

УДК 556.551
КП XXXXXX
№ держ. реєстр. 0118U002392
Інв. №

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(ОДЕКУ)
65016, Україна, м. Одеса, вул. Львівська, 15

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з наукової роботи ОДЕКУ
д. геогр. н., проф. Ю. С. Тучковенко

06.12.2018 р.

**ЗВІТ
ПРО НАУКОВО-ДОСЛІДНУ РОБОТУ**

Оцінка екологічного стану каналу (від м. Біляївка до річки Турунчук) і проток, які розташовані на території Біляївської об'єднаної територіальної громади та розробка рекомендацій з поліпшення їх стану в майбутньому
(остаточний)

Науковий керівник НДР
д. геогр. н., проф.

Н. С. Лобода

2018

Рукопис закінчено 5 грудня 2018 р.
Результати роботи розглянуті науково-технічною радою ОДЕКУ
06.12.2018 р., протокол № 6

СПИСОК АВТОРІВ

Науковий керівник, провідний науковий співробітник, доктор географічних наук, професор	_____	Н. Лобода (вступ, розд. 6, висновки та рекомендації)
	2018.12.05	
Відповідальний виконавець, старший науковий співробітник, кандидат географічних наук, доцент	_____	О. Гриб (реферат, розд. 2, дод. Д, висновки та рекомендації)
	2018.12.05	
Науковий співробітник	_____	Я. Яров (розд. 3, 4, дод. Б, В)
	2018.12.05	
Науковий співробітник	_____	П. Терновий (розд. 1, дод. А, перелік скорочень, умовних познач, одиниць і термінів)
	2018.12.05	
Науковий співробітник	_____	К. Гриб (розд. 5, дод. Г, список джерел посилань)
	2018.12.05	

РЕФЕРАТ

Звіт про НДР: 139 с., 14 табл., 31 рис., 5 дод., 31 джерел.

**ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН, ВОДООБМІН, РІЧКИ ТУРУНЧУК І ДНІСТЕР,
КАНАЛ, ЄРИКИ, ПРОТОКИ, ЗАПЛАВНІ ОЗЕРА, МІСТО БІЛЯЇВКА.**

Об'єкт дослідження – канал від м. Біляївка до р. Турунчук та інші водні об'єкти на території Біляївської об'єднаної територіальної громади.

Предмет дослідження – рельєф дна, морфометричні характеристики (довжина, ширина, площа поперечного перерізу, глибини, площа водної поверхні тощо), швидкості течії, витрат води та завислих наносів, мутність води, характеристики донних відкладів (гранулометричний склад, вміст органічних речовин, товщина шару намулу тощо), фізико-хімічні показники якості води (температура, прозорість, запах, смак, колір, рН води, вміст у воді розчиненого кисню, іони кальцію, магнію, натрію, калію, фторид-іони, хлорид-іони, сульфат-іони, ортофосфат-іони, нітрит-іони, нітрат-іони, іони амонію, лужність води, загальний вміст домішок, вміст розчинених і завислих речовин), коефіцієнти та періоди водообміну, якість води.

Мета роботи – дослідження сучасного стану каналу і проток від міста Біляївка до річки Турунчук та розробка науково-обґрунтованих рекомендацій з поліпшення її стану в майбутньому.

Методи дослідження – гідроекологічні дослідження (гідрологічні, гідрохімічні, топографо-геодезичні й інші) на великих і малих річках та озерах; хімічний аналіз вод суші; оцінка якості поверхневих вод за відповідними категоріями; розрахунок коефіцієнтів та періодів водообміну.

У роботі вирішені наступні завдання:

- виміряні глибини, складено карти рельєфу дна та визначені основні морфометричні характеристики (довжина, ширина, площі поперечних перерізів, середні та найбільші глибини, площі водної поверхні тощо);

- виміряні швидкості течії, мутність, витрати води та завислих наносів;

- відібрані проби донних відкладів та визначені характеристики ґрунту дна (гранулометричний склад, вміст органічних речовин, товщина шару намулу тощо);

- відібрані проби води та визначені фізико-хімічні показники якості води (температури, прозорості, запаху, смаку, кольору, рН води, вмісту у воді розчиненого кисню, іонів кальцію, магнію, натрію, калію, фторид-іону, хлорид-іону, сульфат-іону, ортофосфат-іону, нітрит-іону, нітрат-іону, іонів амонію, лужності води, загального вмісту домішок, вміст розчинених і завислих речовин);

- оцінено водообмін (коефіцієнти і періоди водообміну) та якість води;

- розроблені рекомендації з поліпшення гідроекологічного стану водних об'єктів (каналу до р. Турунчук, єриків, проток та озер) на території Біляївської об'єднаної територіальної громади в майбутньому.

ЗМІСТ

	<i>Стор.</i>
ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАК, ОДИНИЦЬ І ТЕРМІНІВ...	6
ВСТУП	7
1 ВИКОРИСТАНІ МЕТОДИКИ ВИМІРЮВАНЬ, ПРИЛАДИ ТА ОБЛАДНАННЯ	10
2 МІСЦЕПОЛОЖЕННЯ, СУЧАСНИЙ РЕЛЬЄФ ДНА ТА ОСНОВНІ МОРФОМЕТРИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ ...	12
2.1 Сучасні морфометричні характеристики і особливості рельєфу дна озер Саф'яни та Погоріле.....	23
2.2 Морфометричні характеристики та опис єриків (проток) до озер Саф'яни та Погоріле	23
2.2.1 <i>Характеристика єриків (проток) до озера Саф'яни</i>	23
2.2.2 <i>Характеристика єриків (проток) до озера Погоріле</i>	24
2.3 Основні морфометричні характеристики та сучасний рельєф дна каналу від міста Біляївка до річки Турунчук	25
2.4 Особливості рельєфу дна та морфометричні характеристики русла річки Турунчук на ділянці вище входу в канал до міста Біляївка.....	34
3 ХАРАКТЕРИСТИКА ВИМІРЯНИХ ШВИДКОСТЕЙ ТЕЧІЇ, ВИТРАТ ВОДИ ТА ЗАВИСЛИХ НАНОСІВ І МУТНОСТІ ВОДИ.....	36
3.1 Характеристика вимірних швидкостей течії та витрат води.....	36
3.2 Характеристика вимірних значень витрат завислих наносів та мутності води	37
4 ХАРАКТЕРИСТИКА ҐРУНТУ ДНА (ДОННИХ ВІДКЛАДЕНЬ).....	38
4.1 Загальні відомості про вплив донних відкладень на стан водойм	38
4.2 Відбір та підготовка проб ґрунтів дна для аналізу	38
4.3 Основні характеристики донних відкладів	39
4.4 Аналіз результатів визначення характеристик ґрунту дна.....	41
4.4.1 <i>Аналіз сучасних характеристик ґрунтів дна єриків (проток), озер Саф'яни та Погоріле</i>	41
4.4.2 <i>Характеристика сучасних ґрунтів дна каналу (від м. Біляївка до р. Турунчук)</i>	45
5 ХАРАКТЕРИСТИКА СУЧАСНИХ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ВОДИ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ВОДИ	47
5.1 Характеристика вимірних фізико-хімічних показників води	47
5.2 Оцінка якості води та аналіз отриманих результатів.....	55

6 ОЦІНКА ВОДООБМІНУ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ЗАХОДІВ З ЙОГО ПОЛІПШЕННЯ У МАЙБУТНЬОМУ	60
6.1 Оцінка водообміну.....	61
6.2 Розрахунок водовідновлення	66
6.3 Теоретична база для обґрунтування рекомендацій щодо заходів з поліпшення водообміну заплавних озер.....	69
6.4 Результати обчислення коефіцієнтів і періодів водообміну та водовідновлення у сучасний період і за умов поліпшення гідравлічного зв'язку озер з річковою мережею	72
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	76
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ.....	80
Додаток А Інформація про використані засоби вимірювальної техніки, випробувальне і допоміжне обладнання та стандартні зразки .	83
Додаток Б Копії книжок гідрологічних КГ-3М(н) з результатами вимірювань витрат води	95
Додаток В Копії книжок гідрологічних КГ-6М(н) з результатами вимірювань витрат завислих наносів	112
Додаток Г Копії протоколів вимірювань і відбору проб	119
Додаток Д Фотографічні зображення сучасного стану каналу (від м. Біляївка до р. Турунчук), ериків (проток), озер Саф'яни і Погоріле та гирлової ділянки р. Турунчук	133

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАК, ОДИНИЦЬ І ТЕРМІНІВ

- GPS – Global position system (Система глобального позиціонування)
 WGS – Word geodesic system (Світова геодезична система)
 БС – Балтійська система висот
 ВО – випробувальне обладнання
 г – грам
 ГАЕС – гідроакумуюча електростанція
 ГЕС – гідроелектростанція
 год. – година
 ДО – допоміжне обладнання
 дм – дециметр
 ЗВТ – засіб вимірювальної техніки
 кг – кілограм
 КГ – книжка гідрологічна
 км – кілометр
 м – метр
 МВ – методика вимірювання
 НД – нормативний документ
 НДР – науково-дослідна робота
 НЕЦ МНС – Науково-експертний центр моніторингу навколишнього середовища
 НДЧ – науково-дослідна частина
 ОДЕКУ – Одеський державний екологічний університет
 оз. – озеро
 ОТГ – об’єднана територіальна громада
 ПЗ – прожарений залишок розчинених у воді речовин
 ПЕП – питома електропровідність
 РГЕННЛ – річкова гідроекологічна навчально-наукова лабораторія
 р. – рік, річка
 рр. – роки, річки
 СЗ – сухий залишок розчинених у воді речовин
 См – Сіменс
 см ум. – позначка поверхні (в сантиметрах) в умовній (місцевій) системі
 ТЗ – технічне завдання
 тис. – тисяча
 хв. – хвилина

ВСТУП

Після будівництва і введення в експлуатацію Верхньодністровського гідроенергетичного вузла (до складу якого входять Дністровське та буферне водосховища, ГЕС-1, ГЕС-2, ГАЕС) та з початком значущих змін клімату на території України (з 1989р.) водність середньої та нижньої течії р. Дністер (включаючи р. Турунчук) помітно зменшилася (наприклад, рівень води на водомірному посту в с. Маяки за останні 20 років знизився на 25 см). Це призвело до погіршення екологічного стану в пониззі річки, заплавних озерах і плавнях, а також в окремих штучних водних об'єктах (наприклад, в єриках між русловою мережею та озерами, судноплавних каналах), які на сьогодні є невід'ємною частиною екосистеми р. Дністер [1-3].

Для поліпшення екологічної ситуації в нижньому Дністрі та збереження унікальних плавневих ландшафтів гирлової ділянки річки, з якими пов'язане підтримання біологічного різноманіття та формування якості води, необхідні штучні екологічні попуски води з Дністровського водосховища. Планувалося здійснювати як санітарно-екологічні, так і репродукційні (або нерестові) попуски води [4, 5].

Санітарно-екологічні попуски води мали б забезпечувати нормальне функціонування плавнів, каналів, єриків і озер, запобігати їх надмірній евтрофікації шляхом періодичного промивання. Для забезпечення нормальних умов нересту риби слід додатково здійснювати репродукційні (рибогосподарські) попуски води.

Нажаль заплановані екологічні попуски через нестачу води у Дністровському водосховищі майже не відбуваються або відбуваються раніше нересту риби. Це спричинило деградацію фітоценозів озер, єриків, проток і каналів, акумуляцію рослинних залишків (заболочування), заростання акваторії вищими водними рослинами, слабкий розвиток фітопланктону, збіднілий зоопланктон, дуже бідний зообентос, низьке насичення води киснем та високий вміст органічних речовин [6, 7].

Ефективним способом поліпшення екологічного стану заплавних озер і плавнів є підсилення їх водообміну з русловою річковою мережею шляхом відновлення старих, нині не діючих єриків, каналів і проток, розширення та поглиблення існуючих, створення нових [8, 9].

Таким чином, актуальність дослідження визначається необхідністю припинення процесів погіршення гідроекологічного стану каналу й інших проток між м. Біляївка та р. Турунчук (головним чином за рахунок замулення, погіршення водообміну та якості води) шляхом проведення робіт з їх розчистки для покращення стану екосистем даних водойм в майбутньому (насамперед, за рахунок відновлення сприятливих абіотичних умов для унікальної флори та фауни дельти Дністра) та з метою подальшого розвитку туризму, створення комфортних умов для відпочинку громадян на частині території Біляївської об'єднаної територіальної громади (ОТГ) та в межах Національного природного парку «Нижньодністровський».

Метою науково-дослідної роботи (НДР) є дослідження сучасного стану каналу і проток від міста Біляївка до річки Турунчук та розробка науково-обґрунтованих рекомендацій з поліпшення її стану в майбутньому.

У даній НДР передбачалось виконати наступні завдання:

- проведення промірів глибин, визначення рельєфу дна та основних морфометричних характеристик (довжини, ширини, площ поперечних перерізів, середніх і найбільших глибин, площі водної поверхні тощо);
- вимірювання швидкостей течії, витрат води та завислих наносів, мутності води;
- відбір проб донних відкладів та визначення характеристик ґрунту дна (гранулометричний склад, вміст органічних речовин, товщини шару намулу тощо);
- відбір проб води та визначення фізико-хімічних показників якості води (температури, прозорості, запаху, смаку, кольору, рН води, вмісту у воді розчиненого кисню, іонів кальцію, магнію, натрію, калію, фторид-іону, хлорид-іону, сульфат-іону, ортофосфат-іону, нітрит-іону, нітрат-іону, іонів амонію, лужності води, загального вмісту домішок, вміст розчинених і завислих речовин);
- оцінка водообміну (коефіцієнтів і періоду водообміну) та якості води;
- розробка рекомендацій з поліпшення гідроекологічного стану в майбутньому.

В результаті виконання НДР підготовлені рекомендації з поліпшення гідроекологічного стану каналу від м. Біляївка до р. Турунчук, ериків і проток до заплавних озер на території Біляївської ОТГ у майбутньому.

Основні конструкторські, технологічні і техніко-експлуатаційні характеристики і показники – сучасні характеристики рельєфу дна водних об'єктів (каналу від м. Біляївка до р. Турунчук, ериків, проток та озер) на частині території Біляївської ОТГ, основні морфометричні характеристики, швидкості течії, витрати води та завислих наносів, мутність води, характеристики донних відклади, фізико-хімічні показники якості води, коефіцієнти та періоди водообміну.

Ступінь впровадження – отримані результати у вигляді опису сучасних характеристик рельєфу дна каналу (від м. Біляївка до р. Турунчук), ериків, проток та озер Саф'яни та Погоріле, їхніх основних морфометричних характеристик, дані вимірювань швидкостей течії, витрат води та завислих наносів, мутності води, характеристик донних відкладів, фізико-хімічних показників якості води, коефіцієнтів та періодів водообміну, результати визначення якості води та рекомендації з поліпшення гідроекологічного стану водних об'єктів на частині території Біляївської ОТГ будуть впроваджені в роботу замовника.

Зв'язок з іншими роботами – НДР кафедри гідроекології та водних досліджень Одеського державного екологічного університету (ОДЕКУ), які виконуються в галузі природоохоронної діяльності на базі оцінок гідроекологічного стану водойм в умовах змін клімату та господарської діяльності з метою оптимізації їх функціонування у майбутньому.

Рекомендації по використанню результатів роботи надані у вигляді пропозицій з поліпшення гідроекологічного стану водних об'єктів на частині території Біляївської ОТГ.

Галузь використання – екологія та охорона навколишнього природного середовища, управління водними екосистемами, гідрометеорологія й ін.

Значущість роботи і висновки – результати НДР надають можливість розробити заходи щодо припинення процесів погіршення гідроекологічного стану каналу між м. Білявка та р. Турунчук, проток і єриків до заплавних озер шляхом проведення робіт з їх розчистки з метою відновлення у майбутньому сприятливих абіотичних умов для унікальної флори та фауни дельти Дністра (орнітофауни, іхтіофауни тощо), розвитку туристичної галузі та створення комфортних умов для відпочинку громадян в межах Біляївської ОТГ та на території Національного природного парку «Нижньодністровський».

Пропозиції щодо подальшого розвитку дослідження – врахування результатів НДР при розробці заходів щодо припинення процесів погіршення гідроекологічного стану каналу між м. Білявка та р. Турунчук, проток і єриків до заплавних озер, продовження досліджень у наступні роки на інших водних об'єктах дельти Дністра для розробки науково-обґрунтованого плану управління водними екосистемами в умовах господарської діяльності та кліматичних змін.

НДР виконувалася на замовлення Біляївської міської ради (лист ректору ОДЕКУ № 07-16/738 від 07.08.2018 р. [10]) за договором з Управлінням містобудування, землевпорядкування та комунального майна Біляївської міської ради № 107 від 15.11.2018 р. на виконання ОДЕКУ послуг з розробки: **ДК 021: 2015 90711300-7 Аналіз екологічних показників різних галузей, окрім будівництва (Оцінка екологічного стану каналу (від м. Біляївка до річки Турунчук) і проток, які розташовані на території Біляївської об'єднаної територіальної громади та розробка рекомендацій з поліпшення їх стану в майбутньому).**

В результаті виконання НДР всі вимоги технічного завдання (ТЗ) повністю виконані.

1 ВИКОРИСТАНІ МЕТОДИКИ ВИМІРЮВАНЬ, ПРИЛАДИ ТА ОБЛАДНАННЯ

Вимірювання здійснювалися у відповідності з наступними методиками вимірювань (МВ) та нормативними документами (НД) [11-22]:

1. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Гидрологические наблюдения на постах (Гидрометеиздат, 1975, 264 с.).
2. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I. Гидрологические наблюдения и работы на больших и средних реках (Гидрометеиздат, 1978, 384 с.).
3. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть II. Гидрологические наблюдения и работы на малых реках (Гидрометеиздат, 1972, 267 с.).
4. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 7. Часть I. Гидрологические наблюдения на озёрах и водохранилищах (Гидрометеиздат, 1957, 240 с.).
5. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 9. Гидрометеорологические наблюдения на морских станциях и постах. Часть I. Гидрологические наблюдения на береговых станциях и постах (Гидрометеиздат, 1984, 312 с.).
6. Алёкин О.А., Семёнов А.Д., Скопинцев Б.А. Руководство по химическому анализу вод суши (Гидрометеиздат, 1973, 270 с.).
7. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. Под ред. А.Д. Семёнова (Гидрометеиздат, 1977, 542 с.).
8. Унифицированные методы анализа вод. Под. общ. ред. Ю.Ю. Лурье (Изд-во «Химия», 1971, 376 с.).
9. Набиванець Б.Й., Осадчий В.Ш., Осадча Н.М., Набиванець Ю.Б. Аналітична хімія поверхневих вод (Наукова думка, 2007, 456с.).
10. Кондуктометр ЭКСПЕРТ-002. Руководство по эксплуатации и методика поверки. КТЖГ.414311.004 РЭ.
11. Кислородомер АЖА-101М. Руководство по эксплуатации. 5М2.840.081-09 РЭ.
12. рН-метр рН-150М. Руководство по эксплуатации. 1Е2.840.858 РЭ.
13. МВВ 081/12-0020-01 Поверхневі води. Методика вимірювання кольоровості фотометричним методом.
14. ДСТУ ISO 10304-1:2003 Якість води. Визначання розчинених фторид-, хлорид-, нітрит-, ортофосфат-, бромід-, нітрат- і сульфат-іонів, методом рідинної хроматографії. Частина 1. Метод для слабкозабруднених вод (ISO 10304-1:1992, IDT).

15. Garmin. Fishfinder 250/250C. Руководство пользователя.

16. Garmin. GPS 72. Руководство пользователя.

Всі запропоновані методи та методики широко застосовуються в Україні [23] та інших країнах для здійснення вимірювань показників (параметрів) природних та штучних водних об'єктів, поверхневих та морських вод, донних відкладів, пройшли відповідну апробацію і були використані під час виконання даної НДР.

Для проведення вимірювань використані повірені засоби вимірювальної техніки (ЗВТ), атестоване випробувальне обладнання (ВО) та належним чином підготовлене допоміжне обладнання (ДО). Для вимірювання прозорості води за стандартним шрифтом № 1 (шрифтом Снеллена) використано зразок шрифту, надрукованого літерами висотою 3,5 мм та товщиною ліній 0,35 мм, а для визначення кольору води – шкала кольорів води. Інформація про основні характеристики, оцінку придатності й інші дані ЗВТ, ВО та ДО тощо, які використані під час вимірювань при виконанні завдань НДР, представлена у додатку А.

Вимірювання виконувалися в Науково-експертному центрі моніторингу навколишнього середовища (НЕЦ МНС) у складі науково-дослідної частини (НДЧ) ОДЕКУ, який сертифікований на відповідність системи вимірювань вимогам ДСТУ ISO 10012:2005 (Свідоцтво № 04-0045/2016 від 30.12.2016 р.: http://odeku.edu.ua/wp-content/uploads/Svidotstvo_2016.pdf).

Реєстрація всіх результатів проведених вимірювань і відборів проб здійснена в 26 протоколах (21 од. – протоколи вимірювань, 3 од. – протоколи відбору проб води, 2 од. – протоколи відбору проб донних відкладень і ґрунтів) та у 7 книжках гідрологічних (КГ-3М(н) – 4 од., КГ-6М(н) – 3 од.). Копії всіх цих документів представлені у додатках Б, В та Г, а оригінали – зберігаються в НЕЦ МНС у складі НДЧ ОДЕКУ.

2 МІСЦЕПОЛОЖЕННЯ, СУЧАСНИЙ РЕЛЬЄФ ДНА ТА ОСНОВНІ МОРФОМЕТРИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Об'єкт дослідження даної НДР складається з природних та штучних водних об'єктів, які знаходяться у нижній частині басейну р. Дністер (у тому числі, в межах Національного природного парку «Нижньодністровський») на території Біляївської ОТГ Біляївського району Одеської області (рис. 2.1).



Рисунок 2.1 – Місцезнаходження об'єкту дослідження

Слід зазначити, що за останні 225 років морфологічні характеристики та кількість водойм і водотоків на території, де знаходиться об'єкт дослідження, дуже змінилися (рис. 2.2-2.10). На фрагментах топографічних карт за період з 1793 по 1976 рр. (рис. 2.2-2.7) видно, що досліджувана територія аж до 1943 р. була частиною оз. Біле, а розміри та контури сучасних водних об'єктів (озер Саф'яни і Погоріле, каналу до м. Біляївка, проток та єриків, гирлової частини р. Турунчук та рукавів навколо руслових островів) формувалися під впливом природних і антропогенних чинників в період 1946-1992 рр. (рис. 2.7-2.9). Цей процес продовжується по теперішній час (рис. 2.10).



Рисунок 2.4 – Фрагмент карти об'єкту дослідження станом на 1865 р.

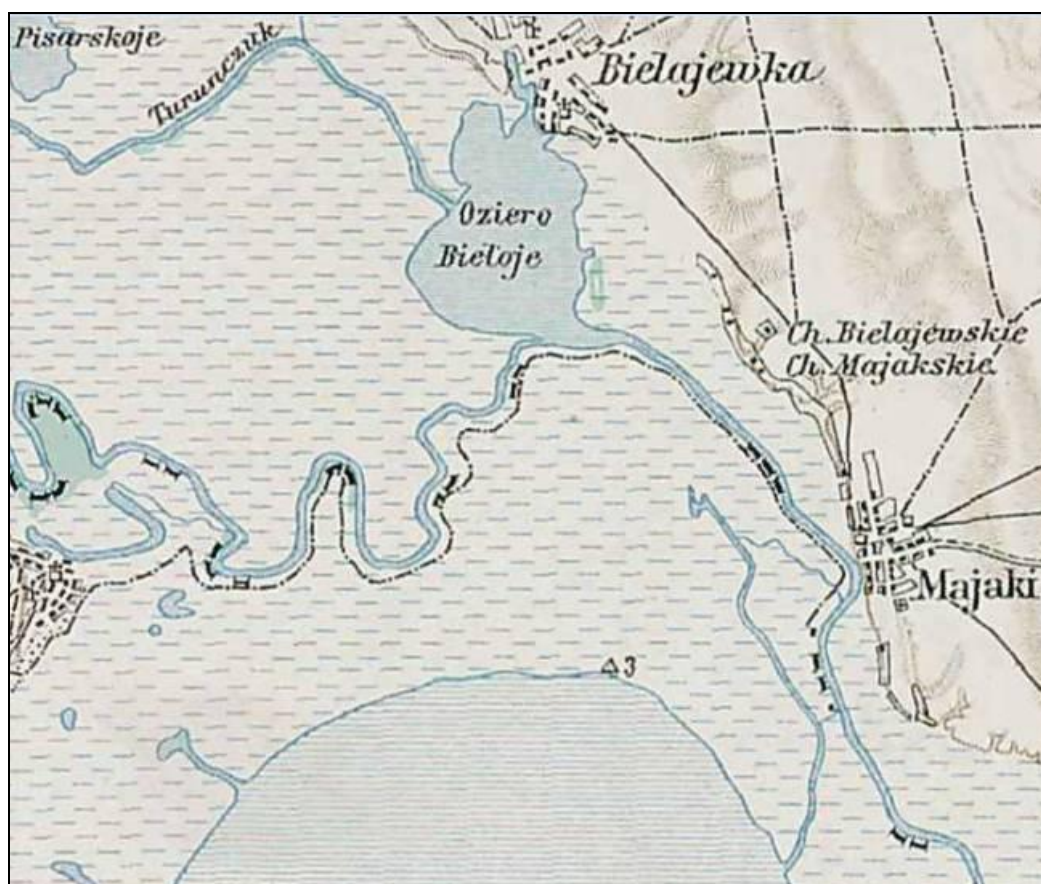


Рисунок 2.5 – Фрагмент карти об'єкту дослідження станом на 1897 р.

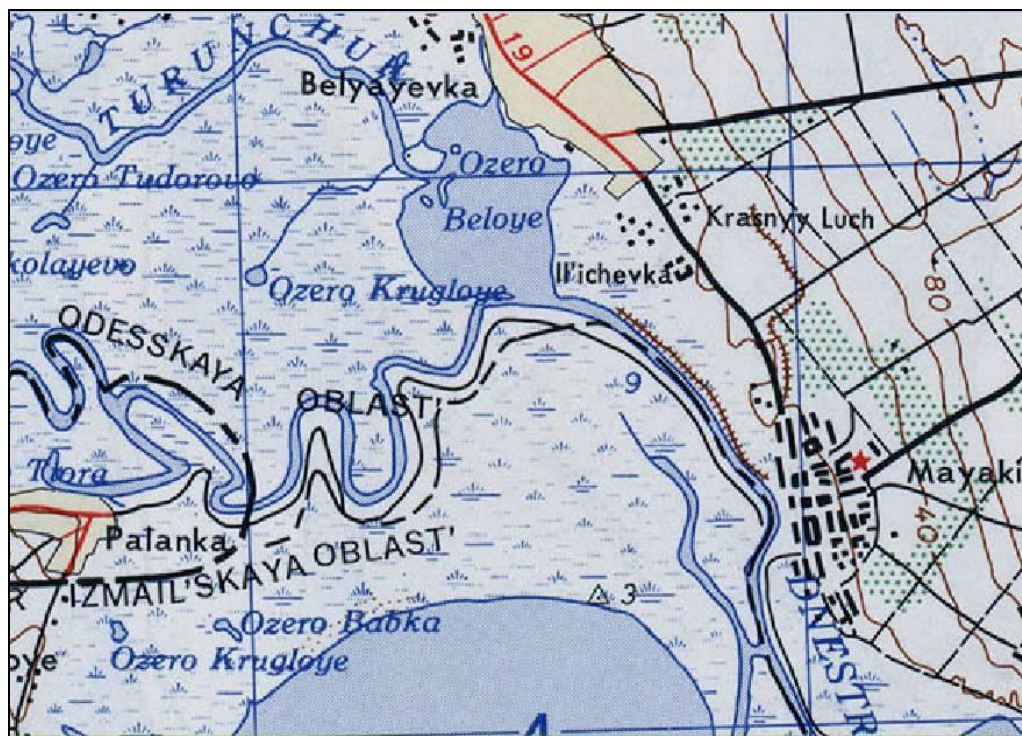


Рисунок 2.6 – Фрагмент карти об'єкту дослідження станом на 1929-1943 рр.

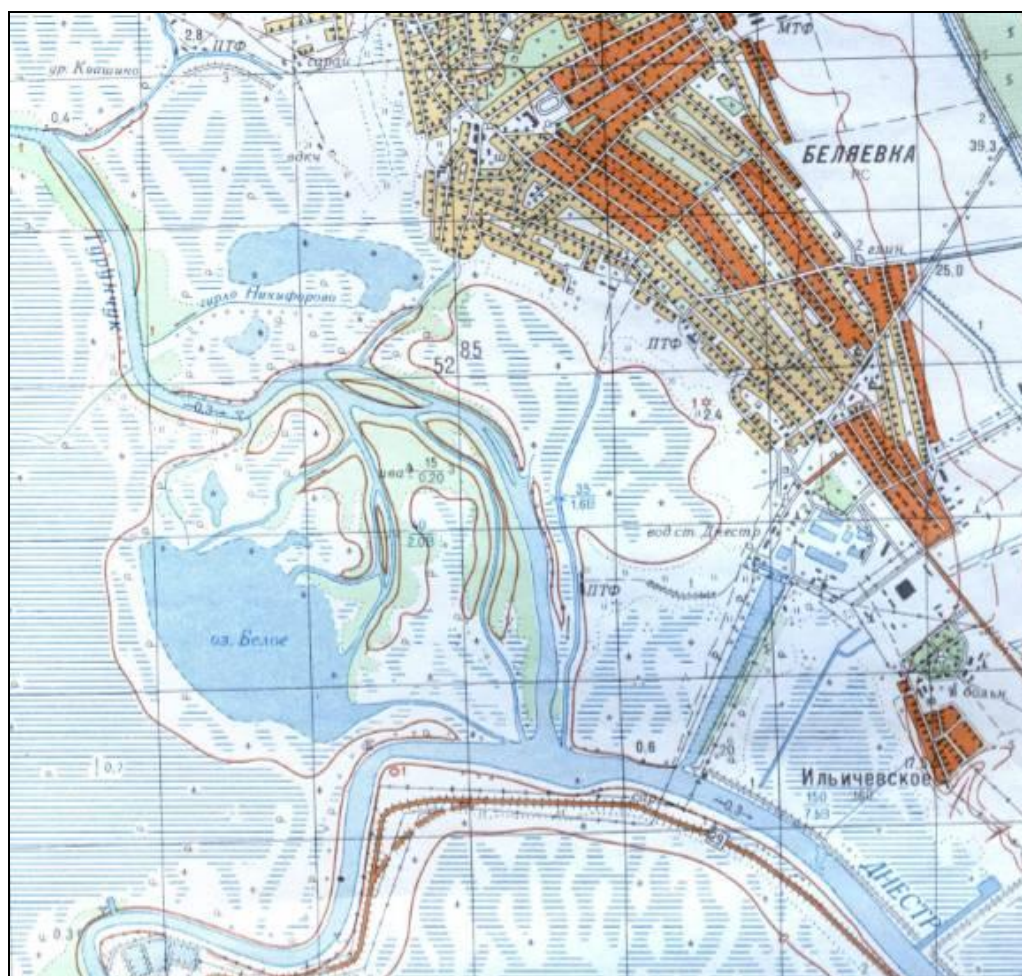


Рисунок 2.7 – Фрагмент карти об'єкту дослідження станом на 1946-1976 рр.

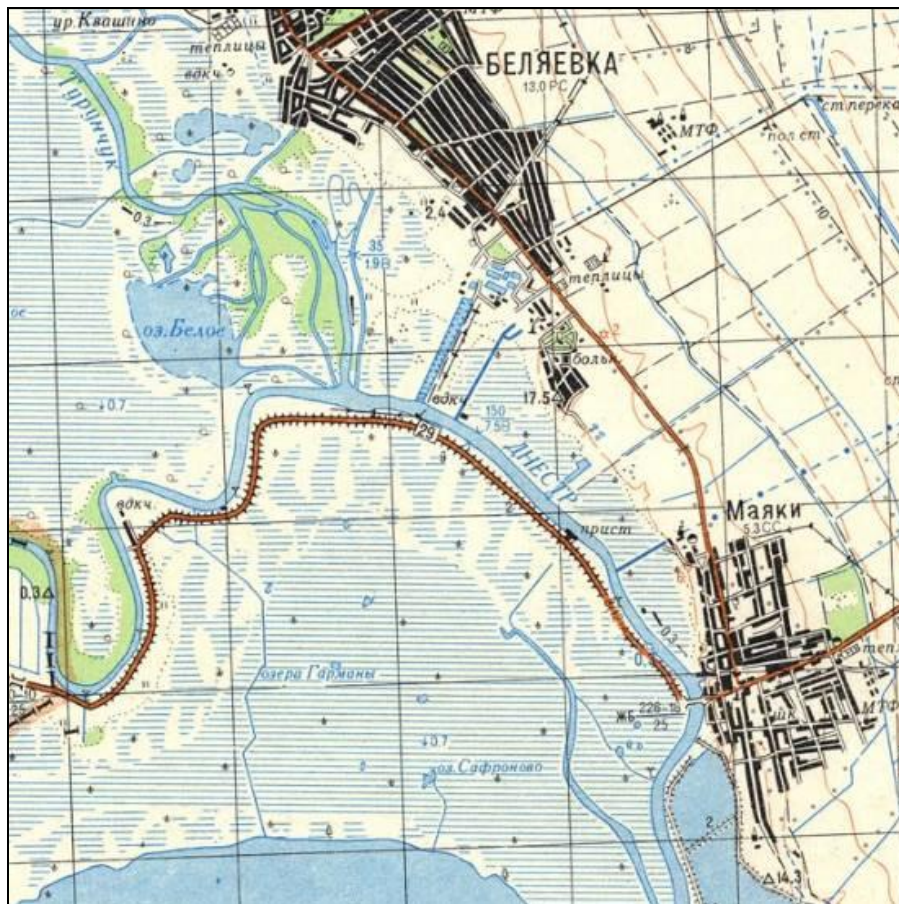


Рисунок 2.8 – Фрагмент карти об'єкту дослідження станом на 1982 р.

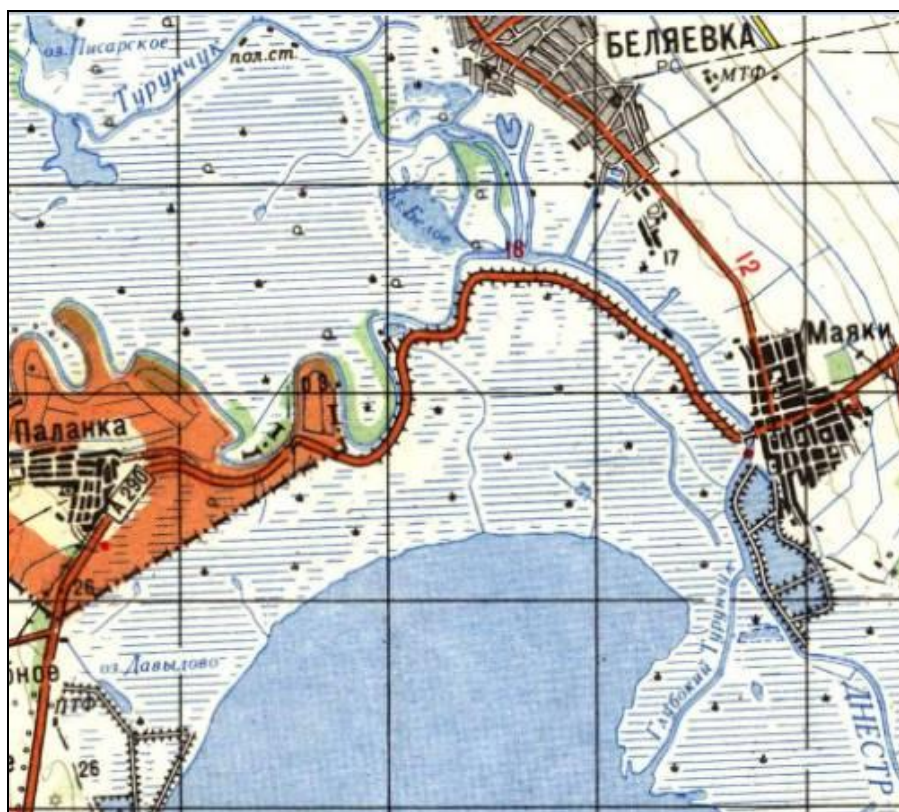


Рисунок 2.9 – Фрагмент карти об'єкту дослідження станом на 1992 р.

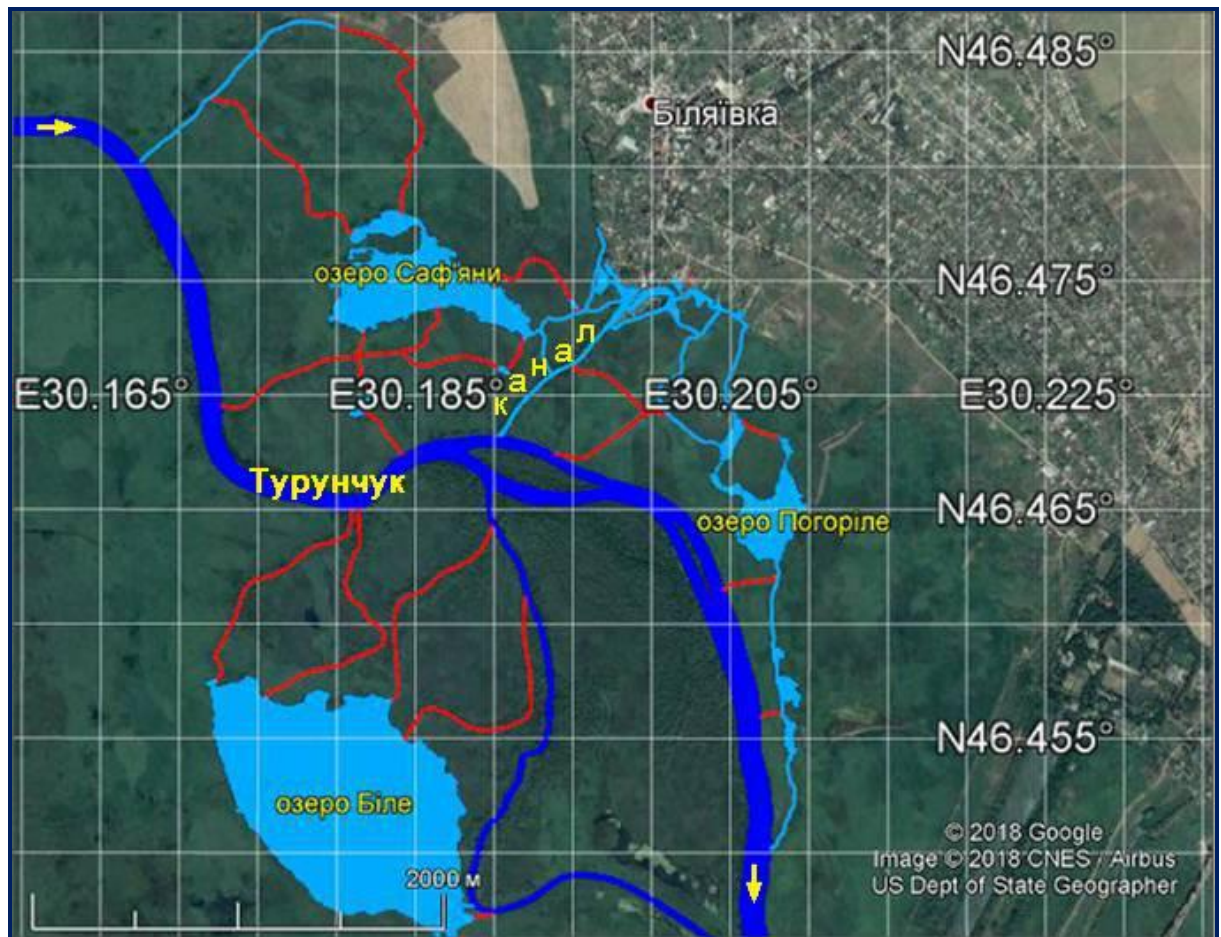


Рисунок 2.10 – Сучасна карта водних об'єктів на території Біляївської ОТГ, у тому числі, р. Турунчук, каналу до м. Біляївка, ериків та проток, озер Саф'яни і Погоріле (тут і на картах глибин: темно-синій колір – русло річки Турунчук та її рукавів; світло-синій колір – заплавні озера та діючі ерики і протоки; червоний колір – не діючі на сьогодні ерики і протоки; зелений колір – плавні; N – північна широта; E – східна довгота)

Сучасне місцезоположення водних об'єктів (рис. 2.10), які досліджені у НДР (каналу до м. Біляївка, ериків і проток, озер Саф'яни та Погоріле, гирлової ділянки р. Турунчук), показано станом на 2018 р. (див. додаток Д).

Далі у розділі представлені дані промірів глибин, виконаних у 2018 р., карти сучасного рельєфу дна та результати визначення основних морфометричних характеристик (довжини, ширини, площ поперечних перерізів, середніх глибин, найбільшої глибини, площі водної поверхні тощо) водних об'єктів на частині території Біляївської об'єднаної територіальної громади (ОТГ).

Слід зазначити, що глибини та основні морфометричні характеристики водних об'єктів приведені до позначки рівня води мінус 0,20 м БС.

Результати вимірювань показані у вигляді карт глибин (рис. 2.11-2.15).



