

# СИСТЕМНІ ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Ю. Набиванець, Є. Василенко, К. Данько

**Відділ системних гідрометеорологічних досліджень** був створений у 2004 році. Основними напрямками діяльності відділу є здійснення наукових досліджень, спрямованих на забезпечення сучасними методичними та методологічними підходами процесу отримання гідрометеорологічної інформації, впровадження у практичну діяльність інституту та організацій національної гідрометслужби сучасних методик та методів здійснення гідрометеорологічних спостережень за складовими довкілля, комп'ютерних систем для зберігання, оброблення та передачі інформації, науково-методичне забезпечення гідрометеорологічних досліджень оперативного-виробничих підрозділів державної системи гідрометеорологічних спостережень.

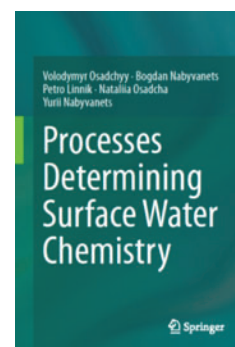
До 2014 року наукова діяльність відділу була зосереджена на дослідженнях стану поверхневих вод України, вивченню динаміки вмісту та трансформації елементів, їх хімічного складу. Зокрема науковці відділу брали участь у розробленні методологічної основи розрахунку балансу біогенних речовин (сполук азоту та фосфору) за рахунок ерозійного виносу з ґрунтового комплексу, дослідженнях, спрямованих на вивчення впливу внутрішньоводойменних процесів на формування якості поверхневих вод України. Результати досліджень були опубліковані у співавторстві з провідними науковцями інституту у наукових монографічних виданнях.

З 2014 року співробітники відділу здійснюють наукові та науково-прикладні дослідження, спрямовані на імплементацію на національному рівні положень директив Європейського Союзу у водному секторі, а саме Директиви 2000/60/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 23 жовтня 2000 року про

встановлення рамок діяльності Співтовариства у сфері водної політики (Водної Рамкової Директиви) та Директиви 2007/60/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 23 жовтня 2007 року про оцінку та управління ризиками затоплення (Паводкової Директиви).

За участі науковців відділу була розроблена методологія визначення референційних значень концентрацій гідрохімічних показників якості поверхневих вод України відповідно до вимог Водної Рамкової Директиви із задіянням різних методів розрахунку референційних концентрацій компонентів хімічного складу та меж класів якості поверхневих вод: статистичні (на основі "методу перцентилів"); з використанням 3-х моделей статистичного розподілу величин концентрацій хімічних елементів.

У 2016 році була підготовлена остаточна редакція проєкту документу "Методика попередньої оцінки ризиків затоплення" (К. Данько, Ю. Набиванець). Під час розроблення зазначеного документу були враховані вимоги та положення Паводкової Директиви. Беручи до уваги той факт, що на той час не існувало загальноприйнятого керівного документу з імплементації Директиви та здійснення попередньої оцінки ризиків затоплення, був проведений аналіз досвіду країн Західної Європи із зазначеної проблематики. Зокрема до уваги брався проєкт документу "Регіональне керівництво з управління ризиками повеней" (розроблений в рамках проєкту PPRD East 2, <http://pprdeast2.eu/ru/>), матеріали регіональних семінарів з питань впровадження директив Європейського Союзу у водному секторі (проводились за підтримки міжнародного проєкту APENA, <http://www.env-approx.org/index.php/ua/>),



Монографії з гідрохімічного напрямку досліджень відділу

досвід відповідних водогосподарських організацій та інститутів Словаччини та Чехії, результати консультацій з міжнародними експертами.

З 2018 року до складу відділу системних гідрометеорологічних досліджень входять дві лабораторії:

- лабораторія гідроморфологічного моніторингу;
- лабораторія оцінки та управління ризиками затоплень.

Завданнями, які вирішуються **лабораторією гідроморфологічного моніторингу**, є наступні:

- проведення науково-дослідних, науково-методичних та експериментальних робіт, спрямованих на дослідження гідроморфологічного стану масивів поверхневих вод у межах районів річкових басейнів України;
- оцінка динаміки зміни гідроморфологічного стану масивів поверхневих вод категорій "Річки", "Озера";
- дослідження руслових процесів річок та переформування берегів озер та водосховищ у тому числі в умовах регіональних кліматичних змін, спричинених глобальною зміною клімату;
- розроблення нових підходів та методів, спрямованих на покращення гідроморфологічного стану масивів поверхневих вод різних категорій;
- розроблення методик оцінки гідроморфологічного стану масивів поверхневих вод;
- розроблення програм гідроморфологічного моніторингу масивів поверхневих вод із урахуванням особливостей районів річкових басейнів;
- підготування матеріалів для Планів управління районами річкових басейнів;
- науково-методичне керівництво та супровід гідрометеорологічних установ та організацій, що здійснюють гідроморфологічний моніторинг.

Діяльність **лабораторії оцінки та управління ризиками затоплень** спрямована на вирішення наступних завдань.

#### *1. Розвиток фундаментальної складової:*

- ідентифікація екологічних ризиків у районах річкових басейнів України, пов'язаних з несприятливими проявами природних та антропогенних змін гідрологічного режиму річок;
- розроблення фонових прогнозів загальних руслових переформувань за різними сценаріями зміни стоку річок;
- дослідження гідрометеорологічних явищ та процесів, що спричиняють гідрологічні надзвичайні ситуації, їх просторово-часової динаміки;
- дослідження взаємозв'язку та взаємообумовленості гідрологічних надзвичайних ситуацій з метеорологічними, геологічними, геофізичними над-

звичайними ситуаціями та з надзвичайними ситуаціями, які виникають унаслідок гідродинамічних аварій на гідротехнічних спорудах;

- розроблення нових/адаптація існуючих гідрологічних моделей швидкісних та просторових трансформацій потоку в руслі, поширення зон затоплень, зумовлених гідрологічними надзвичайними ситуаціями.

