до 25-35‰.

В періоди осолонення лиману, як і у Шаболатському, Тілігульському та інших лиманах, тут відбувалася повна зміна біоти. Заміна прісноводних і солонуватоводних видів – морськими. Такі метаморфози призвели до збіднення іхтіофауни і зниження біо-

логічної продуктивності. В цей період відбулася докорінна зміна видового складу біоти лиману. Він практично повністю втратив прісноводні види. На зміну їм прийшли солонуватоводні і морські форми. Знизилась загальна рибопродуктивність лиману. Іхтіофауна скоротилася. В лимані залишається тільки декілька видів бичків і глоса. Крім того, об'єктом промислу у Хаджибейському лимані стають мідії і креветки.

Із скиданням опріснених вод з очисних споруд м. Одеси, лиман поступово опріснюється. Біота лиману змінюється. Прісноводні види риб, що прийшли на зміну морським, потрапили в лиман з впадаючих до нього річок, або були завезені в процесі інтродукції з Дністровського лиману і Придунайських озер. На фоні зростаючого біологічного різноманіття іхтіофауни зростає рибопродуктивність водойми.

Брак природних нерестовищ значно обмежує можливості природного відтворення риб в акваторії Хаджибейського лиману, натомість досить велика глибина водойми у купі з постійним припливом великих об'ємів прісної води забезпечували добрі умови для зимівлі різновікових груп іхтіофауни.

В останні роки в результаті скорочення об'ємів скидання опріснених стоків Хаджибейський лиман знов почав осолонюватися і нині солоність його вод коливається від 4-6‰ для відкритої акваторії лиману, до 14-17‰ – в Паліївській затоці.

Цей період, який триває з 90-х років можна, без перебільшення, назвати золотим періодом Хаджибейського лиману. Ріст біологічної продуктивності забезпечує велика кількість біогенів, що поступають в лиман з скидними водами очисних споруд.



Разом з тим сталий розвиток біоти забезпечує великий ступінь самоочищення вод від забруднення. Так, за гідрохімічними, токсикологічними показниками і ступенем сапробності Хаджибейський лиман відноситься до «помірно» або «слабо» забруднених водойм [7].

Істотне підвищення біологічного різноманіття і рибопродуктивності водойми відбулося завдяки спрямованому формуванню іхтіофауни водойми – вселенню в лиман срібного карася, коропа, рослиноїдних риб і піленгаса.

Далекосхідна кефаль-піленгас – яка в процесі натуралізації пристосувалася до природного відтворення в лимані, займає в водоймі провідне місце. Наявність здатної до самовідтворення багаточисельних популяцій кефалі-піленгаса, карася і судака, а також щорічне штучне зариблення коропом і рослиноїдними рибами сформували в лимані збалансований іхтіоценоз, здатний досить ефективно використовувати природні кормові ресурси водойми на всіх трофічних рівнях. Разом із застосуванням активних знарядь лову (механізовані волокуші) це забезпечило високу рибопродуктивність лиману, на сьогодні найбільшу з усіх Приморських лиманів.

### Висновки

Лимани і лагуни Причорномор'я – високопродуктивні природні екосистеми. Характер водного живлення повною мірою приділяє їх гідрологічному режиму та продукційній можливості. Солоність води – найважливіший чинник, що визначає розвиток біоти лиманів, її різноманіття та продуктивність.

Найбільш сприятливий гідрологічно-гідрохімічний режим у лиманах відкритого типу. Він забезпечує формування біологічного різноманіття іхтіокомплексу, створює передумови для інтенсивного розвитку кормової бази, показники якої перевищують такі для водойм закритого типу і періодично відкритих лиманів. Наявність плавневої зони і заплав забезпечує природне відтворення туводної іхтіофауни, а належна кормова база, сприятливий температурний і кисневий режими – інтенсивний нагул гідробіонтів.

Водойми напівзакритого типу найбільш вразливі серед лиманів Причорномор'я. Гідрологічно-гідрохімічний режим таких лиманів практично повністю залежить від притоку морської води. Ізоляція напівзакритих лиманів від моря супроводжується їх осолоненням і евтрофікацією, призводить до докорінної зміни якісних і кількісних характеристик всіх складових кормової бази, збіднення видового складу іхтіофауни і зменшення рибопродуктивності.

Закриті лимани, як і напіввідкриті водойми в періоди ізоляції від моря на шляху свого історичного розвитку послідовно переживають низку періодів зміни солоності і складу біоти. Якщо позитивна прісноводна складова переважає у водному балансі, такі водойми опріснюються, якщо вона менше негативної частини – осолонюються і висихають. Одна з найбільш продуктивних водойм північно-західного Причорномор'я – Хаджибейський лиман. Опрісненість вод, природні популяції піленгаса, карася і судака, здатні до самовідтворення, і щорічне штучне зариблення коропом і рослиноїдними рибами сформували в лимані збалансований іхтіоценоз, здатний ефективно вико-

ристовувати природні кормові ресурси. Такі чинники, разом із застосуванням активних знарядь лову, забезпечили високу рибопродуктивність лиману, на сьогодні найбільшу з усіх Приморських лиманів.

### Література

1. Журавлева Л.А., Александрова Н.Г. Гидрохимический режим // Лиманы Северного Причерноморья. – К.: Наукова думка, 1990. – С. 29-69.
2. Лиманно-устевые комплексы Причерноморья. Географические основы хозяйственного освоения/Под ред. Г.И. Швецса.- Л. Наука, 1988.- 330 с.
3. Розенгурт М.Ш. Гидрология и перспективы реконструкции природных ресурсов одесских лиманов. К.: Наукова думка. 1974.– 221 с.
4. Северо-западная часть Черного моря: биология и экология. К.: Наукова думка. 2006.– 701 с.
5. Старушенко Л. И. Причерноморские лиманы одесщины и их рыбохозяйственное использование/ С.Г. Бушуев. – Одесса: Астропринт, 2001.–151 с.
6. Шекк П.В., Барановская М.И. Перспективы повышения рибопродуктивности лиманов Дунайско-Днестровского междуречья // Вторая международная научно – техническая конференция, посвященная 75-летию ОГЭКУ.– 2009.– 124-127 с
7. Шекк П.В. Формування іхтіофауни Хаджибейського лиману/ Шекк П.В, Крюкова М.І.// Таврійський науковий вісник. - Херсон, 2012. – В. 78.–С. 315-319
8. Шекк П. В. Биологически-технологические основы культивирования кефалевых и камбаловых рыб / П. В. Шекк. – Херсон: ЧП Гринь, 2012.- 305 с.