Рисунок 2.11 – Фрагмент карти глибин (числа жовтого кольору) у водних об'єктах на частині території Біляївської ОТГ

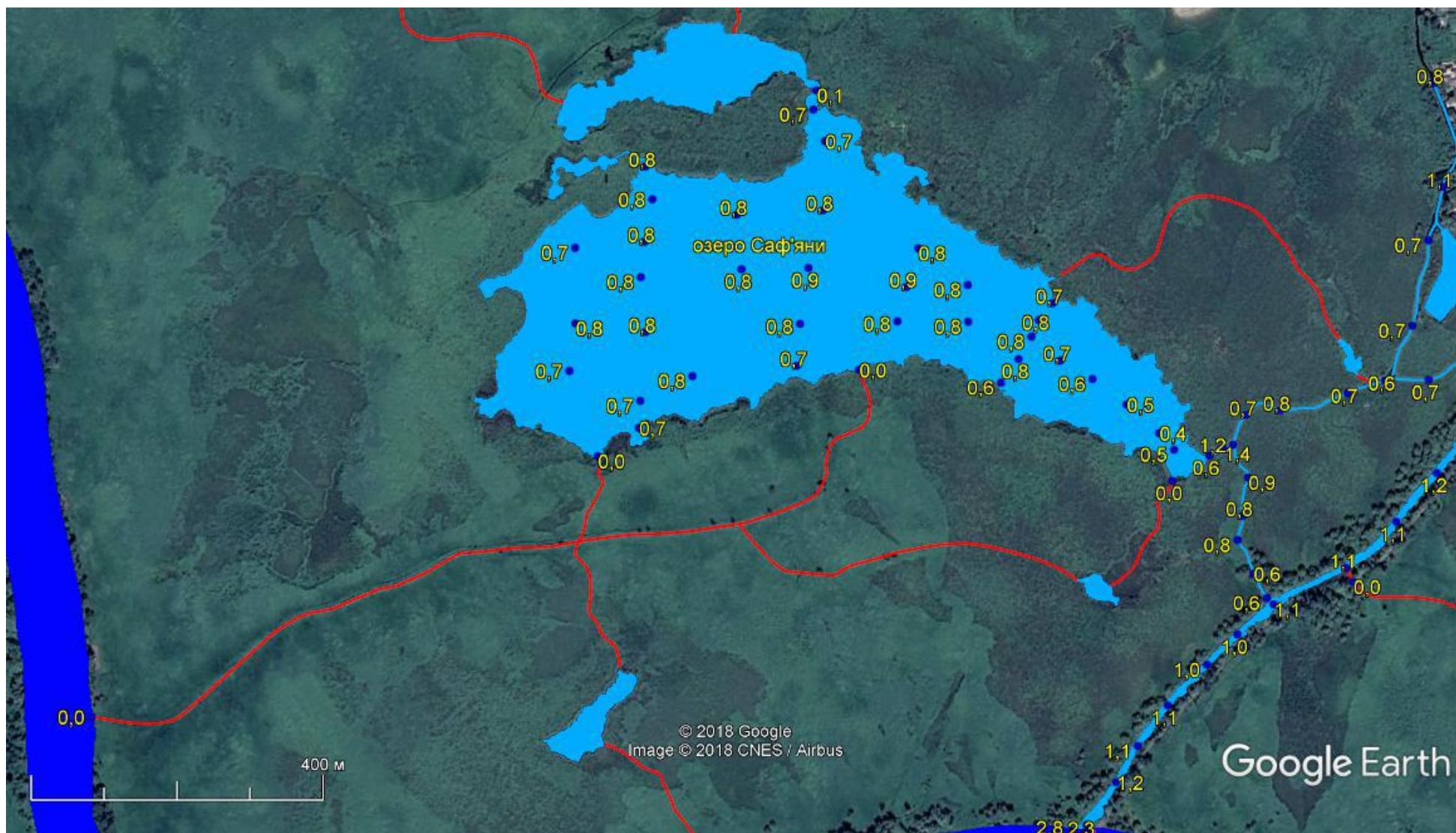


Рисунок 2.12 – Фрагмент карти глибин (числа жовтого кольору) у водних об'єктах на частині території Біляївської ОТГ

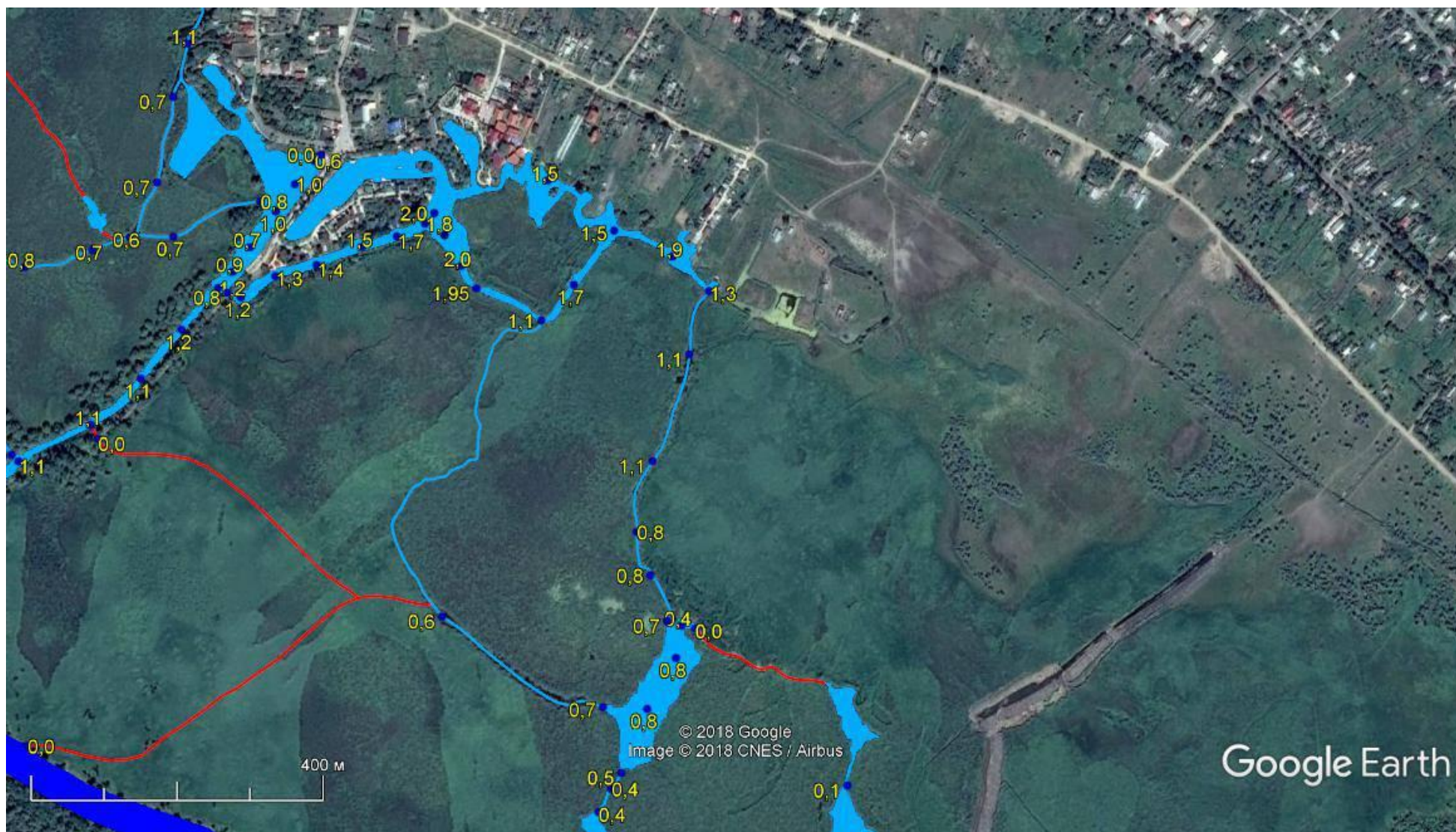


Рисунок 2.13 – Фрагмент карти глибин (числа жовтого кольору) у водних об'єктах на частині території Біляївської ОТГ

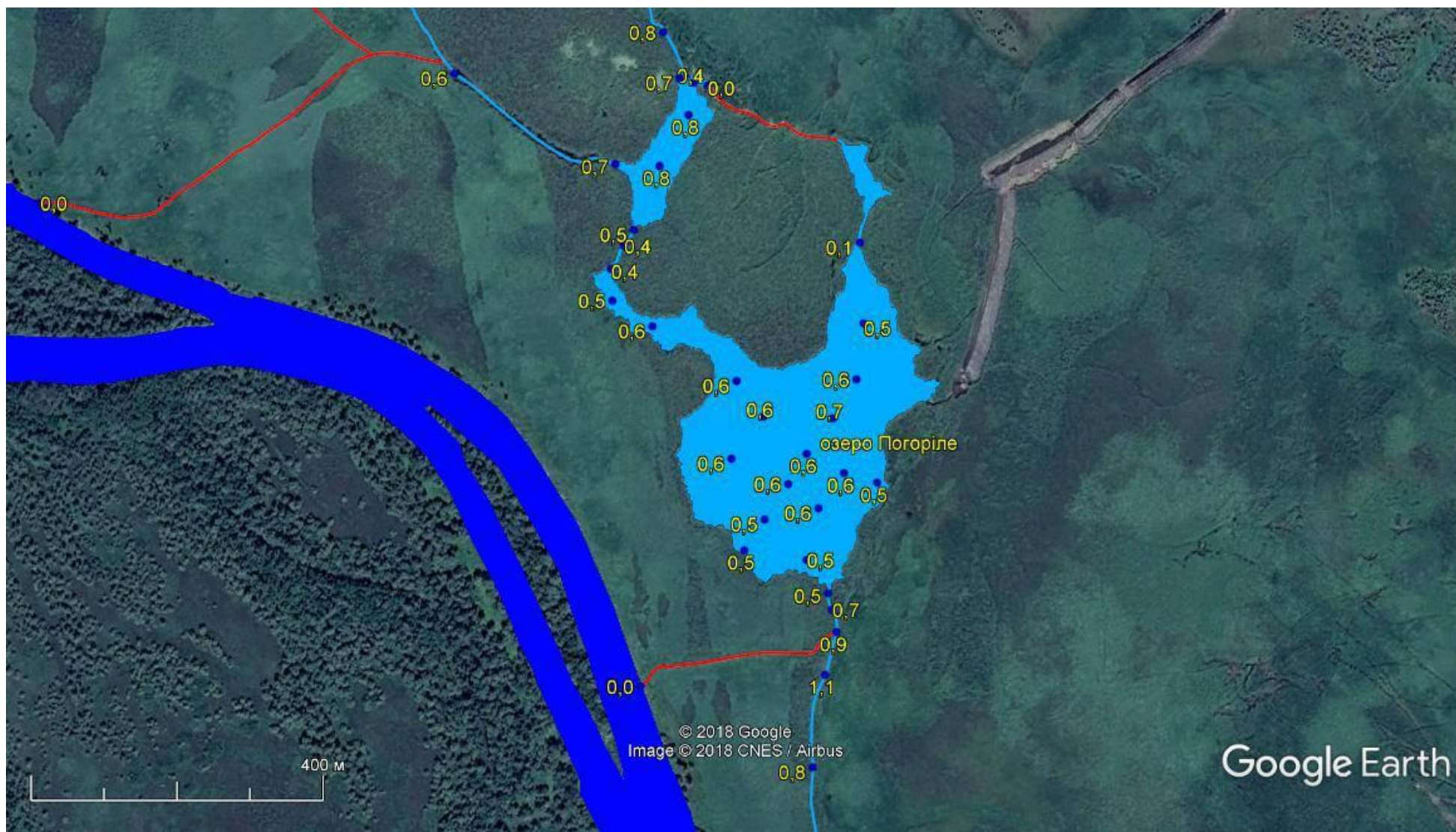


Рисунок 2.14 – Фрагмент карти глибин (числа жовтого кольору) у водних об'єктах на частині території Біляївської ОТГ



Рисунок 2.15 – Фрагмент карти глибин (числа жовтого кольору) у водних об'єктах на частині території Біляївської ОТГ

2.1 Сучасні морфометричні характеристики і особливості рельєфу дна озер Саф'яни та Погоріле

Довжина берегової лінії **оз. Саф'яни** (вздовж очерету) складає 5340 м. Площа водної поверхні дорівнює 257,6 тис. м², об'єм води – 206,1 тис. м³, а середня глибина – 0,80 м. Ґрунт дна – в'язкий мул. Вздовж межі з очеретом глибина води становить 0,50-0,80 м (рис. 2.12). Найбільша глибина досягає 0,90 м та характерна для центральної частини озера, а найменша – 0,40 м, виміряна в південно-східній частині озера неподалік гирла ерика між озером та каналом (від м. Біляївка до р. Турунчук). Невеликі глибини в цій частині водойми пов'язані з седиментацією завислих речовин, що надходять на дану ділянку озера з водами р. Турунчук через канал і ерик.

Довжина берегової лінії **оз. Погоріле** (вздовж очерету) складає 3320 м. Площа водної поверхні дорівнює 100,4 тис. м², об'єм води – 60,2 тис. м³, а середня глибина – 0,60 м. Ґрунт дна – в'язкий мул. Вздовж межі з очеретом глибина води становить 0,40-0,50 м (рис. 2.14). Найбільша глибина (0,70 м) спостерігається в центральній частині озера. Найменша глибина (0,40 м) характерна для невеликої ділянки у верхів'ї озера (в північній його частині) поряд з гирлом ерика між озером та каналом (від м. Біляївка до р. Турунчук).

2.2 Морфометричні характеристики та опис ериків (проток) до озер Саф'яни та Погоріле

Нижче представлено опис основних морфометричних характеристик (довжини, глибини, ширини) ериків (проток) до озер Саф'яни та Погоріле (рис. 2.10-2.15). Слід зазначити, що в описі ериків (або окремих частин ериків), які на сьогодні не діють (замулилися та заросли очеретом), вказано лише їх довжину, визначену шляхом дешифрування та оброблення ретроспективних рядів космічних знімків з супутників «Landsat» за період з 2007 по 2017 рр. Для вимірювання довжини ериків на супутникових знімках використано програму Google Earth Pro (версія: 7.3.25491, 64-bit).

2.2.1 Характеристика ериків (проток) до озера Саф'яни

Довжина ерика між північною частиною оз. Саф'яни та р. Турунчук дорівнює 2520 м, з них: не діюча ділянка (з сторони озера) має розмір 1270 м, діюча – 1250 м (рис. 2.10, 2.11). Діючу частину ерика з урахуванням даних про його глибину та ширину можна поділити на дві ділянки. Перша ділянка має довжину 845 м (з сторони р. Турунчук) і є дуже вузькою (ширина – 1,7-3,2 м) та мілководною (глибина – 0,4-0,6 м). Слід зазначити, що між центральною

частиною першої ділянки даного ерику та північно-західною частиною озера (рис. 2.10, 2.11) раніше діяв ще один ерик довжиною 1070 м, який на сьогодні не діє (замулився та заріс очеретом). Друга ділянка, з довжиною 405 м (з сторони м. Біляївка), в порівнянні з першою, є більш глибокою (глибина – 0,6-0,8 м) та широкою (ширина – 10-12 м), що вказує на штучне розчищення (поглиблення та розширення) цієї ділянки ерика.

Крім того, між південно-західною частиною озера та р. Турунчук існують ще два недіючих на сьогодні ерики (рис. 2.10, 2.11) довжиною 735 м та 1280 м (протока Нікіфорове).

За даними натурних обстежень та дешифрування супутникових знімків (рис. 2.10, 2.12 та 2.13) встановлено, що на сьогодні водообмін оз. Саф'яни відбувається лише через ерик (протоку) між південно-східною частиною озера та каналом (від м. Біляївка до р. Турунчук), який можна поділити на три частини. Перша частина (довжина – 35 м, глибина – 0,6-1,2 м, ширина – 2,7-3,6 м) – від озера до місця злиття двох рукавів ерика, які сполучаються з різними ділянками каналу (один – з центральною ділянкою, другий – з ділянкою каналу поблизу м. Біляївка). Друга частина (довжина – 235 м, глибина – 0,6-0,9 м, ширина – 1,6-3,5 м) – від місця злиття двох рукавів ерика до центральної ділянки каналу. Третя частина (довжина – 445 м, глибина – 0,6-0,8 м, ширина – 2,0-4,0 м) – від місця злиття двох рукавів ерика до ділянки каналу поблизу м. Біляївка. Слід зазначити, що на відстані 180 м від ділянки каналу поблизу м. Біляївка в русло третьої частини ерика впадає річка Курудорова, яка на ділянці 425 м вище гирла має глибину 0,7-1,1 м та ширину 3,0-8,5 м.

2.2.2 Характеристика ериків (проток) до озера Погоріле

На сьогодні водообмін оз. Погоріле відбувається через три діючі ерика (рис. 2.10, 2.13-2.15). Один ерик з'єднує південну частину озера та р. Турунчук, а інші два ерика сполучають північну частину озера з каналом (від м. Біляївка до р. Турунчук). Ще п'ять ериків зараз не діють: три ерики довжиною 630 м (рис. 2.13), 295 м (рис. 2.14) та 120 м (рис. 2.15) сполучалися з р. Турунчук, четвертий ерик довжиною близько 455 м (рис. 2.13) – з центральною частиною каналу, п'ятий ерик довжиною 360 м (рис. 2.13) раніше був рукавом одного з нині діючих ериків, з'єднуючи північно-східну частину озера з каналом.

Загальна довжина ерика (протоки) між північною частиною озера та каналом (від м. Біляївка до р. Турунчук) дорівнює 1330 м, діапазон глибин – 0,7-2,1 м, ширина змінюється в значних межах від 1,6 до 38 м. З урахуванням сучасних значень глибини та ширини ерик ділиться на три основні частини. Перша частина (довжина – 835 м, глибина – 0,8-2,1 м, ширина – 5-38 м) – між каналом (від м. Біляївка до р. Турунчук) та східним рукавом (див. рис. 2.13). Аналіз супутникових знімків за період 2007-2017 рр. та дані вимірювань вказують на штучне поглиблення та розширення першої частини ерика.

Друга частина (довжина – 445 м, глибина – 0,7-1,1 м, ширина – 2,0-4,0 м) – є східним рукавом єрика, який має сполучення з північною частиною озера. Третя частина (довжина – 810 м, глибина – 0,6-1,1 м, ширина – 1,0-2,0 м, а перед сполученням з озером – до 11,0 м) – є західним рукавом єрика, який впадає в озеро з північно-західної сторони.

Крім того, північна (верхня) і центральна (основна) частини озера на сьогодні з'єднуються між собою дуже вузькою (ширина – 1,6 м) та мілкою (глибина – 0,4-0,5 м) протокою, що перешкоджає інтенсивному водообміну між даними частинами озера.

Єрик (протока) між південною частиною оз. Погоріле та р. Турунчук (рис. 2.10, 2.13-2.15) має довжину – 1495 м, глибину – 0,4-1,1 м (середня глибина близько 0,7 м) та ширину – від 2,0 до 3,5 м. Русло єрика проходить майже паралельно руслу р. Турунчук (в середньому на відстані 100 м від лівого берега річки). Єрик впадає в р. Турунчук в 550 м вище її гирла. На шляху від оз. Погоріле до р. Турунчук русло єрика проходить крізь три дуже невеликі мілководні озера (довжиною від 40 до 200 м, шириною – 25-90 м, глибиною – 0,5-0,7 м). На окремих ділянках єрика чіткі межі русла майже зникають у щільних заростях очерету (у тому числі, в місці сполучення з оз. Погоріле).

Таким чином, з урахуванням сучасного стану та величин основних морфометричних характеристик єриків (проток) до озер Саф'яни та Погоріле можна рекомендувати їх розчищення (розширення не менш ніж до 5 м, поглиблення на 1,5-2,0 м), яке значно покращить гідравлічні характеристики даних водотоків, що сприятиме у майбутньому промивці озер та забезпечить їх стабільний водообмін з руслом р. Турунчук та каналом (від м. Біляївка до р. Турунчук).

2.3 Основні морфометричні характеристики та сучасний рельєф дна каналу від міста Біляївка до річки Турунчук

Сучасний рельєф дна каналу (від м. Біляївка до р. Турунчук) можна оцінити з використанням карт глибин (рис. 2.12, 2.15) і за допомогою шести поперечних перерізів русла каналу (рис. 2.16-2.21) та одного повздовжнього профілю дна (рис. 2.22). Відстані між промірними поперечниками № 1, № 2, № 3, № 4 та № 5 дорівнюють 200 м, а між створами № 5 та № 6 – 100 м. Свір № 1 співпадає з межею між каналом та руслом р. Турунчук, а № 6 – з межею порту. Креслення повздовжнього профілю здійснено за даними промірів глибин по фарватеру каналу від набережної м. Біляївка до виходу в р. Турунчук. Для кожного профілю поперечного перерізу каналу визначено основні морфометричні характеристики сучасного русла (робочий рівень води, ширина русла, площа водного перерізу, найбільша та середня глибини, довжина змоченого периметру, гідравлічний радіус та параметр Глушкова). Крім того, на кожному профілі вказані позначки та характер ґрунту дна, а також показані межі очерету з обох берегів каналу.

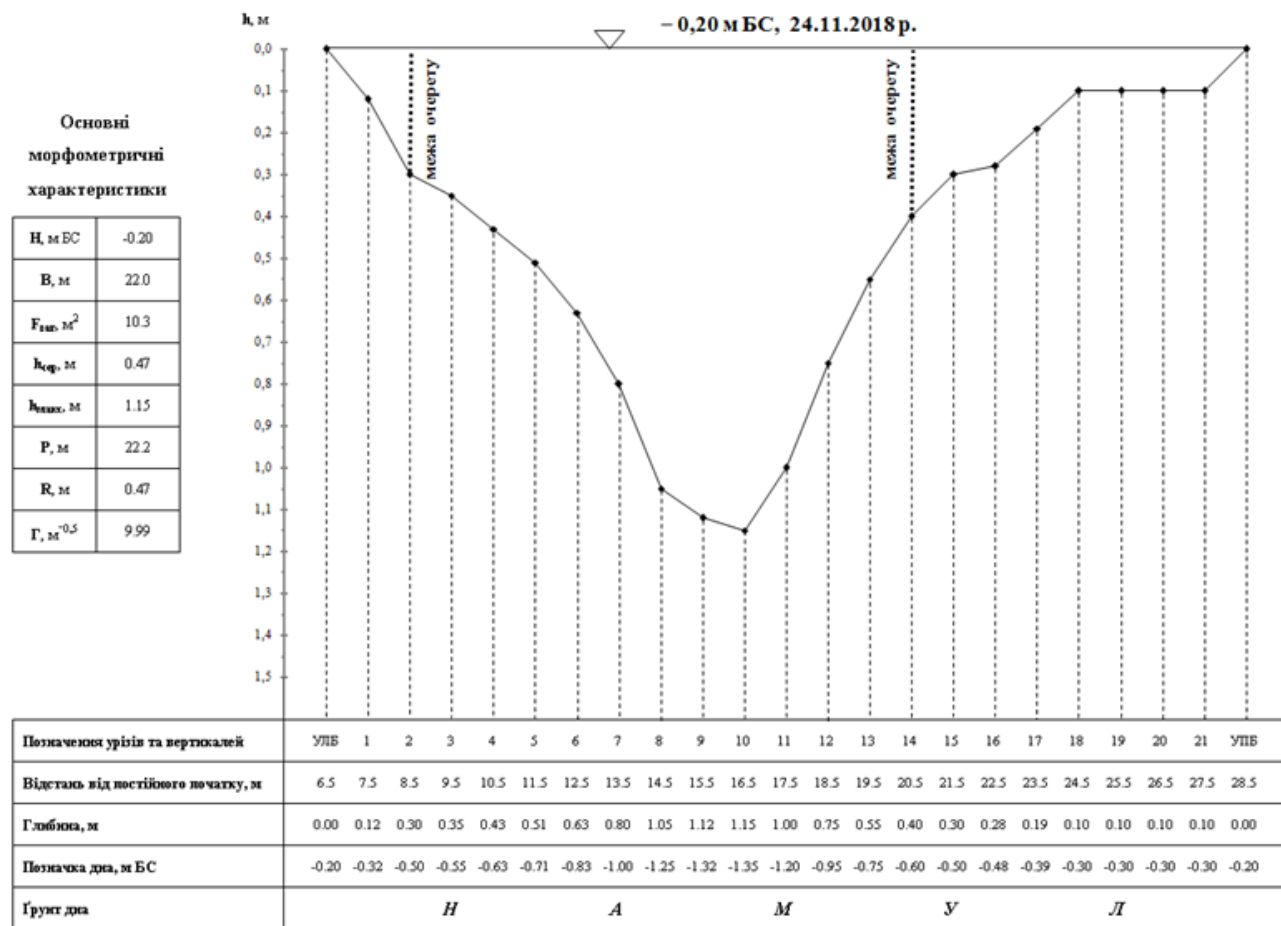


Рисунок 2.16 – Профіль № 1 поперечного перерізу каналу (від м. Біляївка до річки Турунчук) (географічні координати середини русла у системі WGS-84: 46,46821° пн. ш. 30,19037° сх. д.)

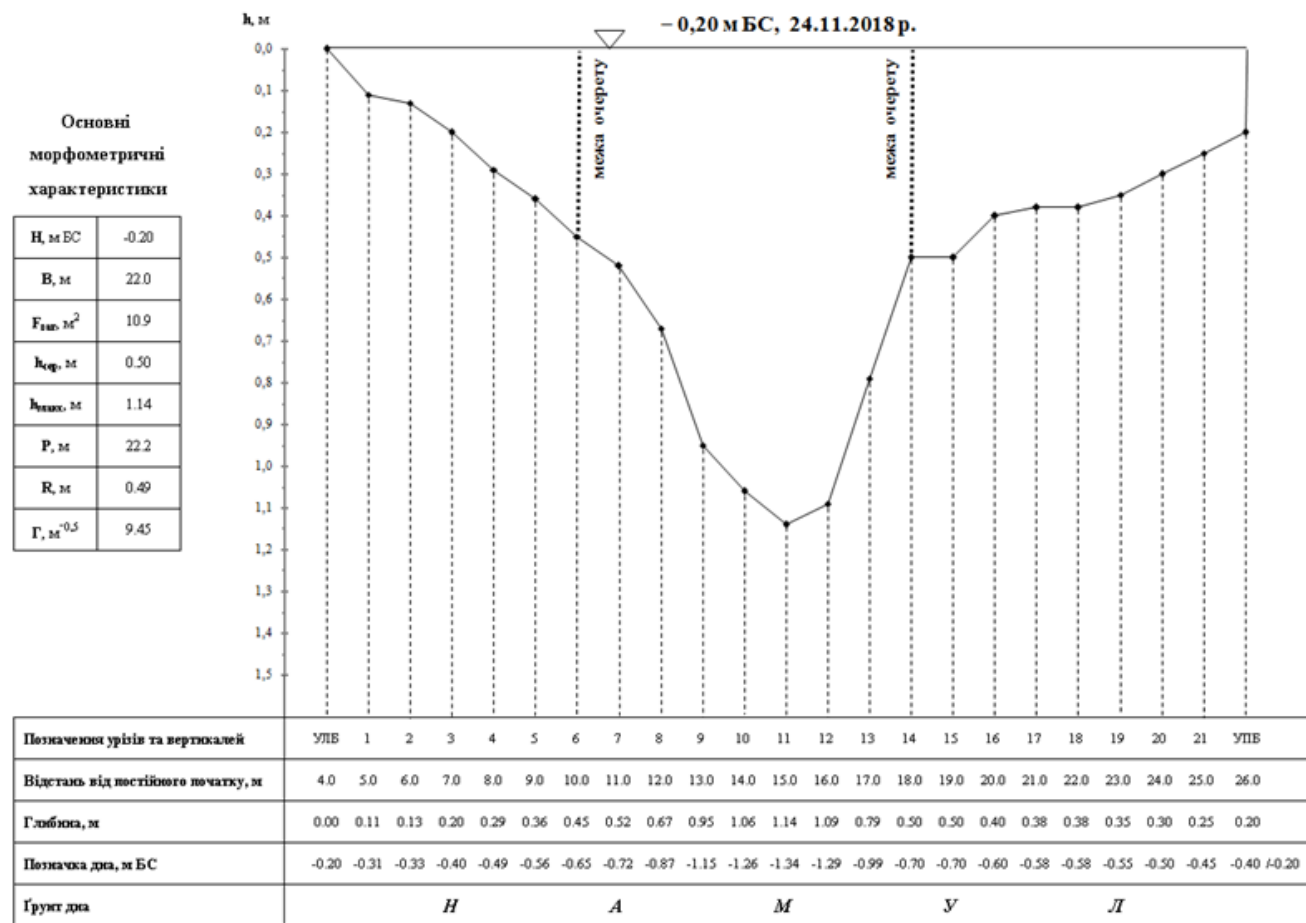


Рисунок 2.17 – Профіль № 2 поперечного перерізу каналу (від м. Біляївка до річки Турунчук) (географічні координати середини русла у системі WGS-84: 46,46968° пн. ш. 30,19181° сх. д.)

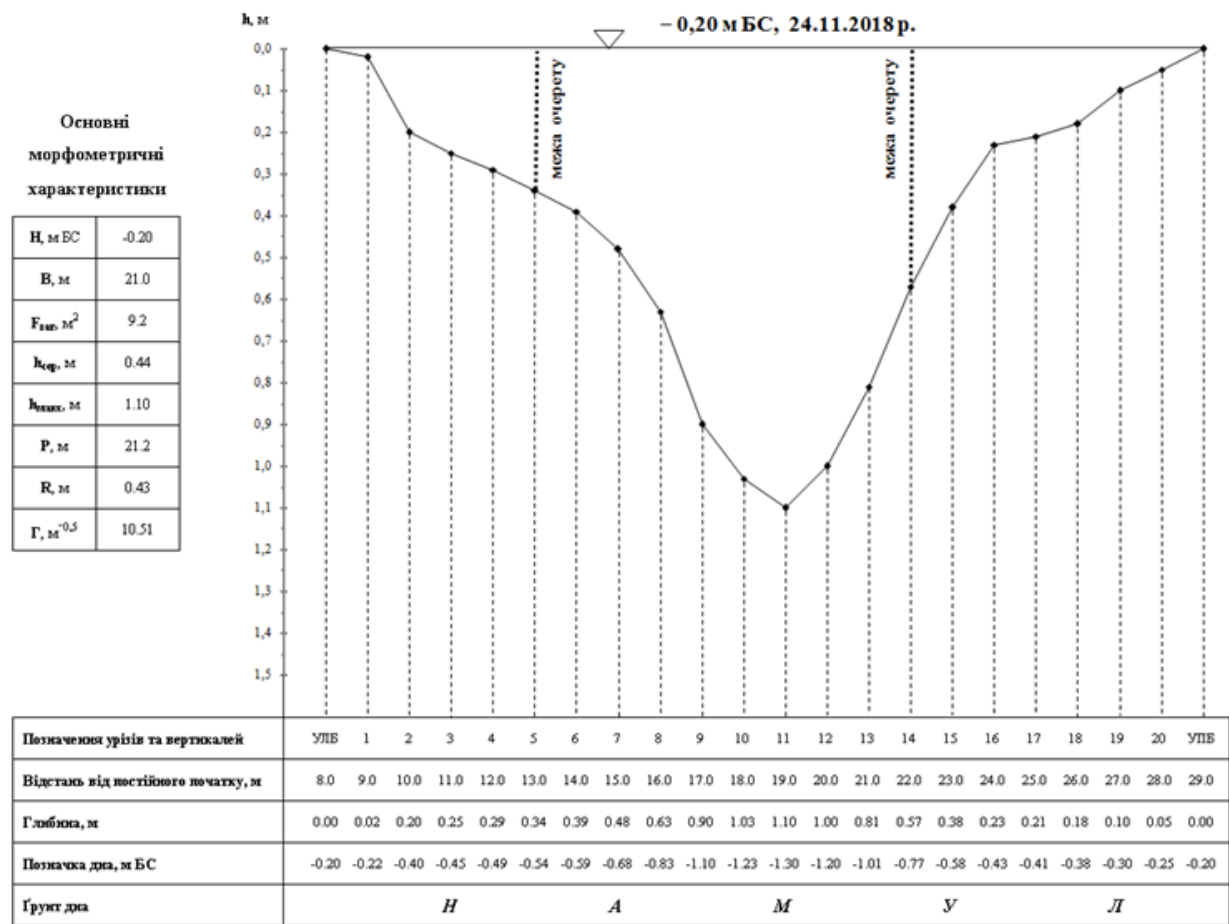


Рисунок 2.18 – Профіль № 3 поперечного перерізу каналу (від м. Біляївка до річки Турунчук) (географічні координати середини русла у системі WGS-84: 46,47095° пн. ш. 30,19379° сх. д.)

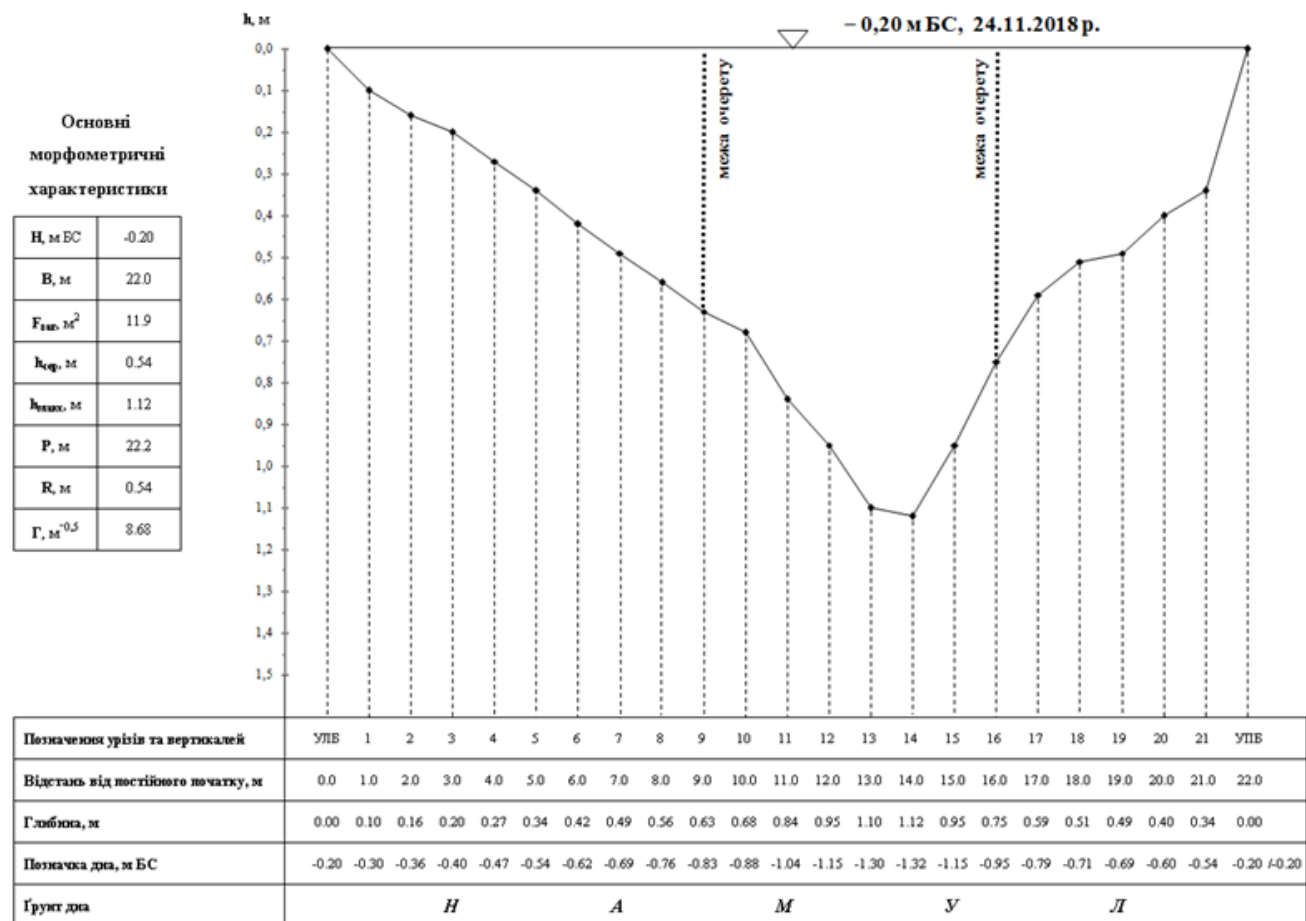


Рисунок 2.19 – Профіль № 4 поперечного перерізу каналу (від м. Біляївка до річки Турунчук) (географічні координати середини русла у системі WGS-84: 46,47194° пн. ш. 30,19589° сх. д.)

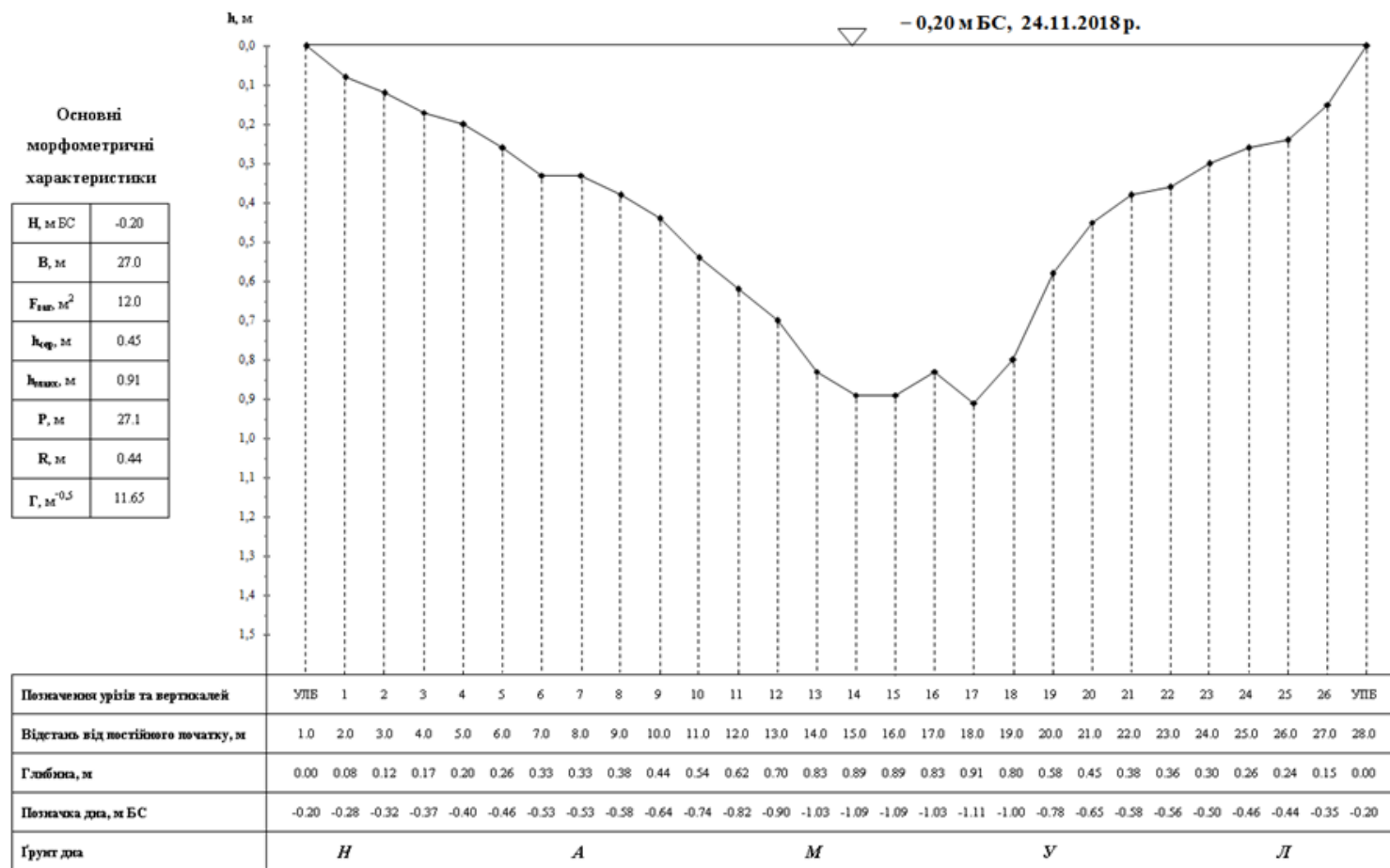


Рисунок 2.20 – Профіль № 5 поперечного перерізу каналу (від м. Біляївка до річки Турунчук) (географічні координати середини русла у системі WGS-84: 46,47325° пн. ш. 30,19753° сх. д.)

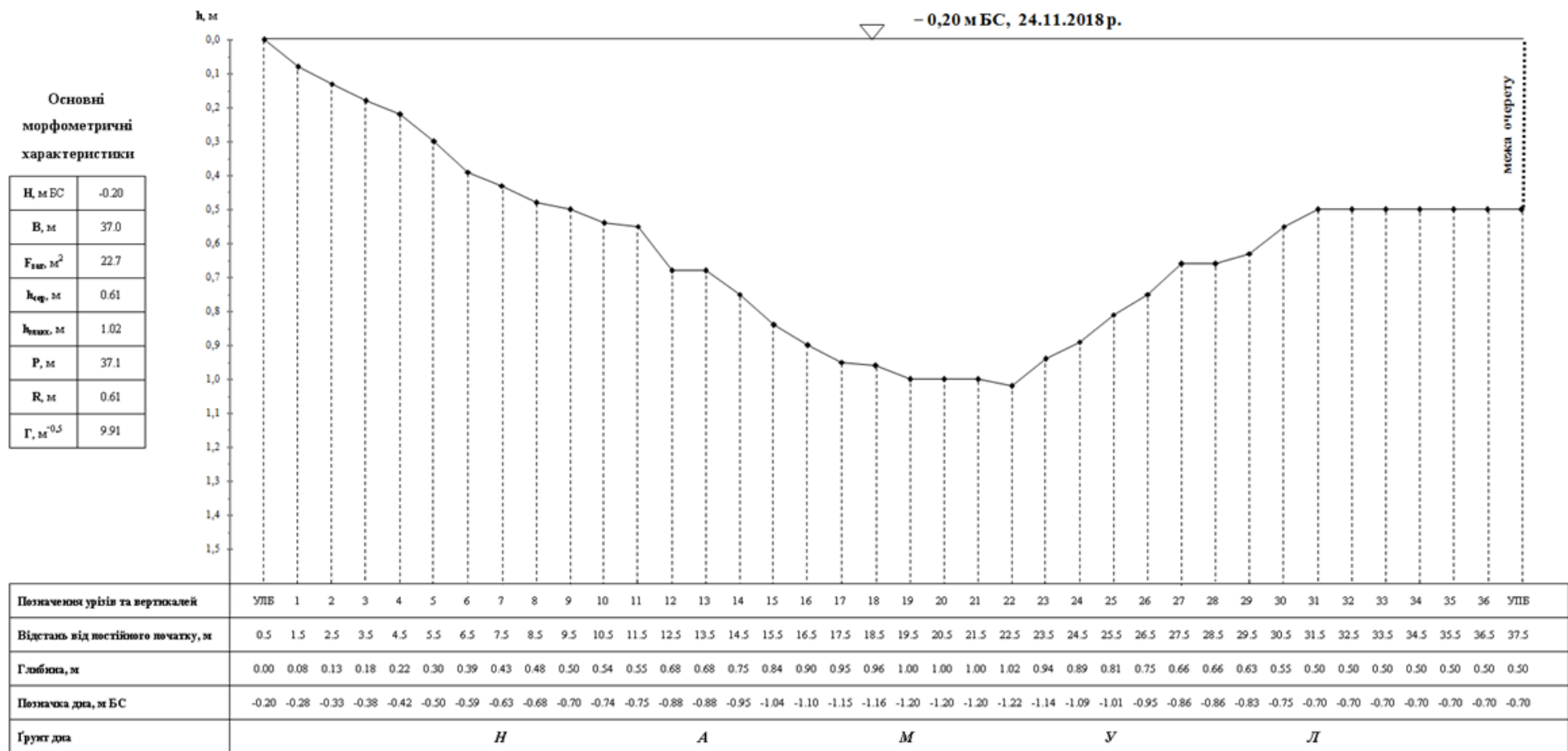


Рисунок 2.21 – Профіль № 6 поперечного перерізу каналу (від м. Біляївка до річки Турунчук) (географічні координати середини русла у системі WGS-84: 46,47399° пн. ш. 30,19830° сх. д.)