#### *2. Розвиток прикладної складової:*

- розроблення карт загроз та ризиків затоплення у межах районів річкових басейнів з урахуванням результатів попередньої оцінки ризиків затоплення та досвіду країн-членів ЄС у впровадженні Паводкової Директиви ЄС);
- розроблення підходів та методів прогнозування та попередження гідрологічних надзвичайних ситуацій;
- розроблення та підтримка баз даних/інформаційних системи з метою забезпечення автоматизованого збору, зберігання та обробки даних гідроморфологічного моніторингу та оцінки гідроморфологічного стану масивів поверхневих вод, гідрологічної інформації стосовно небезпечних гідрологічних явищ, розроблення карт загроз та ризиків затоплення.

З 2018 року наукова діяльність відділу та лабораторій була зосереджена на 2-х головних напрямках:

#### **1. Наукова підтримка гідроморфологічного моніторингу масивів поверхневих вод категорій "Річки" та "Озера".**

#### **2. Оцінювання, прогнозування та управління повеннями та паводками у річкових басейнах України.**

Головною метою досліджень за **1-м напрямом** було започаткування в Україні гідроморфологічного моніторингу масивів поверхневих вод районів річкових басейнів України у відповідності до міжнародних стандартів і вимог та його подальший науково-методичний супровід. Науковим базисом робіт слугували результати дослідження з цієї тематики вчених Київського національного університету імені Тараса Шевченка (О. Ободовський, О. Коноваленко, З. Розлач, В. Онищук).

Фахівцями лабораторії гідроморфологічного моніторингу була розроблена методика гідроморфологічного моніторингу масивів поверхневих вод категорій "Річки" (рівнинні та гірські) та "Озера", затверджена Наказом Українського гідрометцентру за № 23 від 19.02.2019 р. Методика визначає процедуру оцінки гідроморфологічних показників, що забезпечують нормальне функціонування біологічних угруповань у річках та озерах, передбачає здійснення загальної оцінки річкового та озеражного природних середовищ з метою розроблення низки

відповідних заходів, спрямованих на відновлення умов, які відповідають їх природному стану. Також, Методика визначає основні вимоги до здійснення гідрометеорологічними організаціями ДСНС України гідроморфологічного моніторингу масивів поверхневих вод категорії “Річки” та “Озера”. Положення Методики базуються на вимогах відповідних стандартів та керівних документів країн Європи.

В рамках цієї роботи також розроблено проєкт програми здійснення гідроморфологічного моніторингу масивів поверхневих вод для структурних підрозділів Українського гідрометеорологічного центру та проєкти таблиць звітності для занесення результатів гідроморфологічного моніторингу. За розробленою програмою у 2019–2020 рр. був здійснений гідроморфологічний моніторинг масивів поверхневих вод району басейну річки Дон. Також, у рамках проєкту “Водна ініціатива Європейського Союзу плюс для Східного партнерства (EUWI + 4Еар)” 2019 року науковцями лабораторії проведено гідроморфологічний моніторинг у басейні річки Рось.

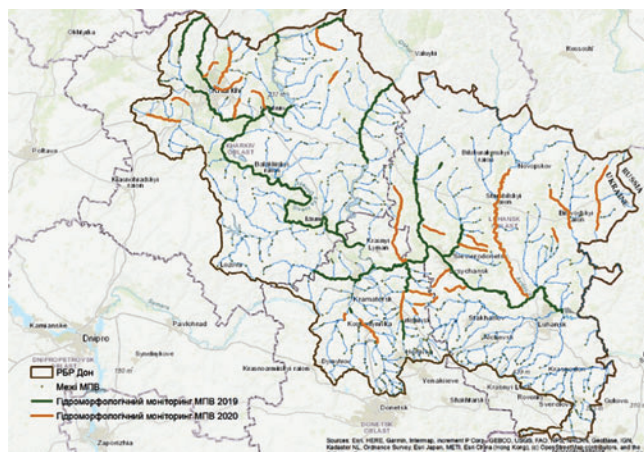
Науковцями лабораторії (О. Коноваленко, Є. Василенко, О. Кошкіна, Ю. Набиванець) за підтримки міжнародного проєкту “Підтримка України в апроксимації законодавства ЄС у сфері навколишнього середовища” (АРЕНА) та за зверненнями Українського гідрометцентру була проведена низка науково-практичних семінарів з працівниками гідрометеорологічних організацій з метою відпрацювання практичних аспектів здійснення гідроморфологічного моніторингу поверхневих водних об’єктів України (2017–2019 рр.).

У 2021 році на звернення Українського гідрометцентру та гідрометеорологічних організацій, на які було покладено здійснення гідроморфологічного моніторингу, були розроблені Методичні рекомен-

дації з гідроморфологічного моніторингу масивів поверхневих вод категорії “Річки” (В. Василенко, О. Кошкіна, Ю. Набиванець, О. Коноваленко, Т. Маслова). Метою написання Методичних рекомендацій з гідроморфологічного моніторингу масивів поверхневих вод категорії “Річки” було надання фахівцям гідрометеорологічних організацій Державної служби України з надзвичайних ситуацій допомоги в оволодінні практичними навичками гідроморфологічного моніторингу та оцінювання гідроморфологічного стану масивів поверхневих вод категорії “Річки”. Методичні рекомендації базуються на основних вимогах керівних стандартів з визначення ступеню зміни гідроморфології річок BS EN 14614:2004 та BS EN 15843:2010, які використовують всі країни Європейського союзу. При розробці рекомендацій використовувались нароби словацьких та хорватських учених. Документ детально, покроково описує процес здійснення гідроморфологічного моніторингу масивів поверхневих вод категорії “Річки”, починаючи з допольових досліджень, і закінчуючи роботою безпосередньо на водних об’єктах. Широке використання ілюстративного матеріалу (фотографій, супутникових знімків, тощо) сприяє кращому розумінню практичних аспектів здійснення гідроморфологічного моніторингу.