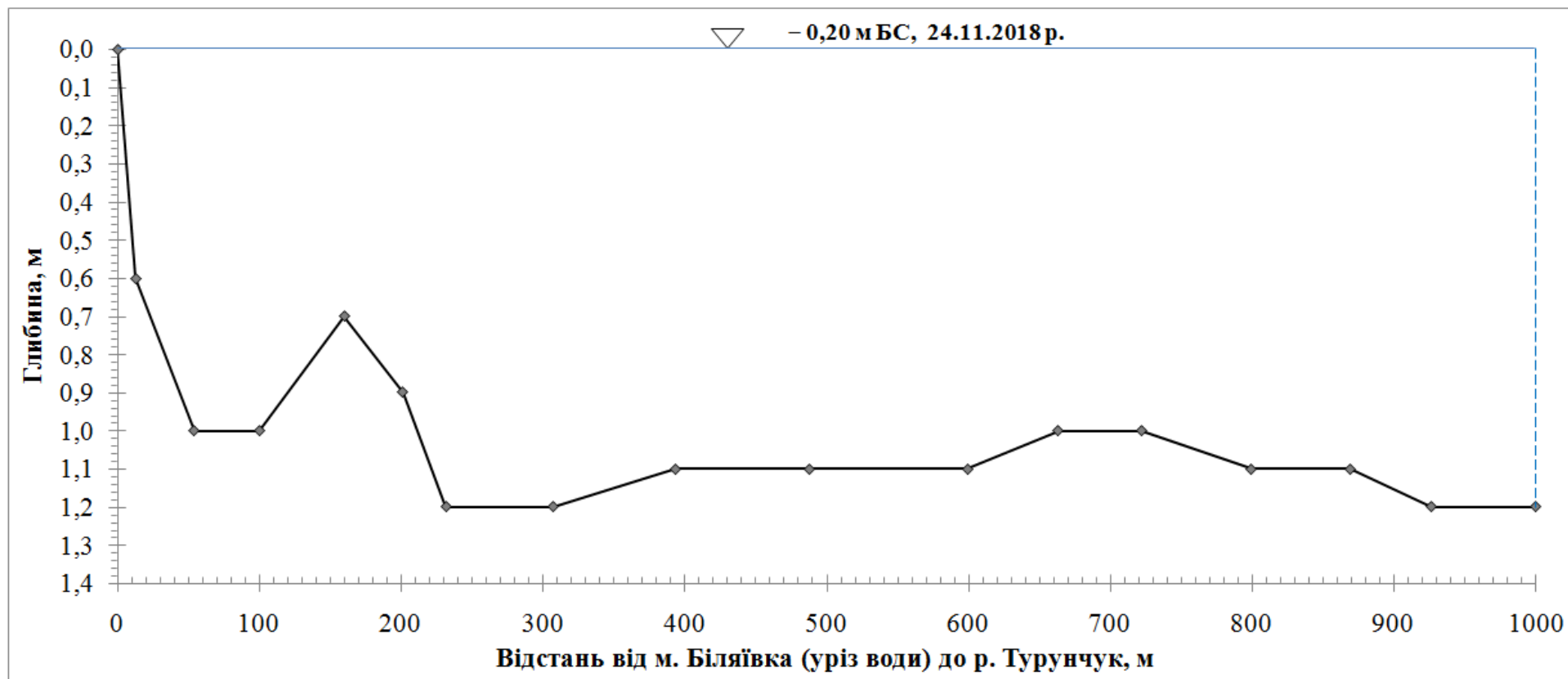


Рисунок 2.22 – Повздовжній профіль дна каналу (по фарватеру) від набережної м. Біляївка до виходу в р. Турунчук (географічні координати початку відліку відстаней у системі WGS-84: 46,47468° пн. ш. 30,19911° сх. д.)

З рис. 2.22 видно, що найбільша глибина в каналі (1,2 м) виміряна поблизу р. Турунчук (на перших 100 м) та на ділянці русла, розташованої на відстані 230-310 м у південно-західному напрямку від причалу в м. Біляївка (рис. 2.13). Найменші глибини (на фарватері каналу) складають 0,7-0,9 м та виміряні в межах ділянки міського пляжу на відстані 150-200 м від причалу в м. Біляївка. Середня глибина каналу (на фарватері) дорівнює 1,0 м.

З результатів розрахунку основних морфометричних характеристик поперечних перерізів каналу (рис. 2.16-2.21) видно, що на ділянці довжиною 600 м від р. Турунчук (профілі № 1-4) вони є майже однаковими (відносні відхилення від середніх арифметичних значень знаходяться в межах $\pm 2-13\%$): ширина русла дорівнює 21,0-22,0 м (в середньому 21,8 м); площа водного перерізу – 9,2-11,9 м (в середньому 10,6 м); найбільша глибина – 1,10-1,15 м (в середньому 1,13 м); середня глибина – 0,44-0,54 м (в середньому 0,49 м); змочений периметр – 21,2-22,2 м (в середньому 22,0 м); гідравлічний радіус – 0,43-0,54 м (в середньому 0,48 м); параметр Глушкова – 8,7-10,5 м (в середньому 9,7 м). Відмінністю між цими чотирма поперечними профілями каналу є різний розмір вільного від заростей очерету простору (в створі № 1 ширина живого перерізу дорівнює 12,0 м; в створі № 2 – 8,0 м; в створі № 3 – 9,0 м; в створі № 4 – 7,0 м). З рис. 2.16-2.19 видно, що при віддаленні від межі з р. Турунчук ширина живого перерізу каналу зменшується на 3,0-5,0 м. Ближче до м. Біляївка (ділянка між ґриком на оз. Погоріле та портом) морфометричні характеристики поперечних перерізів каналу значно змінюються (рис. 2.20 – профіль № 5, рис. 2.21 – профіль № 6), що пов'язано із зменшенням на 0,1-0,2 м глибин каналу та збільшенням на 5-15 м його ширини (у тому числі, вільного від заростей очерету русла).

Слід зазначити, що на окремих ділянках каналу з шириною живого перерізу 7,0-9,0 м та глибиною поблизу меж очерету 0,12-0,50 м під час швидкого реверсного руху двох і більше моторних човнів (катерів) у період судноплавства виникають дуже небезпечні (майже аварійні) ситуації. Ця проблема вирішиться, якщо будуть збільшені розміри вільного від заростей очерету русла каналу шляхом його розширення приблизно до 12 м та поглиблення дна до позначок не вище мінус 2,0 м БС. Глибини більше 1,0 м та постійний рух води в каналі перешкоджатимуть у майбутньому зростанню очерету й інших повітряно-водних рослин в його руслі, що забезпечить повноцінне функціонування каналу як водного шляху для човнів і катерів.

На штучне розчищення каналу у минулі роки вказує наявність дамби (насипу) вздовж лівого берегу (у напрямку від м. Біляївка до р. Турунчук). Під час натурних досліджень у 2018 р. (при величині позначки рівня води мінус 0,20 м БС) визначено, що перевищення гребня дамби над поверхнею води майже за всією довжиною каналу складає 1,6 м (за даними нівелювання у створах № 1-5), збільшуючись до 3,0 м на ділянці набережної м. Біляївка (у створі № 6). В двох місцях на дамбі є пішохідні мости через ґрики (протоки) до оз. Погоріле. Один з них (у центральній частині каналу) під час вимірювань був без води (глибина 0 м), а другий (з сторони м. Біляївка) мав глибину в створі пішохідного моста 0,8 м.

2.4 Особливості рельєфу дна та морфометричні характеристики русла річки Турунчук на ділянці вище входу в канал до міста Біляївка

Дослідження рельєфу дна та основних морфометричних характеристик сучасного русла р. Турунчук на ділянці вище входу в канал до м. Біляївка пов'язані з визначенням можливих позначок дна в руслі каналу, при обґрунтуванні його поглиблення з метою створення у майбутньому умов для забезпечення повноцінного водообміну та доброго гідроекологічного режиму каналу та суміжних водойм і водотоків.

Русло річки, з яким у сучасний період з'єднується канал до м. Біляївка, є лівим рукавом р. Турунчук (рис. 2.10). Поділення одного русла річки на два рукави пов'язано з наявністю невеликого острова. Початок лівого рукава знаходиться у 160 м вище входу в канал, а місце злиття двох рукавів знову в одне русло розташоване на відстані 575 м нижче входу в канал.

За даними вимірювань глибин у 2018 р. визначено, що в промірному створі (знаходиться в 5 м вище каналу), русло лівого рукава р. Турунчук має ширину 50,0 м і найбільшу глибину 2,90 м (рис. 2.23). Поблизу лівого берегу (з сторони каналу) русло річки має обривистий профіль, тому на відстані лише 3,5 м від урізу води глибина вже складає 2,50 м. Середня ж глибина води в даному створі дорівнює 2,32 м, а площа водного перерізу – 116 м². В порівнянні з основними морфометричними характеристиками русла річки до розділення на рукави (в створі ОДЕКУ на відстані 250 м вище каналу) слід зазначити, що лівий рукав є у два рази вужчий та в середньому на 0,58 м мілкіший, а також має на 42% меншу площу водного перерізу. Однак, даний рукав р. Турунчук є повноцінно функціонуючим водотоком, який може забезпечити інтенсивний водообмін як в каналі до м. Біляївка, так і в озерах Саф'яни та Погоріле.

Таким чином, обривистий профіль схилу русла та глибина 2,5 м вздовж лівого берега р. Турунчук дають можливість штучно поглибити каналу на 1,5-2,0 м (до позначок мінус 2,0-2,5 м БС), що забезпечить необхідний водообмін каналу та суміжних водойм і водотоків.

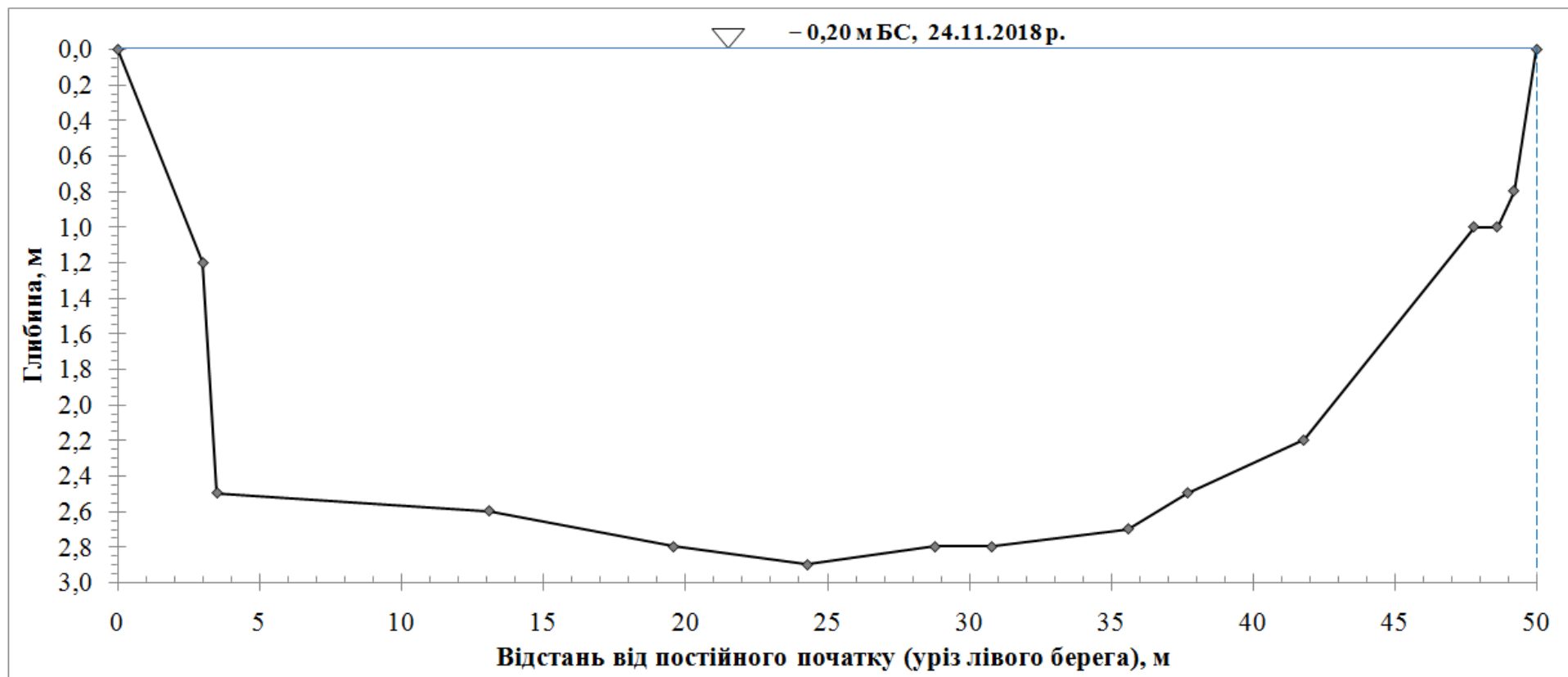


Рисунок 2.23 – Профіль поперечного перерізу р. Турунчук (лівий рукав) на ділянці вище входу в канал до м. Біляївка (географічні координати середини русла у системі WGS-84: 46,46794° пн. ш. 30,19011° сх. д.)

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ВИМІРЯНИХ ШВИДКОСТЕЙ ТЕЧІЇ, ВИТРАТ ВОДИ ТА ЗАВИСЛИХ НАНОСІВ І МУТНОСТІ ВОДИ

Для характеристики швидкостей течії, витрат води та завислих наносів і мутності води використані дані вимірювань ОДЕКУ у серпні-листопаді 2018 р., виконаних в річках Турунчук і Дністер, каналі (до м. Біляївка), єриках (протоках) до озер Саф'яни та Погоріле. Основні результати цих вимірювань представлені в тексті даного розділу, у книжках гідрологічних (КГ-3М(н) – додаток Б, КГ-6М(н) – додаток В) та в протоколах вимірювань і відбору проб (додаток Г).

3.1 Характеристика виміряних швидкостей течії та витрат води

При позначці рівня води 0,00 м БС (за даними вимірювань 16.08.2018 р. на водпосту ОДЕКУ в с. Маяки), при відсутності вітру, середня швидкість течії р. Турунчук в створі, розташованому на відстані 250 м вище каналу (на ділянці до розділення русла річки на рукави), дорівнювала 0,46 м/с, а найбільша – 0,66 м/с (на стрижні річки). Витрата води становила 158 м³/с, з них близько 40% проходило крізь лівий рукав річки, з яким з'єднується канал до м. Біляївка. Слід зазначити, що величина витрати води р. Турунчук склала 57% від витрати води, виміряної на р. Дністер в с. Маяки (276 м³/с).

В каналі (до м. Біляївка) вода рухалась з середньою швидкістю 0,15 м/с (найбільша – 0,23 м/с) у напрямку до р. Турунчук, а витрата води дорівнювала 4,39 м³/с. Надходження води в канал відбувалось крізь єрики з оз. Саф'яни.

При позначці рівня води мінус 0,30 м БС (за даними вимірювань 24.11.2018 р.), під час штилю, середня швидкість течії р. Турунчук (250 м вище каналу), дорівнювала 0,19 м/с (найбільша – 0,29 м/с), а витрата води склала 54,2 м³/с, що в порівнянні з витратою води виміряною на р. Дністер в с. Маяки (90,2 м³/с) становило 60%. За таких гідрометеорологічних умов на всіх ділянках каналу (від м. Біляївка до р. Турунчук) та в сполучених з ним єриках течія води була відсутня, тому витрати води дорівнювали нулю.

Слід зазначити, що за наявності вітрів, навіть при низьких рівнях води під час межені, в каналі та єриках (протоках) у залежності від напрямку вітру виникають різноспрямовані течії води.

Наприклад, 30.09.2018 р. при помірному північно-східному вітрі за течією р. Турунчук та позначці рівня води мінус 0,46 м БС, вода зі швидкістю 0,10-0,12 м/с рухалась з оз. Саф'яни крізь русло єрика у напрямку каналу (до м. Біляївка) та далі в русло р. Турунчук.

Однак, при слабкому південному вітрі проти течії р. Турунчук та позначці рівня води мінус 0,23 м БС (наприклад, 13.10.2018 р.), вода в каналі рухалась з середньою швидкістю 0,10 м/с у напрямку до м. Біляївка, а в ериках між каналом і озерами Саф'яни та Погоріле течія води була спрямована в озера зі швидкістю 0,20-0,25 м/с.

3.2 Характеристика виміряних значень витрат завислих наносів та мутності води

Відбір проб води для визначення витрат завислих наносів та мутності води виконувався одночасно з вимірюванням витрат води. Визначено, що при витраті води $158 \text{ м}^3/\text{с}$, виміряної в р. Турунчук 16.08.2018 р., сумарна витрата завислих наносів дорівнювала $3,30 \text{ кг/с}$, а середня мутність води – $20,9 \text{ г/м}^3$. При зменшенні витрати води р. Турунчук в 3 рази (до $54,2 \text{ м}^3/\text{с}$ – у листопаді 2018 р.), сумарна витрата завислих наносів зменшилася у 49 разів (до $0,067 \text{ кг/с}$), а середня мутність води – у 17 разів (до $1,24 \text{ г/м}^3$). Слід зазначити, що у листопаді 2018 р. середня мутність води р. Турунчук була у 2,5 рази менша ніж середня мутність води р. Дністер в с. Маяки ($3,09 \text{ г/м}^3$), а сумарна витрата завислих наносів – у 4,3 разів менша ($0,29 \text{ кг/с}$).

Мутність води в озерах Саф'яни та Погоріле дорівнює нулю, тому в каналі (від м. Біляївка до р. Турунчук), при надходженні води з даних озер (наприклад, 16.08.2018 р.), мутність води також дорівнювала нулю, а у період надходження річкових вод – дорівнювала величині мутності води, виміряної на першій швидкісній вертикалі поблизу лівого берега р. Турунчук ($3,0 \text{ г/м}^3$). Однак, під час руху моторних човнів і катерів у каналі відбувається штучне скаламучування донних відкладень напіврідкої консистенції, що призводить до різкого збільшення мутності води в декілька разів.

4 ХАРАКТЕРИСТИКА ҐРУНТУ ДНА (ДОННИХ ВІДКЛАДЕНЬ)

Донні відклади – це мінеральні й органічні частки (природного та/або антропогенного походження), які потрапляють у водні об'єкти автохтонним (внутрішні процеси) і аллохтонним (зовнішні процеси) шляхом, осідають на дно внаслідок фізичної та біогенної седиментації [24].

4.1 Загальні відомості про вплив донних відкладень на стан водойм

Донні відклади впливають на якість води, гідрологічний, гідрохімічний і гідробіологічний режими (акумулюють різні забруднюючі речовини, зокрема, нафтопродукти, пестициди, важкі метали й ін.). За певних умов донні відклади можуть сприяти як самоочищенню, так і бути джерелом вторинного самозабруднення вод. Донні відклади є середовищем мешкання численних видів бентосної (донної) фауни, тому їх забруднення негативно позначається на трофічній структурі водних екосистем. Завдяки діяльності бактерій і організмів бентосу в донних відкладах відбуваються сезонні процеси розкладу і трансформації органічних залишків з утворенням мінеральних форм біогенних елементів, а при анаеробних умовах – газів (метан, водень, аміак, сірководень). Донні відклади мають вертикальну стратифікацію (накопичуються і залягають шарами різного складу) і виражену сезонну динаміку. Тому вивчення донних відкладів має велике науково-практичне значення при розробці рекомендацій щодо заходів з управління водними екосистемами.

4.2 Відбір та підготовка проб ґрунтів дна для аналізу

Донні відклади вивчаються на основі аналізу проб, які відбирають в точках спостережень (у створах або на рейдових вертикалях), як правило, у зонах з активним перебігом седиментаційних процесів.

При дослідженні донних відкладів визначають наступні основні характеристики: колір, запах, консистенцію, тип, включення, вологість, вміст органічних речовин (втрати ваги ґрунту дна при прожарюванні проби) тощо.

Проби відбирають щупом донним ГР-69 (за допомогою штанги гідрометричної розкладної чи гідрометричної жердини) або ковшовими відбірниками проб донних відкладів, наприклад, ГР-86 (з використанням лоту механічного ПИ-23 («Нева») чи іншої гідрометричної лебідки).

Після відбору ґрунту дна та визначення необхідних характеристик пробу відправляють в лабораторію для виконання інших аналізів. Тривалість зберігання відібраної проби донних відкладень до аналізу в лабораторії складає від 7 діб (при 4 °С) до 60 діб (при мінус 18 °С).

4.3 Основні характеристики донних відкладів

Донні відклади можуть бути мінерального і органічного походження. Гранулометричний (механічний) склад мінеральних ґрунтів дна визначають згідно класифікації фракцій за розміром частинок (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Класифікація фракцій ґрунтів дна за розміром частинок

Назва фракції	Розмір частинок, мм
Глиби	більше 1000
Валуни	100-1000
Щебінь і галька	10-100
Гравій і хрящ	1-10
Пісок	0,1-1
Пил	0,01-0,1
Мул	0,001-0,01
Глина	менше 0,001

В річках крупність донних відкладів визначається особливостями розподілу швидкості течії – поблизу берегів залягають глинисті та піщані мули, на фарватері – галька та валуни. У водоймах крупність донних відкладів зменшується від берегів до середини. Наприклад, на деяких озерах до глибин 2-3 м можуть переважати валуни, галька і пісок, глибше вони переходять в мулисто-піщані з мушлями, а у глибоких місцях залягають мули. По мірі замулення водного об'єкта рельєф дна згладжується. Іноді на дні водойм утворюються стрічкові глини (неоднорідні утворення, які складаються з тонких шарів піщаних і глинистих часток, які відкладаються відповідно у літній і зимовий періоди).

Органогенні ґрунти дна складаються з сапропелів. В сирому стані сапропель є студенистою, різної консистенції, однорідною дрібнозернистою ікроподібною масою різного кольору, яка після висушування стає твердою і у воді майже не розмокає.

Крім розміру частинок ґрунту дна, основними характеристиками донних відкладів є: тип, колір, запах, консистенцію, наявність включень.

Тип донних відкладень залежить від їхнього фізико-механічного складу, який визначається за переважаючим розміром фракцій, що його складають, і встановлюється візуально. Поєднання двох різних фракцій визначає подвоєну назву їх типу (піщаний мул, глинистий мул, мулистий пісок, пісок, гравій, галька тощо). Дрібнозернисті ґрунти: глини (пеліти), мули (селіти, алеврети), пісок – називають м'якими. Великозернисті ґрунти: гравій, галька, валуни, глиби – називають твердими.

Колір донних відкладів визначається візуально: білий, біло-сірий, темно-сірий, жовто-сірий, чорно-сірий, сіро-зелений, зелений, чорний, коричневий, темно-оливковий, сірий, жовтий, рожевий, світло-рожевий, червоний, бурий, тощо. Колір ґрунту залежить від умов формування і хімічного складу: сірий мул – багатий на карбонат кальцію; коричневий – має багато залізних і марганцевих конкрецій. Червоний, бурий, жовтий колір мають ґрунти дна, які утворюються в окисних аеробних умовах з високим насиченням води киснем і величиною Eh (окисно-відновлювального потенціалу) від мінус 50 до +150 мВ. Білий, сірий, зелений колір мають донні відклади, які утворені у перехідних окисно-відновних умовах (Eh становить від мінус 150 до 0 мВ), в умовах малого вмісту кисню, але при відсутності сірководню. Чорний колір мають донні відклади, утворені в анаеробних умовах або при значному дефіциті кисню і надлишку органіки, коли у відновному середовищі (Eh менше мінус 100 мВ) утворюється сірководень і випадає тонко дисперсний осад сульфідів заліза.

Запах донних відкладів (табл. 4.2) визначається органолептичним шляхом відразу після відбору проб. Запах ґрунтів залежить від процесів, які в них протікають, і складу акумульованих речовин. Наприклад, гнилісний запах донних відкладів малопроточних і застійних водойм викликаний бактеріальним розкладом органічних азотовмісних сполук у ґрунтах, що супроводжується утворенням летких органічних сполук, аміаку і сірководню.

Таблиця 4.2 – Види запаху донних відкладів

Вид запаху	Можливі джерела походження запаху
Хімічний	Промислові стічні води
Нафтовий	Стоки нафтопереробних підприємств, судноплавство
Сірчаний	Сірководень
Гнилісний	Застій стічних вод
Землистий	Сира земля
Торф'яний	Торф

Консистенція донних відкладів визначається наявністю в них води. За консистенцією донні відклади поділяються на рідкі (розтікаються на папері), напіврідкі (розпливаються на папері), м'які (легко вдавлюються пальцем), густі (важко вдавлюються пальцем), дуже густі (важко розрізаються ножом).

Включення в донних відкладах зазвичай складаються із залишків флори і фауни, різних конкрецій, грубоуламкового матеріалу й описуються візуально (мушлі, залишки трави, тина, водорості, тверді частинки тощо).

На місці відбору проб донних відкладів визначають їх колір, запах та за необхідності вимірюють інші показники (наприклад, температуру, Eh , pH), а в лабораторії визначають тип, консистенцію, наявність включень.

4.4 Аналіз результатів визначення характеристик ґрунту дна

Згідно з ТЗ до НДР у 2018 р. здійснено відбір проб донних відкладів та визначенні характеристики ґрунту дна (гранулометричний склад, вміст органічних речовин, товщини шару намулу тощо) у каналі (від м. Біляївка до р. Турунчук), єриках (протоках), озерах Саф'яни та Погоріле на території Біляївської об'єднаної територіальної громади (табл. 4.3 та 4.4, рис. 4.1).

Аналіз результатів визначення сучасних характеристик ґрунту дна представлений нижче.

4.4.1 Аналіз сучасних характеристик ґрунтів дна єриків (проток), озер Саф'яни та Погоріле

В озерах Саф'яни та Погоріле і єриках (протоках), що з'єднують їх з каналом (від м. Біляївка до р. Турунчук) та р. Турунчук, товщина шару намулу змінюється від 0,3 до 2,0 м (табл. 4.3). Найбільші шари намулу (до 1,5-2,0 м) виміряні в озерах та єриках між каналом і озерами, а найменші (0,3-1,0 м) – в єриках (протоках) між озерами та р. Турунчук.

Донні відкладення в озерах Саф'яни та Погоріле мають схожі характеристики (табл. 4.3 та 4.4) – ґрунт дна верхніх шарів є напіврідким мулом чорно-сірого кольору з землистим запахом із включеннями мушлі та залишків водяних рослин. Сучасні характеристики ґрунтів дна цих озер відрізняються лише за величинами відносної вологості та вмісту органічних речовин – в оз. Саф'яни (вологість – 77%, вміст органічних речовин – 19%) вони є дещо вищі ніж в оз. Погоріле (вологість – 71%, вміст органічних речовин – 12%). Це можна пояснити існуючими умовами водообміну цих озер з р. Турунчук та каналом (від м. Біляївка до р. Турунчук) і морфометричними характеристиками (передусім, глибиною та шириною) єриків і проток, через які проходить зовнішній водообмін.

На сьогодні в оз. Погоріле водообмін відбувається через два єрика, як з р. Турунчук, так і з каналом. В той же час в оз. Саф'яни водообмін йде головним чином через один єрик, що з'єднує південно-східну частину озера з каналом (від м. Біляївка до р. Турунчук), а другий єрик, що має з'єднувати північну частину озера з р. Турунчук, на сьогодні не діє. Це призводить до акумуляції на дні оз. Саф'яни більшої ніж в оз. Погоріле кількості органічних речовин автохтонного походження, а також до різної щільності поверхневого шару ґрунту дна, на що вказує відмінність у значеннях відносної вологості донних відкладів у цих озерах (табл. 4.4, рис. 4.1).

В єриках (протоках), що з'єднують озера Саф'яни і Погоріле з руслом р. Турунчук та каналом (від м. Біляївка до р. Турунчук) характеристики верхнього шару донних відкладень мають певні відмінності (табл. 4.3 та 4.4), за виключенням однакового для всіх єриків чорно-сірого кольору ґрунту дна.

Таблиця 4.3 – Основні характеристики верхнього шару донних відкладень у каналі (від м. Біляївка до р. Турунчук), озерах Саф'яни та Погоріле, єриках і протоках на території Біляївської об'єднаної територіальної громади у 2018 р.

№ п/п	Положення місць вимірювань та відбору проб	Товщина намулу, м	Тип	Колір	Запах	Консистенція	Включення
1	канал (від м. Біляївка до р. Турунчук), з сторони м. Біляївка	0,8-1,4	глинистий мул	чорний	сірчаний	напіврідкі	мушлі, залишки водяних рослин
2	канал (від м. Біляївка до р. Турунчук), центральна частина	0,5-0,8	мулистий пісок	чорно-сірий	землистий	напіврідкі	мушлі, залишки водяних рослин
3	канал (від м. Біляївка до р. Турунчук), з сторони р. Турунчук	0,5	мулистий пісок	чорно-сірий	землистий	м'які	мушлі, пісок
4	оз. Саф'яни	0,5-1,5	мул	чорно-сірий	землистий	напіврідкі	мушлі, залишки водяних рослин
5	єрик (протока) між південною частиною оз. Саф'яни та каналом (від м. Біляївка до р. Турунчук)	0,5-1,5	мулистий пісок	чорно-сірий	землистий	напіврідкі	мушлі, залишки водяних рослин
6	єрик (протока) між північною частиною оз. Саф'яни та р. Турунчук	0,5-1,0	мулистий пісок	чорно-сірий	сірчаний	напіврідкі	мушлі, залишки водяних рослин
7	оз. Погоріле	0,8-2,0	мул	чорно-сірий	землистий	напіврідкі	мушлі, залишки водяних рослин
8	єрик (протока) між північною частиною оз. Погоріле та каналом (від м. Біляївка до р. Турунчук)	0,3-0,8	глинистий мул	чорно-сірий	сірчаний	напіврідкі	мушлі, залишки водяних рослин
9	єрик (протока) між південною частиною оз. Погоріле та р. Турунчук	0,5-0,9	мулистий пісок	чорно-сірий	землистий	м'які	мушлі, пісок

Таблиця 4.4 – Середні значення вмісту органічних речовин та вологості ґрунту дна у каналах, ериках (протоках) і озерах Біляївської ОТГ у 2018 р.

№ п/п	Положення місць відбору проб	Відносна вологість проб ґрунту дна, %	Вміст органічних речовин, % (втрати при прожарюванні)
1	канал (від м. Біляївка до р. Турунчук), з сторони м. Біляївка	74	13
2	канал (від м. Біляївка до р. Турунчук), центральна частина	52	9
3	канал (від м. Біляївка до р. Турунчук), з сторони р. Турунчук	34	2
4	оз. Саф'яни	77	19
5	ерик (протока) між південною частиною оз. Саф'яни та каналом (від м. Біляївка до р. Турунчук)	70	12
6	ерик (протока) між північною частиною оз. Саф'яни та р. Турунчук	69	17
7	оз. Погоріле	71	12
8	ерик (протока) між північною частиною оз. Погоріле та каналом (від м. Біляївка до р. Турунчук)	29	2
9	ерик (протока) між південною частиною оз. Погоріле та р. Турунчук	34	2

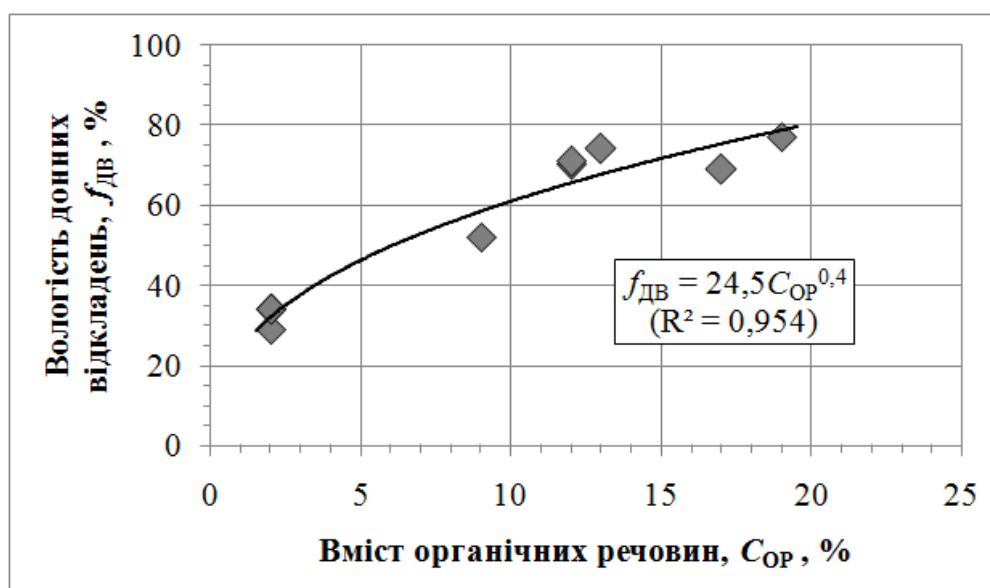


Рисунок 4.1 – Зв'язок між вологістю донних відкладень та вмістом в них органічних речовин (за даними вимірювань ОДЕКУ у водних об'єктах на території Біляївської об'єднаної територіальної громади у 2018 р.)

Також відрізняється товщина шару донних відкладень – в обох ериках до оз. Погоріле вона не перевищує 0,9 м, а в ериках до оз. Саф'яни – досягає на окремих ділянках 1,0-1,5 м.

Донні відкладення ериків до оз. Саф'яни за типом є мулистим піском (з вологістю 69-70%) напіврідкої консистенції із включеннями мушлі, залишків водяних рослин та вмістом органічних речовин на рівні 12-17% (табл. 4.3 та 4.4). Донні відкладення ерику між північною частиною озера та р. Турунчук мають сірчаний запах, а ерику між південно-східною частиною озера та каналом – землистий. Сірчаний запах донних відкладень в ерику до р. Турунчук пояснюється застійними процесами і накопиченням органічних речовин автохтонного походження та їх деструкцією в анаеробних умовах (при дефіциті кисню з виділенням сірководню). Присутність землистого запаху у донних відкладеннях ерика між озером і каналом (від м. Біляївка до р. Турунчук) пов'язано з періодичним надходженням і седиментацією на дно завислих речовин (наносів) аллохтонного походження, які потрапляють в ерик з водами р. Турунчук через канал. На це також вказують певні відмінності у вмісті органічних речовин у ґрунті дна даних ериків (табл. 4.4)

Донні відкладення ериків до оз. Погоріле майже не відрізняються між собою за величинами відносної вологості ґрунтів (29-34%) та вмістом в них органічних речовин (2%) і мають однаковий чорно-сірий колір, але значно різняться за всіма іншими характеристиками (табл. 4.3 та 4.4).

Ґрунт дна в руслі ерика між південною частиною озера та р. Турунчук за типом є мулистим піском м'якої консистенції з землистим запахом і має включення мушлі та річкового піску. Наявність на дні даного ерика ґрунтів з такими характеристиками пояснюється надходженням до нього мулистих і піщаних наносів з водою р. Турунчук (особливо під час паводків і водопіль).

Ґрунт дна ерика між північною частиною озера та каналом за типом є глинистим мулом напіврідкої консистенції з сірчаним запахом і має включення мушлі та залишків рослин. Присутність глинистого мулу на дні даного ерика пояснюється його віддаленістю від р. Турунчук, що майже унеможливує надходження до русла ерика піщаної та більшої фракції наносів. Крім того, за даними супутникових знімків за період 2007-2017 рр. і результатів натурних обстежень встановлено, що русло ерика майже за всією довжиною нещодавно значно розширено і поглиблено (до 0,8-2,1 м). Це також пояснює наявність глинистого мулу на дні ерика. Сірчаний запах, який має ґрунт дна, є наслідком акумуляції органічних речовин автохтонного походження та їх деструкцією в анаеробних умовах (при дефіциті або відсутності кисню) з виділенням сірководню. Під час натурних обстежень даного ерика виявлено, що виникненню анаеробних умов сприяє масовий розвиток вищих водяних рослин з плаваючим листям (насамперед, сальвінії плаваючої *Salvinia natans*). Це призводить до припинення насичення води киснем шляхом аерації з повітря та у зв'язку з пригніченням процесу фотосинтезу фітопланктону й інших занурених рослин (через затінення водної товщі щільним шаром сальвінії плаваючої), формуванню анаеробних умов та сірчаного запаху ґрунту дна.

Слід також зазначити, що однією з причин масового розвитку сальвінії плаваючої є значний вміст біогенних речовин (сполук азоту та фосфору), які надходять у водойму, в тому числі, за рахунок скидання забруднених або недостатньо очищених комунально-побутових стічних вод.

4.4.2 Характеристика сучасних ґрунтів дна каналу (від м. Біляївка до р. Турунчук)

У каналі (від м. Біляївка до р. Турунчук) товщина шару намулу змінюється від 0,5 м (на ділянці між р. Турунчук та центральною частиною каналу) до 0,8-1,4 м (між центральною частиною каналу та м. Біляївка). За типом верхній півметровий шар донних відкладень поєднує різні за розміром фракції: глинистий мул з вологістю 74% із включеннями мушлі та залишків водяних рослин (в акваторії порту м. Біляївка) та мулистий пісок з вологістю 34-52% із включеннями мушлі, залишків водяних рослин і піску (на ділянці з сторони р. Турунчук та у центральній частині каналу). Ґрунт дна каналу має напіврідку (з сторони м. Біляївка й у центральній частині каналу) та м'яку (на ділянці з сторони р. Турунчук) консистенції, чорний та чорно-сірий кольори.

Наявність у складі ґрунтів дна відтінків сірого кольору вказує на те, що вони утворені у перехідних окисно-відновних умовах (при значеннях Eh від мінус 150 до 0 мВ) з малим вмістом кисню, але при відсутності сірководню. Однак, чорний колір вказує на те, що ґрунти дна формувалися в анаеробних умовах (без кисню або при його значному дефіциті) та за наявності надлишку органіки (переважно автохтонного походження), коли у відновному водному середовищі (при Eh менше мінус 100 мВ) утворюється сірководень і випадає тонко дисперсний осад сульфідів заліза. Останній висновок підкріплюється даними про низький вміст кисню у воді каналу, наприклад, 16.08.2018 р. – лише 2,42 мгО₂/дм³ (дефіцит становив 6,08 мгО₂/дм³) та наявністю сірчаного запаху ґрунту дна в каналі з сторони м. Біляївка (в акваторії порту), як влітку, так і восени 2018 р. В той же час донні відкладення у центральній частині каналу та з сторони р. Турунчук мали землистий запах, що може свідчити про їх формування переважно за рахунок седиментації завислих речовин аллохтонного походження, які могли надходити лише з водою р. Турунчук. Крім того, найбільший вміст органічних речовин у ґрунті дна каналу виміряний з сторони м. Біляївка (13% – за даними про втрату ваги при прожарюванні проби), а по мірі наближення до р. Турунчук ця величина поступово зменшувалася (9% – у центральній частині каналу, 2% – на ділянці з сторони р. Турунчук).

Отримані дані вказують на те, що канал (від м. Біляївка до р. Турунчук) поступово замулюється за рахунок седиментації на дно завислих речовин як аллохтонного, так автохтонного походження. Останнє є наслідком поганих умов для водообміну з р. Турунчук, озерами Саф'яни та Погоріле, розвитком застійних процесів на ділянці від центральної частини каналу до м. Біляївка.

Слід зазначити, під час натурних гідроекологічних досліджень каналу (від м. Біляївка до р. Турунчук) виявлено, що при глибині води менше 1,0 м рух моторних човнів і катерів у руслі каналу призводить до значного скаламучування існуючих донних відкладень, як на ділянці пляжу та акваторії порту м. Біляївка, так і за всією довжиною каналу. Це спричинює:

- різке збільшення мутності води по всій глибині (майже в 8 разів);
- зменшення прозорості води (з більш ніж 1 м до 0 м);
- вторинне забруднення водної товщі (у тому числі, значною кількістю органічних речовин, раніше акумульованих у донних відкладеннях);
- зниження концентрації розчиненого у воді кисню (за рахунок його втрат на окиснення органічних речовин та процеси їх аеробної деструкції);
- появу сірководню та погіршення інших показників якості води.

Одним із шляхів вирішення цієї проблеми, яка виникає при низьких рівнях води в річках Дністер і Турунчук у період літньо-осінньої межені, є видалення існуючих донних відкладень та поглиблення русла каналу приблизно на 1,5-2,0 м, але не менш ніж на 1,0 м.

5 ХАРАКТЕРИСТИКА СУЧАСНИХ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ВОДИ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ВОДИ

Для характеристики сучасних фізико-хімічних показників води та оцінки якості води в каналі (від м. Біляївка до р. Турунчук), озерах Саф'яни та Погоріле, річках Турунчук і Дністер використані результати вимірювань, виконаних ОДЕКУ у серпні та листопаді 2018 р. (табл. 5.1 та додаток Г). Всього відібрано 8 проб води (2 проби – 16.08.2018 р., 6 проб – 25.11.2018 р.), з них: 3 проби – в каналі (від м. Біляївка до р. Турунчук); 2 – в р. Турунчук; по 1 пробі – в озерах Саф'яни і Погоріле та р. Дністер.

В лабораторії в кожній пробі води визначалися: лужність (концентрація гідрокарбонатів), вміст іонів кальцію, магнію, натрію, калію, фторид-іону, хлорид-іону, сульфат-іону, ортофосфат-іону, нітрит-іону, нітрат-іону, іонів амонію, загальний вміст домішок, вміст розчинених і завислих речовин, рН, прозорість (за стандартним шрифтом), смак, запах, густина, кольоровість, питома електропровідність і загальна мінералізація води. Крім того, під час відбору проб вимірювалися наступні показники води: вміст та відсоток насичення води киснем, температура, прозорість за диском білим (Секкі) та колір води (за шкалою кольорів).

5.1 Характеристика виміряних фізико-хімічних показників води

За результатами вимірювань у 2018 р. (табл. 5.1) визначено, що окремі фізико-хімічні показники води в каналі (до м. Біляївка), озерах Саф'яни і Погоріле, річках Турунчук та Дністер є майже однаковими, а деякі інші – значно відрізняються. В усіх водних об'єктах вода була прісна (густина дорівнювала 1000 кг/м^3 , величина загальної мінералізації не перевищувала 1000 мг/дм^3), слабколужна (показник рН був у межах 7,60-8,16), без смаку (за виключенням оз. Погоріле, де вода мала дуже слабкий болотяний смак) та не містила фторидів і фосфатів (їх концентрації дорівнювали $0,000 \text{ мг/дм}^3$). Однак, колір води значно відрізнявся. Наприклад, 16.08.2018 р. колір води в оз. Саф'яни і каналі (вода надходила з озера в канал) був зеленувато-жовтий, а в руслі р. Турунчук – коричнювато-жовтий. Проте, 25.11.2018 р. колір води у річках був жовтий, в озерах – коричнювато-жовтий, а в каналі – змінювався від жовтого (з сторони р. Турунчук) до жовтувато-коричневого (на ділянці з сторони м. Біляївка), що вказує на різні пропорції річкових і озерних вод за довжиною каналу. Різною також була кольоровість води, яка в середньому дорівнювала: $6,7^\circ$ – у річкових водах; $7,3^\circ$ – в каналі з сторони р. Турунчук і в оз. Саф'яни (на наступний день після надходження річкових вод); $8,3^\circ$ – в каналі з сторони м. Біляївка; $15,2^\circ$ – в озерних водах.