Методичні рекомендації з гідроморфологічного моніторингу масивів поверхневих вод категорії “Річки” були затверджені наказом Українського гідрометцентру за № НС — 66/99 від 21.07.2021 р. та впроваджені у діяльність гідрометеорологічних організацій, на які покладено здійснення гідроморфологічного моніторингу, з 01.08.2021 р.

З метою зберігання, аналізу та порівняння результатів гідроморфологічного моніторингу масивів поверхневих вод категорії “Річки” в межах районів річкових басейнів України, здійсненого в різні роки,



Гідроморфологічний моніторинг масивів поверхневих вод району басейну річки Сіверський Донець



Науково-практичні семінари з гідроморфологічного моніторингу



Таблиця 4.17. Оцінювання пошкодження 16а – Можливість затоплення заплави

Група балів А – Класичні				
1	2	3	4	5
0-5% відміру заплави від протинавпадового комплексу споруд, що перешкоджає або порушує затоплення заплави	>5-15% відміру заплави від протинавпадового комплексу споруд, що перешкоджає або порушує затоплення заплави	15-35% відміру заплави від протинавпадового комплексу споруд, що перешкоджає або порушує затоплення заплави	>35-75% відміру заплави від протинавпадового комплексу споруд, що перешкоджає або порушує затоплення заплави	> 75% відміру заплави від протинавпадового комплексу споруд, що перешкоджає або порушує затоплення заплави
Група балів Б – Яскіні				
1	2	3	4	5
Відмір або не запис відміру, або лише протинавпадового комплексу з мінімальною, що перешкоджає або порушує затоплення заплави (напр. поглиблення)	Спостерігається помірний відмір на відмір протинавпадового комплексу споруд, що перешкоджає або порушує затоплення заплави	Більша частина відміру є під впливом протинавпадового комплексу споруд, що перешкоджає затопленню заплави		



Приклади використання ілюстративного матеріалу у Методичних рекомендаціях

а також оцінки їх якості за гідроморфологічними показниками, розроблена інформаційно-аналітична система зберігання та обробки даних гідроморфологічного моніторингу "ГідроМ" (В. Василенко, О. Кошкіна, О. Коноваленко, Ю. Набиванець, Д. Клебанов). Система створена на основі нормативного документу "Методичні рекомендації з гідроморфологічного моніторингу масивів поверхневих вод категорій "Річки".

Система працює на базі даних MySQL, доступ до наповнювання та відображення даних організовано через Веб інтерфейс на основі сервера Apache. Система розміщена на сервері Українського гідрометцентру. Система впроваджена в гідрометеорологічних організаціях, на які покладено здійснення гідроморфологічного моніторингу; для спеціалістів цих організацій був проведений тренінг-семинар з використання системи "ГідроМ" в оперативній роботі (В. Василенко, О. Кошкіна, Ю. Набиванець).

Результати оцінки стану масивів поверхневих вод районів річкових басейнів України, які отримуються за допомогою інформаційно-аналітичної

**2. ПОКАЗНИКИ РИЗИКА НА ДЛІНЦІ ОБСТЕЖЕННЯ**

2.1. Площа водозбору (км<sup>2</sup>)    2.2. Відстань від гори (км)    2.3. Середній нахил річки на 10 (секс)

2.4. Поперечний переріз русла

Центральний    Одиноканий    Одиноканий з виступом

Неперерваний    Штучний складаний профіль

Складаний    Дерев'яні пали    Колі жові алаки вугілля (борозни поперозні)    Бетон

2.5. Берегоукріплення (поширення ґрунтового укріплення через "X")    Висуні

Уривні береги    Дерев'яні пали    Колі жові алаки вугілля (борозни поперозні)    Бетон

2.6. Розміри поперечного перерізу русла м

Фантазичні    П'яточка    Класичні    Одиноканий широкі між берегами та

2.7. Кількість впадин (впадинисті поєднання)

Низькі    Середні    Високі

2.8. Поверхня макрофіт (впадинисті поєднання)

Німа    Низька    Середня    Висока

2.9. Схеми форми русла (сучасні)

Одне русло:    Батареяні русла:    Русло багатопал'я

Мандруєць    Сабозморок    Перешкоди    Розчуження (окреслені)

2.10. Форма річкових заплави

Вузький прохід    V-форми    Велика U-форми (~500 м ширини)    Асиметрична

Мала U-форми (~500 м ширини)

2.11. Наявність шиб річкових порожків

Чи є мезорічкові порожки:    Висуні    Прості    Штучні

Наявність мезорічкових порожків, що заважають відтоку на більш ніж 50% місцевості

Так, лише за течією    Так, вгору за течією    На 20    Нь

Висота порожків:    0,3 м    1 м    1,5 м

Відстань до порожків:    Вгору за течією    1 км    Вгору за течією    1 км

Наявність запорож'я споруд для покращення міграції (поширення наявності через "X")

Наявні споруд для міграції    Наявні споруд для міграції

системи "ГідроМ", в подальшому використовуються для оцінки їх екологічного стану та розроблення Планів управління басейнами річок.

Дослідження відділу за **2-м напрямом** (Оцінювання, прогнозування та управління повеннями та паводками у річкових басейнах України) спрямовані на імплементацію положень Паводкової Директиви ЄС, зокрема на розроблення Планів управління ризиками затоплень.

Дослідження за цим напрямом розпочались у 2016 р. З урахуванням національного законодавства України розроблені національні положення для здійснення попередньої оцінки ризиків затоплення, розроблення

карт загроз і ризиків затоплення, а також порядок розроблення плану управління ризиками затоплення для районів річкових басейнів. Зокрема була розроблена Методика попередньої оцінки ризиків затоплення (К. Данько Ю. Набиванець).