Таблиця 5.1 – Фізико-хімічні показники якості води у серпні та листопаді 2018 р. (дані ОДЕКУ)

Номер п/п	Назва водного об'єкту (річка, канал, озеро)	Місце відбору проби	Дата відбору проби	Сума іонів (мінералізація), мг/дм ³	Гідрокарбонати (лужність), мг/дм ³	Сульфати (сульфат-іони), мг/дм ³	Хлориди (хлорид-іони), мг/дм ³
1	2	3	4	5	6	7	8
1	річка Турунчук	у лівого берега	16.08.2018	305,9	180,0	4,7	14,6
2	канал від м. Біляївка до р. Турунчук	центральна частина	16.08.2018	377,0	238,0	3,8	21,0
3	річка Турунчук	у лівого берега	25.11.2018	307,3	181,5	2,2	6,3
4	канал від м. Біляївка до р. Турунчук	з сторони р. Турунчук	25.11.2018	313,4	183,1	2,4	7,3
5	канал від м. Біляївка до р. Турунчук	з сторони м. Біляївка	25.11.2018	470,0	199,4	6,4	34,9
6	озеро Саф'яни	центральна частина	25.11.2018	434,6	210,5	5,3	25,1
7	озеро Погоріле	центральна частина	25.11.2018	463,0	234,9	4,5	23,5
8	річка Дністер	с. Маяки	25.11.2018	311,8	186,1	2,1	5,9

Продовження табл. 5.1

Номер п/п	Кальцій (іони кальцію), мг/дм ³	Магній (іони магнію), мг/дм ³	Натрій (іони натрію), мг/дм ³	Завислі речовини, мг/дм ³	Глибина води, м	Прозорість води за диском білим (Секкі), м	pH води, од. pH	Азот амонійний (іони амонію), мгN/дм ³	Азот нітритний (нітрит-іони), мгN/дм ³
1	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	54,1	13,1	39,4	0,00	1,00	0,50	7,96	0,127	3,009
2	60,1	16,5	37,6	0,00	1,50	1,50 (до дна)	7,60	0,273	6,015
3	56,1	24,9	36,3	0,00	2,20	0,95	8,07	0,220	3,855
4	61,1	23,1	36,4	7,69	1,00	0,60	8,08	0,233	8,722
5	82,2	36,5	110,6	3,23	1,00	0,50	7,94	0,268	5,362
6	74,2	39,5	80,0	0,00	0,70	0,70 (до дна)	7,94	0,189	7,828
7	77,2	38,9	84,0	0,00	0,70	0,70 (до дна)	7,94	0,247	4,042
8	56,1	26,1	35,5	0,00	2,50	0,75	8,16	0,248	7,446

Продовження табл. 5.1

Номер п/п	Азот нітратний (нітрат-іони), мгN/дм ³	Фосфор фосфатів (ортофосфат-іони), мгP/дм ³	Розчинений кисень		Фториди (фторид-іони), мкг/дм ³	Температура води, °C	Колір води,	
			вміст кисню, мгO ₂ /дм ³	% насичення, %O ₂			номер за шкалою кольорів	характеристика кольору води
1	18	19	20	21	22	23	24	25
1	1,475	0,000	8,92	107,8	0,000	25,2	17	коричнювато-жовтий
2	0,731	0,000	2,42	28,4	0,000	23,5	13	зеленувато-жовтий
3	0,000	0,000	9,29	90,2	0,000	4,2	14	жовтий
4	0,420	0,000	9,32	90,3	0,000	4,2	15	жовтий
5	0,687	0,000	9,29	89,8	0,000	4,3	19	жовтувато-коричневий
6	2,969	0,000	8,62	79,6	0,000	4,3	17 (0,1)	коричнювато-жовтий
7	0,000	0,000	9,20	83,9	0,000	4,4	18 (0,1)	коричнювато-жовтий
8	1,355	0,000	9,43	91,8	0,000	4,4	15	жовтий

Продовження табл. 5.1

Номер п/п	Смак води, характер	Кольоровість води, °	Густина води кг/м ³	Питома електропровідність, мСм/см	Загальна мінералізація, мг/дм ³	Сухий залишок розчинених у воді речовин, мг/дм ³	Прожарений залишок розчинених у воді речовин, мг/дм ³
1	26	27	28	29	30	31	32
1	без смаку (прісна)	6,78	1000	0,467	225	290	181
2	без смаку (прісна)	18,70	1000	0,553	268	353	234
3	без смаку (прісна)	6,52	1000	0,505	244	294	248
4	без смаку (прісна)	6,84	1000	0,504	243	285	278
5	без смаку (прісна)	8,33	1000	1,350	670	850	676
6	без смаку (прісна)	7,81	1000	1,021	502	609	514
7	болотяний (1 б.)	11,68	1000	1,056	520	635	526
8	без смаку (прісна)	6,72	1000	0,544	263	300	247

Продовження табл. 5.1

Номер п/п	Розчинені органічні речовини		Калій (іони калію), мг/дм ³	Запах води при 20°C		Запах води при 60°C		Прозорість (за шрифтом), см
	загальний вміст, мг/дм ³	% від сухого залишку		вид (характер)	інтенсивність, бал	вид (характер)	інтенсивність, бал	
1	33	34	35	36	37	38	39	40
1	109,0	37,6	14,64	рибний	2	рибний	4	>50
2	119,0	33,7	18,24	землистий	2	землистий	4	>50
3	46,0	15,6	6,63	без запаху	0	землистий	1	>50
4	7,0	2,5	6,77	без запаху	0	трав'янистий	1	22,7
5	174,0	20,5	9,02	без запаху	0	трав'янистий	2	28,8
6	95,0	15,6	8,30	без запаху	0	без запаху	0	>50
7	109,0	17,2	9,96	без запаху	0	трав'янистий	2	>50
8	53,0	17,7	6,69	без запаху	0	землистий	1	35,8

Продовження табл. 5.1

Номер п/п	Температура води, °C (під час визначення вмісту розчиненого кисню)	Рівноважний вміст кисню, мгО ₂ /дм ³	Дефіцит кисню, мгО ₂ /дм ³	Стан поверхні води	Географічні координати (система WGS-84)	
					північна широта, °	східна довгота, °
1	41	42	43	44	45	46
1	25,2	8,19	0,00	чисто	46,46797	30,18677
2	23,5	8,50	6,08	чисто	46,47090	30,19365
3	15,1	10,21	0,92	чисто	46,46797	30,18684
4	15,0	10,24	0,92	чисто, течія відсутня	46,46820	30,19035
5	12,9	10,72	1,43	чисто, течія відсутня	46,47425	30,19849
6	12,9	10,72	2,10	чисто, у воді багато водяних рослин	46,47503	30,18506
7	11,8	10,98	1,78	багато сальвінії, є пластикові пляшки	46,46442	30,20736
8	14,9	10,26	0,83	чисто	46,41226	30,26276

Слід зазначити, що відмінності у кольорі та кольоровості води в даних водних об'єктах опосередковано вказують на різні значення вмісту у воді розчинених речовин (у тому числі, органічних), колоїдних і завислих частинок, гумінових сполук і комплексних сполук заліза, інтенсивності та спрямованості продукційно-деструкційних процесів, а також на слабкий водообмін між річкою, каналом та озерами.

Для характеристики поверхневих вод об'єкту дослідження за вмістом у них головних іонів використано класифікацію О. О. Альокіна, удосконалену В. К. Хільчевським та С. М. Курилом [25]. За результатами класифікації (табл. 5.2, 5.3) визначено, що однаковими для вод всіх водних об'єктів є лише клас, тип і підтип (вода гідрокарбонатного класу, першого типу, підтипу *a*). Спільним також є те, що всі води були прісними (мінералізація вод була в межах 0,3-0,5 г/дм³). Проте, група і загальна твердість значно відрізняються.

Річкові води належали: 16.08.2018 р. – до кальцієво-натрієвої групи з твердістю 4 ммоль/дм³; 25.11.2018 р. – до кальцієво-магнієвої групи з твердістю 5 ммоль/дм³.

Озерні води належали: 16.08.2018 р. – до кальцієво-натрієвої групи з твердістю 4 ммоль/дм³; 25.11.2018 р. – до кальцієво-натрієво-магнієвої групи з твердістю 7 ммоль/дм³.

Води в каналі належали: 16.08.2018 р. – до кальцієво-натрієвої групи з твердістю 4 ммоль/дм³; 25.11.2018 р. – до кальцієво-магнієвої групи з твердістю 5 ммоль/дм³ (з боку р. Турунчук) і до натрієво-кальцієво-магнієвої групи з твердістю 7 ммоль/дм³ (з сторони м. Біляївка).

Для першого типу вод характерним є наступне співвідношення між молярними концентраціями еквівалентів гідрокарбонатів, кальцію та магнію: $\text{HCO}_3^- > \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$. Води цього типу утворюються як при розчиненні речовин, які містять значну кількість натрію та калію, так і за рахунок обмінних реакцій між кальцієм вод і натрієм у ґрунті (донних відкладеннях). Води першого типу найчастіше є прісними. Підтип *a* вказує на те, що внесок класоутворювального аніону (гідрокарбонату) становить більше 75 %-екв.

Наявність в групі двох або трьох головних катіонів пояснюється тим, що вміст у воді кожного з цих іонів в еквівалентній формі є більше 25 %-екв.

За загальною твердістю, яка дорівнює сумі молярних концентрацій еквівалентів Ca^{2+} і Mg^{2+} , що містяться у воді, води поділяють на: дуже м'які – до 1,5 ммоль/дм³; м'які – 1,5-3,0 ммоль/дм³; середні – 3,0-6,0 ммоль/дм³; тверді – 6,0-10,0 ммоль/дм³; дуже тверді – понад 10,0 ммоль/дм³ [25].

Збільшення загальної твердості (на 2-3 ммоль/дм³) та поява магнію у групі води пояснюється зменшенням витрат води за серпень-листопад 2018 р. в 3 рази (з 158 до 54,2 м³/с – на р. Турунчук, з 276 до 90,2 м³/с – на р. Дністер), що призвело до збільшення частки твердих підземних вод (з підвищеним вмістом кальцію та магнію) у складі річкових вод.

В озерних водах наявність в групі аж трьох катіонів вказує на слабкий водообмін з р. Турунчук, а домінування натрію над кальцієм і магнієм у воді каналу з сторони м. Біляївка пояснюється обмінними реакціями між кальцієм вод і натрієм у донних відкладеннях, що вказує на дуже слабкий водообмін і застій води на даній ділянці каналу.

Таблиця 5.2 – Характеристика хімічного складу вод р. Турунчук та каналу до м. Біляївка влітку 2018 р. за класифікацією О.О. Альокіна, удосконаленої В.К. Хільчевським і С.М. Курилом

Водний об'єкт	HCO_3^-			SO_4^{2-}			Cl^-			Клас вод (символ класу) за домінуючими аніонами
	мг/дм ³	ммоль/дм ³	%-екв	мг/дм ³	ммоль/дм ³	%-екв	мг/дм ³	ммоль/дм ³	%-екв	
р. Турунчук	238	3,90	85	3,76	0,08	2	21,0	0,59	13	гідрокарбонатний (С)
канал до м. Біляївка	180	2,95	85	4,69	0,10	3	14,6	0,41	12	гідрокарбонатний (С)

Продовження табл. 5.2

Водний об'єкт	Ca^{2+}			Mg^{2+}			Na^+			Група вод (символ групи) за домінуючими катіонами
	мг/дм ³	ммоль/дм ³	%-екв	мг/дм ³	ммоль/дм ³	%-екв	мг/дм ³	ммоль/дм ³	%-екв	
р. Турунчук	60,1	3,00	50	16,5	1,36	23	37,6	1,64	27	кальцію і натрію (Ca, Na)
канал до м. Біляївка	54,1	2,70	49	13,1	1,08	20	39,4	1,71	31	кальцію і натрію (Ca, Na)

Продовження табл. 5.2

Водний об'єкт	Тип вод (символ типу)	Підтип вод (символ підтипу)	Мінералізація води, г/дм ³	Загальна твердість, ммоль/дм ³	Символ хімічного складу води
р. Турунчук	I	<i>a</i>	0,4	4	C_{CaNa}^4 $\text{Ia}_{0,4}$
канал до м. Біляївка	I	<i>a</i>	0,3	4	C_{CaNa}^4 $\text{Ia}_{0,3}$

Таблиця 5.3 – Характеристика хімічного складу вод р. Турунчук, каналу до м. Біляївка, озер Саф’яни та Погоріле, р. Дністер восени 2018 р. за класифікацією О.О. Альокіна, удосконаленої В.К. Хільчевським і С.М. Курилом

Водний об’єкт	HCO_3^-			SO_4^{2-}			Cl^-			Клас вод (символ класу) за домінуючими аніонами
	мг/дм ³	ммоль/дм ³	%-екв	мг/дм ³	ммоль/дм ³	%-екв	мг/дм ³	ммоль/дм ³	%-екв	
р. Турунчук	182	2,98	93	2,21	0,05	1	6,33	0,18	6	гідрокарбонатний (С)
канал до м. Біляївка (з сторони р. Турунчук)	183	3,00	92	2,37	0,05	2	7,33	0,21	6	гідрокарбонатний (С)
канал до м. Біляївка (з сторони м. Біляївка)	200	3,28	75	6,41	0,13	3	34,9	0,98	22	гідрокарбонатний (С)
оз. Саф’яни	211	3,46	81	5,29	0,11	2	25,1	0,71	17	гідрокарбонатний (С)
оз. Погоріле	235	3,85	84	4,45	0,09	2	23,5	0,66	14	гідрокарбонатний (С)
р. Дністер	186	3,05	94	2,07	0,04	1	5,94	0,17	5	гідрокарбонатний (С)

Продовження табл. 5.3

Водний об’єкт	Ca^{2+}			Mg^{2+}			Na^+			Група вод (символ групи) за домінуючими катіонами
	мг/дм ³	ммоль/дм ³	%-екв	мг/дм ³	ммоль/дм ³	%-екв	мг/дм ³	ммоль/дм ³	%-екв	
р. Турунчук	56,1	2,80	44	24,9	2,05	32	36,3	1,58	24	кальцію і магнію (Ca, Mg)
канал до м. Біляївка (з сторони р. Турунчук)	61,1	3,05	47	23,1	1,90	29	36,4	1,58	24	кальцію і магнію (Ca, Mg)
канал до м. Біляївка (з сторони м. Біляївка)	82,2	4,10	34	36,5	3,00	25	111	4,83	41	натрію, кальцію і магнію (Na, Ca, Mg,)
оз. Саф’яни	74,2	3,70	36	39,5	3,25	31	80,0	3,48	33	кальцію, натрію і магнію (Ca, Na, Mg)
оз. Погоріле	77,2	3,85	36	38,9	3,20	30	84,0	3,65	34	кальцію, натрію і магнію (Ca, Na, Mg)
р. Дністер	56,1	2,80	43	26,1	2,15	33	35,5	1,54	24	кальцію і магнію (Ca, Mg)

Продовження табл. 5.3

Водний об'єкт	Тип вод (символ типу)	Підтип вод (символ підтипу)	Мінералізація води, г/дм ³	Загальна твердість, ммоль/дм ³	Символ хімічного складу води
р. Турунчук	I	<i>a</i>	0,3	5	$C_{Ia0,3}^{CaMg5}$
канал до м. Біляївка (з сторони р. Турунчук)	I	<i>a</i>	0,3	5	$C_{Ia0,3}^{CaMg5}$
канал до м. Біляївка (з сторони м. Біляївка)	I	<i>a</i>	0,5	7	$C_{Ib0,5}^{NaCaMg7}$
оз. Саф'яни	I	<i>a</i>	0,4	7	$C_{Ia0,4}^{CaNaMg5}$
оз. Погоріле	I	<i>a</i>	0,5	7	$C_{Ia0,5}^{CaNaMg5}$
р. Дністер	I	<i>a</i>	0,3	5	$C_{Ia0,3}^{CaMg5}$

5.2 Оцінка якості води та аналіз отриманих результатів

Екологічна оцінка якості води здійснювалась згідно з «Методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями», яка є чинним міжвідомчим керівним нормативним документом, затвердженим наказом Мінекобезпеки України № 44 від 31.03.1998 р. [26].

Методика передбачає проведення оцінки за середніми та найгіршими (максимальними) величинами показників екологічного стану водних об'єктів, які зведені в межах трьох блоків:

- 1-й блок – компоненти сольового складу;
- 2-й блок – трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні) показники;
- 3-й блок – специфічні показники токсичної і радіаційної дій.

Залежно від кількості вхідних параметрів (повноти наявних показників) екологічна оцінка якості води буває повна (за всіма показниками всіх блоків, які передбачені в методиці) і орієнтовна (за неповним переліком показників).

Спочатку за наявними параметрами обчислюються значення блокових індексів якості води (I_1 , I_2 , I_3) та визначається їх належність до певного класу і категорії.

Далі, шляхом обчислення середньої арифметичної величини значень блокових індексів, визначають значення екологічного (інтегрального) індексу якості води (I_E):

$$I_E = \frac{I_1 + I_2 + I_3}{3}, \quad (5.1)$$

де I_1 , I_2 , I_3 – відповідно значення індексів якості води, обчислених за показниками 1-го, 2-го та 3-го блоків.

Обчислення значень блокових та екологічного (інтегрального) індексів якості води проводяться за середніми та найгіршими величинами показників.

Нижче наведено аналіз основних результатів орієнтовної екологічної оцінки якості води в каналі (від м. Біляївка до р. Турунчук), озерах Саф'яни та Погоріле, річках Дністер і Турунчук у 2018 р. (табл. 5.4-5.7).

З табл. 5.4 видно, що забруднення вод компонентами сольового складу немає, а якість вод всіх водних об'єктів як за середніми, так і найгіршими величинами показників даного блоку, відповідає I-II класам, 1-3 категоріям, тобто за станом всі води є «відмінні» або «дуже добрі» та «добрі», а за ступенем їх чистоти – «дуже чисті» або «чисті» та «досить чисті».

Також відсутнє забруднення вод за рахунок фторидів, які належать до блоку специфічних показників токсичної та радіаційної дії. Значення індексів якості вод за цим блоком (табл. 5.6) відповідають I класу, 1 категорії, тому води за станом є «відмінні», а за ступенем їх чистоти – «дуже чисті».

Таблиця 5.4 – Результати обчислення значення індексу якості води за показниками 1-го блоку (I_1)

Номер п/п	Назва водного об'єкту (річка, канал, озеро)	Місце відбору проби	Сума іонів			Хлориди			Сульфати		
			мг/дм ³	Категорія	Клас	мг/дм ³	Категорія	Клас	мг/дм ³	Категорія	Клас
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	річка Турунчук	у лівого берега	305.9	1	I	14.6	1	I	4.7	1	I
2	канал від м. Біляївка до р. Турунчук	центральна частина	377.0	1	I	21.0	2	II	3.8	1	I
3	річка Турунчук	у лівого берега	307.3	1	I	6.30	1	I	2.2	1	I
4	канал від м. Біляївка до р. Турунчук	з сторони р. Турунчук	313.4	1	I	7.30	1	I	2.4	1	I
5	канал від м. Біляївка до р. Турунчук	з сторони м. Біляївка	470.0	1	I	34.9	3	II	6.4	1	I
6	озеро Саф'яни	центральна частина	434.6	1	I	25.1	2	II	5.3	1	I
7	озеро Погоріле	центральна частина	463.0	1	I	23.5	2	II	4.5	1	I
8	річка Дністер	с. Маяки	311.8	1	I	5.90	1	I	2.1	1	I

Продовження табл. 5.4

Номер п/п	1-й блок – компоненти сольового складу					
	Середнє значення блокового індексу, $I_{1\text{ сер.}}$	Клас	Категорія	Максимальне значення блокового індексу, $I_{1\text{ макс.}}$	Клас	Категорія
1	13	14	15	16	17	18
1	1.0	I	1	1	I	1
2	1.3	I	1	2	II	2
3	1.0	I	1	1	I	1
4	1.0	I	1	1	I	1
5	1.7	II	2	3	II	3
6	1.3	I	1	2	II	2
7	1.3	I	1	2	II	2
8	1.0	I	1	1	I	1

Таблиця 5.5 – Результати обчислення значення індексу якості води за показниками 2-го блоку (I₂)

Номер п/п	<i>Гідрофізичні:</i>						<i>Гідрохімічні:</i>					
	Завислі речовини			Прозорість			рН			Азот амонійний		
	мг/дм ³	Категорія	Клас	м	Категорія	Клас	од. рН	Категорія	Клас	мгN/дм ³	Категорія	Клас
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	0.00	1	I	0.50	4	III	8.0	3	II	0.13	2	II
2	0.00	1	I	1.51	1	I	7.6	2	II	0.27	3	II
3	0.00	1	I	0.95	3	II	8.1	3	II	0.22	3	II
4	7.69	2	II	0.60	4	III	8.1	3	II	0.23	3	II
5	3.23	1	I	0.50	4	III	7.9	2	II	0.27	3	II
6	0.00	1	I	1.51	1	I	7.9	2	II	0.19	2	II
7	0.00	1	I	1.51	1	I	7.9	2	II	0.25	3	II
8	0.00	1	I	0.75	3	II	8.2	4	III	0.25	3	II

Продовження табл. 5.5

Номер п/п	<i>Гідрохімічні:</i>														
	Азот нітритний			Азот нітратний			Фосфор фосфатів			Розчинений кисень					
	мгN/дм ³	Категорія	Клас	мгN/дм ³	Категорія	Клас	мгP/дм ³	Категорія	Клас	мгO ₂ /дм ³	Категорія	Клас	% насичення	Категорія	Клас
1	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1	3.009	7	V	1.48	6	IV	0.000	1	I	8.9	1	I	108	2	II
2	6.015	7	V	0.73	5	III	0.000	1	I	2.4	7	V	28	7	V
3	3.855	7	V	0.00	1	I	0.000	1	I	9.3	1	I	90	3	II
4	8.722	7	V	0.42	3	II	0.000	1	I	9.3	1	I	90	3	II
5	5.362	7	V	0.69	4	III	0.000	1	I	9.3	1	I	90	3	II
6	7.828	7	V	2.97	7	V	0.000	1	I	8.6	1	I	80	4	III
7	4.042	7	V	0.00	1	I	0.000	1	I	9.2	1	I	84	3	II
8	7.446	7	V	1.36	6	IV	0.000	1	I	9.4	1	I	92	2	II

Продовження табл. 5.5

Номер п/п	2-й блок – трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні) показники					
	Середнє значення блокового індексу, I_2 сер.	Клас	Категорія	Максимальне значення блокового індексу, I_2 макс.	Клас	Категорія
1	29	30	31	32	33	34
1	3.0	II	3	7	V	7
2	3.8	III	4	7	V	7
3	2.6	II	3	7	V	7
4	3.0	II	3	7	V	7
5	2.9	II	3	7	V	7
6	2.9	II	3	7	V	7
7	2.2	II	2	7	V	7
8	3.1	II	3	7	V	7

Таблиця 5.6 – Результати обчислення значення індексу якості води за показниками 3-го блоку (I_3)

Номер п/п	Фториди			3-й блок – специфічні показники токсичної і радіаційної дії					
	мкг/дм ³	Категорія	Клас	Середнє значення блокового індексу, I_3 сер.	Клас	Категорія	Максимальне значення блокового індексу, I_3 макс.	Клас	Категорія
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	1	I	1.0	I	1	1	I	1
2	0	1	I	1.0	I	1	1	I	1
3	0	1	I	1.0	I	1	1	I	1
4	0	1	I	1.0	I	1	1	I	1
5	0	1	I	1.0	I	1	1	I	1
6	0	1	I	1.0	I	1	1	I	1
7	0	1	I	1.0	I	1	1	I	1
8	0	1	I	1.0	I	1	1	I	1

Таблиця 5.7 – Результати обчислення значення екологічного (інтегрального) індексу якості води (I_E)

Номер п/п	1-й блок		2-й блок		3-й блок	
	Середнє значення блокового індексу, $I_{1\text{ сер.}}$	Максимальне значення блокового індексу, $I_{1\text{ макс.}}$	Середнє значення блокового індексу, $I_{2\text{ сер.}}$	Максимальне значення блокового індексу, $I_{2\text{ макс.}}$	Середнє значення блокового індексу, $I_{2\text{ сер.}}$	Максимальне значення блокового індексу, $I_{2\text{ макс.}}$
1	2	3	4	5	6	7
1	1.0	1	3.0	7	1.0	1
2	1.3	2	3.8	7	1.0	1
3	1.0	1	2.6	7	1.0	1
4	1.0	1	3.0	7	1.0	1
5	1.7	3	2.9	7	1.0	1
6	1.3	2	2.9	7	1.0	1
7	1.3	2	2.2	7	1.0	1
8	1.0	1	3.1	7	1.0	1

Продовження табл. 5.7

Номер п/п	Узагальнена (об'єднана) екологічна (інтегральна) оцінка					
	Середнє значення екологічного індексу, $I_E\text{ сер.}$	Клас	Категорія	Максимальне значення екологічного індексу, $I_E\text{ макс.}$	Клас	Категорія
1	8	9	10	11	12	13
1	1.7	II	2	7	V	7
2	2.0	II	2	7	V	7
3	1.5	II	2	7	V	7
4	1.7	II	2	7	V	7
5	1.9	II	2	7	V	7
6	1.7	II	2	7	V	7
7	1.5	II	2	7	V	7
8	1.7	II	2	7	V	7

Однак, результати обчислень в межах блоку трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників якості вод (табл. 5.5) указують на значне забруднення вод деякими сполуками азоту (головним чином, нітритами, в окремих випадках – нітратами). Зауважимо, що значне забруднення вод азотом нітритним характерне для всіх досліджених водних об'єктів, як в літку, так і восени. Інколи дуже погана якість води також пов'язана з майже відсутністю у воді розчиненого кисню (наприклад, 16.08.2018 р. на ділянці каналу з сторони м. Біляївка), що також свідчить про забруднення води біогенними речовинами органічного походження. Інші гідрохімічні та гідрофізичні показники 2-го блоку відповідають I-III класам, 1-4 категоріям, тому, в середньому, води за станом є «добрі», а за ступенем їх чистоти – «досить чисті» (II клас, 3 категорія).

В підсумку слід зазначити, що екологічний (інтегральний) індекс якості вод всіх досліджених водних об'єктів за середніми значеннями показників відповідає II класу, 2 категорії. За станом води оцінюються як «дуже добрі», за ступенем їх чистоти – як «чисті», за трофністю є «мезотрофні», за сапробністю – « α -олігосапробні». Однак, за найгіршими значеннями показників екологічний стан відповідає V класу, 7 категорії, отже за станом води характеризуються як «дуже погані», за ступенем їх забрудненості – «дуже брудні», за трофністю є «гіпертрофні», за сапробністю – «полісапробні».

6 ОЦІНКА ВОДООБМІНУ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ЗАХОДІВ З ЙОГО ПОЛІПШЕННЯ У МАЙБУТНЬОМУ

Кисневий режим, фізико-хімічні показники якості води (особливо в період літньої межені) та відповідно біологічна продуктивність озер та ериків, проток і каналів, які їх з'єднують з річковими руслами, багато в чому залежать від величини водообміну з річкою, в екосистему якої вони входять. Для оцінки заміни озерних вод річковими, що відбувається крізь ерики, протоки і канали, використовують коефіцієнти водообміну (K_{BO}) та водовідновлення (K_{BV}), а також періоди повного водообміну (τ_{BO}) [27-29].

6.1 Оцінка водообміну

Водообмін заплавних озер – це заміна «старих» озерних вод на «нові» річкові води, яка обумовлена коливаннями рівнів води в річці.

Процес водообміну найчастіше відбувається через протоки (єрики, канали), що з'єднують русло річки з озерами (рис. 6.1).

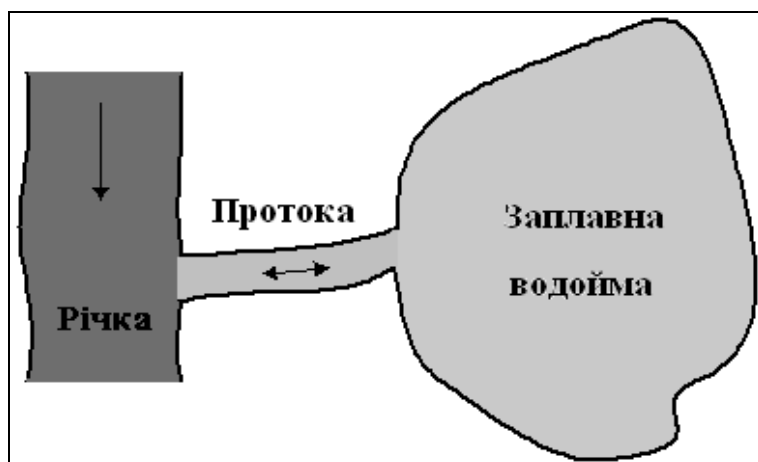


Рисунок 6.1 – Схема водообміну між річкою і заплавною водоймою (озером) крізь одну протоку (єрик, канал) [29]

При піднятті рівня води в річці (H_p) в протоці виникає уклон водної поверхні в сторону озера.

У зв'язку з тим, що рівень води в озері (H_o) на початку водообміну нижче за рівень води в руслі річки (H_p), річкова вода починає рухатися у заплавні водойми (рис. 6.2, а), наповнюючи їх, а при зниженні рівня води в річці – виходить із них (рис. 6.2, б), при цьому в озері залишається частина «нової» річкової води, тобто відбувся водообмін.

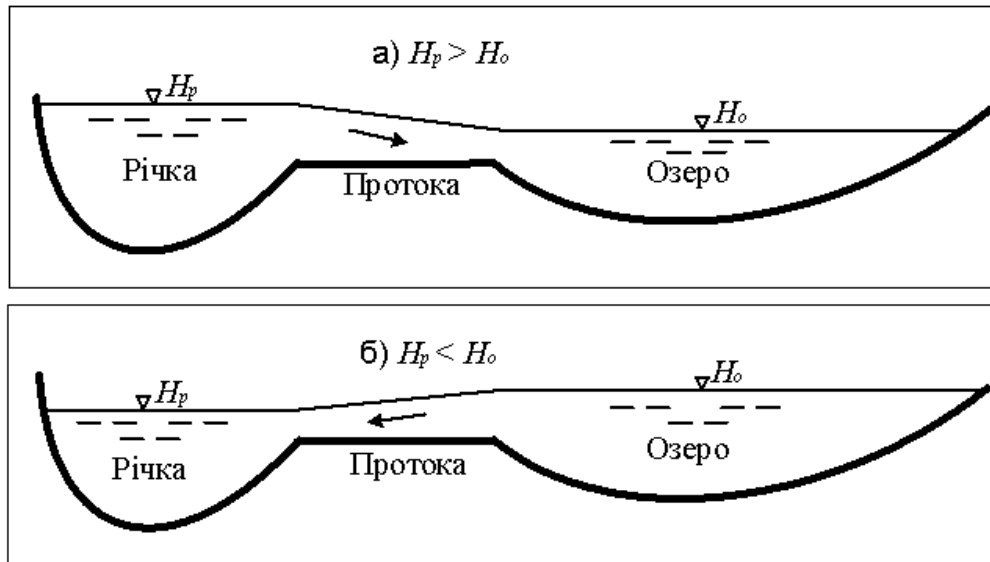


Рисунок 6.2 – Схема перетоку води з річки в озеро (а) та навпаки (б)

Оскільки надходження і вихід води в заплавних озерах відбувається по протоках, що звичайно з'єднують тільки якусь частину водойми, то не вся вода в озері одночасно замінюється річковою водою. Тому для оцінки кількості заміненої озерної води річковою використовують коефіцієнт водообміну (K_{BO}).

В різних річкових системах процес водообміну в заплавних водоймах відбувається по-різному. Це пов'язано з багатьма факторами, які впливають на розглядуваний процес, наприклад, з кількістю проток, величиною та частотою перепадів рівнів води в річці, з антропогенним впливом (зокрема, режимом роботи гідровузлів ГЕС) тощо.

Для багатьох заплавних водойм в гирлових частинах річок Дністер, Турунчук, Глибокий Турунчук водообмін з річковим руслом на сьогодні відбувається лише через одну протоку (для деяких озер – через дві протоки).

Наприклад, у міжріччі Дністер-Турунчук у багатьох заплавних водоймах вода надходить в озера з русла Турунчука (лівого рукава Дністра), а далі виходить через другу протоку (при її наявності) в русло Дністра або при зниженні рівня води виходить в Турунчук.

Розрахунок водообміну в даному випадку може бути проведений за формулами річкової гідравліки, при умові, що будуть відомі величини коливання рівня води в річці та заплавних водоймах [28, 29].

Коефіцієнт водообміну озера за добу K_{BO} (%/д) дорівнює:

$$K_{BO} = \frac{W_{прит}}{W_o} \cdot 100\%, \quad (6.1)$$

де W_o – об'єм води в озері до початку надходження води з річки, м^3 ;
 $W_{прит}$ – об'єм притоку (припливу) води в озеро з річки, м^3 .

При відсутності даних про вимірювання об'єму притоку $W_{прит}$ (м³) його величину визначають з використанням площі водного дзеркала озера F_o (км²) та прирощення рівня води в озері ΔH_o (см/д) за добу $T_{прит}$ (д):

$$W_{прит} = F_o \cdot \Delta H_o \cdot T_{прит} \cdot 10^4. \quad (6.2)$$

Прирощення рівня води в озері ΔH_o визначається з використанням прирощення рівня води в річці $\Delta H_{p,i}$ (в місці початку протоки, що з'єднує річку з озером) за допомогою так званого коефіцієнта доступності $k_{оз}$:

$$\Delta H_o = k_{оз} \cdot \Delta H_{p,i}. \quad (6.3)$$

Коефіцієнт $k_{оз}$ за даними проф. В. М. Тімченка [28] становить:

$$k_{оз} = \Delta H_o / \Delta H_p = 0,055 \cdot M_{np}^{-0,205}, \quad (6.4)$$

де M_{np} – гідравлічний опір протоки, який дорівнює

$$M_{np} = \frac{L_{np} \cdot n_{np}^2}{B_{np}^2 \cdot h_{np}^{3,33}}, \quad (6.5)$$

де L_{np} , B_{np} , h_{np} – відповідно, довжина, середні ширина та глибина протоки, м;

n_{np} – коефіцієнт шорсткості протоки (приймається рівним 0,050) [30].

У зв'язку з тим, що в гирловій ділянці Дністра недостатня кількість гідрологічних постів, де вимірюється мінливість рівня води (рис. 6.3 та 6.4), знайдено емпіричний зв'язок (рис. 6.5) прирощення рівня води на шуканій i -й ділянці річки ($\Delta H_{p,i}$, см/д) з відстанню від гирла Дністра ($L_{p,i}$, км):

$$\Delta H_{p,i} = 10,5 - 0,105 \cdot L_{p,i}, \quad (6.6)$$

де $L_{p,i}$ – відстань до протоки від гирла річки Дністер, км;

$\Delta H_{p,i}$ – прирощення рівня води на шуканій i -й ділянці річки за добу, см/д.

З використанням значення прирощення рівня води на шуканій i -й ділянці річки ($\Delta H_{p,i}$, см/д) та коефіцієнта доступності ($k_{оз}$) визначаємо прирощення рівня води в озері (ΔH_o , см/д):

$$\Delta H_o = k_{оз} \cdot \Delta H_{p,i}. \quad (6.7)$$

Площі водної поверхні заплавних озер (F_o , км²) й інші морфометричні характеристики озер і проток (єриків, каналів), які необхідні для визначення водообміну, наведені в розділі 2.

Період повного водообміну в озері (τ_{BO} , д) визначають за формулою:

$$\tau_{BO} = 100 / K_{BO}. \quad (6.8)$$

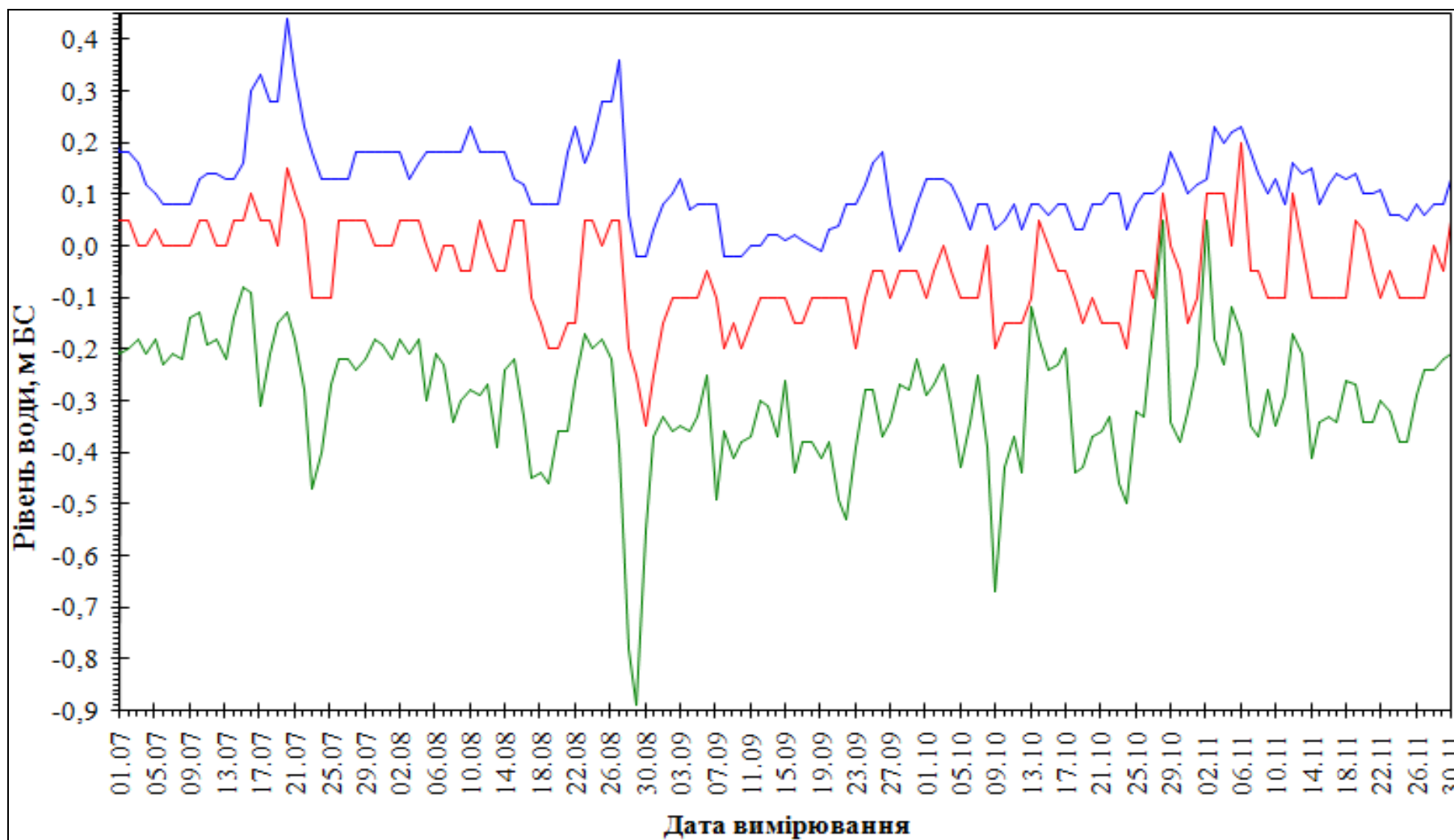


Рисунок 6.3 – Мінливість середньодобових рівнів води в гирловій частині р. Дністер (під час межені у 2012 р.): зверху – р. Турунчук в с. Троїцьке; у середині – р. Дністер перед впадінням р. Турунчук; знизу – р. Дністер в с. Маяки

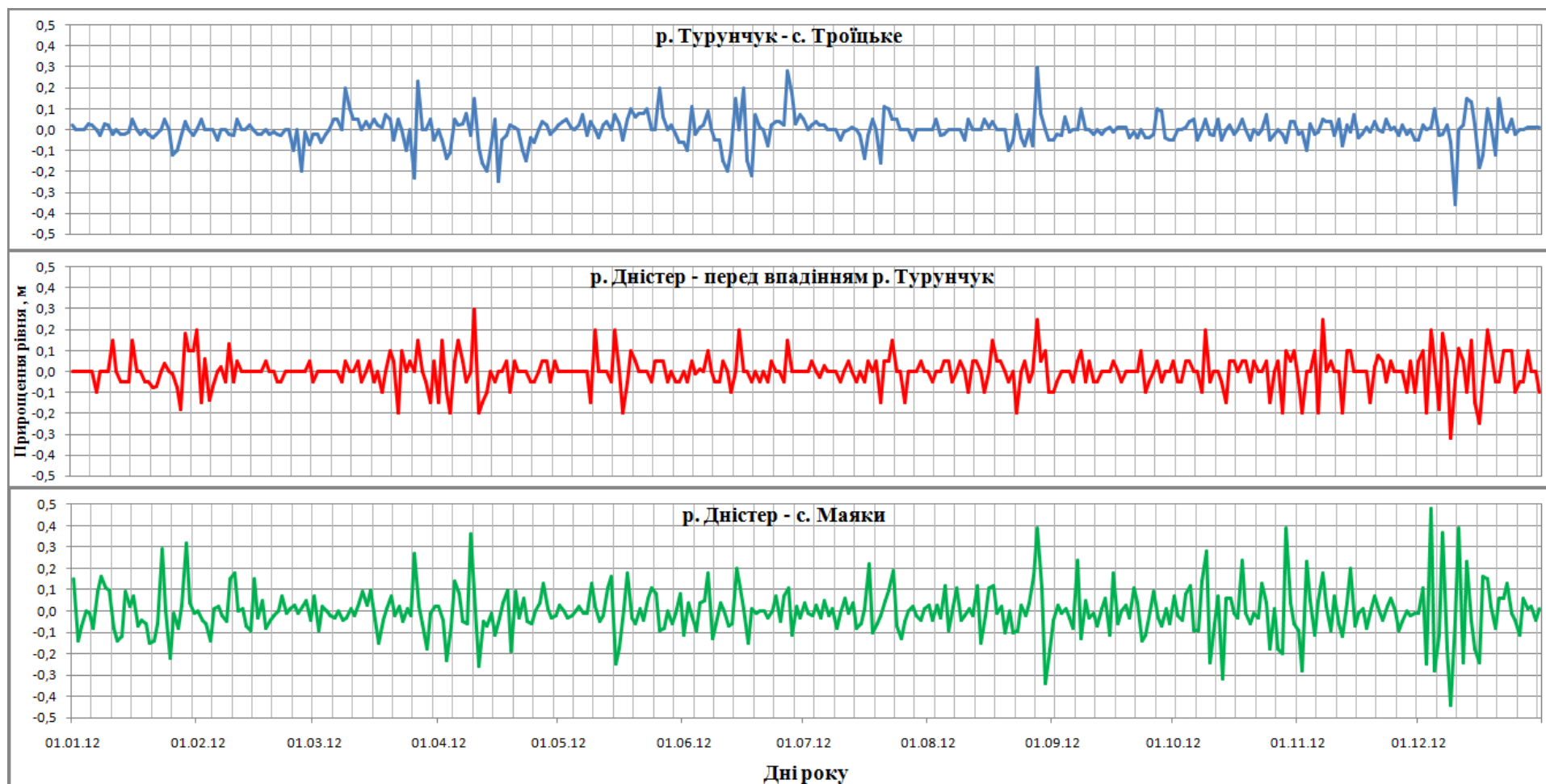


Рисунок 6.4 – Добові прирощення рівнів води в гирловій частині р. Дністер (на прикладі 2012 р.):
зверху – р. Турунчук в с. Троїцьке; у середині – р. Дністер перед впадінням р. Турунчук; знизу – р. Дністер в с. Маяки

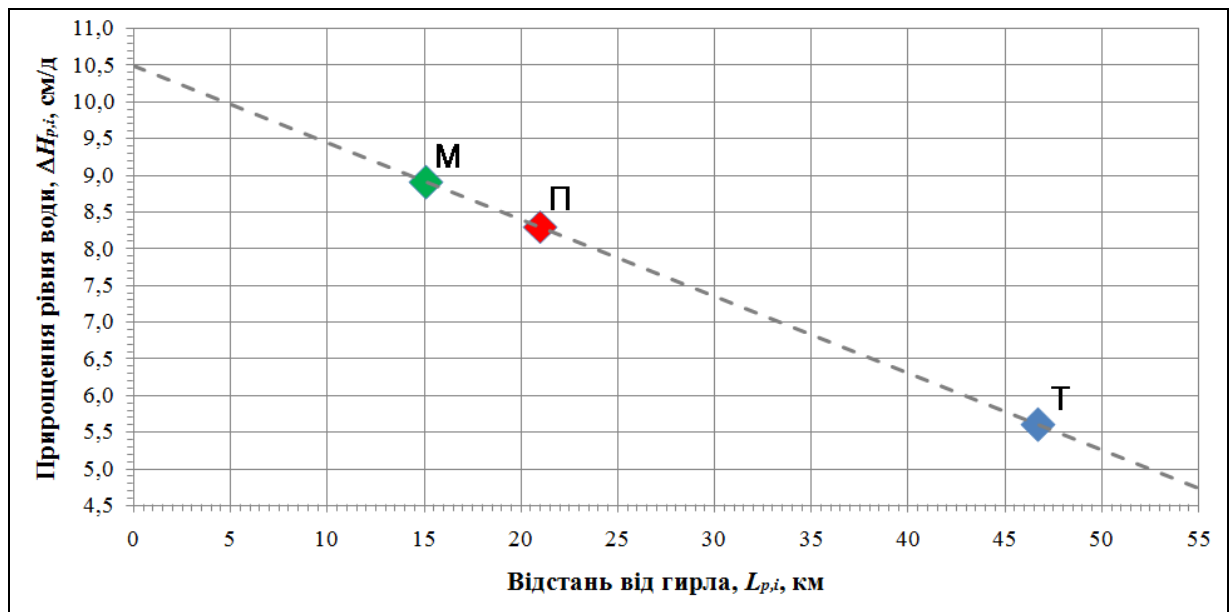


Рисунок 6.5 – Розподіл середніх значень добових прирощень (зростань) рівнів води (в наслідок дії вітру) в залежності від відстані до гирла р. Дністер, визначених за даними водомірних постів: р. Турунчук – с. Троїцьке (Т), р. Дністер – перед впадінням р. Турунчук (П), р. Дністер – с. Маяки (М)

6.2 Розрахунок водовідновлення

У більшості заплавлених озер надходження і відтік води при водообміні з річковою системою відбувається по тих самих протоках. У таких випадках відтік з водойми формується, головним чином, за рахунок річкової води, що надійшла в озеро у попередній період поповнення озера водою.