Попередня оцінка ризиків затоплення забезпечує узгоджене уявлення про ризики на всіх басейнах річок України, визначення зон потенційно значних ризиків затоплення. Розроблена Методика дозволяє оцінити минулі і потенційно можливі майбутні затоплення, а також пов'язані з ними негативні наслідки, передбачає оцінювання потенційних ризиків з усіх можливих джерел затоплення.

Попередня оцінка ризиків затоплення включає опис та оцінку затоплень для яких є:

- висока ймовірність повторення;
- передбачена ймовірність повторення затоплення.

Опис та оцінка затоплень також включає аналіз негативних наслідків для:

- здоров'я людини (соціальні наслідки);
- довкілля;



Стартова сторінка системи

**Результуюча таблиця гідроморфологічного моніторингу для ділянки обстеження**

Код НТВ: M6.5\_1\_0003  
 Код М: XVE1\_0001  
 Координати пункту ДС: Широта: 49.874144  
 Довгота: 26.742246  
 Назва річки: Сіверський Донець  
 Назва місцевості: с. Киченів, квартал ІП "Лідиришанська"

Валюна ознака	Значення балу	Клас
Класифікація	1,40	1
Нахил річки	3,22	1
Степ	5,00	3
Неперервність річки	1,40	1
Річка річки	1,40	1
Берегоукріплення біля	1,45	1
Заплава	3,22	1
		2_3_1

1. Високий до середнього  
 2. Середньомісний  
 3. Середньомісний  
 4. Середньомісний  
 5. Низький ступінь забруднення

**Результуюча таблиця гідроморфологічного моніторингу для масиву поверхневих вод**

Адміністративна система

Дані обстеження: Назва місцевості: М6.5\_1\_0003

Дата проведення досліджень в форматі dd.mm.yyyy:    м    рр    рр    мм    рр    мм    рр    мм    рр

Назва водного об'єкту:    Код НТВ: M6.5\_1\_0003    Код М: XVE1\_0001

Кількість мапівок:    Код річки: M6.5\_1\_0003    Річка: Сіверський Донець    Клас: 1    Високий ступінь забруднення    Рівень забруднення: 1

1. Високий до середнього  
 2. Середньомісний  
 3. Середньомісний  
 4. Середньомісний  
 5. Низький ступінь забруднення

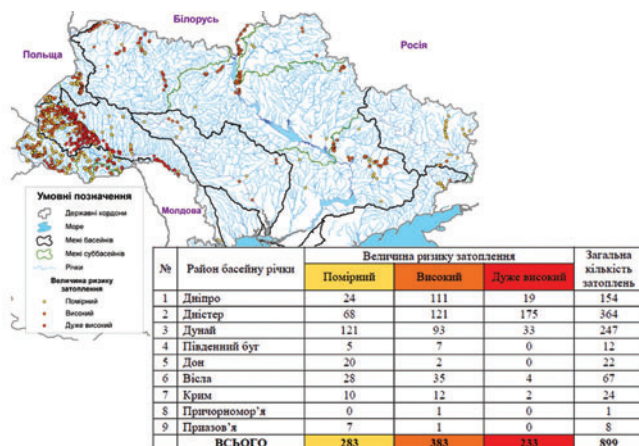
Візуалізація результатів оцінки стану об'єкту за гідроморфологічними показниками

- галузей економіки;
- культурної спадщини.

Методика попередньої оцінки ризиків затоплення затверджена наказом Міністерства внутрішніх справ України за № 30 від 17 січня 2018 р.

Згідно з Методикою здійснено попередню оцінку ризиків затоплення територій 9 районів басейнів річок України у відповідності до Водного Кодексу України. Виконано опис минулих затоплень річковими водами, які завдали значної шкоди об'єктам ураження і ймовірність повторення яких залишається високою, або повторення яких може спричинити значні негативні наслідки. Всього проаналізовано 899 подій, пов'язаних із такими затопленнями. Оцінено ризик виникнення таких затоплень. За результатами оцінки виділено території, які мають потенційно значні ризики затоплення. Визначено 221 територію у районах річкових басейнів України, які мають потенційно значні ризики затоплення, їх межі та локалізацію. Розроблені карти районів річкових басейнів України включно з територіями, які мають потенційно значні ризики затоплення.

Науковцями відділу (К Данько, О. Коноваленко, О. Лободзінський, Ю. Філіппова, К. Соколюк), в рамках роботи з розроблення карт загроз та ризиків затоплення за підтримки проекту ГЕФ/ПРООН/ОБСЄ/ЄЕК ООН "Сприяння транскордонному співробітництву та комплексному управлінню водними ресурсами в басейні річки Дністер" та за кошти Державного бюджету України впродовж 2019–2021 рр. здійснено низку польових експедиційно-вишукувальних робіт на річках басейнів Дністра, Дніпра, Вісли та Дунаю. Зокрема проведено топографо-геодезичні та гідрометеорологічні вимірювання на понад як 220 дослідницьких розрахункових створах річок. За використання растрів мозаїки топографічних карт масштабу 1:10000 у СК-42 та СК-63 для територій, які мають потенційно значні ризики затоплення (ТПЗРЗ), районів річкових басейнів України здійснюються роботи зі створення гідрологічно-коректних цифрових моделей рельєфу. Впродовж 2020–2021 рр. цифрові моделі рельєфу підготовлені для ТПЗРЗ — рр. Опір, Бистриця, Бистриця-Надвірнянська, Бистриця-Солотвинська, Кучурган, дельта річки Дністер, Горинь (с. Городець-держкордон (Україна-Білорусь)). За підготовленими цифровими моделями рельєфу та матеріалами польових експедиційно-вишукувальних робіт розробляються гідродинамічні 1D та 2D моделі на базі гідрологічного моделюючого комплексу HEC-RAS. Для моделювання зон затоплення виконується ряд гідрологічних розрахунків максимальних витрат води та розрахункових гідрографів водопілля і дощових паводків. Відповідно до вимог чинного за-



Ризики затоплень у районах річкових басейнів України

конодавства України гідрологічні розрахунки, моделювання зон затоплень та розробка карт загроз і ризиків затоплення здійснюється для трьох різних сценаріїв водності. Усі розрахунки здійснюються за сценаріїв проходження повеней з ймовірністю перевищення 0,2%, 1,0% та 10,0%.