Уявімо (рис. 6.6 а), що перед початком надходження річкової води у водойму ($H_p = H_o$) об'єм води в озері складає W_o , а концентрація деякої консервативної речовини в озерній воді дорівнює S_o , в річкових водах – S_p , а у воді протоки – S_{np} . За період, коли в річковій системі йде підйом рівня води, тобто $H_p > H_o$ (рис. 6.6 б), в озеро надходить об'єм річкової води W_{npit} , з концентрацією консервативної речовини S_{npit} ($S_{npit} \approx S_p$).

У процесі наповнення водойми межа між «старою» і «новою» водою через перемішування «розмивається», отже формується область змішаних вод, з об'ємом $W_{зміш}$, в якому в рівних пропорціях перемішані річкові та озерні води ($0,5 \cdot W_{зміш}$ – річкова вода, $0,5 \cdot W_{зміш}$ – озерна вода), а концентрація консервативної речовини $S_{зміш}$ визначається за рівнянням (6.9)

$$S_{зміш} = 0,5 \cdot (S_o + S_{npit}). \quad (6.9)$$

Після спаду рівня води в річці до значення H_p , тобто до тієї величини, яка спостерігалася перед підйомом рівня, та відтоку води з водойми до початкового рівня H_o , частину об'єму озера займатиме змішана «нова» вода, а інший простір буде зайнятий «старою» озерною водою (рис. 6.6 в).

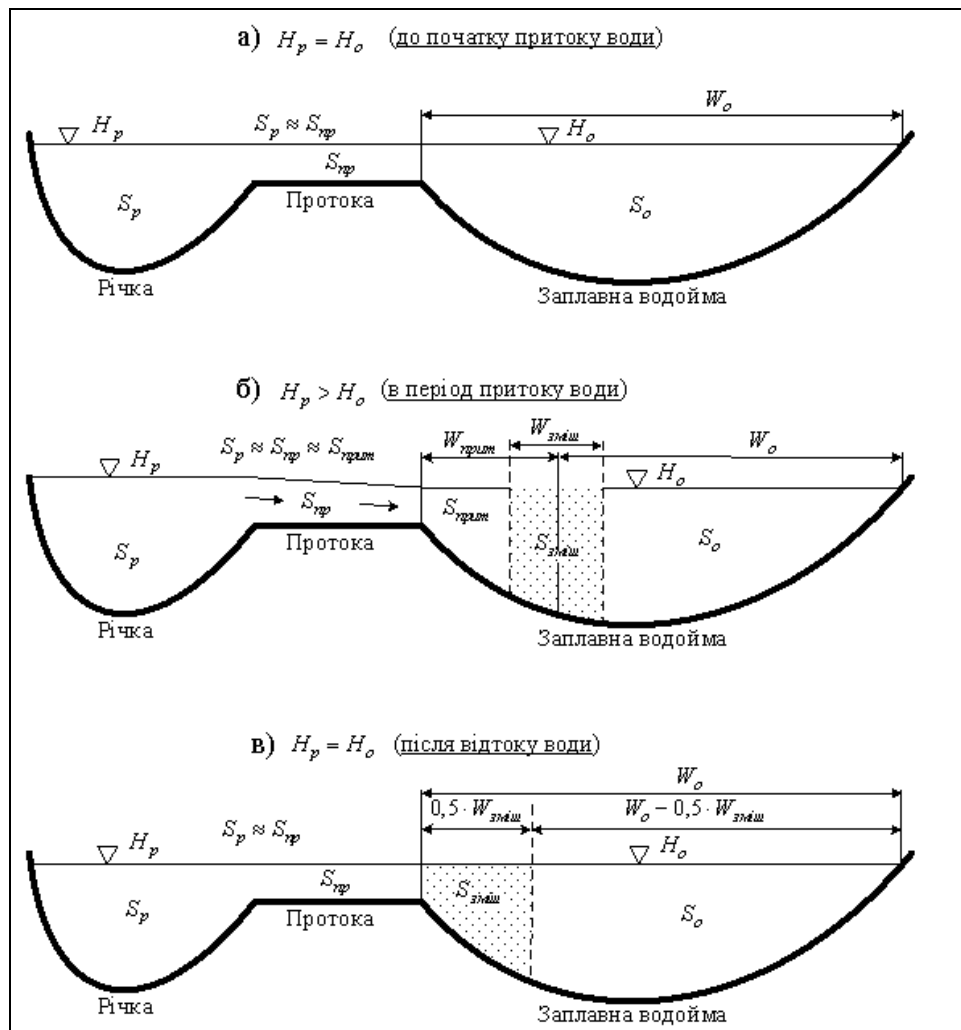


Рисунок 6.6 – Схема водовідновлення заплавної водойми [29]

Якщо в кінці циклу притоку-відтоку води в озері залишається початкова кількість води W_o , то загальна кількість консервативної речовини у водоймі в цей момент часу ($S'_o \cdot W_o$) визначається за рівнянням (6.10) [27]:

$$S'_o \cdot W_o = S_o \cdot (W_o - 0,5 \cdot W_{зміш}) + S_{зміш} \cdot 0,5 \cdot W_{зміш}. \quad (6.10)$$

Після перетворень рівняння (6.10), з врахуванням (6.9), одержуємо рівняння (6.11) для розрахунку коефіцієнту водовідновлення K_{BB} (%/д) [28]:

$$K_{BB} = \frac{S'_o - S_o}{S_{прит} - S_o} \cdot 100\% = 0,25 \cdot \frac{W_{зміш}}{W_o} \cdot 100\%. \quad (6.11)$$

Об'єм змішаної води обчислюється за рівнянням (6.12)

$$W_{зміш} = L_{зміш} \cdot B_o \cdot (h_{сер} + 0,5 \cdot \Delta H_o), \quad (6.12)$$

де B_o – середня ширина заплавної водойми (м);

$h_{сер}$ – середня глибина водойми на початку циклу притоку-відтоку (м);

ΔH_o – величина підйому рівня води у водоймі при наповненні (м);

$L_{зміш}$ – довжина зони змішування води в озері (м).

Довжина зони змішування води визначається за рівнянням (6.13)

$$L_{\text{зміш}} = \sqrt{NK_L T}, \quad (6.13)$$

де N – стала (для заплавних водойм приймається, що $N = 2$);

T – тривалість циклу притоку-відтоку води, яка для заплавних водойм в нижній течії Дністра дорівнює, $T = T_{\text{прит}} + T_{\text{відт}} = 24 \text{ год} + 24 \text{ год} = 48 \text{ год}$;

K_L – коефіцієнт горизонтального турбулентного перемішування, $\text{м}^2/\text{год}$.

Для озер з площею водного дзеркала до 6 км^2 за даними роботи [27] встановлено зв'язок величин коефіцієнта горизонтального турбулентного перемішування K_L , $\text{м}^2/\text{год}$, з площею водного дзеркала F_o , км^2 (рис. 6.7):

$$K_L = 28 \cdot F_o \quad (6.14).$$

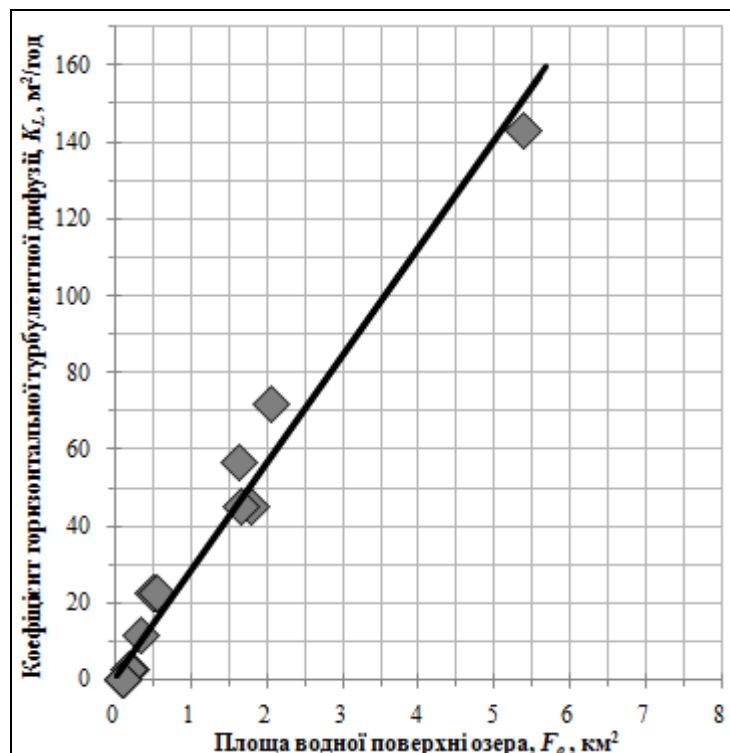


Рисунок 6.7 – Зв'язок величин коефіцієнта горизонтального турбулентного перемішування заплавних озер K_L з площами водного дзеркала озер F_o

Після визначення K_{BB} можна переходити до розрахунків концентрації будь-якої консервативної хімічної речовини S'_o в озері після закінчення циклу притоку-відтоку води:

$$S'_o = 0,01 \cdot K_{BB} \cdot (S_{\text{прит}} - S_o) + S_o. \quad (6.15)$$

Період водовідновлення води в озері (τ_{BB} , д) визначають за наступною формулою [28]:

$$\tau_{BB} = 100 / K_{BB}. \quad (6.16)$$

6.3 Теоретична база для обґрунтування рекомендацій щодо заходів з поліпшення водообміну заплавлених озер

Нижче представлено наукове обґрунтування рекомендацій щодо підсилення зовнішнього водообміну та водовідновлення озер Саф'яни і Погоріле, а також зменшення періоду їх повного водообміну шляхом поліпшення зв'язку з р. Турунчук та каналом (від м. Біляївка до р. Турунчук).

За результатами багатьох гідроекологічних досліджень заплавлених водойм річок встановлено, що найбільш несприятливі екологічні умови складаються в озерах, де період водообміну τ_{BO} більше 15 діб [28].

В таких озерах відмічається погана якість води, деградація фітоценозів, акумуляція рослинних і тваринних залишків (заболочування), слабкий розвиток фітопланктону, збіднілий зоопланктон, дуже бідний зообентос, анаеробні умови або низьке насичення води киснем, високий вміст органічних речовин тощо.

Ефективним способом оздоровлення екологічних умов в таких озерах є підсилення зовнішнього водообміну шляхом поліпшення зв'язку з річковою мережею: відновлення старих (вже недіючих) проток (єриків, ариків, каналів), розширення і поглиблення існуючих, створення нових [1-9, 28, 31].

Такі заходи є складовою комплексу гідроекологічного оздоровлення заплавлених озер і плавнів (насамперед, при зменшенні водності в умовах збільшення посушливості клімату і посилення антропогенного впливу у вигляді регулювання стоку річок водосховищами) з метою розвитку кормової бази риби, розширення нерестових площ і збільшення живих водних біоресурсів ресурсів.

Отже, необхідно визначити параметри проток, які треба відновити (створити), щоб забезпечити сприятливий водообмін озер для поліпшення якості води та підвищення їх біопродуктивності.

Період такого водообміну в озері (τ_{BO} , д) для благополучних водойм має бути не більше 14 діб та не менше 3 діб [28].

При $\tau_{BO} = 14$ д, добове значення коефіцієнту водообміну (K_{BO}) дорівнює:

$$K_{BO} = 100/\tau_{BO} = 7,14 \text{ \%}/\text{д}. \quad (6.17)$$

Для забезпечення такого водообміну, наприклад, в озері Саф'яни з об'ємом води $W_o = 206100 \text{ м}^3$, добовий об'єм припливу води з річки $W_{прит}$ має дорівнювати:

$$W_{прит} = 0,01 \cdot K_{BO} \cdot W_o = 0,01 \cdot 7,14 \cdot 206100 = 14716 \text{ м}^3/\text{д}. \quad (6.18)$$

Прирошення рівня води в озері (ΔH_o), при відомому значенні площі водної поверхні F_o (для озера Саф'яни, $F_o = 257600 \text{ м}^2$), складе:

$$\Delta H_o = 100 \cdot W_{\text{прит}} / F_o = 100 \cdot 14716 \text{ м}^3 / 257600 \text{ м}^2 = 5,7 \text{ см/д.} \quad (6.19)$$

З використанням даних про відстані від гирла р. Дністер до каналу (від м. Біляївка до р. Турунчук) $L_{p,i} = 24,09 \text{ км}$, за допомогою рівняння (6.6) визначаємо природження рівня води в річці на ділянці протоки $\Delta H_{p,i}$ (см/д):

$$\Delta H_{p,i} = 10,5 - 0,105 \cdot L_{p,i} = 10,5 - 0,105 \cdot 24,09 = 8,0 \text{ см/д.}$$

За формулою (6.4) визначаємо значення коефіцієнта доступності k_{oz} :

$$k_{oz} = \Delta H_o / \Delta H_p = 5,7 / 8,0 = 0,72.$$

Величина загального гідравлічного опору всіх проток $M_{\text{заг}}$, через які має відбуватися приплив води в озеро, визначається за формулою:

$$M_{\text{заг}} = 0,741 \cdot 10^{-6} \cdot k_{oz}^{-4,88} = 0,741 \cdot 10^{-6} \cdot 0,72^{-4,88} = 0,0000038. \quad (6.20)$$

Величини гідравлічних опорів кожної з проток $M_{\text{заг}-j}$, через які має відбуватися приплив води в озеро, визначають за формулою (6.5) з урахуванням прийнятих значень довжини L_{np-j} , середніх значень ширини B_{np-j} і глибини h_{np-j} проток та нового коефіцієнту шорсткості русла протоки n_{np-j} , який приймається рівним 0,025 (згідно [30]).

Необхідно зазначити, що проектні величини довжини та середньої ширини проток мають бути визначені за результатами детальних натурних обстежень місцевості [31].

При закладанні ширини і глибини нових проток слід враховувати можливості екскаваторної та днопоглиблювальної техніки [31].

Крім того, глибини проток не повинні перевищувати найбільші глибини в сучасному руслі річки (на ділянці протоки).

Контроль розрахунків $M_{\text{заг}}$ виконується за наступним рівнянням:

$$\begin{aligned} M_{\text{заг}} &= \left(M_{np-1}^{-0,5} + M_{np-2}^{-0,5} + \dots + M_{np-j}^{-0,5} \right)^{-2} = \\ &= \left(\left(\frac{L_{np-1} \cdot n_{np-1}^2}{B_{np-1}^2 \cdot h_{np-1}^{3,33}} \right)^{-0,5} + \left(\frac{L_{np-2} \cdot n_{np-2}^2}{B_{np-2}^2 \cdot h_{np-2}^{3,33}} \right)^{-0,5} + \dots + \left(\frac{L_{np-j} \cdot n_{np-j}^2}{B_{np-j}^2 \cdot h_{np-j}^{3,33}} \right)^{-0,5} \right)^{-2} \end{aligned} \quad (6.21)$$

Якщо середня ширина B_{np} і глибина h_{np} та коефіцієнт шорсткості n_{np} для всіх проток мають однакові величини, то рівняння (6.21) набуває вигляду:

$$M_{заг} = \frac{n_{np}^2}{B_{np}^2 \cdot h_{np}^{3,33}} \cdot \left(L_{np-1}^{-0,5} + L_{np-2}^{-0,5} + \dots + L_{np-j}^{-0,5} \right)^{-2}. \quad (6.22)$$

Якщо середня глибина h_{np} та коефіцієнт шорсткості n_{np} є однаковими для всіх проток, а довжина L_{np-j} та середня ширина B_{np-j} , для кожної протоки різні, то рівняння (6.21) прийме вигляд:

$$M_{заг} = \frac{n_{np}^2}{h_{np}^{3,33}} \cdot \left(\left(\frac{L_{np-1}}{B_{np-1}^2} \right)^{-0,5} + \left(\frac{L_{np-2}}{B_{np-2}^2} \right)^{-0,5} + \dots + \left(\frac{L_{np-j}}{B_{np-j}^2} \right)^{-0,5} \right)^{-2}. \quad (6.23)$$

Після трансформації рівняння (6.23) середню глибину h_{np} проток можна визначити за наступним рівнянням:

$$h_{np} = \sqrt[3,33]{\frac{n_{np}^2}{M_{заг}} \cdot \left(\left(\frac{L_{np-1}}{B_{np-1}^2} \right)^{-0,5} + \left(\frac{L_{np-2}}{B_{np-2}^2} \right)^{-0,5} + \dots + \left(\frac{L_{np-j}}{B_{np-j}^2} \right)^{-0,5} \right)^{-2}}. \quad (6.24)$$

Якщо ж середня ширина B_{np} для всіх проток однакова, то рівняння (6.24) матиме наступний вигляд:

$$h_{np} = \sqrt[3,33]{\frac{n_{np}^2}{B_{np}^2 M_{заг}} \cdot \left(L_{np-1}^{-0,5} + L_{np-2}^{-0,5} + \dots + L_{np-j}^{-0,5} \right)^{-2}}. \quad (6.25)$$

Якщо відомі значення середньої глибини h_{np} та коефіцієнта шорсткості n_{np} (однакових для всіх проток) і довжини кожної протоки L_{np-j} , то для визначення середньої ширини проток B_{np} , рівняння (6.21) трансформується у наступне:

$$B_{np} = \sqrt{\frac{n_{np}^2}{M_{заг} \cdot h_{np}^{3,33}} \cdot \left(L_{np-1}^{-0,5} + L_{np-2}^{-0,5} + \dots + L_{np-j}^{-0,5} \right)^{-2}}. \quad (6.26)$$

6.4 Результати обчислення коефіцієнтів і періодів водообміну та водовідновлення у сучасний період і за умов поліпшення гідравлічного зв'язку озер з річковою мережею

Нижче представлений аналіз результатів обчислення величин коефіцієнтів і періодів водообміну та водовідновлення озер Саф'яни і Погоріле у сучасний період і за умов поліпшення гідравлічного зв'язку з каналом (до м. Біляївка) та руслом р. Турунчук шляхом відновлення функціонування нині недіючих і розширення та поглиблення існуючих єриків (проток) і сучасного русла каналу (табл. 6.1-6.3). Розрахунки виконувалися при середніх значеннях добових прирощень (зростань) рівнів води, які виникають внаслідок дії вітру на даній ділянці р. Турунчук.

Встановлено, що на сьогодні коефіцієнти водообміну озер Саф'яни і Погоріле є дуже малими, дорівнюючи у середньому 0,67%/д, тобто період повного водообміну озер становить 5 місяців (табл. 6.1). Однак, за рахунок процесів перемішування річкових і озерних вод відбувається поступове оновлення води: на 1,44%/д – в оз. Погоріле (період водовідновлення 70 діб), та на 2,05%/д – в оз. Саф'яни (період водовідновлення 49 діб).

За результатами обчислення коефіцієнтів і періодів водообміну та водовідновлення озер за умов розширення (до 5,0 м) і поглиблення (до 2,0 м) всіх єриків і проток, у тому числі недіючих у сучасний період (табл. 6.2, 6.3), визначено, що добові значення коефіцієнтів водообміну збільшаться до 5,43%/д – в оз. Погоріле, та до 4,13%/д – в оз. Саф'яни. За такого водообміну період повної заміни озерних вод на річкові складатиме в оз. Погоріле 18 д, а в оз. Саф'яни – 24 д.

Слід зазначити, що за рахунок одночасного надходження річкових вод крізь єрики і протоки в різні частини озер значно збільшаться об'єми змішаної води, тому коефіцієнти водовідновлення зростуть (до 8,82%/д – в оз. Погоріле, та до 12,51%/д – в оз. Саф'яни), а періоди водовідновлення зменшаться (до 11 д – в оз. Погоріле, та до 8 д – в оз. Саф'яни).

Зауважимо, що при зростанні значень добових прирощень рівня води в руслі р. Турунчук коефіцієнти водообміну збільшаться, а періоди – зменшаться. Якщо добове прирощення рівня води, наприклад, при південному вітрі (проти течії р. Турунчук), становитиме 0,30 м/д, то коефіцієнти водообміну в озерах Погоріле та Саф'яни збільшаться відповідно до 20 та 16%/д, а періоди повного водообміну зменшаться до 5-6 діб.

Таким чином, рекомендується провести розчищення русел каналу (до м. Біляївка), єриків і проток між р. Турунчук та озерами Погоріле і Саф'яни.

Таблиця 6.1 – Результати обчислення величин коефіцієнтів і періодів водообміну та водовідновлення озер Саф’яни і Погоріле у сучасний період (при середніх значеннях добових прирощень (зростань) рівнів води в наслідок дії вітру)

Назва озера	Площа озера, F_o , км ²	Об’єм озера, W_o , тис. м ³	Ширина озера, B_o , км	Відстань до проток, L_p , км	Довжина проток, $L_{пр}$, км	Ширина проток, $B_{пр}$, м	Глибина проток, $h_{пр}$, м	$n_{пр}$
	МОРФОМЕТРИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОЗЕР			МОРФОМЕТРИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОТОК				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Погоріле	0,1004	60,2	0,350	21,440	1,495	2,5	0,7	0,050
Саф’яни	0,2576	206,1	0,800	24,090	0,270	2,5	0,7	0,050

Продовження табл. 6.1

Назва озера	ΔH_p , см/д	$M_{пр}$	$k_{оз}$	ΔH_o , см/д	$T_{прит}$, д	ΔW_o , м ³ /д	K_{BO} , д ⁻¹	K_{BO} , %/д	τ_{BO} , д	K_L , м ² /год	N	$T_{відт}$, д	T, год	$L_{зміш}$, м	Середня глибина озера, $h_{сер}$, м	$W_{зміш}$, м ³	K_{BB} , д ⁻¹	K_{BB} , %/д	τ_{BB} , д
	РОЗРАХУНОК ВОДООБМІНУ									РОЗРАХУНОК ВОДОВІДНОВЛЕННЯ									
1	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Погоріле	8,2	1,961	0,048	0,40	1	396,8	0,0066	0,66	151,7	2,81	2	1	48	16,4	0,60	3458,9	0,0144	1,44	69,6
Саф’яни	8,0	0,354	0,068	0,54	1	1397,0	0,0068	0,68	147,5	7,21	2	1	48	26,3	0,80	16899,7	0,0205	2,05	48,8

Таблиця 6.2 – Результати обчислення величин коефіцієнтів і періодів водообміну та водовідновлення озера Погоріле за умов поліпшення гідравлічного зв'язку з каналом (до м. Біляївка) та руслом р. Турунчук шляхом відновлення функціонування недіючих і розширення та поглиблення існуючих ериків (проток) і сучасного русла каналу

Назва озера, номер проток	Площа озера, F_o , км ²	Об'єм озера, W_o , тис. м ³	Ширина озера, B_o , км	Відстань до проток, L_p , км	Довжина проток, $L_{пр}$, км	Ширина проток, $B_{пр}$, м	Глибина проток, $h_{пр}$, м	$n_{пр}$
МОРФОМЕТРИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОЗЕР				МОРФОМЕТРИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОТОК				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Погоріле	0,1004	60,2	0,350	22,747				
I				21,440	1,495	5,0	2,00	0,025
II				22,710	0,360	5,0	2,00	0,025
III				24,090	0,825	5,0	2,00	0,025
IV				24,090	1,330	5,0	2,00	0,025
V				24,090	1,320	5,0	2,00	0,025
VI				23,810	0,915	5,0	2,00	0,025

Продовження табл. 6.2

Назва озера, номер проток	ΔH_p , см/д	$M_{пр}$	$k_{оз}$	ΔH_o , см/д	$T_{прит}$, д	ΔW_o , м ³ /д	K_{BO} , д ⁻¹	K_{BO} , %/д	τ_{BO} , д	K_L , м ² /год	N	$T_{відт}$, д	T, год	$L_{зміш}$, м	Середня глибина озера, $h_{сеп}$, м	$W_{зміш}$, м ³	K_{BB} , д ⁻¹	K_{BB} , %/д	τ_{BB} , д
РОЗРАХУНОК ВОДООБМІНУ										РОЗРАХУНОК ВОДОВІДНОВЛЕННЯ									
1	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Погоріле	8,1	0,0000613	0,402	3,26	1	3271,7	0,0543	5,43	18,4							21247,5	0,0882	8,82	11,3
I	8,2	0,0037166		3,26	1					2,81	2	1	48	16,4	0,60	3541,2			
II	8,1	0,0008950		3,26	1					2,81	2	1	48	16,4	0,60	3541,2			
III	8,0	0,0020510		3,26	1					2,81	2	1	48	16,4	0,60	3541,2			
IV	8,0	0,0033064		3,26	1					2,81	2	1	48	16,4	0,60	3541,2			
V	8,0	0,0032816		3,26	1					2,81	2	1	48	16,4	0,60	3541,2			
VI	8,0	0,0022747		3,26	1					2,81	2	1	48	16,4	0,60	3541,2			

Таблиця 6.3 – Результати обчислення величин коефіцієнтів і періодів водообміну та водовідновлення озера Саф’яни за умов поліпшення гідравлічного зв’язку з каналом (до м. Біляївка) та руслом р. Турунчук шляхом відновлення функціонування недіючих і розширення та поглиблення існуючих єриків (проток) і сучасного русла каналу

Назва озера, номер проток	Площа озера, F_o , км ²	Об’єм озера, W_o , тис. м ³	Ширина озера, B_o , км	Відстань до проток, L_p , км	Довжина проток, $L_{пр}$, км	Ширина проток, $B_{пр}$, м	Глибина проток, $h_{пр}$, м	$n_{пр}$
	МОРФОМЕТРИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОЗЕР			МОРФОМЕТРИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОТОК				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Саф’яни	0,2576	206,1	0,800	25,667				
I				24,090	0,270	5,0	2,00	0,025
II				25,830	0,870	5,0	2,00	0,025
III				27,080	1,550	5,0	2,00	0,025
IV				24,090	0,480	5,0	2,00	0,025
V				24,540	0,525	5,0	2,00	0,025
VI				27,080	2,520	5,0	2,00	0,025

Продовження табл. 6.3

Назва озера, номер проток	ΔH_p , см/д	$M_{пр}$	$k_{оз}$	ΔH_o , см/д	$T_{прит}$, д	ΔW_o , м ³ /д	$K_{во}$, д ⁻¹	$K_{во}$, %/д	$\tau_{во}$, д	K_L , м ² /год	N	$T_{відт}$, д	T, год	$L_{змш}$, м	Середня глибина озера, $h_{сер}$, м	$W_{змш}$, м ³	$K_{вв}$, д ⁻¹	$K_{вв}$, %/д	$\tau_{вв}$, д
	РОЗРАХУНОК ВОДООБМІНУ									РОЗРАХУНОК ВОДОВІДНОВЛЕННЯ									
1	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Саф’яни	7,8	0,0000473	0,424	3,31	1	8519,6	0,0413	4,13	24,2							103144,4	0,1251	12,51	8,0
I	8,0	0,0006712		3,31	1					7,21	2	1	48	26,3	0,80	17190,7			
II	7,8	0,0021629		3,31	1					7,21	2	1	48	26,3	0,80	17190,7			
III	7,7	0,0038534		3,31	1					7,21	2	1	48	26,3	0,80	17190,7			
IV	8,0	0,0011933		3,31	1					7,21	2	1	48	26,3	0,80	17190,7			
V	7,9	0,0013052		3,31	1					7,21	2	1	48	26,3	0,80	17190,7			
VI	7,7	0,0062648		3,31	1					7,21	2	1	48	26,3	0,80	17190,7			

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Основними висновками і рекомендаціями, отриманими за результатами обстежень, вимірювань, обчислень та аналізу при виконанні НДР, є наступні.

1. На базі топографічних карт та даних дистанційного зондування Землі за допомогою програми Google Earth Pro (версія: 7.3.25491, 64-bit) встановлене сучасне місцезположення водних об'єктів (каналу від м. Біляївка до р. Турунчук, ериків і проток, озер Саф'яни та Погоріле) в гирловій частині р. Турунчук.

2. За результатами експедиційних промірних робіт, проведених у 2018 році згідно із технічним завданням, визначені морфометричні характеристики ериків (проток) та озер Саф'яни й Погоріле, а також виявлений сучасний стан шляхів водообміну досліджуваних озер із каналом (від м. Біляївка до р. Турунчук). Для замулених та порослих очеретом ериків визначена лише їх довжина, встановлена шляхом дешифрування та оброблення ретроспективних рядів космічних знімків з супутників «Landsat» за період з 2007 по 2017 рр. Для вимірювання довжини ериків на супутникових знімках використано програму Google Earth Pro.

3. Результати промірних робіт представлені у вигляді карт глибин, шести поперечних перерізів русла каналу та одного повздовжнього профілю дна каналу і одного поперечного перерізу русла р. Турунчук на ділянці каналу. На основі цих даних надана характеристика сучасного рельєфу дна.

4. Установлено, що при збільшенні розмірів вільного від заростей очерету русла каналу шляхом його розширення приблизно до 12 м та поглиблення дна до позначок не вище мінус 2,0 м БС, можна буде уникнути небезпечних ситуацій, які виникають у каналі під час руху моторних човнів (катерів) у період судноплавства. Глибини більше 1,0 м та постійний рух води в каналі перешкоджатимуть у майбутньому зростанню очерету й інших рослин в його руслі, що забезпечить повноцінне функціонування каналу як водного шляху для човнів і катерів.

5. Дослідження рельєфу дна та основних морфометричних характеристик сучасного русла р. Турунчук на ділянці вище входу в канал до м. Біляївка дозволили визначити можливі позначки дна в руслі каналу з метою обґрунтування необхідності його поглиблення для створення у майбутньому умов, які забезпечать повноцінний водообмін та «добрий» гідроекологічний режим каналу та суміжних водойм й водотоків. Виявлено, що обривистий профіль схилу русла та глибина 2,5 м вздовж лівого берега річки Турунчук створюють можливість штучно поглибити канал на 1,5-2,0 м (до позначок мінус 2,0-2,5 м БС).

6. На основі вимірювань швидкостей течії та витрат води і наносів були визначені особливості течії у ериках та озерах підчас штилю й наявності вітру різних напрямів. Установлено, що за наявності вітрів, навіть при низьких рівнях води підчас межені, в каналі та ериках (протоках) у залежності від напрямку вітру виникають різноспрямовані течії.

7. Виявлено, що витрати завислих наносів у річці Турунчук залежать від витрат води: із збільшенням останніх зростає вміст завислих наносів і мутність. Мутність води в озерах Саф'яни та Погоріле дорівнює нулю. Режим мутності в каналі (від м. Біляївка до р. Турунчук) залежить від напрямку течії (з озера чи з річки). Під час руху моторних човнів і катерів у каналі відбувається штучне скаламучування донних відкладень напіввідкої консистенції, що призводить до різкого збільшення мутності води в декілька разів.

8. З урахуванням сучасного стану та основних морфометричних характеристик і товщини шару донних відкладень (від 0,9 до 1,0-1,5 м) ериків (проток) до озер Саф'яни та Погоріле можна рекомендувати їх розчищення (розширення не менш ніж до 5 м, поглиблення на 1,5-2,0 м), яке значно покращить гідравлічні характеристики даних водотоків, що сприятиме у майбутньому промивці озер та забезпечить їх стабільний водообмін з річкою Турунчук та каналом до м. Біляївка. В результаті натурних обстежень встановлено, що окремі частини деяких русел ериків (проток), наприклад, перша частина протоки до оз. Погоріле, нещодавно (2007-2017 рр.) вже були штучно розширені (до 5-38 м) та поглиблені (до 0,8-2,1 м). З урахуванням всіх даних рекомендуємо розширити усі ерики не менше ніж до 5 м та здійснити їх поглиблення до 2 м. Такі нові розміри проток і ериків сприятимуть безпечному безперешкодному руху моторних маломірних суден (човнів і катерів) на цих водних об'єктах, що також заважатиме заростанню їх вільного перерізу очеретом та іншими вищими водяними рослинами.

9. Під час натурних гідроекологічних досліджень каналу та ериків і проток виявлено, що у період літньо-осінньої межени при глибині води менше 1,0 м рух моторних човнів і катерів в їх руслах призводить до значного скаламучування існуючих донних відкладень. Це спричинює: різке збільшення мутності води по всій глибині (майже в 8 разів); зменшення прозорості води (з більш ніж 1 м до 0 м); вторинне забруднення водної товщі (у тому числі, значною кількістю органічних речовин, раніше акумульованих у донних відкладеннях); зниження концентрації розчиненого у воді кисню (за рахунок його втрат на окиснення органічних речовин та процеси їх аеробної деструкції); появу сірководню та погіршення інших показників якості води. Вирішення цієї проблеми можливе лише після видалення існуючих донних намулів та/або поглиблення русел ериків, проток і каналу.

10. Виявлено, що колір та кольоровість досліджуваних водних об'єктів залежать від співвідношення вмісту річкових і озерних вод по довжині каналу, що є ознакою слабого водообміну між річкою, каналом та озерами. Кольоровість води в середньому дорівнювала: 6,7° – у річкових водах; 7,3° – в каналі з сторони р. Турунчук і в оз. Саф'яни (на наступний день після надходження річкових вод); 8,3° – в каналі з сторони м. Біляївка; 15,2° – в озерних водах. Колір води (за даними вимірювань 25.11.2018 р.) у річках був жовтий, в озерах – коричнювато-жовтий, в каналі – змінювався від жовтого (з боку р. Турунчук) до жовтувато-коричневого (з сторони м. Біляївка), що вказує на різні пропорції річкових і озерних вод за довжиною каналу.

11. Встановлено, що за класифікацію О. О. Альокіна, удосконаленої В. К. Хільчевським та С. М. Курилом, у всіх водних об'єктах вода була гідрокарбонатного класу, першого типу, підтипу *a*. Спільним також є те, що всі води були прісними (мінералізація вод була в межах 0,3-0,5 г/дм³). Проте, група і загальна твердість вод значно змінювалися: від кальцієво-натрієвої групи з твердістю 4 ммоль/дм³ до кальцієво-натрієво-магнієвої та натрієво-кальцієво-магнієвої груп з твердістю 7 ммоль/дм³.

12. Згідно з «Методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» визначено, що екологічний (інтегральний) індекс якості вод всіх досліджених водних об'єктів за середніми значеннями показників відповідає II класу, 2 категорії. За станом води оцінюються як «дуже добрі», за ступенем їх чистоти – як «чисті», за трофністю є «мезотрофні», за сапробністю – « α -олігосапробні». Однак, за найгіршими значеннями показників екологічний стан відповідає V класу, 7 категорії, отже за станом води характеризуються як «дуже погані», за ступенем їх забрудненості – «дуже брудні», за трофністю – «гіпертрофні», за сапробністю є «полісапробні». Встановлено, що значне забруднення вод відбувається за рахунок сполук азоту, головним чином, нітритів, і в окремих випадках – нітратів. Забруднення вод азотом нітритним характерне для всіх досліджених водних об'єктів, як в літку, так і восени. Інколи дуже погана якість води також пов'язана з майже відсутністю у воді розчиненого кисню (наприклад, 16.08.2018 р. на ділянці каналу з сторони м. Біляївка), що також свідчить про забруднення води біогенними речовинами органічного походження.

13. Кисневий режим, фізико-хімічні показники якості води (особливо в період літньої межени) та відповідно біологічна продуктивність озер та ериків, проток і каналів, які їх з'єднують з річковими руслами, у значній залежать від величини водообміну з річкою, в екосистему якої вони входять. Згідно із літературними джерелами необхідний для досягнення «доброго» екологічного стану період водообміну для благополучних водойм має бути не більше 14 діб та не менше 3 діб.

14. За результатами проведених досліджень визначено, що у сучасних умовах коефіцієнти водообміну озер Саф'яни і Погоріле є дуже малими, дорівнюючи у середньому 0,67%/д, тобто період повного водообміну озер становить аж 5 місяців. Однак, за рахунок процесів перемішування річкових і озерних вод відбувається поступове оновлення води: на 1,44%/д – в оз. Погоріле (період водовідновлення 70 діб), та на 2,05%/д – в оз. Саф'яни (період водовідновлення 49 діб).

15. Визначено, що за умов розширення (до 5,0 м) і поглиблення (до 2,0 м) всіх ериків і проток, у тому числі недіючих у сучасний період, значення коефіцієнтів водообміну збільшаться до 5,43%/д – в оз. Погоріле, та до 4,13%/д – в оз. Саф'яни. За таких умов відбуватиметься надходження річкових вод крізь ерики і протоки в різні частини озер, тому значно збільшаться об'єми змішаної води та коефіцієнти водовідновлення (до 8,82%/д – в оз. Погоріле, та до 12,51%/д – в оз. Саф'яни), а періоди водовідновлення становитимуть 11 д – в оз. Погоріле, та 8 д – в оз. Саф'яни.

16. З урахуванням попередніх висновків рекомендується провести розчищення русел каналу (від м. Біляївка до р. Турунчук), єриків і проток між р. Турунчук та озерами Погоріле і Саф'яни.

17. Рекомендується після розчистки (поглиблення та розширення) каналу від м. Біляївка до р. Турунчук, єриків і проток, які використовуються як водні шляхи для судноплавства маломірного флоту (моторних човнів, катерів, тощо) для підтримання їх розмірів (глибини, ширини) в майбутньому розробити і затвердити відповідні правила експлуатації гідротехнічних об'єктів, в яких передбачити здійснення періодичної розчистки об'єктів до встановлених розмірів.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Лобода Н. С., Тучковенко Ю. С., Гриб К. О., Килимник О. М., Белов В. В., Гриб О. М. Сучасний гідроекологічний стан і проблеми водообміну в екосистемі гирлової ділянки річки Дністер та рекомендації щодо їх вирішення // Зб. ст. за матер. доп. на Всеукр. наук.-практ. конф. «Лимани північно-західного Причорномор'я: актуальні гідроекологічні проблеми та шляхи їх вирішення» (12-14 вересня 2012 р., м. Одеса). Одеса: ТЕС, 2012. С. 113-117.
2. Белов В. В., Гриб О. М., Килимник О. М. Сучасний гідроекологічний стан гирлово-плавневої системи річки Дністер та перспективи його поліпшення // Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія. 2010. Т. 18. С. 180-186.
3. Лобода Н. С., Дорофєєва В. П. Стан водних ресурсів р. Дністер за сценаріями глобального потепління // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2011. Т. 3 (24). С. 36-44.
4. Оцінка водообміну в системі «русло-заплава-лиман» для розробки рекомендацій щодо заходів екологічного оздоровлення гирлової ділянки річки Дністер за рахунок згінно-нагінних явищ та біомеліоративних функцій плавнів. Звіт з НДР заключний (наук. кер. Н. С. Лобода). База даних УкрНТЕІ, бібл. Од. держ. еколог. ун-ту. ДР № 0110U008223, 2011. 202 с.
5. Белов В. В., Гриб О. М., Килимник О. М. Екологічні проблеми заплавних озер Нижнього Дністра (на прикладі озера Біле) // Причорноморський екологічний бюлетень. 2010. № 2 (36) С. 85-88.
6. Белов В. В., Гриб О. М. Екологічні проблеми заплавних водойм річки Дністер та шляхи їх вирішення (на прикладі озера Біле) // Зб. тез доп. IV Всеукр. наук. конф. «Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія» (29 вересня – 2 жовтня 2009 р.). Луганськ: СЛУ ім. В. Даля, 2009. С. 5-7.
7. Актуальні проблеми гідрометеорології та охорони навколишнього середовища. Звіт з НДР заключний (наук. кер. Ю. С. Тучковенко). База даних УкрНТЕІ, бібл. Од. держ. еколог. ун-ту. ДР № 0110U008225, 2012. 295 с.
8. Гриб О. М. Проблеми водообміну в екосистемі «русло-плавні-лиман» гирлової ділянки річки Дністер та шляхи їх вирішення // Тези VII міжнар. наук.-практ. конф. мол. вч. по пробл. водн. екосис. «Pontus Euxinus – 2011», присв. 140-річчю ІБПМ НАН України (24-27 травня 2011 р., м. Севастополь) / Севастополь: ЕКОСІ-Гідрофізика, 2011. С. 81-82.
9. Визначення впливу гідролого-гідрохімічних характеристик озера Біле на якість води гирлової частини річки Дністер для розробки рекомендацій щодо заходів, спрямованих на відновлення та підтримання сприятливого гідрологічного режиму та санітарного стану гирлово-плавневої ділянки річки Дністер. Звіт з НДР заключний (наук. кер. В. В. Белов). База даних УкрНТЕІ, бібл. Од. держ. еколог. ун-ту., 2007. 62 с.
10. Лист Біляївського міського ректору Одеського державного екологічного університету № 07-16/738 від 07.08.2018 р.

11. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Вып. 2. Ч. II. Гидрологические наблюдения на постах. Л.: Гидрометеиздат, 1975. 264 с.
12. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I. Гидрологические наблюдения и работы на больших и средних реках. Л.: Гидрометеиздат, 1978. 384 с.
13. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть II. Гидрологические наблюдения и работы на малых реках. Л.: Гидрометеиздат, 1972. 267 с.
14. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 7. Часть I. Гидрологические наблюдения на озёрах и водохранилищах. Л.: Гидрометеиздат, 1957. 240 с.
15. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 9. Гидрометеорологические наблюдения на морских станциях и постах. Часть I. Гидрологические наблюдения на береговых станциях и постах. Л.: Гидрометеиздат, 1984. 312 с.
16. Алёкин О. А., Семёнов А. Д., Скопинцев Б. А. Руководство по химическому анализу вод суши. Л.: Гидрометеиздат, 1973. 270 с.
17. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши / Под ред. А. Д. Семёнова. Л.: Гидрометеиздат, 1977. 542 с.
18. Унифицированные методы анализа вод / Под. общ. ред. Ю. Ю. Лурье. Л.: Изд-во «Химия», 1971. 376 с.
19. Кондуктометр ЭКСПЕРТ-002. Руководство по эксплуатации и методика поверки. КТЖГ.414311.004 РЭ.
20. Garmin. Fishfinder 250/250C. Руководство пользователя.
21. Garmin. GPS 72. Руководство пользователя.
22. Набиванець Б. Й., Осадчий В. І., Осадча Н. М., Набиванець Ю. Б. Аналітична хімія поверхневих вод: Монографія. К.: Наук. думка, 2007. 456 с.
23. Наказ Міністерства надзвичайних ситуацій України «Про затвердження переліку галузевих стандартів і прирівняних до них інших нормативних документів колишнього СРСР» № 1128 від 20 серпня 2012 р. Режим доступу: <http://www.dsns.gov.ua/files/2012/9/5/1128.pdf>.
24. Гриб, О. М., Яров, Я. С., Гращенкова, Т. В., Пилип'юк, В. В., Гриб, К. О. Гідрометрія та гідрохімія: методичні вказівки до проведення навчальної практики. Одеса: ОДЕКУ, 2018. 110 с.
25. Хільчевський В. К., Осадчий В. І., Курило С. М. Основи гідрохімії: Підручник. К.: Ніка-Центр, 2012. 312 с.
26. Романенко В. Д., Жукинський В. М., Оксіюк О. П. та ін. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. К.: Символ-Т, 1998. 28 с.
27. Тимченко В. М. Эколого-гидрологические исследования водоемов Северо-Западного Причерноморья: монографія / Ин-т гидробиологии АН УССР. К.: Наук. думка, 1990. 240 с.
28. Тимченко В. М. Экологическая гидрология водоемов Украины: моногр. К.: Наук. думка, 2006. 384 с.

29. Іваненко О. Г., Белов В. В., Гриб О. М. Практична гідроекологія: навч. посіб. Од. держ. екол. Ун-т. Одеса: ТЕС, 2009. 75 с.

30. Гриб О. М. Практикум з інженерної гідрометрії та техніки безпеки: навч. посіб. Од. держ. екол. Ун-т. Харків: ФОП Панов А. М., 2017. 68 с.

31. Нормалізація екологічної ситуації в плавневої зоні р. Турунчук в Біляївському районі Одеської області. Проект. Книга 1. Пояснююча записка. ПОБ. Одеса: ДРПВІ «УКРПІВДЕНДІПРОВОДГОСП», 2012. 41 с.

ДОДАТОК А

**Інформація про використані засоби вимірювальної техніки,
випробувальне і допоміжне обладнання та стандартні зразки**

Таблиця А.1 – Інформація про засоби вимірювальної техніки, випробувальне та допоміжне обладнання

Назва та умовне позначення	Заводський номер	Основні характеристики	Періодичність технічного обслуговування	Відомості про оцінку придатності (періодичну, калібрування, атестацію тощо)	Примітка
1	2	3	4	5	6
Засоби вимірювальної техніки (ЗВТ)					
Аналізатор рідини, ЭКОТЕСТ-2000-1 з електродами ЭКОМ-Eh, ЭВЛ-1М, з температурним датчиком Pt-1000	1353	Діапазон вимірювань активності іонів водню, рН: від -20 до 20. Границя абсолютної похибки, рН: $\Delta_{pH} = \pm 0,05$. Діапазон вимірювань потенціалу, мВ: від мінус 2000 до 2000. Границя абсолютної похибки перетворювача, мВ: $\Delta_{mB} = \pm 3$. Діапазон вимірювань температури: від 0 до 100°C, $\Delta_T = \pm 0,5^\circ\text{C}$. Діапазон вимірювань концентрації розчиненого кисню (O ₂): від 0 до 20 мгО ₂ /дм ³ , $\gamma = \pm 2,5 \%$.	12 місяців	Свідоцтво про перевірку законодавчо регульованого ЗВТ № 793-ФХ від 11.04.2018 р. Чинне до 11.04.2019 р.	Є власністю ОДЕКУ
Аналізатор розчиненого кисню (Киснемір лабораторний), АЖА-101М	0041	Діапазони вимірювань: концентрації розчиненого кисню: від 0 до 19,9 мгО ₂ /дм ³ , $\Delta = \pm(0,2 + 0,01C)$ мгО ₂ /дм ³ ; від 0 до 50 мгО ₂ /дм ³ , $\Delta = \pm(0,4 + 0,01C)$ мгО ₂ /дм ³ ; від 0 до 199,9 %О ₂ , $\Delta = \pm(2 + 0,01C)$ %О ₂ ; від 0 до 500 %О ₂ , $\Delta = \pm(4 + 0,01C)$ %О ₂ ; температур: від 0 до 50°C, $\Delta = \pm 0,5^\circ\text{C}$.	Те саме	Свідоцтво про перевірку законодавчо регульованого ЗВТ № 796-ФХ від 11.04.2018 р. Чинне до 11.04.2019 р.	Те саме
Апаратура супутникової навігації, GPS72	82335369	Похибка апаратури супутникової навігаційної: <14,8 м.	-//-	Свідоцтво про перевірку ЗВТ № 2811/д-ГМ від 10.10.2018 р. Чинне до 10.10.2019 р.	-//-

Продовження табл. А.1

1	2	3	4	5	6
Барометр-анероїд метеорологічний, БАММ-1	1551	Згідно з МІ 1802-87 в діапазоні від 80 до 106 кПа похибка не перевищує допустимого значення $\pm 0,2$ кПа.	12 місяців	Свідоцтво про перевірку законодавчо регульованого ЗВТ № 2124/д-тд від 11.10.2018 р. Чинне до 11.10.2019 р.	Є власністю ОДЕКУ
Ваги лабораторні електронні, AS 220/C	314449	Діапазон вимірювань: від 0,01 до 220 г. Клас точності: спеціальний (І).	Те саме	Свідоцтво про перевірку законодавчо регульованого ЗВТ № 6094-МХ від 19.10.2018 р. Чинне до 19.10.2019 р.	Те саме
Гігрометр психрометричний, ВІТ-2	27	Діапазон вимірювань: від 16 до 40°C. Допустима похибка: $\pm 0,2^\circ\text{C}$.	-//-	Свідоцтво про перевірку законодавчо регульованого ЗВТ № 2574-тт від 08.10.2018 р. Чинне до 08.10.2019 р.	-//-
Ехолот, Fishfinder 250	50508248	Діапазон вимірювань: від 0,5 до 495 м. Відносна похибка: - 0,7%.	-//-	Свідоцтво про перевірку ЗВТ № 2810/д-ГМ від 10.10.2018 р. Чинне до 10.10.2019 р.	-//-
Кондуктометр з датчиком УЕП-Н-С, № 510, ЕКСПЕРТ-002	546	Діапазони вимірювань: від 0,001 мкСм/см до 1000 мСм/см. $\gamma = \pm 2\%$. Діапазон вимірювання температури від 0 до 100°C, $\Delta = \pm 0,5^\circ\text{C}$.	-//-	Свідоцтво про перевірку законодавчо регульованого ЗВТ № 795-ФХ від 11.04.2018 р. Чинне до 11.04.2019 р.	-//-

Продовження табл. А.1

1	2	3	4	5	6
Млинок гідрометричний, ГР-21М	1516	Діапазон вимірювання швидкостей: 0,04-3,94 м/с. Похибка не більше: 0,044%.	24 місяці	Свідоцтво про перевірку робочого ЗВТ № 164 від 10.05.2017 р. Чинне до 10.05.2019 р.	Є власністю ОДЕКУ
Млинок гідрометричний, ГР-55	3238	Діапазон вимірювання швидкостей: 0,08-4,28 м/с. Похибка не більше: 0,052%.	Те саме	Свідоцтво про перевірку робочого ЗВТ № 163 від 10.05.2017 р. Чинне до 10.05.2019 р.	Те саме
Набір ареометрів, АОН-1	86, 80, 20, 23, 122, 80, 50, 3	Діапазон вимірювань: 940-1420 кг/м ³ ; $\Delta = \pm 1,0$ кг/м ³ .	-//-	Свідоцтво про перевірку законодавчо регульованого ЗВТ № 4158-ФХ від 06.11.2017 р. Чинне до 06.11.2019 р.	-//-
Нівелір, Н-3	19674	Середня квадратична похибка перевищення на 1 км подвійного ходу не більше 3 мм. Середня квадратична похибка перевищення на станції при відстані від нівеліра до рейок 100 м не більше 2 мм.	12 місяців	Свідоцтво про перевірку законодавчо регульованого ЗВТ № 2834-ГМ від 16.10.2018 р. Чинне до 16.10.2019 р.	-//-
рН-метр-мілівольтметр з електродом ЭСКЛ-08М.1, № 0516, рН-150 М	0711	Діапазон вимірювань рН: від 0,00 до 14,00 од. рН. Діапазон вимірювань потенціалу: від -1999 до 1999. Границі абсолютних похибок: $\Delta_{\text{рН}} = \pm 0,05$ од. рН; $\Delta_{\text{мВ}} = \pm 3$ мВ.	Те саме	Свідоцтво про перевірку законодавчо регульованого ЗВТ № 794-ФХ від 11.04.2018 р. Чинне до 11.04.2019 р.	-//-
Рейка водомірна переносна, L = 1000 мм, РВП-III-49	1972455	Діапазон вимірювань: від 0 до 1000 мм. Допустима похибка: $\pm 0,5$ мм. Ціна поділки шкали: 10 мм.	24 місяці	Свідоцтво про перевірку ЗВТ № 2878/д-ГМ від 14.11.2017 р. Чинне до 14.11.2019 р.	-//-

Продовження табл. А.1

1	2	3	4	5	6
Рейка нівелірна, РН-3-3000С	11305276	Діапазон вимірювань: від 0 до 3000 мм. Допустима похибка: $\pm 0,5$ мм/м.	18 місяців	Свідоцтво про перевірку законодавчо регульованого ЗВТ № 2674-ГМ від 26.10.2017 р. Чинне до 26.04.2019 р.	Є власністю ОДЕКУ
Рулетка вимірювальна з фібергласовою стрічкою, STANLEY 34-296	5095	Діапазон вимірювань: від 0 до 20 м. Допустима похибка: $\pm 8,6$ мм. Ціна поділки шкали: 2 мм.	Те саме	Свідоцтво про перевірку законодавчо регульованого ЗВТ № 2874-ГМ від 13.11.2017 р. Чинне до 13.05.2019 р.	Те саме
Секундомір механічний, СОП пр-2а	9908	Границі вимірювань: від 0 до 30 хв. Клас: кл. 2.	12 місяців	Свідоцтво про перевірку законодавчо регульованого ЗВТ № 1421-Р від 03.10.2018 р. Чинне до 03.10.2019 р.	-//-
Термометр скляний мінусовий, ТМ 10-3	9297	Границі вимірювань: від -6 до 41°C. Допустима похибка: від -5 до 0°C $\pm 0,3$ °C; від 1 до 40°C $\pm 0,2$ °C.	36 місяців	Свідоцтво про перевірку законодавчо регульованого ЗВТ № 495-тт від 03.04.2017 р. Чинне до 03.04.2020 р.	-//-
Термометр скляний ртутний, ТТ	122	Границі вимірювань: від 0 до 160°C. Допустима похибка: до 100°C $\pm 1,0$ °C; більше 100°C $\pm 2,0$ °C.	Те саме	Свідоцтво про перевірку законодавчо регульованого ЗВТ № 3271-тт від 20.10.2017 р. Чинне до 20.10.2020 р.	-//-

Продовження табл. А.1

1	2	3	4	5	6
Термометр скляний ртутний, ТТ	14205	Границі вимірювань: від 0 до 200°C. Допустима похибка: до 100°C $\pm 1,0^\circ\text{C}$; більше 100°C $\pm 2,0^\circ\text{C}$.	36 місяців	Свідоцтво про повірку законодавчо регульованого ЗВТ № 3271-тт від 20.10.2017 р. Чинне до 20.10.2020 р.	Є власністю ОДЕКУ
Термометр лабораторний скляний, ТЛС-4	01980	Границі вимірювань: від 0 до 50°C. Ціна поділки шкали: 0,1°C. Допустима похибка: від 0 до 50°C $\pm 0,2^\circ\text{C}$.	Те саме	Свідоцтво про повірку законодавчо регульованого ЗВТ № 3260-тт від 20.10.2017 р. Чинне до 20.10.2020 р.	Те саме
Фотометр, КФК-3-0.1	0106938	Спектральний діапазон 315-980 нм. Діапазон вимірювань коефіцієнту пропускання 1-100%Т. Границя допустимого значення основної абсолютної похибки фотометра при вимірюванні коефіцієнтів пропускання $\Delta = \pm 0,5\%T$, границя допустимого значення СКВ окремого наглядання 0,15%. Коефіцієнт пропускання світлофільтру: $K_1 = 12,5\%T$; $K_2 = 84,9\%T$; $K_3 = 672,4$ нм.	12 місяців	Свідоцтво про повірку законодавчо регульованого ЗВТ № 3789-ОФ від 23.10.2018 р. Чинне до 23.10.2019 р.	-//-
Хроматограф рідинний «Стайер-А» з детектором кондуктометричним CD510 № 5101272, «Стайер-А»	0552	Рівень флуктуаційних шумів не перевищує 6×10^{-12} мСм/см. Дрейф нульового сигналу не перевищує 4 мСм/см/год. Межа дефектування ($m_{\min}$, г) не перевищує 5×10^{-9} г (за хлорид-іоном). Відносне середнє квадратичне відхилення (σ , %) вихідного сигналу не перевищує: за площею піка – 3%, за висотою піка – 3%, за часом утримання – 0,6%. Відносна зміна вихідного сигналу (площ піків) за 8 годин безперервної роботи (δ , %) не перевищує 3%.	Те саме	Свідоцтво про повірку законодавчо регульованого ЗВТ № 3790-ФХ від 23.10.2018 р. Чинне до 23.10.2019 р.	-//-

Продовження табл. А.1

1	2	3	4	5	6
Піпетки мірні градуйовані	б/н	Ємність 0,5, 1,0, 2,0, 5,0, 10,0, 25,0 см ³ .	До та після кожного використання	При випуску з виробництва	Є власністю ОДЕКУ
Піпетки мірні з однією позначкою	б/н	Ємність 5,0, 10,0, 50,0 см ³ .	Те саме	Те саме	Те саме
Циліндри мірні	б/н	Ємність 25, 50, 100, 250, 500, 1000, 2000 см ³ .	-//-	-//-	-//-
Колби мірні	б/н	Ємність 25, 50, 100, 500, 1000 см ³ .	-//-	-//-	-//-
Шприц медичний	б/н	Ємність 2 см ³ .	-//-	-//-	-//-
Бюретка	б/н	2-ий клас точності.	-//-	-//-	-//-
Випробувальне обладнання (ВО)					
Шафа сушильна, 2В-151	11305482 (інв.)	Робоча температура: 105 ±2°C.	12 місяців	Атестат № 1771 ТТ-К від 22.10.2018 р. Термін дії атестату до 22.10.2019 р.	Є власністю ОДЕКУ
Електрична піч лабораторна (муфельна піч), СНОЛ-1,6.2,5.1/9-ИЗ	16213	Робочі температури: 450 ±50°C, 600 ±50°C.	Те саме	Атестат № 1773 ТТ-М від 22.10.2018 р. Термін дії атестату до 22.10.2019 р.	Те саме
Шафа сушильна, СП-50С	RS0041682	Робоча температура: 107 ±2°C.	-//-	Атестат № 1772 ТТ від 22.10.2018 р. Термін дії атестату до 22.10.2019 р.	-//-
Термостат водяний, ІТЖ-0-03	269	Діапазон температур 25-100°C. Фіксовані значення температур 25, 45 °C. Допустимі відхилення: ±1,0°C.	-//-	Атестат № 703 ТТ від 18.04.2018 р. Термін дії атестату до 18.04.2019 р.	-//-
Центрифуга, ОПн-8	8278	Діапазон робочої частоти обертання: 8000 об/хв. Допустиме відхилення від режиму: ±10%.	-//-	Атестат № 704 ТТ-Ц від 18.04.2018 р. Термін дії атестату до 18.04.2019 р.	-//-
Допоміжне обладнання (ДО)					
Аквадистилятор електричний, ДЭ-10	710005	Продуктивність 10 дм ³ /год.	До та після кожного використання	При випуску з виробництва	Є власністю ОДЕКУ

Продовження табл. А.1

1	2	3	4	5	6
Мішалка магнітна, ММ-5	9488	Від 400 до 1200 об./хв.	До та після кожного використання	При випуску з виробництва	Є власністю ОДЕКУ
Прилад фільтрувальний, ГР-60	12	Об'єм 1 дм ³ .	Те саме	Те саме	Те саме
Диск білий (Секкі), ДБ	637	Діаметр 30 см.	-/-	-/-	-/-
Циліндр Снеллена, ЦС	б/н	Діаметр 2 см, висота 50 см.	-/-	-/-	-/-
Плитка електрична	б/н	220 В, 50 Гц, 1500 Вт, 6 А.	-/-	-/-	-/-
Водяна баня	б/н	–	-/-	-/-	-/-
Штатив лабораторний, ШЛ	б/н	–	-/-	-/-	-/-
Щіпці тигельні	б/н	–	-/-	-/-	-/-
Щіпці муфельні	б/н	–	-/-	-/-	-/-
Пінцет	б/н	–	-/-	-/-	-/-
Гідрометрична лебідка, ПИ-23 (ГНЛ-52), «Нева»	б/н	Довжина тросу до 100 м.	-/-	-/-	-/-
Гідрометричний вантаж рибоподібної форми	б/н	5, 10, 15, 25, 50 кг.	-/-	-/-	-/-
Батометр, ГР-16М	б/н	Об'єм 1 дм ³ .	-/-	-/-	-/-
Батометр, ГР-61М	б/н	Об'єм 3 дм ³ .	-/-	-/-	-/-
Щуп донний, ГР-69	б/н	Глибина відбору проб не більше 6 м.	-/-	-/-	-/-
Штанга гідрометрична	б/н	Довжина 3 м.	-/-	-/-	-/-
Відбірник проб донних відкладів (ковшовий), ГР-86	б/н	Глибина відбору проб до 20 м.	-/-	-/-	-/-
Захисна оправа для термометра ТМ10-3	б/н	–	-/-	-/-	-/-
Штатив для нівеліра	б/н	–	-/-	-/-	-/-
Колби конічні	б/н	Ємність 250, 500 см ³ .	-/-	-/-	-/-
Часове скло	б/н	–	-/-	-/-	-/-
Паперовий фільтр	б/н	«Синя стрічка».	-/-	-/-	-/-
Водоструминний насос	–	–	-/-	-/-	-/-
Фільтр	б/н	Діаметр пор 0,45 мкм.	-/-	-/-	-/-

Продовження табл. А.1

1	2	3	4	5	6
Стакан хімічний термостійкий	б/н	—	До та після кожного використання	При випуску з виробництва	Є власністю ОДЕКУ
Ексикатор	б/н	—	Те саме	Те саме	Те саме
Хлоркальцієва трубка	б/н	—	-//-	-//-	-//-
Аерометричний стакан	б/н	Діаметр 6 см.	-//-	-//-	-//-
Фарфорові чашки	б/н	—	-//-	-//-	-//-
Холодильник	—	—	-//-	-//-	-//-
Аератор	б/н	—	-//-	-//-	-//-
Човен	—	—	-//-	-//-	-//-

Примітки до табл. А.1:

1. Повірку млинків гідрометричних ГР-21М (зав. № 1516) та ГР-55 (зав. № 3238) проведено Головним центром технічного обслуговування засобів вимірювання Українського гідрометеорологічного центру. Адреса: Україна, 01601, Київ-30, МСП, вул. Золотоворітська, 6Б. Свідоцтво про уповноваження № П 466-2015 від 15.05.2015 р.

2. Повірку інших ЗВТ та атестацію ВО проведено Державним підприємством «Одеський регіональний центр стандартизації, метрології та сертифікації» (ДП «Одесастандартметрологія»). Адреса: Україна, 65014, м. Одеса, вул. Чорноморська, 10. Свідоцтво про уповноваження № ПК 014-2014 від 31.07.2014 р., № ДП 005-2014. Свідоцтво про атестацію № В 013-2014 від 31.07.2014 р.

Таблиця А.2 – Інформація про стандартні зразки складу та властивостей речовин і матеріалів (СЗ), що застосовувалися для проведення вимірювань та/або контролю працездатності ЗВТ, які використовувалися під час контролю якості проведення вимірювань

Назва та умовне позначення СЗ	Назва атестованої характеристики	Номінальне значення і похибка атестованої характеристики
1	2	3
Державний стандартний зразок розчину іону калію, ДСЗУ 022.21-96 (МСО 0134:2000) калій/1,00	Масова концентрація іонів калію, мг/см ³	Атестоване значення ДСЗУ: 1,00 мг/см ³ . Відносна похибка атестованого значення ДСЗУ: не перевищує 1% за довірчої ймовірності 0,95
Державний стандартний зразок розчину іону кальцію, ДСЗУ 022.41-96 (МСО 0135:2000) кальцій/1,00	Масова концентрація іонів кальцію, мг/см ³	Атестоване значення ДСЗУ: 1,00 мг/см ³ . Відносна похибка атестованого значення ДСЗУ: не перевищує 1% за довірчої ймовірності 0,95
Державний стандартний зразок розчину іону магнію, ДСЗУ 022.80-98 (МСО 0139:2000) магній/1,00	Масова концентрація іонів магнію, мг/см ³	Атестоване значення ДСЗУ: 1,00 мг/см ³ . Відносна похибка атестованого значення ДСЗУ: не перевищує 1% за довірчої ймовірності 0,95
Державний стандартний зразок розчину іону натрію, ДСЗУ 022.50-96 (МСО 0143:2000) натрій/1,00	Масова концентрація іонів натрію, мг/см ³	Атестоване значення ДСЗУ: 1,00 мг/см ³ . Відносна похибка атестованого значення ДСЗУ: не перевищує 1% за довірчої ймовірності 0,95
Державний стандартний зразок розчину іону стронцію, ДСЗУ 022.18-96 (МСО 0148:2000) стронцій/1,00	Масова концентрація іонів стронцію, мг/см ³	Атестоване значення ДСЗУ: 1,00 мг/см ³ . Відносна похибка атестованого значення ДСЗУ: не перевищує 1% за довірчої ймовірності 0,95
Державний стандартний зразок розчину іону амонію, ДСЗУ 022.5-96 (МСО 0157:2000) амоній/1,00	Масова концентрація іонів амонію, мг/см ³	Атестоване значення ДСЗУ: 1,00 мг/см ³ . Відносна похибка атестованого значення ДСЗУ: не перевищує 1% за довірчої ймовірності 0,95
Державний стандартний зразок розчину нітрат-іону, ДСЗУ 022.1-96 (МСО 0517:2003) нітрат-іон/1,00	Масова концентрація нітрат-іонів, мг/см ³	Атестоване значення: 1,00 мг/см ³ . Відносна похибка атестованого значення не перевищує 1% за довірчої ймовірності 0,95

Продовження табл. А.2

1	2	3
Державний стандартний зразок розчину нітрит-іону, ДСЗУ 022.17-96 (МСО 0151:2000) нітрит-іон/1,00	Масова концентрація нітрит-іонів, мг/см ³	Атестоване значення: 1,00 мг/см ³ . Відносна похибка атестованого значення не перевищує 1% за довірчої ймовірності 0,95
Державний стандартний зразок розчину сульфат-іону, ДСЗУ 022.3-96 (МСО 0156:2000) сульфат-іон/1,00	Масова концентрація сульфат-іонів, мг/см ³	Атестоване значення: 1,00 мг/см ³ . Відносна похибка атестованого значення не перевищує 1% за довірчої ймовірності 0,95
Державний стандартний зразок розчину хлорид-іону, ДСЗУ 022.9-96 (МСО 0155:2000) хлорид-іон/1,00	Масова концентрація хлорид-іонів, мг/см ³	Атестоване значення: 1,00 мг/см ³ . Відносна похибка атестованого значення не перевищує 1% за довірчої ймовірності 0,95
Державний стандартний зразок розчину фосфат-іону, ДСЗУ 022.90-98 (МСО 0153:2000) фосфат-іон/1,00	Масова концентрація фосфат-іонів, мг/см ³	Атестоване значення: 1,00 мг/см ³ . Відносна похибка атестованого значення не перевищує 1% за довірчої ймовірності 0,95
Державний стандартний зразок розчину фторид-іону, ДСЗУ 022.69-96 (МСО 0034:1998) фторид-іон/1,00	Масова концентрація фторид-іонів, мг/см ³	Атестоване значення: 1,00 мг/см ³ . Відносна похибка атестованого значення не перевищує 1% за довірчої ймовірності 0,95
рН-метрія. Стандарт-титр для виготовлення зразкового буферного розчину 2-го розряду: рН = 1,68	Тип фіксаналу 1. Калій тетраоксалат (KН ₃ С ₄ О ₈ ·2Н ₂ О) 0,05М. рН = 1,68.	Номін. значення: рН = 1,68 од. рН. Відхилення значення рН буферного розчину, виготовленого з фіксаналу, від номін. значення: не перевищує ±0,005 од. рН
рН-метрія. Стандарт-титр для виготовлення зразкового буферного розчину 2-го розряду: рН = 3,56	Тип фіксаналу 2. Калій виннокислий кислий (KС ₄ Н ₅ О ₆) насичений при температурі 25°С. рН = 3,56.	Номін. значення: рН = 3,56 од. рН. Відхилення значення рН буферного розчину, виготовленого з фіксаналу, від номін. значення: не перевищує ±0,005 од. рН

Продовження табл. А.2

1	2	3
рН-метрія. Стандарт-титр для виготовлення зразкового буферного розчину 2-го розряду: рН = 4,01	Тип фіксаналу 3. Калій фталевокислий кислий ($\text{K}_2\text{C}_8\text{H}_5\text{O}_4$) 0,05М. рН = 4,01.	Номін. значення: рН = 4,01 од. рН. Відхилення значення рН буферного розчину, виготовленого з фіксаналу, від номін. значення: не перевищує $\pm 0,005$ од. рН
рН-метрія. Стандарт-титр для виготовлення зразкового буферного розчину 2-го розряду: рН = 6,86	Тип фіксаналу 4. Калій фосфорнокислий однозаміщений (KH_2PO_4) 0,025М. Натрій фосфорнокислий двоаміщений (Na_2HPO_4) 0,025М. рН = 6,86.	Номін. значення: рН = 6,86 од. рН. Відхилення значення рН буферного розчину, виготовленого з фіксаналу, від номін. значення: не перевищує $\pm 0,005$ од. рН
рН-метрія. Стандарт-титр для виготовлення зразкового буферного розчину 2-го розряду: рН = 9,18	Тип фіксаналу 5. Натрій тетраборнокислий ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) 0,01М. рН = 9,18.	Номін. значення: рН = 9,18 од. рН. Відхилення значення рН буферного розчину, виготовленого з фіксаналу, від номін. значення: не перевищує $\pm 0,005$ од. рН
рН-метрія. Стандарт-титр для виготовлення зразкового буферного розчину 2-го розряду: рН = 12,45	Тип фіксаналу 6. Гідрат окису кальцію ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) насичений при температурі 25°C. рН = 12,45.	Номін. значення: рН = 12,45 од. рН. Відхилення значення рН буферного розчину, виготовленого з фіксаналу, від номін. значення: не перевищує $\pm 0,005$ од. рН
Стандартний шрифт з висотою літер 3,5 мм	Прозорість води, см	Літери висотою 3,5 мм
Контрольний світлофільтр «К-1» до фотометра КФК-3-0.1	Довжина хвилі, нм	При довжині хвилі 540 нм показник фотометра 12,5 %
Контрольний світлофільтр «К-2» до фотометра КФК-3-0.1	Довжина хвилі, нм	При довжині хвилі 540 нм показник фотометра 84,9 %
Контрольний світлофільтр «К-3» до фотометра КФК-3-0.1	Довжина хвилі, нм	Значення довжини хвилі в максимумі пропускання 672,4 нм
Стандарт-титр азотної кислоти (0,1 н), HNO_3	Масова концентрація HNO_3 , моль/дм ³	Атестоване значення: 0,1 моль/дм ³ (0,1 н)

ДОДАТОК Б
Копії книжок гідрологічних КГ-3М(н)
з результатами вимірювань витрат води

**Міністерство освіти і науки України
Одеський державний екологічний університет
(ОДЕКУ)**

КГ-ЗМ(Н)

К Н И Ж К А

для запису вимірювання витрат води № 1

(млинком, ~~гидрометричним~~ ~~поплавком~~)
« 16 » серпня 2018 р.

Річка Дністер

Пост село Маяки (річна гідроекологічна навчально-наукова лабораторія ОДЕКУ)

Створ № 1 розміщений в 0.01 км вище / ниже основного водомірного поста в селі Маяки

Видрати виміряв Гриб О.М., Яров Я.С., Терновий П.А.

Витрати розрахував Яров Я.С.

Витрати перевірів Гриб О.М.

Витрати кодував -

Начальник станції Терновий П.А. - зав. річної гідроекологічної ННЛ ОДЕКУ

Код гідрології		Код поста		Рік, місяць			
::		81077		2018, 08			
Код інформації	Код поста	Рік, місяць	Число	Номер витрати води	Номер протоки	Дата кодування	
1	2	3	4	5	6	7	
((12013	81077	2018, 08	16	1	1	-	
№ рядка	Кількість книжок	Час виміру, год. хв.		Гідроствор		Ознака кодування даних	Одиниця виміру витрати (м³/с, м³/хв)
		початок	кінець	номер	відстань від поста, м		
0	1	2	3	4	5	6	7
=1	1	15:20	16:15	1	10 м н.	-	м³/с

Умови робіт

Стан річки: на гідростворі св (вільне русло)
на основному посту св (вільне русло)

(замальовка-схема льодової обстановки і заростання)

Погода: ясно, похмуро, туман, дощ, сніг
Вітер: немає, слабкий, середній, сильний, за теч., проти теч., від лів. / прав. берега ____
Річка: тихо, рябина, хвилювання, плоти, сплав ____
Млинок системи, типу ГР-21М, № 1516, лопатевий гвинт № 1/1516
Контакт через 20 обертів. Тарування № 164 « 10 » травня 2017 р.
Початкова швидкість млинка 0.038 м/с. Час вільного обертання $T_0 =$ ____ с.
Перевірка млинка по способу вибігу T_N експрес-методом ____
Після останнього тарування вимірюється 1 витрата
Млинок опускається на штанзі, натросі, вбрід, з мосту, з люльки, з човна, з парому, з катеру, з льоду ____
Вага риболодівної форми вагою 10 кг.
Відстань від вісі млинка до низу ваги 0,34 м.
Секундомір СОП пр. 2а № 9908 повірений 10.11.2017 р.
За постійний початок прийнято край бечовного причалу на правому / лівому березі
Відстань визначена стрічкою, тросом, засічками GPS GARMIN 72
(інструмент)
Витрату віднесено до проміру № 1 « 16 » серпня 2018 р.

Висота рівня за час вимірювання витрат води, см									
Спостереження за рівнем води	Час спостереження, год. хв.	Гідроствор				Основний пост			
		Не наміч (рейки)	відтік	приведення	над «0» поста	Не наміч (рейки)	відтік	приведення	над «0» поста
Перед замірюванням показує	15:20	P3	128	-17	111	P3	128	-17	111
Після замірювання показує									
...									
По закінченні замірювання показує	16:15	P3	128	-17	111	P3	128	-17	111
Висота рівня води за час замір, см	=2	0				0			
Розрахунок висоти рівня	-	P3	128	-17	111	P3	128	-17	111
Висота рівня води, гідростворів, промірів, см	Н	Не наміч (рейки)	відтік	приведення	над «0» поста	Розрахунковий рівень, см	проміру		111
	початковий	P3	128	-17	111		витрати		111
	кінцевий	P3	128	-17	111		зрізка ±		0

Номер рапи протоки	Номер рапи	Стам річки				Розрахунок висоти рівня, см		Витрата води, Q, м³/с (м³/год)	Площа, F, м²					
		на основному посту		на гідростворі		на основному посту	на гідростворі		кожного перерізу, F _к	першого перерізу, F _п	малої площі, F _м	забору, F _з	всього, F _{вс}	задача, F _д
		середня, V _{ср}	найбільша, V _{наб}	середня, V _{ср}	найбільша, V _{наб}	середня, V _{ср}	найбільша, V _{наб}		9	10	11	12	13	14
0	1	2	3	4	5	6	7	8	762	0	0	0	0	762
10	1	ср	ср	ср	ср	111	111	276						
12														
14														
16														
18														
20														
22														
24														
26														

Номер рапи протоки	Номер рапи	Швидкість, V, м/с		Ширина, B, м		Глибина, h, м		Уклон, I, ‰	Особливості вимірювання витрати води			
		середня, V _{ср}	найбільша, V _{наб}	по різцю коши, B _к	по шпалі, B _ш	середня, h _{ср}	найбільша, h _{наб}		коefficientи	ширину	висоту	висоту
		1	2	3	4	5	6		ширину	висоту	висоту	висоту
1	0	0.362	0.51	1.65	-	4.12	5.13	-	8	9	10	11
11	1	0.362	0.51	1.65	-	4.12	5.13	-	8	9	10	11
13	1	0.362	0.51	1.65	-	4.12	5.13	-	8	9	10	11
15	1	0.362	0.51	1.65	-	4.12	5.13	-	8	9	10	11
17	1	0.362	0.51	1.65	-	4.12	5.13	-	8	9	10	11
19	1	0.362	0.51	1.65	-	4.12	5.13	-	8	9	10	11
21	1	0.362	0.51	1.65	-	4.12	5.13	-	8	9	10	11
23	1	0.362	0.51	1.65	-	4.12	5.13	-	8	9	10	11
25	1	0.362	0.51	1.65	-	4.12	5.13	-	8	9	10	11
27	1	0.362	0.51	1.65	-	4.12	5.13	-	8	9	10	11

ПРОМІРИ ГЛИБИН																	
Номер рядка	Початок: 15			год	20	хв.	16.08.2018 р. (H=111см)					Кінець: 16			год	20	хв.
	Коди уривка, меж мертвого простору, номера промірів і швидкісних вертикалей	Відстань від постійного початку, м	Робоча глибина зрізкою, м	Глибина, м			Товщина замуреного льоду, м	Товщина замуреної пуги, м	Кут віднесена тросу, °	Поправка на кут віднесення тросу, м	Робоча глибина, м	Глибина між вертикалями, м	Відстань між вертикалями, м	Площа водного перерізу, м²			
				I	II	Середня								маж промірних вертикалей	маж швидкісних вертикалей		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
=30	УЛБ	0.0									0.32	0.58	13.1	7.60			
=31	1	13.1									0.83	1.34	1.3	1.74			
=32	2	14.4									1.84	2.48	3.9	9.67			
=33	3	18.3									3.12	3.20	3.3	10.56	29.6		
=34	4/I	21.6									3.27	3.35	4.5	15.08			
=35	5	26.1									3.42	3.47	1.4	4.86			
=36	6	27.5									3.51	3.58	4.3	15.39			
=37	7	31.8									3.64	3.67	4.2	15.41			
=38	8	36.0									3.70	3.93	2.8	11.00			
=39	9	38.8									4.15	4.55	4.5	20.48			
=40	10	43.3									4.95	4.93	5.3	26.13	108		
=41	11/II	48.6									4.90	4.88	5.1	24.89			
=42	12	53.7									4.86	4.72	6.3	29.74			
=43	13	60.0									4.57	4.50	7.4	33.30			
=44	14	67.4									4.42	4.62	6.4	29.57			
=45	15	73.8									4.82	4.82	7.0	33.74			
=46	16	80.8									4.82	4.87	4.6	22.40			
=47	17	85.4									4.92	4.91	6.4	31.42	205		
=48	18/III	91.8									4.90	4.90	4.9	24.01			
=49	19	96.7									4.89	4.92	3.2	15.74			
=50	20	99.9									4.95	4.98	3.3	16.43			
=51	21	103.2									5.01	4.90	5.9	28.91			
=52	22	109.1									4.79	4.70	5.3	24.91			
=53	23	114.4									4.61	4.60	6.0	27.60			
=54	24	120.4									4.58	4.72	1.4	6.61			
=55	25	121.8									4.86	4.81	3.0	14.43			
=56	26	124.8									4.76	4.84	4.5	21.78			
=57	27	129.3									4.92	4.98	3.3	16.43			
=58	28	132.6									5.04	5.05	2.4	12.12	209		
=59	29/IV	135.0									5.05	5.08	4.1	20.83			
=60	30	139.1									5.10	5.07	2.8	14.20			
=61	31	141.9									5.04	5.09	1.6	8.14			
=62	32	143.5									5.13	5.12	3.3	16.90			
=63	33	146.8									5.10	4.93	3.0	14.79			
=64	34	149.8									4.76	4.73	6.9	32.64			
=65	35	156.7									4.70	4.70	3.2	15.04			
=66	36	159.9									4.70	4.73	2.5	11.83			
=67	37	162.4									4.76	4.76	7.0	33.32			
=68	38	169.4									4.76	3.74	8.8	32.91	201		
=69	39/V	178.2									2.72	2.14	2.1	4.49			
=70	40	180.3									1.56	0.94	5.1	4.79	9.29		
=71	УЛБ	185.4									0.32						

ВИМІРЮВАННЯ НА ШВИДКІСНИХ ВЕРТИКАЛЯХ												
Номер рядка	Номер вертикалі	Відстань від постійного початку, м	Робоча глибина, м	Глибина замурення мпінка		Швидкість, м/с	Середня швидкість, м/с	Відлік по штанзі або по лічильнику в точці	Число сигналів	Сума обертів	Тривалість вимірювання, с	Число обертів за секунду
0												
=171	I	21.6	3.27	0.2	0.65	0.033	0.060	99	2	40	222	0.18
=172				0.6	1.96	-		230	-	-	-	-
=173				0.8	2.62	0.086		296	2	40	94	0.43
=174	II	48.6	4.90	0.2	0.98	0.484	0.427	132	8	160	70	2.29
=175				0.6	2.94	-		328	-	-	-	-
=176				0.8	3.92	0.369		426	10	200	114	1.75
=177	III	91.8	4.90	0.2	0.98	0.508	0.417	132	12	240	100	2.40
=178				0.6	2.94	-		328	-	-	-	-
=179				0.8	3.92	0.326		426	8	160	103	1.55
=180	IV	135.0	5.05	0.2	1.01	0.503	0.431	135	12	240	101	2.38
=181				0.6	3.03	-		337	-	-	-	-
=182				0.8	4.04	0.358		438	8	160	94	1.70
=183	V	178.2	2.72	0.2	0.54	0.289	0.276	88	8	160	116	1.38
=184				0.6	1.63	-		197	-	-	-	-
=185				0.8	2.18	0.262		252	6	120	96	1.25
=186												
=187												
=188												
=189												
=190												
=191												

**Міністерство освіти і науки України
Одеський державний екологічний університет
(ОДЕКУ)**

КГ-ЗМ(к)

К Н И Ж К А

для запису вимірювання витрат води № 1

(млинок, ~~ближчим поплавком~~)

«16» серпня 2018 р.

Річка Турунчук

Пост місто Білівка (гідроствір ОДЕКУ)

Створ № 1 розміщений в 9.35 км вище / ~~ниже~~ основного
вodomірного поста в селі Маяки (річкова гідроекологічна ННЛ ОДЕКУ)

Видрати виміряв Гриб О.М., Яров Я.С., Терновий П.А.

Витрати розрахував Яров Я.С.

Витрати перевірів Гриб О.М.

Витратикодував -

Начальник станції Терновий П.А. - зав. річної гідроекологічної ННЛ ОДЕКУ

Кодифікація		Кодпоста		Рік, місяць			
::		81077		2018, 08			
Код наблюдателі	Кодпоста	Рік, місяць	Число	Номер витратив одини	Номер пропуску	Дата кодування	
1	2	3	4	5	6	7	
012013	81077	2018, 08	16	1	1	-	
№ рядка	Кількість мисних	Час витрату, год. хв.		Гідроствір		Оцінка кодування даних	Оцінка кодування даних (м³/с, м³/с)
		початок	кінець	номер	в відстань від поста, м		
0	1	2	3	4	5	6	7
=1	1	16:40	18:40	1	9.35 км в.	-	м³/с

У м о в и р о б і т

Стан річки: на гідростворі се (вільне русло)
на основному посту се (вільне русло)

(замальовка-схема льодової обстановки і заростання)

Погода: ясно, похмуро, туман, дощ, сніг
Вітер: немає, слабкий, середній, сильний, за теч., протитеч., від лів. / прав. берега
Річка: тихо, рябина, хвилювання, плоти, сплав
Млинок системи, типу ГР-21М, № 1516, лопатевий гвинт № 1/1516
Контакт через 20 обертів. Тарування № 164 « 10 » травня 2017 р.
Початкова швидкість млинка 0.038 м/с. Час вільного обертання $T_0 =$ - с.
Перевірка млинка по способу вибігу T_N експрес-методом -
Після останнього тарування вимірюється 2 витрата
Млинок опускається на штанзі, натросі, вбрід, з мосту, з лопьки, з човна, з парому,
з катеру, з льоду
Вага риболодбної форми, вагою 10 кг.
Відстань від вісі млинка до низу ваги 0.34 м
Секундомір СОП пр. 2а № 9908 повірений 10.11.2017 р.
За постійний початок прийнято уріз води на правому / лівому березі
Відстань визначена стрічкою, тросом, засічками GPS GARMIN 72
(інструмент)
Витрату віднесено до проміру № 1 « 16 » серпня 2018 р.