Співробітники відділу беруть активну участь у міжнародному науковому та науково-технічному співробітництві, входять до складу робочих та експертних груп міжнародних організацій.

1. Міжнародна комісія з захисту річки Дунай (МКЗД):

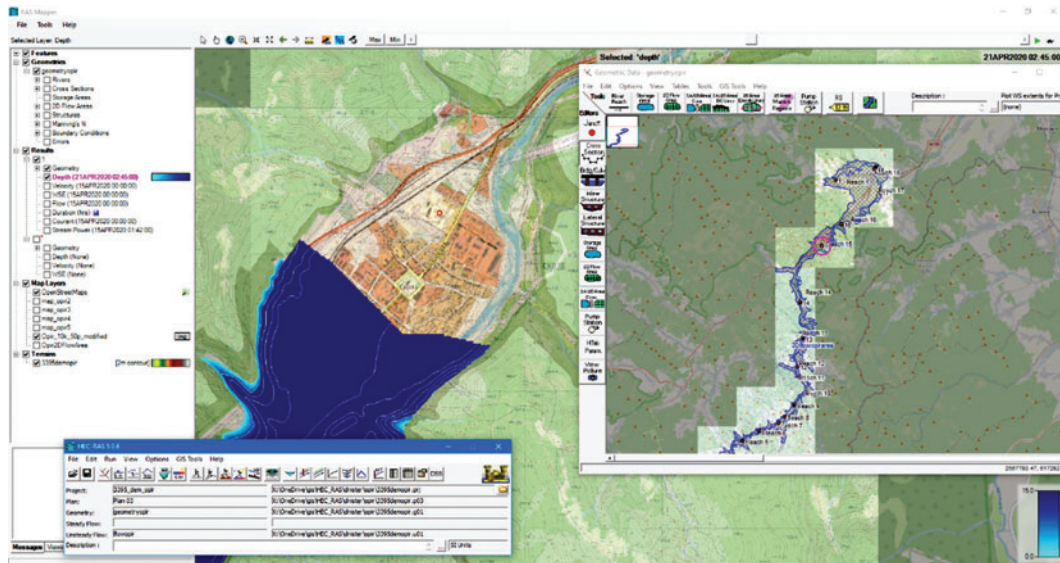
- Експертна група з моніторингу та оцінки (Ю. Набиванець);
- Експертна група з попередження та контролю аварій (Ю. Набиванець, співголова);
- Цільова група з гідроморфології (О. Коноваленко, Є. Василенко).

В рамках співробітництва з МКЗД Ю. Набиванець був визначений Національним координатором 3-ї (2013) та 4-ї (2017) Спільних дунайських експедицій,



Території, які мають потенційно значні ризики затоплення у районах річкових басейнів України (ТПЗРЗ)





Робочий інтерфейс вікна налаштування геометрії даних зони стоку та візуалізація процесу стоку води річки Опір в районі м. Сколе (з метою калібрування моделі масштаб паводку на рисунку свідомо перебільшено)

метою яких було дослідження якості води р. Дунай та її основних притоків.

2. Комісія зі сталого використання та охорони річки Дністер (Дністровська комісія):

- Робоча група з питань надзвичайних ситуацій (Ю. Набиванець, К. Данько).

3. Комісія з захисту Чорного моря від забруднення (Чорноморська комісія):

- Консультативна група з моніторингу та оцінки забруднення (Ю. Набиванець).

Міжнародна наукова діяльність відділу також знайшла відображення в участі співробітників в реалізації низки міжнародних наукових проєктів:

- проєкт “Зміна клімату та безпека у басейні Дністра”. Проєкт реалізовувався за підтримки Ініціативи з навколишнього природного середовища та безпеки (ENVSEC), Європейської економічної комісії ООН, Організації з безпеки та співробітництва у Європі (ОБСЄ) та Австрійського співробітництва з розвитку (Austrian Development Cooperation).
- проєкт “Управління небезпечними та кризовими ситуаціями в дельті Дунаю” за підтримки Федерального міністерства з навколишнього природного середовища, збереження природи та ядерної безпеки (Німеччина), Федерального агентства з навколишнього природного середовища (Німеччина) та Програми допомоги Конвенції з трансграничного впливу промислових аварій Європейської економічної комісії ООН.
- проєкт “Удосконалення системи гідрологічного прогнозування притоку води до Дністровського водосховища”. Виконання проєкту було одним з пріоритетних адаптаційних заходів у рамках компоненту “Зміна клімату та безпека у басейні Дніст-

ра” проєкту “Зміна клімату та безпека у Східній Європі, Середній Азії та на південному Кавказі”. Проєкт реалізувався Європейською Економічною Комісією ООН та Організацією з безпеки та співробітництва у Європі в рамках ініціативи “Оточуюче середовище та безпека” за фінансової підтримки “Інструменту стабільності” Європейської комісії та Австрійської агенції розвитку.