Висота рівня за час вимірювання витрат води, см									
Співвідношення ширини водоструменя до ширини водоструменя	Час спливу, сек	Гідроствор				Основний пост			
		№ п/п (за Висою)	хвилин	секунд	хвилин	№ п/п (за Висою)	хвилин	секунд	хвилин
Перед замірюваним водоструменем	16.40	P3	128	-17	111	P3	128	-17	111
Під час замірюваного водоструменя									
...									
Після замірюваного водоструменя	18.40	P3	128	-17	111	P3	128	-17	111
Висота рівня (разом з висотою водоструменя)	=2	0				0			
Розрахований рівень	-	P3	128	-17	111	P3	128	-17	111
Висота рівня водоструменя під час замірювання, см	H	№ п/п (за Висою)	хвилин	секунд	хвилин	Розрахований рівень, см	проміжу		111
	під час замірювання	P3	128	-17	111		на рівні		111
	у водострумені	P3	128	-17	111		хвилин ±		0

ПРОМІРИ ГЛИБИН															
Початок: 16		год	40	хв.		16.08.2018 р. (Н=111см)					Кінець: 18	год	40	хв.	
Номер рядка	Коду увізів, меж мертвого простору, номери промірів і швидкісних вертикалей	Відстань від постійного початку, м	Робоча глибина з різкою, м	Глибина, м			Товщина замуреного льоду, м	Товщина замуреної шуги, м	Кут віднесення тросу, °	Поправка на кут віднесення тросу, м	Робоча глибина, м	Глибина між вертикалями, м	Відстань між вертикалями, м	Площа водного перерізу, м²	
				I	II	Середня								меж промірів в вертикалях	меж швидкісних вертикалей
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
=30	УЛЕ	0.0									0.00	0.85	5.0	4.25	4.25
=31	1/I	5.0									1.70	1.85	11.0	20.35	
=32	2	16.0									2.00	3.20	10.0	21.50	41.85
=33	3/II	26.0									2.30	3.20	18.0	57.60	
=34	4	44.0									4.10	4.23	8.0	33.84	91.44
=35	5/III	52.0									4.35	4.48	12.0	53.76	
=36	6	64.0									4.60	4.72	8.0	37.76	91.52
=37	7/IV	72.0									4.84	4.67	12.0	56.04	
=38	8	84.0									4.50	3.25	17.0	55.25	111.3
=39	9/V	101.0									2.00	1.00	5.0	5.00	5.00
=40	УЛЕ	106.0									0.00				
=41															
=42															
=43															
=44															
=45															
=46															
=47															
=48															
=49															
=50															
=51															
=52															
=53															
=54															
=55															
=56															
=57															
=58															
=59															
=60															
=61															
=62															
=63															
=64															
=65															
=66															
=67															
=68															
=69															
=70															
=71															

ВИМІРЮВАННЯ НА ШВИДКІСНИХ ВЕРТИКАЛЯХ												
Номер рядка	Номер вертикалі	Відстань від постійного початку, м	Робоча глибина, м	Глибина замурення мопинка		Швидкість, м/с	Середня швидкість, м/с	Відліки-штанга-45 по лічильнику в точці	Число сигналів	Сума обертів	Тривалість вимірювання, с	Число обертів за секунду
				в долях глибини	в метрах							
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
=171	I	5.0	1.70	0.2	0.34	0.112	0.084	66	2	40	73	0.55
=172				0.6	1.02	-		134	-	-	-	-
=173				0.8	1.36	0.056		168	2	40	140	0.29
=174	II	26.0	2.30	0.2	0.46	0.529	0.456	78	8	160	64	2.50
=175				0.6	1.38	-		170	-	-	-	-
=176				0.8	1.84	0.383		216	6	120	66	1.82
=177	III	52.0	4.35	0.2	0.87	0.623	0.560	119	10	200	68	2.94
=178				0.6	2.61	-		293	-	-	-	-
=179				0.8	3.48	0.497		380	8	160	68	2.35
=180	IV	72.0	4.84	0.2	0.97	0.664	0.630	129	10	200	64	3.13
=181				0.6	2.90	-		322	-	-	-	-
=182				0.8	3.87	0.595		419	8	160	57	2.81
=183	V	101.0	2.00	0.2	0.40	0.210	0.169	72	4	80	79	1.01
=184				0.6	1.20	-		152	-	-	-	-
=185				0.8	1.60	0.127		192	2	40	65	0.62
=186												
=187												
=188												
=189												
=190												
=191												

**Міністерство освіти і науки України
Одеський державний екологічний університет
(ОДЕКУ)**

КТ-3М(н)

К Н И Ж К А

для запису вимірювання витрат води № 2

(млинком, ~~млинним~~ ~~млинним~~ ~~млинним~~)
«24» листопада 2018 р.

Річка Дністер

Пост село Маяки (річна гідроекологічна навчально-наукова лабораторія ОДЕКУ)

Створ № 1 розміщений в 0.01 км вище / нижче основного водомірного поста в селі Маяки

Видрати виміряв Гриб О.М., Яров Я.С., Терновий П.А.

Витрати розрахував Яров Я.С.

Витрати перевірів Гриб О.М.

Витрати кодував -

Начальник станції Терновий П.А. - зав. річної гідроекологічної ННЛ ОДЕКУ

Код гідрології		Код поста		Рік, місяць			
		81077		2018, 11			
Код інформації	Код поста	Рік, місяць	Число	Номер витрати води	Номер потоки	Дата кодування	
1	2	3	4	5	6	7	
((12013	81077	2018, 11	24	2	1	-	
№ рядка	Кількість книжок	Час виміру, год. хв.		Гідроствор		Ознака кодування данок	Одиниця кодування витрати (м³/с, м³/с)
		початок	кінець	номер	відстань від поста, м		
0	1	2	3	4	5	6	7
=1	1	08:00	09:05	1	10 м н.	-	м³/с

У м о в и р о б і т

Стан річки: на гідростворі се (вільне русло)
на основному посту се (вільне русло)

(замальовка-схема льодової обстановки і заростання)

Погода: ясно, похмуро, туман, дощ, сніг
Вітер: немає, слабкий, середній, сильний, за теч., протитеч., від лів. / прав. берега ____
Річка: тихо, рябина, хвилювання, плоти, сплав ____
Млинок системи, типу ГР-21М, № 1516, лопатевий гвинт № 1/1516
Контакт через 20 обертів. Тарування № 164 «10» травня 2017 р.
Початкова швидкість млинка 0.038 м/с. Час вільного обертання $T_0 =$ ____ с.
Перевірка млинка по способу вибігу T_N експрес-методом ____
Після останнього тарування вимірюється 3 витрата
Млинок опускається на штанзі, натросі, вбрід, з мосту, з лопьки, з човна, з парому, з катеру, з льоду ____
Вага рибоподібної форми, вагою 10 кг.
Відстань від вісі млинка до низу ваги 0.32 м
Секундомір СОП пр. 2а № 9908 повірений 10.11.2017 р.
За постійний початок прийнято край бетонного причалу на правому / лівому березі
Відстань визначена стрічкою, тросом, засічками GPS GARMIN 72 (інструмент)
Витрату віднесено до проміру № 2 «24» листопада 2018 р.

Висота рівня за час вимірювання витрат води, см									
Спостереження за рівнем води	Час спостереження, год. хв.	Гідроствор				Основний пост			
		№ нівелі- (рейки)	відлік	приведення	над «0» поста	№ нівелі- (рейки)	відлік	приведення	над «0» поста
Перед вимірюванням швидкості	08:00	P4	80	0	80	P4	80	0	80
Після вимірювання швидкості									
...									
По закінченні вимірювання швидкості	09:05	P4	82	0	82	P4	82	0	82
Висота рівня води за час вимірювання	=2	2				2			
Розрахунковий рівень	-	P4	81	0	81	P4	81	0	81
Висота рівня води, припустимі різниці, см	H	№ нівелі- (рейки)	відлік	приведення	над «0» поста	Розрахунковий рівень, см	проміру		81
	початковий	P4	80	0	80		витрати		81
	кінцевий	P4	82	0	82		зрізів ±		0

Номер река прогоги	Номер протоки	Секція річки				Розрахункові висоти, м				Витрати, м³/с (м³/год)				Площа, F, м²			
		на основному посту		на гідростворі		на основному посту		на гідростворі		на основному посту		на гідростворі		на основному посту		на гідростворі	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0	1	св	св	св	св	св	81	81	902	731	0	0	0	0	731		
=10																	
=12																	
=14																	
=16																	
=18																	
=20																	
=22																	
=24																	
=26																	

Прийняті дані									
Номер протоки	Номер река	Швидкість, V, м/с		Ширина, B, м		Глибина, h, м		Уклон, I, ‰	
		середня, V _{ср}	наблизна, V _{наб}	по різниці, B _р	по різниці, B _р	середня, h _{ср}	наблизна, h _{наб}		
1	0	1	2	3	4	5	6	7	
	=11	0.12	0.17	185	-	3.95	4.83	-	ГРДМ-570
	=13								
	=15								
	=17								
	=19								
	=21								
	=23								
	=25								
	=27								

Прийняті дані									
Номер протоки	Номер река	Швидкість, V, м/с		Ширина, B, м		Глибина, h, м		Уклон, I, ‰	
		середня, V _{ср}	наблизна, V _{наб}	по різниці, B _р	по різниці, B _р	середня, h _{ср}	наблизна, h _{наб}		
1	0	1	2	3	4	5	6	7	
	=11	0.12	0.17	185	-	3.95	4.83	-	ГРДМ-570
	=13								
	=15								
	=17								
	=19								
	=21								
	=23								
	=25								
	=27								

ПРОМІРН ГЛИБИН															
Початок: 08		год	00	хв.		24.11.2018 р. (Н=81см)					Кінець: 09		год	05	хв.
Номер рядка	Коди узівів, меж мертвого простору, номери промірів і швидкісних вертикалей	Відстань від постійного початку, м	Робоча глибина з'язкою, м	Глибина, м			Товщина замуреного льоду, м	Товщина замуреної шуги, м	Кут віднесення тросу, °	Поправка на кут віднесення тросу, м	Робоча глибина, м	Глибина між вертикалями, м	Відстань між вертикалями, м	Площа водного перерізу, м²	
				I	II	Середня								мж промірними вертикалями	мж швидкісними вертикалями
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
=30	УЛЕ	0.0									0.00	1.27	13.1	16.64	16.64
=31	1/I	13.1									2.54	2.61	1.3	3.39	
=32	2	14.4									2.68	2.75	3.9	10.73	
=33	3	18.3									2.82	2.90	3.3	9.57	
=34	4	21.6									2.97	3.05	4.5	13.73	
=35	5	26.1									3.12	3.17	1.4	4.44	
=36	6	27.5									3.21	3.28	4.3	14.10	
=37	7	31.8									3.34	3.37	4.2	14.15	
=38	8	36.0									3.40	3.63	2.8	10.16	
=39	9	38.8									3.85	4.25	4.5	19.13	
=40	10	43.3									4.65	4.64	5.3	24.59	124.0
=41	11/II	48.6									4.63	4.60	5.1	23.46	
=42	12	53.7									4.56	4.42	6.3	27.85	
=43	13	60.0									4.27	4.20	7.4	31.08	
=44	14	67.4									4.12	4.32	6.4	27.65	
=45	15	73.8									4.52	4.52	7.0	31.64	
=46	16	80.8									4.52	4.57	4.6	21.02	
=47	17	85.4									4.62	4.60	6.4	29.44	192.1
=48	18/III	91.8									4.58	4.59	4.9	22.49	
=49	19	96.7									4.59	4.62	3.2	14.78	
=50	20	99.9									4.65	4.68	3.3	15.44	
=51	21	103.2									4.71	4.60	5.9	27.14	
=52	22	109.1									4.49	4.40	5.3	23.32	
=53	23	114.4									4.31	4.30	6.0	25.80	
=54	24	120.4									4.28	4.42	1.4	6.19	
=55	25	121.8									4.56	4.51	3.0	13.53	
=56	26	124.8									4.46	4.54	4.5	20.43	
=57	27	129.3									4.62	4.68	3.3	15.44	
=58	28	132.6									4.74	4.74	2.4	11.38	195.9
=59	29/IV	135.0									4.74	4.77	4.1	19.56	
=60	30	139.1									4.80	4.77	2.8	13.36	
=61	31	141.9									4.74	4.79	1.6	7.66	
=62	32	143.5									4.83	4.82	3.3	15.91	
=63	33	146.8									4.80	4.63	3.0	13.89	
=64	34	149.8									4.46	4.43	6.9	30.57	
=65	35	156.7									4.40	4.40	3.2	14.08	
=66	36	159.9									4.40	4.43	2.5	11.08	
=67	37	162.4									4.46	4.46	7.0	31.22	
=68	38	169.4									4.46	4.18	8.8	36.78	194.1
=69	39/V	178.2									3.90	2.58	2.1	5.42	
=70	40	180.3									1.26	0.63	5.1	3.21	8.63
=71	УЛЕ	185.4									0.00				

ВИМІРЮВАННЯ НА ШВИДКІСНИХ ВЕРТИКАЛЯХ												
Номер рядка	Номер вертикалі	Відстань від постійного початку, м	Робоча глибина, м	Глибина замурення мпінка		Швидкість, м/с	Середня швидкість, м/с	Відліне-ня-ані-45є по лічильнику в точці	Число сигналів	Сума обертів	Тривалість вимірювання, с	Число обертів за секунду
				в долях глибини	в метрах							
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
=171	I	13.1	2.54	0.2	0.51	0.090	0.045	83	2	40	89	0.45
=172				0.6	1.52	-		184	-	-	-	-
=173				0.8	2.03	0.000		235	0	0	200	0.00
=174	II	48.6	4.63	0.2	0.93	0.161	0.130	125	4	80	103	0.78
=175				0.6	2.78	-		310	-	-	-	-
=176				0.8	3.70	0.099		402	4	80	163	0.49
=177	III	91.8	4.58	0.2	0.92	0.161	0.143	124	4	80	102	0.78
=178				0.6	2.75	-		307	-	-	-	-
=179				0.8	3.66	0.125		398	4	80	132	0.61
=180	IV	135.0	4.74	0.2	0.95	0.165	0.135	127	4	80	100	0.80
=181				0.6	2.84	-		316	-	-	-	-
=182				0.8	3.79	0.105		411	4	80	154	0.52
=183	V	178.2	3.90	0.2	0.78	0.140	0.116	110	4	80	117	0.68
=184				0.6	2.34	-		266	-	-	-	-
=185				0.8	3.12	0.092		344	4	80	174	0.46
=186												
=187												
=188												
=189												
=190												
=191												

**Міністерство освіти і науки України
Одеський державний екологічний університет
(ОДЕКУ)**

КТ-3М(н)

К Н И Ж К А

для запису вимірювання витрат води № 2

(млинком, ~~визначенням~~ ~~неплавком~~)
«24» листопада 2018 р.

Річка Турунчук

Пост місто Біляївка (гідроствір ОДЕКУ)

Створ № 1 розміщений в 9.35 км вище/нижче основного водомірного поста в селі Маяки (річкова гідроекологічна ННЛ ОДЕКУ)

Видрати виміряв Гриб О.М., Яров Я.С., Терновий П.А.

Витрати розрахував Яров Я.С.

Витрати перевірів Гриб О.М.

Витрати кодував -

Начальник станції Терновий П.А. - зав. річної гідроекологічної ННЛ ОДЕКУ

Код гідрології		Код поста		Рік, місяць			
:		81077		2018, 11			
Код інформації	Код поста	Рік, місяць	Число	Номер витрати води	Номер постулки	Дата кодування	
1	2	3	4	5	6	7	
((12013	81077	2018, 11	24	2	1	-	
№ рядка	Кількість книжок	Час виміру, год. хв.		Гідроствор		Ознака кодування даних	Одиниця вимірювання (м³/с, м³/с)
		початок	кінець	номер	відстань від поста, м		
0	1	2	3	4	5	6	7
=1	1	10:00	11:05	1	9.35 км в.	-	м³/с

У м о в и р о б і т

Стан річки: на гідростворі се (вільне русло)
на основному посту се (вільне русло)

(замальовка-схема льодової обстановки і заростання)

Погода: ясно, похмуро, туман, дощ, сніг _____
Вітер: немає, слабкий, середній, сильний, за теч., проти теч., від лів. / прав. берега _____
Річка: тихо, рябина, хвилювання, плоти, сіпав _____
Млинок системи, типу ГР-21М, № 1516, лопатевий гвинт № 1/1516
Контакт через 20 обертів. Тарування № 164 « 10 » травня 2017 р.
Початкова швидкість млинка 0.038 м/с. Час вільного обертання T_0 = _____ с.
Перевірка млинка по способу вибігу T_N експрес-методом _____
Після останнього тарування вимірюється 4 витрата
Млинок опускається на штанзі, натросі, вброд, з мосту, з люльки, з човна, з парому, з катеру, з льоду _____
Вага рибомодібної форми, вагою 10 кг.
Відстань від вісі млинка до низу ваги 0.32 м
Секундомір СОП пр. 2а № 9908 повірений 10.11.2017 р.
За постійний початок прийнято уріз води на правому / лівому березі
Відстань визначена стрічкою, тросом, засічками GPS GARMIN 72
(координати)
Витрату віднесено до проміжку № 2 « 24 » листопада 2018 р.

ПРОМІРН ГЛИБИН															
Початок: 10		год	00	хв.		24.11.2018 р. (Н=81см)				Кінець: 11		год	05	хв.	
Номер рядка	Кодування, меж мертвого простору, номера промартів і швидкісних вертикалей	Відстань від постійного початку, м	Робоча глибина з зрізкою, м	Глибина, м			Товщина замуреного льоду, м	Товщина замуреної шуги, м	Кут віднесення тросу, °	Поправка на кут віднесення тросу, м	Робоча глибина, м	Глибина між вертикалями, м	Відстань між вертикалями, м	Площа водного перерізу, м²	
				I	II	Середня								меж промартованих вертикалей	меж швидкоплинних вертикалей
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
=30	УЛЕ	0.0									0.00	1.11	8.0	8.88	8.88
=31	1/I	8.0									2.21	2.18	10.0	21.80	
=32	2	18.0									2.15	2.11	10.0	21.10	42.90
=33	3/II	28.0									2.08	2.33	8.0	18.64	
=34	4	36.0									2.58	2.82	8.0	22.56	41.20
=35	5/III	44.0									3.07	3.48	9.0	31.32	
=36	6	53.0									3.89	4.29	9.0	38.61	69.93
=37	7/IV	62.0									4.70	4.32	13.0	56.16	
=38	8	75.0									3.94	3.56	13.0	46.28	102.4
=39	9/V	88.0									3.18	1.59	8.0	12.72	12.72
=40	УЛЕ	96.0									0.00				
=41															
=42															
=43															
=44															
=45															
=46															
=47															
=48															
=49															
=50															
=51															
=52															
=53															
=54															
=55															
=56															
=57															
=58															
=59															
=60															
=61															
=62															
=63															
=64															
=65															
=66															
=67															
=68															
=69															
=70															
=71															

ВИМІРЮВАННЯ НА ШВИДКІСНИХ ВЕРТИКАЛЯХ												
Номер рядка	Номер вертикалі	Відстань від постійного початку, м	Робоча глибина, м	Глибина замурення мпінка		Швидкість, м/с	Середня швидкість, м/с	Відліки-швидкості по лічильнику в точці	Число сигналів	Сума обертів	Тривалість вимірювання, с	Число обертів за секунду
				в долях глибини	в метрах							
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
=171	I	8.0	2.21	0.2	0.44	0.165	0.139	76	4	80	100	0.80
=172				0.6	1.33	-		165	-	-	-	-
=173				0.8	1.77	0.112		209	4	80	145	0.55
=174	II	28.0	2.08	0.2	0.42	0.208	0.178	74	6	120	120	1.00
=175				0.6	1.25	-		157	-	-	-	-
=176				0.8	1.66	0.148		198	4	80	111	0.72
=177	III	44.0	3.07	0.2	0.61	0.251	0.221	93	6	120	100	1.20
=178				0.6	1.84	-		216	-	-	-	-
=179				0.8	2.46	0.191		278	6	120	131	0.92
=180	IV	62.0	4.70	0.2	0.94	0.294	0.266	126	8	160	114	1.40
=181				0.6	2.82	-		314	-	-	-	-
=182				0.8	3.76	0.238		408	6	120	105	1.14
=183	V	88.0	3.18	0.2	0.64	0.137	0.128	96	4	80	119	0.67
=184				0.6	1.91	-		223	-	-	-	-
=185				0.8	2.54	0.118		286	4	80	137	0.58
=186												
=187												
=188												
=189												
=190												
=191												

ДОДАТОК В
Копії книжок гідрологічних КГ-6М(н)
з результатами вимірювань витрат завислих наносів

Міністерство освіти і науки України
Одеський державний екологічний університет
НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА
Науково-експертний центр моніторингу навколишнього середовища

КТ-6М(н)

КНИЖКА

для запису вимірювань витрати завислих наносів № 2
(точковим, сумарним або інтеграційним способом)
та витрати волочених наносів № —
«16» серпня 2018 р.

Річка Тудинчук

Пост місто Біляївка (гідроствір ОДЕКУ)

Створ № 1 розміщений в 9,35 км вище основного водомірного поста

Витрати виміряв Гриб О.М., Яром Я.С., Терешов П.А. «16» серпня 2018 р.

Витрати розраховував Яром Я.С. «16» серпня 2018 р.

Витрати перевіряв Гриб О.М. «16» серпня 2018 р.

Витрати кодував — «—» 20 — р.

Начальник станції Терешов П.А. – заступник Річкового гідрологічного ННЛ ОДЕКУ

Код інформації	Номер поста	Рік, місяць, число, РРРР.ММ.ДД	Номер витрати завислих наносів	Номер витрати волочених наносів	Номер протоколу
1	2	3	4	5	6
:: -	81077	2018.08.16	1	-	1

Адреса	Кількість проток	Номер створу	Номер витрати води	Спосіб вимірювання витрат наносів		Признак кодування завислих наносів	Адреса початку запису волочених наносів
				завислих	волочених		
×	0	1	2	3	4	5	6
=10	1	1	1	БП-5/10	—	—	—

Прийняті дані									
Розрахунковий рівень води над «0» графіка, см		основний водпост			37=	111			
		гідроствор			38=	111			
Сумарна витрата води, м³/с					39=	158			
Сумарна витрата завислих наносів, кг/с					40=	3,30			
Сумарна витрата волочених наносів, кг/с					41=	-			
Адреса	Стан річки		Рівень води над «0» графіка, см (Н)		Витрата води, м³/с (Q)	Витрата завислих наносів, кг/с (R)	Середня мутистість, 10³ кг/м³ (ρсер)	Мутистість контрольної одиничної проби, 10³ кг/м³ (ρод. проб.)	Витрата волочених наносів, кг/с (G)
	основний пост	гідроствор	основний пост	гідроствор					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
42=	се	се	111	111	158	3,30	20,9	-	-
51=									
60=									
69=									
78=									
87=									
96=									
105=									
114=									

3

Розрахунок витрати завислих наносів																			
Адреса	Шифри урніа, мертвого простору, номера швидкісних в вертикалей	Відстань від постійного початку, м	Робоча глибина (з урніаю), м	Мутність, 10 ⁻³ кг/м ³		Швидкість течії в точці, м/с	Площа водного перерізу між швидкісними вертикалями, м ²	Витрата води між вертикалями, м ³ /с	Одинична витрата завислих наносів, 10 ⁻³ кг/(м ² ·с)			Витрата завислих наносів між вертикалями, 10 ⁻³ кг/с	Глибини відбору проби		Номер проби	Номер бутлї	Номер фільтру	Вага наносу, г	Об'єм проби, см ³
				одиночна в точці (середня між вертикалями; відстань між швидкісними вертикалями)	середня між вертикалями				в точці	на в вертикалі	між вертикалями		в частках глибини	в метрах					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
130=	У/Б	0,00	0,00				4,25		k = 0,70		2,117	8,997							
134=	I	5,00	1,70	27,616		0,112	41,85		3,093	3,024			0,2	0,34	1	10	587, 588	0,0417	1510
138=				52,790		0,056			2,956		4,827	202,010	0,8	1,36	2	11	589, 590	0,1003	1900
142=	II	26,0	2,30	16,341		0,529	91,44		8,644	6,630			0,2	0,46	3	7	591, 592	0,0335	2050
146=				12,050		0,383			4,615		10,495	959,663	0,8	1,84	4	9	593, 594	0,0241	2000
150=	III	52,0	4,35	29,263		0,623	91,52		18,231	14,360			0,2	0,87	5	1	577	0,0556	1900
154=				21,103		0,497			10,488		13,068	1195,983	0,8	3,48	6	2	578	0,0287	1360
158=	IV	72,0	4,84	20,260		0,664	111,3		13,453	11,775			0,2	0,97	7	3	579, 580	0,0390	1925
162=				16,970		0,595			10,097		8,216	914,441	0,8	3,87	8	4	581, 582	0,0280	1650
166=	V	101,0	2,00	27,747		0,210	5,00		5,827	4,657			0,2	0,40	9	5	583, 584	0,0548	1975
170=				27,457		0,127			3,487		3,260	16,300	0,8	1,60	10	6	585, 586	0,0556	2025
174=	УПБ	103,0	0,00							k = 0,70									
178=																			

Міністерство освіти і науки України
Одеський державний екологічний університет
НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА
Науково-експертний центр моніторингу навколишнього середовища

КТ-6М(н)

КНИЖКА

для запису вимірювань витрати завислих наносів № 2
(точковим, сумарним або інтеграційним способом)
та витрати волочених наносів № —
«24» листопада 2018 р.

Річка Тулунчук

Пост місто Біляївка (гідроствір ОДЕКУ)

Створ № 1 розміщений в 9,35 км вище основного водомірного поста нижче

Витрати виміряв Гриб О.М., Ярем Я.С., Теремей П.А. «24» листопада 2018 р.

Витрати розраховував Ярем Я.С. «26» листопада 2018 р.

Витрати перевіряв Гриб О.М. «27» листопада 2018 р.

Витрати кодував — «—» — 20— р.

Начальник станції Теремей П.А. – заступник Річкового гідрологічного ННД ОДЕКУ

Код інформації	Номер поста	Рік, місяць, число, РРРР.ММ.ДД	Номер витрати завислих наносів	Номер витрати волочених наносів	Номер протоколи
1	2	3	4	5	6
:: -	81077	2018.11.24	2	-	1

Адреса	Кількість проток	Номер створу	Номер витрати води	Спосіб вимірювання витрат наносів		Признак кодування завислих наносів	Адреса початку запису волочених наносів
				завислих	волочених		
×	0	1	2	3	4	5	6
=10	1	1	2	БП-5/10	—	—	—

Прийняті дані									
Розрахунковий рівень води над «0» графіка, см		основний водпост			37=	81			
		гідроствор			38=	81			
Сумарна витрата води, м ³ /с					39=	54,2			
Сумарна витрата завислих наносів, кг/с					40=	0,067			
Сумарна витрата волочених наносів, кг/с					41=	-			
Адреса	Стан річки		Рівень води над «0» графіка, см (Н)		Витрата води, м ³ /с (Q)	Витрата завислих наносів, кг/с (R)	Середня мутність, 10 ⁻³ кг/м ³ (ρ _{ср})	Мутність контрольної одиничної проби, 10 ⁻³ кг/м ³ (ρ _{од. проби})	Витрата волочених наносів, кг/с (G)
	основний пост	гідроствор	основний пост	гідроствор					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
42=	св	св	81	81	54,2	0,067	1,237	-	-
51=									
60=									
69=									
78=									
87=									
96=									
105=									
114=									

3

Розрахунок витрати завислих наносів														Глибина відбору проби		Номер проби	Номер бутл	Номер фільтру	Вага наносів, г	Об'єм проби, см ³
Адреса	Шифри урвін, мертвого простору, номери швидкісних вертикалей	Відстань від постійного початку, м	Робоча глибина (з урвіном), м	Мутність, 10 ⁻³ кг/м ³		Швидкість течії в точці, м/с	Площа водного перерізу між швидкісними вертикалями, м ²	Витрата води між вертикалями, м ³ /с	Одинична витрата завислих наносів, 10 ⁻³ кг/(м ² ·с)			Витрата завислих наносів між вертикалями, 10 ⁻³ кг/с								
				одиночна в точці (середня між вертикалями; відстань між швидкісними вертикалями)	середня між вертикалями				в точці	на вертикалі	між вертикалями									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
130=	У/Б	0,00	0,00				8,88			k = 0,70	0,259	2,300								
134=	I	8,00	2,21	2,589		0,165	42,90		0,427	0,370	0,338	14,500	0,2	0,44	1	17	704	0,0040	1545	
138=				2,801		0,112			0,314				0,8	1,77	2	18	705	0,0043	1535	
142=	II	28,0	2,08	0,000		0,208	41,20		0,000	0,306	0,153	6,304	0,2	0,42	3	19	706	0,0000	1560	
146=				4,129		0,148			0,611				0,8	1,66	4	20	707	0,0064	1550	
150=	III	44,0	3,07	0,000		0,251	69,93		0,000	0,000	0,116	8,112	0,2	0,61	5	21	708	0,0000	1570	
154=				0,000		0,191			0,000				0,8	2,46	6	22	709	0,0000	1570	
158=	IV	62,0	4,70	0,000		0,294	102,40		0,000	0,232	0,315	32,256	0,2	0,94	7	23	710	0,0000	1540	
162=				1,948		0,238			0,464				0,8	3,76	8	24	711	0,0030	1540	
166=	V	88,0	3,18	3,473		0,137	12,72		0,476	0,398	0,279	3,549	0,2	0,64	9	25	712	0,0054	1555	
170=				2,710		0,118			0,320				0,8	2,54	10	26	713	0,0042	1550	
174=	УПБ	96,0	0,00							k = 0,70										
178=																				

Міністерство освіти і науки України
Одеський державний екологічний університет
НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА
Науково-експертний центр моніторингу навколишнього середовища

КТ-6М(н)

КНИЖКА

для запису вимірювань витрати завислих наносів № 1
(точковим, сумарним або інтеграційним способом)
та витрати волочених наносів № —
«24» листопада 2018 р.

Річка Дністер

Пост село Маяки (Річкова гідроекологічна ННЛ ОДЕКУ)

Створ № 1 розміщений в 0,01 км вище основного водомірного поста
нижче

Витрати виміряв Гриб О.М., Яром Я.С., Теремей П.А. «24» листопада 2018 р.

Витрати розраховував Яром Я.С. «26» листопада 2018 р.

Витрати перевіряв Гриб О.М. «27» листопада 2018 р.

Витрати кодував — «—» — 20— р.

Начальник станції Теремей П.А. — завідувач Річковою гідроекологічною ННЛ ОДЕКУ

Код інформації	Номер поста	Рік, місяць, число, РРРР-ММ-ДД	Номер витрати завислих наносів	Номер витрати волочених наносів	Номер протоки
1	2	3	4	5	6
:: —	81077	2018.11.24	1	—	1

Адреса	Кількість проток	Номер створу	Номер витрати води	Спосіб вимірювання витрат наносів		Признак кодування завислих наносів	Адреса початку запису волочених наносів
				завислих	волочених		
×	0	1	2	3	4	5	6
=10	1	1	2	БП-5/10	—	—	—

Прийняті дані									
Розрахунковий рівень води над «0» графіка, см		основний водпост			37=	81			
		гідроствор			38=	81			
Сумарна витрата води, м ³ /с					39=	90,2			
Сумарна витрата завислих наносів, кг/с					40=	0,279			
Сумарна витрата волочених наносів, кг/с					41=	-			
Адреса	Стан річки		Рівень води над «0» графіка, см (Н)		Витрата води, м ³ /с (Q)	Витрата завислих наносів, кг/с (R)	Середня мутистість, 10 ⁻³ кг/м ³ (ρ _{ср})	Мутистість контрольної одичної проби, 10 ⁻³ кг/м ³ (ρ _{од. кнтр.})	Витрата волочених наносів, кг/с (G)
	основний пост	гідроствор	основний пост	гідроствор					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
42=	св	св	81	81	90,2	0,279	3,093	-	-
51=									
60=									
69=									
78=									
87=									
96=									
105=									
114=									

3

Розрахунок витрати завислих наносів																			
Адреса	Шифри урвіна, мертвого простору, номера швидкісних вертикалей	Відстань від постійного початку, м	Робоча глибина (з урвіною), м	Мутність, 10 ⁻³ кг/м ³		Швидкість течії в точці, м/с	Площа водного перерізу між швидкісними вертикалями, м ²	Витрата води між вертикалями, м ³ /с	Одинична витрата завислих наносів, 10 ⁻³ кг/(м ² ·с)				Глибина відбору проби		Номер проби	Номер бутл	Номер фільтру	Вага наносів, г	Об'єм проби, см ³
				одиночна в точці (середня між вертикалями, швидкісних вертикалей)	середня між вертикалями				в точці	на вертикалі	між вертикалями	Витрата завислих наносів між вертикалями, 10 ⁻³ кг/с	в частках глибини	в метрах					
130=	У/Б	0,00	0,00						k = 0,75										
134=	I	13,1	2,54	2,516		0,090	16,64		0,226	0,113	0,085	1,414	0,2	0,51	1	7	694	0,0039	1550
138=				7,180		0,000	124,0		0,000		0,354	43,896	0,8	2,03	2	8	695	0,0112	1560
142=	II	48,6	4,63	2,968		0,161			0,478	0,596			0,2	0,93	3	9	696	0,0046	1550
146=				7,226		0,099	192,1		0,715		0,544	104,502	0,8	3,70	4	10	697	0,0112	1550
150=	III	91,8	4,58	3,397		0,161			0,547	0,492			0,2	0,92	5	11	698	0,0053	1560
154=				3,495		0,125	195,9		0,437		0,396	77,576	0,8	3,66	6	12	699	0,0054	1545
158=	IV	135,0	4,74	1,498		0,165			0,247	0,299			0,2	0,95	7	13	700	0,0023	1535
162=				3,344		0,105	194,1		0,351		0,258	50,078	0,8	3,79	8	14	701	0,0052	1555
166=	V	178,2	3,90	1,364		0,140			0,191	0,218			0,2	0,78	9	15	702	0,0021	1540
170=				2,662		0,092	8,63		0,245		0,153	1,320	0,8	3,12	10	16	703	0,0041	1540
174=	УПБ	185,4	0,00						k = 0,70										
178=																			

ДОДАТОК Г
Копії протоколів вимірювань і відбору проб

Міністерство освіти і науки України
Одеський державний екологічний університет (ОДЕКУ)
НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

Науково-експертний центр моніторингу навколишнього середовища (НЕЦ МНС)
вул. Львівська, 15, м. Одеса, 65016, Україна, тел.: +38 (048) 785-27-17, E-mail: expert-center@odeku.edu.ua

Свідчення про відповідність системи вимірювань вимогам ДСТУ ISO 10012:2005 № 04-0045/2016 від 30.12.2016 р.

Протокол № 1/239

вимірювання показників поверхневих та морських вод з природних та штучних водних об'єктів
від 17.08.2018 р.

Назва водного об'єкта: річка Туручук

Місце/точка відбору проби та її номер: у лівого берега р. Туручук (на захід від м. Білявка), т. 1 / пов. шар, проба № 1

Дата і час відбору проби: 16.08.2018 р., 18 год. 30 хв.

Науково-дослідна робота: кафедри гідрології та водних досліджень

№ п/п	Назва показників, що вимірюються	Результати вимірювання	Одиниці вимірювання	Нормативні документи на методику вимірювань
1	Об'єм проби	2000	см³	Наставлення гідрометеорологічним станціям і постам. Випуск 2. Часть II. Випуск 9. Часть I
2	Запах води	при 20°C рибний при 60°C рибний	вид бал вид бал	Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. Под ред. А.Д. Семёнова
3	Прозорість води за стандартним шрифтом	>50	см	Руководство по химическому анализу вод суши. Под ред. О.А. Алёкина
4	Смак води	без смаку (прісна)	характер	
5	Вміст іонів кальцію	54,110	мг/дм³	
6	Вміст іонів магнію	13,130	мг/дм³	
7	pH води	7,96	од. pH	pH-метр pH-150M. Руководство по эксплуатации. IE2.840.858 РЗ
8	Кольоровість води	6,78	°	МВВ 081/12-0020-01 Поверхневі води. Методика вимірювання кольоровості фотометричним методом
9	Концентрація розчиненого кисню	8,92	%O₂	Кислородомір АЖА-101M. Руководство по эксплуатации. 5M2.840.081-09 РЗ
10	Питома електропровідність	107,8	мгО₂/дм³	Кондуктометр ЕКСПЕРТ-002. Руководство по эксплуатации и методика поверки. КТЖГ. 414311.004 РЗ
11	Загальна мінералізація	0,225	г/дм³	ДСТУ ISO 10304-1:2003 Якість води. Визначення розчинених фторид-, хлорид-, нітрит-, ортофосфат-, бромід-, нітрат- і сульфат-іонів, методом рідинної хроматографії. Частина 1. Метод для слабо-забруднених вод (ISO 10304-1:1992, IDT)
12	Вміст фторид-іону	0,000	мг/дм³	
13	Вміст хлорид-іону	14,633	мг/дм³	
14	Вміст нітрит-іону	3,009	мг/дм³	
15	Вміст ортофосфат-іону	0,000	мг/дм³	
16	Вміст нітрат-іону	1,475	мг/дм³	
17	Вміст сульфат-іону	4,693	мг/дм³	
18	Вміст іонів натрію	39,372	мг/дм³	
19	Вміст іонів калію	14,644	мг/дм³	Унифицированные методы анализа вод. Под общ. ред. Ю.Ю. Луры
20	Загальний вміст домішок	0,290	г/дм³	
21	Вміст розчинених речовин	0,181	г/дм³	
22	Вміст завислих речовин	0,000	г/дм³	
23	Вміст іонів амонію	0,127	мг/дм³	Аналитична хімія поверхневих вод. Б.І. Набиванець, В.І. Осадчий, Н.М. Осадча, Ю.Б. Набиванець
24	Лужність	180,010	мгHCO₃/дм³	
25	Густина води		кг/м³	Наставлення гидрометеорологическим станциям и постам. Випуск 9. Часть I

Проректор з наукової роботи ОДЕКУ

Ю.С. Тучковенко

Керівник НЕЦ МНС

О.М. Гриб

Підписи, ініціали і прізвища осіб, які здійснювали вимірювання:

/ К.О. Гриб /

Міністерство освіти і науки України
Одеський державний екологічний університет (ОДЕКУ)
НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

Науково-експертний центр моніторингу навколишнього середовища (НЕЦ МНС)
вул. Львівська, 15, м. Одеса, 65016, Україна, тел.: +38 (048) 785-27-17, E-mail: expert-center@odeku.edu.ua

Свідчення про відповідність системи вимірювань вимогам ДСТУ ISO 10012:2005 № 04-0045/2016 від 30.12.2016 р.

Протокол № 1/240

вимірювання показників поверхневих та морських вод з природних та штучних водних об'єктів
від 17.08.2018 р.

Назва водного об'єкта: протока між м. Білявка та р. Туручук

Місце/точка відбору проби та її номер: у в центрі, частині протоки між м. Білявка та р. Туручук, т. 2 / пов. шар, проба № 2

Дата і час відбору проби: 16.08.2018 р., 19 год. 00 хв.

Науково-дослідна робота: кафедри гідрології та водних досліджень

№ п/п	Назва показників, що вимірюються	Результати вимірювання	Одиниці вимірювання	Нормативні документи на методику вимірювань
1	Об'єм проби	2000	см³	Наставлення гидрометеорологическим станциям и постам. Випуск 2. Часть II. Випуск 9. Часть I
2	Запах води	при 20°C землистий при 60°C землистий	вид бал вид бал	Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. Под ред. А.Д. Семёнова
3	Прозорість води за стандартним шрифтом	>50	см	Руководство по химическому анализу вод суши. Под ред. О.А. Алёкина
4	Смак води	без смаку (прісна)	характер	
5	Вміст іонів кальцію	60,120	мг/дм³	
6	Вміст іонів магнію	16,540	мг/дм³	
7	pH води	7,60	од. pH	pH-метр pH-150M. Руководство по эксплуатации. IE2.840.858 РЗ
8	Кольоровість води	18,70	°	МВВ 081/12-0020-01 Поверхневі води. Методика вимірювання кольоровості фотометричним методом
9	Концентрація розчиненого кисню	2,42	%O₂	Кислородомір АЖА-101M. Руководство по эксплуатации. 5M2.840.081-09 РЗ
10	Питома електропровідність	28,4	мгО₂/дм³	Кондуктометр ЕКСПЕРТ-002. Руководство по эксплуатации и методика поверки. КТЖГ. 414311.004 РЗ
11	Загальна мінералізація	0,553	мСм/см	ДСТУ ISO 10304-1:2003 Якість води. Визначення розчинених фторид-, хлорид-, нітрит-, ортофосфат-, бромід-, нітрат- і сульфат-іонів, методом рідинної хроматографії. Частина 1. Метод для слабо-забруднених вод (ISO 10304-1:1992, IDT)
12	Вміст фторид-іону	0,268	г/дм³	
13	Вміст хлорид-іону	0,000	мг/дм³	
14	Вміст нітрит-іону	20,953	мг/дм³	
15	Вміст ортофосфат-іону	6,015	мг/дм³	
16	Вміст нітрат-іону	0,000	мг/дм³	
17	Вміст сульфат-іону	0,731	мг/дм³	
18	Вміст іонів натрію	3,756	мг/дм³	
19	Вміст іонів калію	37,604	мг/дм³	Унифицированные методы анализа вод. Под общ. ред. Ю.Ю. Луры
20	Загальний вміст домішок	18,242	г/дм³	
21	Вміст розчинених речовин	0,353	г/дм³	
22	Вміст завислих речовин	0,234	г/дм³	
23	Вміст іонів амонію	0,000	мг/дм³	Аналитична хімія поверхневих вод. Б.І. Набиванець, В.І. Осадчий, Н.М. Осадча, Ю.Б. Набиванець
24	Лужність	0,273	мгHCO₃/дм³	
25	Густина води	237,980	кг/м³	Наставлення гидрометеорологическим станциям и постам. Випуск 9. Часть I

Проректор з наукової роботи ОДЕКУ

Ю.С. Тучковенко

Керівник НЕЦ МНС

О.М. Гриб

Підписи, ініціали і прізвища осіб, які здійснювали вимірювання:

/ К.О. Гриб /

Міністерство освіти і науки України
Одеський державний екологічний університет (ОДЕКУ)
НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА
Науково-експертний центр моніторингу навколишнього середовища (НЕЦ МНС)
вул. Львівська, 15, м. Одеса, 65016, Україна, тел.: +38 (048) 785-27-17, E-mail: expert-center@odeku.edu.ua

Свідчення про відповідність системи вимірювань вимогам ДСТУ ISO 10012:2005 № 04-0045/2016 від 30.12.2016 р.

Протокол № 1/335
вимірювання показників поверхневих та морських вод з природних та штучних водних об'єктів
від 26.11.2018 р.