- проєкт “Management of Transboundary Rivers between Ukraine, Russia and the EU — Identification of Science-Based Goals and Fostering Trilateral Dialogue and Cooperation” (Управління трансграничними річковими басейнами між Україною, Росією та ЄС — ідентифікація наукових цілей та сприяння трьохсторонньому діалогу та співробітництву). На виконання проєкту було укладено договір з Технічним університетом Дрездена (Німеччина) згідно з грантом, наданим фондом “Фольксваген”.
- проєкт “Підтримка України в апроксимації законодавства ЄС у сфері навколишнього середовища” APENA. В рамках цього проєкту здійснювалось наукове та науково-практичне керівництво запровадження гідроморфологічного моніторингу в Україні згідно з вимогами Водної Рамкової Директиви ЄС та Водного кодексу України.
- проєкт “Development of draft River Basin Management Plan for Dnipro River Basin in Ukraine: Phase 1, Step 1 — description of the characteristics of the river basin” (Розроблення проєкту Плану управління басейном для басейну річки Дніпро в Україні: Фаза 1, Крок 1 — характеристика річкового басейну). Проєкт виконувався за підтримки Водної

ініціативи Європейського Союзу для країн Східного партнерства (проєкт EUWI+).

- проєкт "Development of draft River Basin Management Plan for Dnipro River Basin in Ukraine: Phase 1, Step 2 — analysis of pressures & impact, risk assessment, environmental objectives for surface water bodies" (Розроблення проєкту Плану управління басейном для басейну річки Дніпро в Україні: Фаза 1, Крок 2 — аналіз тисків та впливів, оцінка ризиків, екологічні цілі для масивів поверхневих вод". Цей проєкт також виконувався за підтримки Водної ініціативи Європейського Союзу для країн Східного партнерства (проєкт EUWI+).
- проєкт "Evaluating Groundwater Resources and Groundwater-Surface-Water Interactions in the Context of Adapting to Climate Change" (Оцінка ресурсів підземних вод та взаємодій у системі підземні води-поверхневі води в контексті адаптації до зміни клімату), який реалізовується за підтримки МАГАТЕ. Ю. Набиванець був визначений Національним координатором зазначеного проєкту.

Співробітники відділу мають багаторічний досвід роботи в сфері гідрології та гідравліки річкових русел, понад як десятирічний досвід польових експедиційних досліджень в тому числі і на річках Грузії, Боснії і Герцеговини, Румунії, Таджикистану. Географія річок, на яких проводились інженерні гідрометеорологічні та гідроекологічні вишукування поза межами України, представлена наступними водними об'єктами:

#### 1. Басейн Чорного моря:

- басейн річки Дунай (в Боснії і Герцеговині — річка Врбас; в Румунії — озера в басейні річки Сірет);
- басейн річки Енгурі/Інгурі (в Грузії — річки Енгурі/Інгурі, Ненскра, Каслети, Ормелеті/Дарчі, Іпарі, Херла, Накра, Магана, Джумі);
- басейн річки Ріоні (в Грузії — річки Лухуні, Цхенісцкалі, Хередула);
- басейн річки Супса (в Грузії — річка Губазеулі);
- басейн річки Чорох (в Грузії — річки Аджарісцкалі, Схалта, Чірухісцкалі);

#### 2. Басейн Каспійського моря:

- басейн річки Терек/Тергі (в Грузії — річка Терек / Тергі);

#### 3. Басейн Адріатичного моря:

- басейн річки Неретва (в Боснії і Герцеговині — річка Неретвиця);

#### 4. Басейн Аральського моря:

- басейн річки Амудар'я (в Таджикистані — річка Шохдара).

Сучасне матеріально-технічне забезпечення відділу дозволяє вирішувати широкий спектр науково-прикладних завдань:

- GNSS приймач Leica GS-08 plus та контролера CS10. Здійснює визначення геодезичних координат у різноманітних системах координат (СК-63, УСК-2000, WGS84).
- GPS/ГЛОНАСС. Точність вимірів у плані: статична зйомка: 3 мм + 0,5 мм/км; точність вимірів за висотою: статична зйомка: 6 мм + 0,5 мм/км; точність вимірів у плані: кінематична зйомка: 10 мм + 1 мм/км; точність вимірів за висотою: кінематична зйомка: 20 мм + 1 мм/км.
- Квадрокоптер / БПЛА / "ДРОН" Phantom 4 Pro 2.0. Дозволяє виконувати рекогносцирувальні обстеження місцевості проведення вишукувальних робіт, створювати аерофотознімки та ЦММ і ЦМР. Максимальна дальність — 7 км; роздільна здатність камери — 4 К; максимальна швидкість — 72 км/год; час польоту — 30 хв; вертикальне позиціонування — 0,1–0,5 м; горизонтальне позиціонування — 0,3–1,5 м.
- Електронний тахеометр — Sokkia Set530RK. Використовується при виконанні топографо-геодезичних робіт та гідрометричних вимірюваннях. Точність виміру кутів (вертикальних та горизонтальних) — 5"; дальність визначення відстаней — до 5000 м.
- Гідрометричні млинки: ГР-21, ГР-55 на штанзі ГР-56М. Застосовуються при вимірюванні витрат води на рівнинних (ГР-21) та гірських річках (ГР-55). Глибина вимірювання ГР-56М — 0–400 см.
- Ехолот / GPS-плоттер STRIKER Plus 4 GARMIN. Застосовується при виконанні промірних гідрометричних робіт на річках та водоймах з глибиною понад 5 метрів. Кількість частот — 3. Наявність GPS. Максимальна глибина — 480 м.
- Човен Bark 310 зі стаціонарним транцем. Використовується для пересування по акваторії во-



Дослідження на водних об'єктах





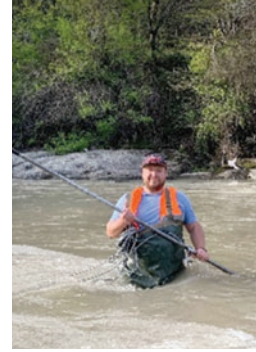
GNSS приймач  
Leica GS-08 plus



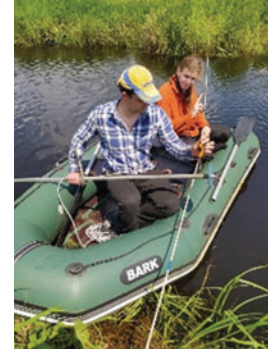
Phantom 4 Pro 2.0



Електронний тахеометр  
— Sokkia Set 530RK



Гідрометричний  
млинок на штанзі



Човен Bark 310

дойм та річок та при проведенні гідрометричних робіт. Пасажиромісткість 3 особи. Ширина 146 см. Довжина 310 см. Довжина кокпіту 208 см. Ширина кокпіту 70 см. Максимальна потужність двигуна 10 к.с. Висота транця 315 мм.

На наступні 3–5 років наукова діяльність відділу системних гідрометеорологічних досліджень буде зосереджена на забезпеченні науково-методичної підтримки державної мережі гідрометеорологічних спостережень у частині запровадження та ведення гідроморфологічного моніторингу, проблематиці оцінки та управління ризиками затоплень, розроблення карт загроз та ризиків затоплень для районів річкових басейнів України, які є найбільш вразливими до шкідливої дії річкових, морських, ґрунтових вод та атмосферних опадів, розроблення планів управління річковими басейнами. Зазначені дослідження слугуватимуть у якості наукового та науково-практичного базису впровадження директив Європейського Союзу у водному секторі, а саме Водної Рамкової Директиви та Паводкової Директиви ЄС.

**Стратегічні цілі діяльності відділу на зазначений період є наступними.**

*Стратегічна ціль 1. Розвиток фундаментальної складової наукової діяльності відділу.*

- Передбачається виконання наступних завдань:
- дослідження руслоутворювальних чинників, закономірностей руслового процесу та оцінка руслового режиму і гідроморфологічних характеристик, які обумовлюють екологічний стан масивів поверхневих вод районів річкових басейнів України в умовах зміни клімату;
  - ідентифікація екологічних ризиків у районах річкових басейнів України, пов'язаних з несприятливими проявами природних та антропогенних змін гідрологічного режиму річок;
  - оцінка можливого впливу зміни стоку річок на руслові процеси в умовах прояву регіональних кліматичних змін;

- встановлення гідроморфологічних залежностей, які є притаманними певним типам руслових процесів та необхідними для прогнозу зміни характеристик русла та потоку за мінливості природних умов;
- розроблення фонових прогнозу загальних руслових переформувань за різними сценаріями зміни стоку річок;
- дослідження гідрометеорологічних явищ та процесів, що спричинюють гідрологічні надзвичайні ситуації, їх просторово-часової динаміки;
- дослідження взаємозв'язку та взаємообумовленості гідрологічних надзвичайних ситуацій з метеорологічними, геологічними, геофізичними надзвичайними ситуаціями та з надзвичайними ситуаціями, які виникають унаслідок гідродинамічних аварій на гідротехнічних спорудах;
- розроблення нових/адаптація існуючих гідрологічних моделей швидкісних та просторових трансформацій потоку в руслі, поширення зон затоплень, зумовлених гідрологічними надзвичайними ситуаціями.

*Стратегічна ціль 2. Розвиток прикладної складової наукової діяльності відділу.*

- Передбачається виконання наступних завдань:
- забезпечення науково-методичного супроводу гідроморфологічного моніторингу в Україні (розроблення методичних матеріалів з урахуванням нових стандартів ЄС щодо визначення гідроморфологічних показників масивів поверхневих вод категорій "Річки" та "Озера");
  - забезпечення науково-методичної підтримки оцінювання гідроморфологічного стану масивів поверхневих вод категорії "Перехідних води";
  - забезпечення науково-методичної підтримки розроблення планів управління річковими басейнами в частині оцінки їх гідроморфологічного стану, розроблення програми заходів, спрямованих на досягнення доброго екологічного потенціалу істотно змінених та штучних масивів поверхневих вод;



- розроблення карт загроз та ризиків затоплення у межах районів річкових басейнів з урахуванням результатів попередньої оцінки ризиків затоплення та досвіду країн-членів ЄС;
- розроблення підходів та методів прогнозування та попередження гідрологічних надзвичайних ситуацій;
- розроблення та підтримка баз даних/інформаційних системи з метою забезпечення автоматизованого збору, зберігання та оброблення даних гідроморфологічного моніторингу та оцінки гідро-

морфологічного стану масивів поверхневих вод, гідрологічної інформації стосовно небезпечних гідрологічних явищ, розроблення карт загроз та ризиків затоплення.

Реалізація зазначених завдань у розрізі головних стратегічних цілей діяльності відділу дозволить суттєво підвищити його науковий потенціал, результати наукових та науково-прикладних досліджень науковців відділу відповідатимуть сучасним вимогам та рівню європейських і світових досліджень у галузі гідрометеорології.

### НАЙВАГОМІШІ РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ НАУКОВЦІВ ВІДДІЛУ ЗНАЙШЛИ ВІДОБРАЖЕННЯ В НАСТУПНИХ ПУБЛІКАЦІЯХ:

1. Volodymyr Osadchyy, Bogdan Nabyvanets, Petro Linnik, Nataliia Osadcha, Yurii Nabyvanets. Processes determining surface water chemistry. Springer International Publishing Switzerland, 2016, 265 p.
2. Yatsiuk M., Nabyvanets Y., Osadcha N. Adaptation of Water Resource Assessment in Ukraine to European Legislation. *Gospodarska Wodna*, Poland, 2016. P. 1–15.
3. Осадчая Н.Н., Клебанов Д.А., Осадчий В.И., Набиванец Ю.Б. Водный сток р. Дунай и оценка состояния его нижнего участка по общей минерализации воды. "Природопользование". *Журнал Института Природопользования НАН Беларуси*. 2016. № 30. С. 1–13.
4. Osadcha N., Osadchyi V., Guzienko I., Nabyvanets Y., Artemenko V. Field Experimental Studies of the Leaching of Humic Substances from the Peat Soils and Estimation of their Role in Dissolved Iron Transportation. *Forum geografic. Rumania*, V. XV, Supplementary Issue (December 2016), P. 85–93, <http://dx.doi.org/10.5775/fg.2016.100.s>.
5. Obodovskiy O. Conditions of Sediment Transport of Styr Basin Rivers / O. Obodovskiy, K. Danko. *Environmental Research, Engineering and Management*. 2016. Vol. 1 (72). P. 18–26. DOI: <https://doi.org/10.5755/j01.erem.72.1.14035>
6. Осадчая Н.Н., Осадчий В.И., Гузиенко И.А., Набиванец Ю.Б., Артеменко В.А. Полевые экспериментальные исследования выноса гумусовых веществ из торфянистых почв и оценка их роли в транспортировании растворенных форм железа. *Научный сборник Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія*. 2017. Т. 3 (46). С. 48–58.
7. Природа національного природного парку "Приятинський": монографія / Абдулоєва О.С., Данько К.Ю., Проценко Ю.В., Подобайло А.В. — К.: Талком, 2017. 179 с.
8. Krengel F., Bernhofer C., Chalov S., Efimov V., Efimova L., Gorbachova L., Habel M., Helm B., Kruhlov I., Nabyvanets Yu., Osadcha N., Osadchyi V., Pluntke T., Reeh T., Terskii P., Karthe D. Challenges for transboundary river management in Eastern Europe — three case studies. *DIE ERDE. Journal of the Geographical Society of Berlin*. 2018. Vol. 149. No. 2–3. P. 157–172.
9. Osyrov V., Osadcha N., Hlotka D., Osadchyi V., & Nabyvanets J. The Desna River Daily Multi-Site Streamflow Modeling Using SWAT with Detail Snowmelt Adjustment. *Journal of Geography and Geology, Canada*. 2018. 10 (3). P. 92–110.
10. Василенко Є.В., Кошкіна О.В., Маслова Т.В. Полігон, як головна одиниця гідроморфологічного моніторингу озер. *Ukr. geogr. z.* 2018. № 2. С. 34–37. <https://doi.org/10.15407/ugz2018.02.034>
11. Коноваленко О.С., Василенко Є.В., Кошкіна О.В. Гідроморфологічний моніторинг масивів поверхневих вод категорії "Річки". Еко Форум — 2018: збірник тез доповідей II спеціалізованого міжнародного Запорізького екологічного форуму, 30 травня – 1 червня 2018 р. / Запорізька міська рада, Запорізька торгово-промислова палата. — Запоріжжя: Запорізька торгово-промислова палата, 2018. С. 29–31.
12. Yevheniia Vasilenko, Olha Koshkina, Oksana Konovalenko, Yurii Nabyvanets. Database of river water bodies hydromorphological monitoring. *Hydrological Forecasting and Hydrological Bases of Water Management: Books of abstracts XXVIII Conference of the Danubian Countries*. (Kyiv, Ukraine, November 6–8, 2019). Kyiv, 2019. P. 59.
13. Василенко Є.В., Кошкіна О.В., Коноваленко О.С., Набиванец Ю.Б. Підходи до гідроморфологічного оцінювання масивів поверхневих вод категорії "Річки" в європейських країнах. Проблеми гідрології, гідрохімії, гідроекології: монографія. Київ: Ніка-Центр, 2019. С. 6–16.
14. Василенко Є., Кошкіна О., Мудра К., Ярошевич О., Бербенець І., Синицький С. Гідроморфологічна оцінка масивів поверхневих вод району басейну річки Дон. *Водне господарство України*. 2019. № 9–10. С. 20–29.
15. Vasilenko Ye., Koshkina O., Sarafonova V., Zornig H., Schaufler K. Hydromorphological assessment 2019 within the Ros River basin district (Middle Dnipro). Ukraine: Hydromorphological assessment report 2019. — 32 p. <https://www.euwipluseast.eu/en/component/k2/item/826-ukraine-hydromorphological-assessment-report-2019-eng?fromsearch=1>
16. Управління транскордонним басейном Дністра: встановлення референційних показників для оцінки екологічного стану масивів поверхневих вод / за ред. С. О. Афанасьєва, О. В. Мантурової. — К.: Кафедра, 2019. 376 с.
17. Науково-методичні рекомендації щодо підготовки звіту з ОВД при будівництві малих ГЕС (Методичний посібник) / [Афанасьєв С. О., Гриценко Є.В., Данько К.Ю. та інші] ; За редакцією С. О. Афанасьєва. Київ, 2019. 94 с. DOI: [http://energyukraine.org/wp-content/uploads/2019/06/report-EIA\\_hydro-final.pdf](http://energyukraine.org/wp-content/uploads/2019/06/report-EIA_hydro-final.pdf)
18. Методика визначення особливо цінних ділянок річки з метою їхнього збереження та охорони / [Афанасьєв С.О, Зуб Л.М., Пилипович О.В., Данько К.Ю. та інші] ; За редакцією С. О. Афанасьєва. Київ, 2019. 18 с. DOI: <https://energyukraine.org/wp-content/uploads/2019/12/Methodology.pdf>
20. Obodovskiy O. G. Methodic Aspects of Hydroecological Assessment of Hydropower Potential of the Plain Rivers' (by Example of Dnieper Right-Bank Rivers) / [O. G. Obodovskiy, K. Yu. Danko, O. O. Pochayevets, V. V. Onyshchuk (Eds.)]. *Hydrobiological Journal*. 2020. Vol. 56. Issue 4. P. 84–102, DOI:10.1615/HydrobJ.v56.i4.70