Назва водного об'єкта: озеро Погоріє
Місце/точка відбору проби та її номер: центральна частина / поверхневий шар, № 1
Дата і час відбору проби: 25.11.2018 р., 13 год. 30 хв.
Науково-дослідна робота: тема 186

№ п/п	Назва показників, що вимірюються	Результати вимірювання	Одиниці вимірювання	Нормативні документи на методи вимірювань
1	Об'єм проби	2090 (540 та 1550)	см³	Настанавлення гідрометеорологічним станціям і постам. Випуск 2. Часть II. Випуск 9. Часть I
2	Запах води	при 20°C без запаху 0 при 60°C без запаху 0	вид бал вид бал	Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. Под ред. А.Д. Семёнова
3	Прозорість води за стандартним шрифтом	>50	см	Руководство по химическому анализу вод суши. Под ред. О.А. Алёкина
4	Смак води	болотний (1 бал)	характер	
5	Вміст іонів кальцію	77,154	мг/дм³	
6	Вміст іонів магнію	38,912	мг/дм³	
7	pH води	7,94	од. pH	pH-метр pH-150M. Руководство по эксплуатации. IE2.840.858 РЭ
8	Кольоровість води	11,68	°	МВВ 081/12-0020-01 Поверхневі води. Методика вимірювання кольоровості фотометричним методом
9	Концентрація розчиненого кисню	9,20 83,9	%O₂ мгO₂/дм³	Кислородомер АЖА-101М. Руководство по эксплуатации. 5M2.840.081-09 РЭ
10	Питома електропровідність	1,056	мСм/см	Кондуктометр ЕКСПЕРТ-002. Руководство по эксплуатации и методика поверки. КТЖТ. 414311.004 РЭ
11	Загальна мінералізація	0,520	г/дм³	ДСТУ ISO 10304-1:2003 Якість води. Визначення розчинених фторид-, хлорид-, нітрит-, ортофосфат-, бромід-, нітрат- і сульфат-іонів, методом рідинної хроматографії. Частина 1. Метод для слабо-забруднених вод (ISO 10304-1:1992, IDT)
12	Вміст фторид-іону	0,000	мг/дм³	
13	Вміст хлорид-іону	23,485	мг/дм³	
14	Вміст нітрит-іону	4,042	мг/дм³	
15	Вміст ортофосфат-іону	0,000	мг/дм³	
16	Вміст нітрат-іону	0,000	мг/дм³	
17	Вміст сульфат-іону	4,454	мг/дм³	
18	Вміст іонів натрію	83,996	мг/дм³	
19	Вміст іонів калію	9,959	мг/дм³	
20	Загальний вміст домішок	0,635	г/дм³	Унифицированные методы анализа вод. Под общ. ред. Ю.Ю. Лурье
21	Вміст розчинених речовин	0,526	г/дм³	
22	Вміст завислих речовин	0,000	г/дм³	
23	Вміст іонів амонію	0,247	мг/дм³	Аналитическая химия поверхностных вод. Б.И. Набианець, В.И. Осалчий, Н.М. Осалча, Ю.Б. Набианець
24	Лужність	234,927	мгHCO₃/дм³	
25	Густина води	1000	кг/м³	Настанавлення гідрометеорологічним станціям і постам. Випуск 9. Часть I

Проректор з наукової роботи ОДЕКУ Ю.С. Тучковенко

Керівник НЕЦ МНС О.М. Гриб

Підписи, ініціали і прізвища осіб, які здійснювали вимірювання: / Я.С. Яров /
/ К.О. Гриб /

Міністерство освіти і науки України
Одеський державний екологічний університет (ОДЕКУ)
НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА
Науково-експертний центр моніторингу навколишнього середовища (НЕЦ МНС)
вул. Львівська, 15, м. Одеса, 65016, Україна, тел.: +38 (048) 785-27-17, E-mail: expert-center@odeku.edu.ua

Свідчення про відповідність системи вимірювань вимогам ДСТУ ISO 10012:2005 № 04-0045/2016 від 30.12.2016 р.

Протокол № 1/336
вимірювання показників поверхневих та морських вод з природних та штучних водних об'єктів
від 26.11.2018 р.

Назва водного об'єкта: озеро Саф'яни
Місце/точка відбору проби та її номер: центральна частина / поверхневий шар, № 2
Дата і час відбору проби: 25.11.2018 р., 09 год. 40 хв.
Науково-дослідна робота: тема 186

№ п/п	Назва показників, що вимірюються	Результати вимірювання	Одиниці вимірювання	Нормативні документи на методи вимірювань
1	Об'єм проби	2140 (550 та 1590)	см³	Настанавлення гідрометеорологічним станціям і постам. Випуск 2. Часть II. Випуск 9. Часть I
2	Запах води	при 20°C без запаху 0 при 60°C трав'янистий 2	вид бал вид бал	Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. Под ред. А.Д. Семёнова
3	Прозорість води за стандартним шрифтом	>50	см	Руководство по химическому анализу вод суши. Под ред. О.А. Алёкина
4	Смак води	без смаку (прісна)	характер	
5	Вміст іонів кальцію	74,148	мг/дм³	
6	Вміст іонів магнію	39,520	мг/дм³	
7	pH води	7,94	од. pH	pH-метр pH-150M. Руководство по эксплуатации. IE2.840.858 РЭ
8	Кольоровість води	7,81	°	МВВ 081/12-0020-01 Поверхневі води. Методика вимірювання кольоровості фотометричним методом
9	Концентрація розчиненого кисню	8,62 79,6	%O₂ мгO₂/дм³	Кислородомер АЖА-101М. Руководство по эксплуатации. 5M2.840.081-09 РЭ
10	Питома електропровідність	1,021	мСм/см	Кондуктометр ЕКСПЕРТ-002. Руководство по эксплуатации и методика поверки. КТЖТ. 414311.004 РЭ
11	Загальна мінералізація	0,502	г/дм³	ДСТУ ISO 10304-1:2003 Якість води. Визначення розчинених фторид-, хлорид-, нітрит-, ортофосфат-, бромід-, нітрат- і сульфат-іонів, методом рідинної хроматографії. Частина 1. Метод для слабо-забруднених вод (ISO 10304-1:1992, IDT)
12	Вміст фторид-іону	0,000	мг/дм³	
13	Вміст хлорид-іону	25,143	мг/дм³	
14	Вміст нітрит-іону	7,828	мг/дм³	
15	Вміст ортофосфат-іону	0,000	мг/дм³	
16	Вміст нітрат-іону	2,969	мг/дм³	
17	Вміст сульфат-іону	5,291	мг/дм³	
18	Вміст іонів натрію	80,025	мг/дм³	
19	Вміст іонів калію	8,299	мг/дм³	
20	Загальний вміст домішок	0,609	г/дм³	Унифицированные методы анализа вод. Под общ. ред. Ю.Ю. Лурье
21	Вміст розчинених речовин	0,514	г/дм³	
22	Вміст завислих речовин	0,000	г/дм³	
23	Вміст іонів амонію	0,189	мг/дм³	Аналитическая химия поверхностных вод. Б.И. Набианець, В.И. Осалчий, Н.М. Осалча, Ю.Б. Набианець
24	Лужність	210,519	мгHCO₃/дм³	
25	Густина води	1000	кг/м³	Настанавлення гідрометеорологічним станціям і постам. Випуск 9. Часть I

Проректор з наукової роботи ОДЕКУ Ю.С. Тучковенко

Керівник НЕЦ МНС О.М. Гриб

Підписи, ініціали і прізвища осіб, які здійснювали вимірювання: / Я.С. Яров /
/ К.О. Гриб /

Міністерство освіти і науки України
Одеський державний екологічний університет (ОДЕКУ)
НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА
Науково-експертний центр моніторингу навколишнього середовища (НЕЦ МНС)
вул. Львівська, 15, м. Одеса, 65016, Україна, тел.: +38 (048) 785-27-17, E-mail: expert-center@odeku.edu.ua
Свідчення про відповідність системи вимірювань вимогам ДСТУ ISO 10012:2005 № 04-0045/2016 від 30.12.2016 р.

Протокол № 1/337
вимірювання показників поверхневих та морських вод з природних та штучних водних об'єктів
від 26.11.2018 р.

Назва водного об'єкта: канал між м. Білявка та р. Турунчук

Місце/точка відбору проби та її номер: з сторони м. Білявка / поверхневий шар, № 3

Дата і час відбору проби: 25.11.2018 р., 08 год. 30 хв.

Науково-дослідна робота: тема 186

№ п/п	Назви показників, що вимірюються	Результати вимірювання	Одиниці вимірювання	Нормативні документи на методики вимірювань
1	Об'єм проби	2120 (540 та 1580)	см³	Наставлення гідрометеорологічним станціям і постам. Випуск 2. Часть II. Випуск 9. Часть I
2	Запах води	при 20°C без запаху при 60°C трав'янистий	вид бал вид бал	Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. Под ред. А.Д. Семёнова
3	Прозорість води за стандартним шрифтом	28,8	см	Руководство по химическому анализу вод суши. Под ред. О.А. Алёкина
4	Смак води	без смаку (прісна)	характер	руководство по химическому анализу вод суши. Под ред. О.А. Алёкина
5	Вміст іонів кальцію	82,164	мг/дм³	рН-метр рН-150М. Руководство по эксплуатации. IE2.840.858 PЭ
6	Вміст іонів магнію	36,480	мг/дм³	МВВ 081/12-0020-01 Поверхневі води. Методика вимірювання кольоровості фотометричним методом
7	рН води	7,94	од. рН	Кислородометр АЖА-101М. Руководство по эксплуатации. 5М2.840.081-09 PЭ
8	Кольоровість води	8,33	°	Кондуктометр ЕКСПЕРТ-002. Руководство по эксплуатации и методика поверки. КТЖГ. 414311.004 PЭ
9	Концентрація розчиненого кисню	9,29 89,8	%O₂ мгO₂/дм³	ДСТУ ISO 10304-1:2003 Якість води. Визначення розчинених фторид-, хлорид-, нітрит-, ортофосфат-, бромід-, нітрат- і сульфат-іонів, методом рідинної хроматографії. Частина 1. Метод для слабо-забруднених вод (ISO 10304-1:1992, IDT)
10	Питома електропровідність	1,350	мСм/см	Унифицированные методы анализа вод. Под общ. ред. Ю.Ю. Лурье
11	Загальна мінералізація	0,670	г/дм³	Аналітична хімія поверхневих вод. Б.И. Набываев, В.И. Осадчий, Н.М. Осадча, Ю.Б. Набываев
12	Вміст фторид-іону	0,000	мг/дм³	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Випуск 9. Часть I
13	Вміст хлорид-іону	34,910	мг/дм³	
14	Вміст нітрит-іону	5,362	мг/дм³	
15	Вміст ортофосфат-іону	0,000	мг/дм³	
16	Вміст нітрат-іону	0,687	мг/дм³	
17	Вміст сульфат-іону	6,410	мг/дм³	
18	Вміст іонів натрію	110,610	мг/дм³	
19	Вміст іонів калію	9,016	мг/дм³	
20	Загальний вміст домішок	0,853	г/дм³	
21	Вміст розчинених речовин	0,676	г/дм³	
22	Вміст завислих речовин	0,003	г/дм³	
23	Вміст іонів амонію	0,268	мг/дм³	
24	Лужність	199,841	мгHCO₃/дм³	
25	Густина води	1000	кг/м³	

Проректор з наукової роботи ОДЕКУ

Ю.С. Тучковенко

Керівник НЕЦ МНС

О.М. Гриб

Підписи, ініціали і прізвища осіб, які здійснювали вимірювання:

/ Я.С. Яров /
/ К.О. Гриб /

Міністерство освіти і науки України
Одеський державний екологічний університет (ОДЕКУ)
НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА
Науково-експертний центр моніторингу навколишнього середовища (НЕЦ МНС)
вул. Львівська, 15, м. Одеса, 65016, Україна, тел.: +38 (048) 785-27-17, E-mail: expert-center@odeku.edu.ua
Свідчення про відповідність системи вимірювань вимогам ДСТУ ISO 10012:2005 № 04-0045/2016 від 30.12.2016 р.

Протокол № 1/338
вимірювання показників поверхневих та морських вод з природних та штучних водних об'єктів
від 26.11.2018 р.

Назва водного об'єкта: канал між м. Білявка та р. Турунчук

Місце/точка відбору проби та її номер: з сторони р. Турунчук / поверхневий шар, № 4

Дата і час відбору проби: 25.11.2018 р., 08 год. 15 хв.

Науково-дослідна робота: тема 186

№ п/п	Назви показників, що вимірюються	Результати вимірювання	Одиниці вимірювання	Нормативні документи на методики вимірювань
1	Об'єм проби	2090 (530 та 1560)	см³	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Випуск 2. Часть II. Випуск 9. Часть I
2	Запах води	при 20°C без запаху при 60°C трав'янистий	вид бал вид бал	Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. Под ред. А.Д. Семёнова
3	Прозорість води за стандартним шрифтом	22,7	см	Руководство по химическому анализу вод суши. Под ред. О.А. Алёкина
4	Смак води	без смаку (прісна)	характер	руководство по химическому анализу вод суши. Под ред. О.А. Алёкина
5	Вміст іонів кальцію	61,122	мг/дм³	рН-метр рН-150М. Руководство по эксплуатации. IE2.840.858 PЭ
6	Вміст іонів магнію	23,104	мг/дм³	МВВ 081/12-0020-01 Поверхневі води. Методика вимірювання кольоровості фотометричним методом
7	рН води	8,08	од. рН	Кислородометр АЖА-101М. Руководство по эксплуатации. 5М2.840.081-09 PЭ
8	Кольоровість води	6,84	°	Кондуктометр ЕКСПЕРТ-002. Руководство по эксплуатации и методика поверки. КТЖГ. 414311.004 PЭ
9	Концентрація розчиненого кисню	9,32 90,3	%O₂ мгO₂/дм³	ДСТУ ISO 10304-1:2003 Якість води. Визначення розчинених фторид-, хлорид-, нітрит-, ортофосфат-, бромід-, нітрат- і сульфат-іонів, методом рідинної хроматографії. Частина 1. Метод для слабо-забруднених вод (ISO 10304-1:1992, IDT)
10	Питома електропровідність	0,504	мСм/см	Унифицированные методы анализа вод. Под общ. ред. Ю.Ю. Лурье
11	Загальна мінералізація	0,243	г/дм³	Аналітична хімія поверхневих вод. Б.И. Набываев, В.И. Осадчий, Н.М. Осадча, Ю.Б. Набываев
12	Вміст фторид-іону	0,000	мг/дм³	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Випуск 9. Часть I
13	Вміст хлорид-іону	7,334	мг/дм³	
14	Вміст нітрит-іону	8,722	мг/дм³	
15	Вміст ортофосфат-іону	0,000	мг/дм³	
16	Вміст нітрат-іону	0,420	мг/дм³	
17	Вміст сульфат-іону	2,370	мг/дм³	
18	Вміст іонів натрію	36,429	мг/дм³	
19	Вміст іонів калію	6,773	мг/дм³	
20	Загальний вміст домішок	0,293	г/дм³	
21	Вміст розчинених речовин	0,278	г/дм³	
22	Вміст завислих речовин	0,008	г/дм³	
23	Вміст іонів амонію	0,233	мг/дм³	
24	Лужність	183,060	мгHCO₃/дм³	
25	Густина води	1000	кг/м³	

Проректор з наукової роботи ОДЕКУ

Ю.С. Тучковенко

Керівник НЕЦ МНС

О.М. Гриб

Підписи, ініціали і прізвища осіб, які здійснювали вимірювання:

/ Я.С. Яров /
/ К.О. Гриб /

Міністерство освіти і науки України
Одеський державний екологічний університет (ОДЕКУ)
НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

Науково-експертний центр моніторингу навколишнього середовища (НЕЦ МНС)
вул. Львівська, 15, м. Одеса, 65016, Україна, тел.: +38 (048) 785-27-17, E-mail: expert-center@odeku.edu.ua

Свідчення про відповідність системи вимірювань вимогам ДСТУ ISO 10012:2005 № 04-0045/2016 від 30.12.2016 р.

Протокол № 1/339

вимірювання показників поверхневих та морських вод з природних та штучних водних об'єктів
від 26.11.2018 р.

Назва водного об'єкта: р. Турнуток

Місце/точка відбору проби та її номер: 1 км на захід від м. Більяка / поверхневий шар, № 5

Дата і час відбору проби: 25.11.2018 р., 08 год. 00 хв.

Науково-дослідна робота: тема 186

№ п/п	Назви показників, що вимірюються	Результати вимірювання	Одиниці вимірювання	Нормативні документи на методи вимірювань
1	Об'єм проби	2130 (550 та 1580)	см ³	Наставлення гідрометеорологічним станціям і постам. Випуск 2. Часть II. Випуск 9. Часть I
2	Запах води	при 20°C без запаху 0 при 60°C землистий 1	вид бал вид бал	Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. Под ред. А.Д. Семёнова
3	Прозорість води за стандартним шрифтом	>50	см	Руководство по химическому анализу вод суши. Под ред. О.А. Алёкина
4	Смак води	без смаку (прісна)	характер	
5	Вміст іонів кальцію	56,112	мг/дм ³	
6	Вміст іонів магнію	24,928	мг/дм ³	
7	pH води	8,07	од. pH	pH-метр pH-150M. Руководство по эксплуатации. IE2.840.858 РЭ
8	Кольоровість води	6,52	°	МВВ 081/12-0020-01 Поверхневі води. Методика вимірювання кольоровості фотометричним методом
9	Концентрація розчиненого кисню	9,29 90,2	%O ₂ мгO ₂ /дм ³	Кислородер АЖА-101М. Руководство по эксплуатации. 5M2.840.081-09 РЭ
10	Питома електропровідність	0,505	мСм/см	Кондуктометр ЭКСПЕРТ-002. Руководство по эксплуатации и методика поверки. КТЖГ. 414311.004 РЭ
11	Загальна мінералізація	0,244	г/дм ³	ДСТУ ISO 10304-1:2003 Якість води. Визначення розчинених фторид-, хлорид-, нітрит-, ортофосфат-, бромід-, нітрат- і сульфат-іонів, методом рідинної хроматографії. Частина 1. Метод для слабо-забруднених вод (ISO 10304-1:1992, IDT)
12	Вміст фторид-іону	0,000	мг/дм ³	
13	Вміст хлорид-іону	6,333	мг/дм ³	
14	Вміст нітрит-іону	3,855	мг/дм ³	
15	Вміст ортофосфат-іону	0,000	мг/дм ³	
16	Вміст нітрат-іону	0,000	мг/дм ³	
17	Вміст сульфат-іону	2,208	мг/дм ³	
18	Вміст іонів натрію	36,298	мг/дм ³	
19	Вміст іонів калію	6,634	мг/дм ³	
20	Загальний вміст домішок	0,294	г/дм ³	Унифицированные методы анализа вод. Под общ. ред. Ю.Ю. Лурье
21	Вміст розчинених речовин	0,248	г/дм ³	
22	Вміст завислих речовин	0,000	г/дм ³	
23	Вміст іонів амонію	0,220	мг/дм ³	Аналитическая химия поверхностных вод. Б.И. Набианец, В.И. Осадчий, Н.М. Осадча, Ю.Б. Набианец
24	Лужність	181,535	мгHCO ₃ /дм ³	
25	Густина води	1000	кг/м ³	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Випуск 9. Часть I

Проректор з наукової роботи ОДЕКУ

Ю.С. Тучковенко

Керівник НЕЦ МНС

О.М. Гриб

Підписи, ініціали і прізвища осіб, які здійснювали вимірювання:

/ Я.С. Яров /
/ К.О. Гриб /

Міністерство освіти і науки України
Одеський державний екологічний університет (ОДЕКУ)
НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

Науково-експертний центр моніторингу навколишнього середовища (НЕЦ МНС)
вул. Львівська, 15, м. Одеса, 65016, Україна, тел.: +38 (048) 785-27-17, E-mail: expert-center@odeku.edu.ua

Свідчення про відповідність системи вимірювань вимогам ДСТУ ISO 10012:2005 № 04-0045/2016 від 30.12.2016 р.

Протокол № 1/340

вимірювання показників поверхневих та морських вод з природних та штучних водних об'єктів
від 26.11.2018 р.

Назва водного об'єкта: р. Дністер

Місце/точка відбору проби та її номер: с. Мавки, ОДЕКУ / поверхневий шар, № 6

Дата і час відбору проби: 25.11.2018 р., 14 год. 30 хв.

Науково-дослідна робота: тема 186

№ п/п	Назви показників, що вимірюються	Результати вимірювання	Одиниці вимірювання	Нормативні документи на методи вимірювань
1	Об'єм проби	2130 (540 та 1590)	см ³	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Випуск 2. Часть II. Випуск 9. Часть I
2	Запах води	при 20°C без запаху 0 при 60°C землистий 1	вид бал вид бал	Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. Под ред. А.Д. Семёнова
3	Прозорість води за стандартним шрифтом	35,8	см	Руководство по химическому анализу вод суши. Под ред. О.А. Алёкина
4	Смак води	без смаку (прісна)	характер	
5	Вміст іонів кальцію	56,112	мг/дм ³	
6	Вміст іонів магнію	26,144	мг/дм ³	
7	pH води	8,16	од. pH	pH-метр pH-150M. Руководство по эксплуатации. IE2.840.858 РЭ
8	Кольоровість води	6,71	°	МВВ 081/12-0020-01 Поверхневі води. Методика вимірювання кольоровості фотометричним методом
9	Концентрація розчиненого кисню	9,43 91,8	%O ₂ мгO ₂ /дм ³	Кислородер АЖА-101М. Руководство по эксплуатации. 5M2.840.081-09 РЭ
10	Питома електропровідність	0,544	мСм/см	Кондуктометр ЭКСПЕРТ-002. Руководство по эксплуатации и методика поверки. КТЖГ. 414311.004 РЭ
11	Загальна мінералізація	0,263	г/дм ³	ДСТУ ISO 10304-1:2003 Якість води. Визначення розчинених фторид-, хлорид-, нітрит-, ортофосфат-, бромід-, нітрат- і сульфат-іонів, методом рідинної хроматографії. Частина 1. Метод для слабо-забруднених вод (ISO 10304-1:1992, IDT)
12	Вміст фторид-іону	0,000	мг/дм ³	
13	Вміст хлорид-іону	5,941	мг/дм ³	
14	Вміст нітрит-іону	7,446	мг/дм ³	
15	Вміст ортофосфат-іону	0,000	мг/дм ³	
16	Вміст нітрат-іону	1,355	мг/дм ³	
17	Вміст сульфат-іону	2,071	мг/дм ³	
18	Вміст іонів натрію	35,529	мг/дм ³	
19	Вміст іонів калію	6,689	мг/дм ³	
20	Загальний вміст домішок	0,300	г/дм ³	Унифицированные методы анализа вод. Под общ. ред. Ю.Ю. Лурье
21	Вміст розчинених речовин	0,247	г/дм ³	
22	Вміст завислих речовин	0,000	г/дм ³	
23	Вміст іонів амонію	0,248	мг/дм ³	Аналитическая химия поверхностных вод. Б.И. Набианец, В.И. Осадчий, Н.М. Осадча, Ю.Б. Набианец
24	Лужність	186,111	мгHCO ₃ /дм ³	
25	Густина води	1000	кг/м ³	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Випуск 9. Часть I

Проректор з наукової роботи ОДЕКУ

Ю.С. Тучковенко

Керівник НЕЦ МНС

О.М. Гриб

Підписи, ініціали і прізвища осіб, які здійснювали вимірювання:

/ Я.С. Яров /
/ К.О. Гриб /

Міністерство освіти і науки України
Одеський державний екологічний університет (ОДЕКУ)
НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА
Науково-експертний центр моніторингу навколишнього середовища (НЕЦ МНС)
вул. Львівська, 15, м. Одеса, 65016, Україна, тел.: +38 (048) 785-27-17, E-mail: expert-center@odeku.edu.ua

Свідоцтво про відповідність системи вимірювань вимогам ДСТУ ISO 10012:2005 № 04-0045/2016 від 30.12.2016 р.

Протокол № 2/418
вимірювання показників природних та штучних водних об'єктів
від 16.08.2018 р.

Назва водного об'єкта: річка Турунчук

Місце/точка вимірювання: у лівому берега р. Турунчук (на захід від м. Білявка)

Дата і час вимірювання: 16.08.2018 р., 18 год. 30 хв.

Науково-дослідна робота: кафедри гідроекології та водних досліджень

№ п/п	Назви показників, що вимірюються	Результати вимірювання	Одиниці вимірювання	Нормативні документи на методику вимірювань
1	Глибина води	1,50	м	Garmin. Fishfinder 250/250C. Руководство пользователя. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I.
2	Рівень води	111*	см	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I.
3	Прозорість води за диском білим (Секкі)	0,50	м	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 7. Часть I.
4	Координати точки (WGS 84)	Широта 46,46797 Довгота 30,18677 Висота —	* північної широти * східної довготи м	Garmin. GPS 72. Руководство пользователя.
7	Температура	25,2	°C	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Руководство по химическому анализу вод суши. Под ред. О.А. Алёкина.
8	Ширина	—	м	
9	Довжина	—	м	
10	Висота водомірних пристроїв	мінус 1,28*	м (система висот: Балтійська)	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I.
11	Висота поверхні води	0,00*		
12	Швидкість течії води	0,46	м/с	
13	Витрата води	159	м³/с	

* за даними водомірного поста ОДЕКУ в с. Мавки.

Проректор з наукової роботи ОДЕКУ Ю.С. Тучковенко
Керівник НЕЦ МНС О.М. Гриб
Підписи, ініціали і прізвища осіб, які здійснювали вимірювання: / П.А. Терновий /
/ О.М. Гриб /

Міністерство освіти і науки України
Одеський державний екологічний університет (ОДЕКУ)
НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА
Науково-експертний центр моніторингу навколишнього середовища (НЕЦ МНС)
вул. Львівська, 15, м. Одеса, 65016, Україна, тел.: +38 (048) 785-27-17, E-mail: expert-center@odeku.edu.ua

Свідоцтво про відповідність системи вимірювань вимогам ДСТУ ISO 10012:2005 № 04-0045/2016 від 30.12.2016 р.

Протокол № 2/419
вимірювання показників природних та штучних водних об'єктів
від 16.08.2018 р.

Назва водного об'єкта: протока між м. Білявка та р. Турунчук

Місце/точка вимірювання: у центральній частині протоки між м. Білявка та р. Турунчук

Дата і час вимірювання: 16.08.2018 р., 19 год. 00 хв.

Науково-дослідна робота: кафедри гідроекології та водних досліджень

№ п/п	Назви показників, що вимірюються	Результати вимірювання	Одиниці вимірювання	Нормативні документи на методику вимірювань
1	Глибина води	1,50	м	Garmin. Fishfinder 250/250C. Руководство пользователя. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I.
2	Рівень води	111*	см	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I.
3	Прозорість води за диском білим (Секкі)	1,50 (до дна)	м	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 7. Часть I.
4	Координати точки (WGS 84)	Широта 46,47090 Довгота 30,19365 Висота —	* північної широти * східної довготи м	Garmin. GPS 72. Руководство пользователя.
7	Температура	23,5	°C	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Руководство по химическому анализу вод суши. Под ред. О.А. Алёкина.
8	Ширина	—	м	
9	Довжина	—	м	
10	Висота водомірних пристроїв	мінус 1,28*	м (система висот: Балтійська)	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I.
11	Висота поверхні води	0,00*		
12	Швидкість течії води	0,15	м/с	
13	Витрата води	4,39	м³/с	

* за даними водомірного поста ОДЕКУ в с. Мавки.

Проректор з наукової роботи ОДЕКУ Ю.С. Тучковенко
Керівник НЕЦ МНС О.М. Гриб
Підписи, ініціали і прізвища осіб, які здійснювали вимірювання: / П.А. Терновий /
/ О.М. Гриб /

Міністерство освіти і науки України
Одеський державний екологічний університет (ОДЕКУ)
НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА
Науково-експертний центр моніторингу навколишнього середовища (НЕЦ МНС)
вул. Львівська, 15, м. Одеса, 65016, Україна, тел.: +38 (048) 785-27-17, E-mail: expert-center@odeku.edu.ua
Свідоцтво про відповідність системи вимірювань вимогам ДСТУ ISO 10012:2005 № 04-0045/2016 від 30.12.2016 р.

Протокол № 2/540
вимірювання показників природних та штучних водних об'єктів
від 24.11.2018 р.

Назва водного об'єкта: річка Дністер

Місце/точка вимірювання: с. Мавки, гідростів ОДЕКУ / урні берегів, I, II, III, IV, V швидкісні вертикалі

Дата і час вимірювання: 24.11.2018 р., з 08 год. 00 хв. по 09 год. 05 хв.

Науково-дослідна робота: тема 186

№ п/п	Назва показників, що вимірюються	Результати вимірювання	Одиниці вимірювання	Нормативні документи на методики вимірювань
1	Глибина води	3,95/4,83 (середня/найбільша)	м	Garmin. Fishfinder 250/250C. Руководство пользователя. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I.
2	Рівень води	81*	см	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I.
3	Прозорість води за диском білим (Секкі)	—	м	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 7. Часть I.
4	Координати	Широта 46,41211	° північної широти	Garmin. GPS 72. Руководство пользователя.
5	точки	Довгота 30,26175	° східної довготи	
6	(WGS 84)	Висота —	м	
7	Температура	4,5	°C	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Руководство по химическому анализу вод суши. Под ред. О.А. Алёкина.
8	Ширина	185	м	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I.
9	Довжина	—	м	
10	Висота водомірних пристроїв	мінус 1,11*	м (система висот: Балтійська)	
11	Висота поверхні води	мінус 0,30*	м	
12	Швидкість течії води	0,12/0,17 (середня/найбільша)	м/с	
13	Витрата води	90,2	м³/с	

* за даними водомірного поста ОДЕКУ в с. Мавки.

Проректор з наукової роботи ОДЕКУ Ю.С. Тучковенко
Керівник НЕЦ МНС О.М. Гриб
Підписи, ініціали і прізвища осіб, які здійснювали вимірювання: / П.А. Терновий /
/ О.М. Гриб /
/ Я.С. Яров /
/ К.О. Гриб /

Міністерство освіти і науки України
Одеський державний екологічний університет (ОДЕКУ)
НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА
Науково-експертний центр моніторингу навколишнього середовища (НЕЦ МНС)
вул. Львівська, 15, м. Одеса, 65016, Україна, тел.: +38 (048) 785-27-17, E-mail: expert-center@odeku.edu.ua
Свідоцтво про відповідність системи вимірювань вимогам ДСТУ ISO 10012:2005 № 04-0045/2016 від 30.12.2016 р.

Протокол № 2/541
вимірювання показників природних та штучних водних об'єктів
від 24.11.2018 р.

Назва водного об'єкта: річка Турунчук

Місце/точка вимірювання: м. Білявка, гідростів ОДЕКУ / урні берегів, I, II, III, IV, V швидкісні вертикалі

Дата і час вимірювання: 24.11.2018 р., з 10 год. 00 хв. по 11 год. 05 хв.

Науково-дослідна робота: тема 186

№ п/п	Назва показників, що вимірюються	Результати вимірювання	Одиниці вимірювання	Нормативні документи на методики вимірювань
1	Глибина води	2,90/4,70 (середня/найбільша)	м	Garmin. Fishfinder 250/250C. Руководство пользователя. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I.
2	Рівень води	81*	см	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I.
3	Прозорість води за диском білим (Секкі)	—	м	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 7. Часть I.
4	Координати	Широта 46,46761	° північної широти	Garmin. GPS 72. Руководство пользователя.
5	точки	Довгота 30,18687	° східної довготи	
6	(WGS 84)	Висота —	м	
7	Температура	4,5	°C	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Руководство по химическому анализу вод суши. Под ред. О.А. Алёкина.
8	Ширина	96,0	м	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I.
9	Довжина	—	м	
10	Висота водомірних пристроїв	мінус 1,11*	м (система висот: Балтійська)	
11	Висота поверхні води	мінус 0,30*	м	
12	Швидкість течії води	0,19/0,29 (середня/найбільша)	м/с	
13	Витрата води	54,2	м³/с	

* за даними водомірного поста ОДЕКУ в с. Мавки.

Проректор з наукової роботи ОДЕКУ Ю.С. Тучковенко
Керівник НЕЦ МНС О.М. Гриб
Підписи, ініціали і прізвища осіб, які здійснювали вимірювання: / П.А. Терновий /
/ О.М. Гриб /
/ Я.С. Яров /
/ К.О. Гриб /

Міністерство освіти і науки України
Одеський державний екологічний університет (ОДЕКУ)
НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА
Науково-експертний центр моніторингу навколишнього середовища (НЕЦ МНС)
вул. Львівська, 15, м. Одеса, 65016, Україна, тел.: +38 (048) 785-27-17, E-mail: expert-center@odeku.edu.ua
Свідчення про відповідність системи вимірювань вимогам ДСТУ ISO 10012:2005 № 04-0045/2016 від 30.12.2016 р.

Протокол № 2/542
вимірювання показників природних та штучних водних об'єктів
від 24.11.2018 р.

Назва водного об'єкта: канал між м. Білявка та р. Туручук
Місце/точка вимірювання: гідростанція ОДЕКУ, з сторони р. Туручук / узліз берегів, III нависаюча вертикаль
Дата і час вимірювання: 24.11.2018 р., з 11 год. 10 хв. по 11 год. 30 хв.
Науково-дослідна робота: тема 186

№ п/п	Назви показників, що вимірюються	Результати вимірювання	Одиниці вимірювання	Нормативні документи на методики вимірювань
1	Глибина води	1,00	м	Garmin. Fishfinder 250/250C. Руководство пользователя. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I.
2	Рівень води	81*	см	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I.
3	Прозорість води за диском білим (Секкі)	—	м	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 7. Часть I.
4	Координати Широта	46,46820	° північної широти	Garmin. GPS 72. Руководство пользователя.
5	Довгота	30,19035	° східної довготи	
6	Висота (WGS 84)	—	м	
7	Температура	4,5	°C	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Руководство по химическому анализу вод суши. Под ред. О.А. Алёкина.
8	Ширина	21,0	м	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I.
9	Довжина	—	м	
10	Висота водомірних пристроїв	мінус 1,11*	м (система висот: Балтійська)	
11	Висота поверхні води	мінус 0,30*	м	
12	Швидкість течії води	0,00	м/с	
13	Витрата води	0,000	м³/с	

* за даними водомірного поста ОДЕКУ в с. Маяки.

Проректор з наукової роботи ОДЕКУ Ю.С. Тучковенко
Керівник НЕЦ МНС О.М. Гриб
Підписи, ініціали і прізвища осіб, які здійснювали вимірювання: / П.А. Терновий /
/ О.М. Гриб /
/ Я.С. Яров /
/ К.О. Гриб /

Міністерство освіти і науки України
Одеський державний екологічний університет (ОДЕКУ)
НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА
Науково-експертний центр моніторингу навколишнього середовища (НЕЦ МНС)
вул. Львівська, 15, м. Одеса, 65016, Україна, тел.: +38 (048) 785-27-17, E-mail: expert-center@odeku.edu.ua
Свідчення про відповідність системи вимірювань вимогам ДСТУ ISO 10012:2005 № 04-0045/2016 від 30.12.2016 р.

Протокол № 2/543
вимірювання показників природних та штучних водних об'єктів
від 24.11.2018 р.

Назва водного об'єкта: канал між м. Білявка та р. Туручук
Місце/точка вимірювання: гідростанція ОДЕКУ, центральна частина каналу (поблизу сріка на оз. Саф'яни) / узліз берегів, III нависаюча вертикаль
Дата і час вимірювання: 24.11.2018 р., з 11 год. 10 хв. по 11 год. 40 хв.
Науково-дослідна робота: тема 186

№ п/п	Назви показників, що вимірюються	Результати вимірювання	Одиниці вимірювання	Нормативні документи на методики вимірювань
1	Глибина води	1,00	м	Garmin. Fishfinder 250/250C. Руководство пользователя. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I.
2	Рівень води	81*	см	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I.
3	Прозорість води за диском білим (Секкі)	—	м	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 7. Часть I.
4	Координати Широта	46,47096	° північної широти	Garmin. GPS 72. Руководство пользователя.
5	Довгота	30,19378	° східної довготи	
6	Висота (WGS 84)	—	м	
7	Температура	4,5	°C	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Руководство по химическому анализу вод суши. Под ред. О.А. Алёкина.
8	Ширина	18,0	м	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I.
9	Довжина	—	м	
10	Висота водомірних пристроїв	мінус 1,11*	м (система висот: Балтійська)	
11	Висота поверхні води	мінус 0,30*	м	
12	Швидкість течії води	0,00	м/с	
13	Витрата води	0,000	м³/с	

* за даними водомірного поста ОДЕКУ в с. Маяки.

Проректор з наукової роботи ОДЕКУ Ю.С. Тучковенко
Керівник НЕЦ МНС О.М. Гриб
Підписи, ініціали і прізвища осіб, які здійснювали вимірювання: / П.А. Терновий /
/ О.М. Гриб /
/ Я.С. Яров /
/ К.О. Гриб /

Міністерство освіти і науки України
Одеський державний екологічний університет (ОДЕКУ)
НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

Науково-експертний центр моніторингу навколишнього середовища (НЕЦ МНС)
вул. Львівська, 15, м. Одеса, 65016, Україна, тел.: +38 (048) 785-27-17, E-mail: expert-center@odeku.edu.ua

Свідчення про відповідність системи вимірювань вимогам ДСТУ ISO 10012:2005 № 04-0045/2016 від 30.12.2016 р.

Протокол № 2/544
вимірювання показників природних та штучних водних об'єктів
від 24.11.2018 р.

Назва водного об'єкта: канал між м. Білявка та р. Турунчук

Місце/точка вимірювання: гідростанція ОДЕКУ, з боку м. Білявка (поблизу с/п. на ст. Потуріє) / урив берега, III авіаційна вертикаль

Дата і час вимірювання: 24.11.2018 р., з 11 год. 10 хв. по 11 год. 50 хв.

Науково-дослідна робота: тема 186

№ п/п	Назви показників, що вимірюються	Результати вимірювання	Одиниці вимірювання	Нормативні документи на методику вимірювань
1	Глибина води	1,00	м	Garmin. Fishfinder 250/250C. Руководство пользователя. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I.
2	Рівень води	81*	см	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I.
3	Прозорість води за диском білим (Секкі)	—	м	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 7. Часть I.
4	Координати Широта	46,47316	° північної широти	Garmin. GPS 72. Руководство пользователя.
5	Довгота	30,19741	° східної довготи	
6	Висота (WGS 84)	—	м	
7	Температура	4,5	°C	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Руководство по химическому анализу вод суши. Под ред. О.А. Алёкина.
8	Ширина	25,5	м	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I.
9	Довжина	—		
10	Висота водомірних пристроїв	мінус 1,11*		
11	Висота поверхні води	мінус 0,30*	м (система висот: Балтійська)	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I.
12	Швидкість течії води	0,00	м/с	
13	Витрата води	0,000	м³/с	

* за даними водомірного поста ОДЕКУ в с. Мавки.

Проректор з наукової роботи ОДЕКУ: Ю.С. Тучковенко

Керівник НЕЦ МНС: О.М. Гриб

Підписи, ініціали і прізвища осіб, які здійснювали вимірювання: / П.А. Терновий /
/ О.М. Гриб /
/ Я.С. Яров /
/ К.О. Гриб /

Міністерство освіти і науки України
Одеський державний екологічний університет (ОДЕКУ)
НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

Науково-експертний центр моніторингу навколишнього середовища (НЕЦ МНС)
вул. Львівська, 15, м. Одеса, 65016, Україна, тел.: +38 (048) 785-27-17, E-mail: expert-center@odeku.edu.ua

Свідчення про відповідність системи вимірювань вимогам ДСТУ ISO 10012:2005 № 04-0045/2016 від 30.12.2016 р.

Протокол № 2/545
вимірювання показників природних та штучних водних об'єктів
від 25.11.2018 р.

Назва водного об'єкта: р. Турунчук

Місце/точка вимірювання: 1 км на захід від м. Білявка / поверхневий шар, № 5

Дата і час вимірювання: 25.11.2018 р., 08 год. 00 хв.

Науково-дослідна робота: тема 186

№ п/п	Назви показників, що вимірюються	Результати вимірювання	Одиниці вимірювання	Нормативні документи на методику вимірювань
1	Глибина води	2,2	м	Garmin. Fishfinder 250/250C. Руководство пользователя. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I.
2	Рівень води	86*	см	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I.
3	Прозорість води за диском білим (Секкі)	0,95	м	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 7. Часть I.
4	Координати Широта	46,46797	° північної широти	Garmin. GPS 72. Руководство пользователя.
5	Довгота	30,18684	° східної довготи	
6	Висота (WGS 84)	—	м	
7	Температура	4,2	°C	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Руководство по химическому анализу вод суши. Под ред. О.А. Алёкина.
8	Ширина	—	м	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I.
9	Довжина	—		
10	Висота водомірних пристроїв	мінус 1,11*		
11	Висота поверхні води	мінус 0,25*	м (система висот: Балтійська)	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I.
12	Швидкість течії води	—	м/с	
13	Витрата води	—	м³/с	

* за даними водомірного поста ОДЕКУ в с. Мавки.

Проректор з наукової роботи ОДЕКУ: Ю.С. Тучковенко

Керівник НЕЦ МНС: О.М. Гриб

Підписи, ініціали і прізвища осіб, які здійснювали вимірювання: / П.А. Терновий /
/ О.М. Гриб /
/ Я.С. Яров /
/ К.О. Гриб /

Міністерство освіти і науки України
Одеський державний екологічний університет (ОДЕКУ)
НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

Науково-експертний центр моніторингу навколишнього середовища (НЕЦ МНС)
вул. Львівська, 15, м. Одеса, 65016, Україна, тел.: +38 (048) 785-27-17, E-mail: expert-center@odeku.edu.ua

Свідчення про відповідність системи вимірювань вимогам ДСТУ ISO 10012:2005 № 04-0045/2016 від 30.12.2016 р.

Протокол № 2/546
вимірювання показників природних та штучних водних об'єктів
від 25.11.2018 р.

Назва водного об'єкта: канал між м. Білявка та р. Туручук

Місце/точка вимірювання: з сторони р. Туручук / поверхневий шар, № 4

Дата і час вимірювання: 25.11.2018 р., 08 год. 15 хв.

Науково-дослідна робота: тема 186

№ п/п	Назви показників, що вимірюються	Результати вимірювання	Одиниці вимірювання	Нормативні документи на методи вимірювань
1	Глибина води	1,0	м	Garmin. Fishfinder 250/250C. Руководство пользователя. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I.
2	Рівень води	86*	см	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I.
3	Прозорість води за диском білим (Секкі)	0,60	м	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 7. Часть I.
4	Координати Широта	46,46820	° північної широти	Garmin. GPS 72. Руководство пользователя.
5	Довгота	30,19035	° східної довготи	
6	Висота (WGS 84)	—	м	
7	Температура	4,2	°C	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Руководство по химическому анализу вод суши. Под ред. О.А. Алёкина.
8	Ширина	—	м	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I.
9	Довжина	—		
10	Висота водомірних пристроїв	мінус 1,11*		
11	Висота поверхні води	мінус 0,25*	м (система висот: Балтийська)	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Руководство по химическому анализу вод суши. Под ред. О.А. Алёкина.
12	Швидкість течії води	—	м/с	
13	Витрата води	—	м³/с	

* за даними водомірного поста ОДЕКУ в с. Мавки.

Проректор з наукової роботи ОДЕКУ Ю.С. Тучковенко

Керівник НЕЦ МНС О.М. Гриб

Підписи, ініціали і прізвища осіб, які здійснювали вимірювання: / П.А. Терновий /
/ О.М. Гриб /
/ Я.С. Яров /
/ К.О. Гриб /

Міністерство освіти і науки України
Одеський державний екологічний університет (ОДЕКУ)
НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

Науково-експертний центр моніторингу навколишнього середовища (НЕЦ МНС)
вул. Львівська, 15, м. Одеса, 65016, Україна, тел.: +38 (048) 785-27-17, E-mail: expert-center@odeku.edu.ua

Свідчення про відповідність системи вимірювань вимогам ДСТУ ISO 10012:2005 № 04-0045/2016 від 30.12.2016 р.

Протокол № 2/547
вимірювання показників природних та штучних водних об'єктів
від 25.11.2018 р.

Назва водного об'єкта: канал між м. Білявка та р. Туручук

Місце/точка вимірювання: з сторони м. Білявка / поверхневий шар, № 3

Дата і час вимірювання: 25.11.2018 р., 08 год. 30 хв.

Науково-дослідна робота: тема 186

№ п/п	Назви показників, що вимірюються	Результати вимірювання	Одиниці вимірювання	Нормативні документи на методи вимірювань
1	Глибина води	1,0	м	Garmin. Fishfinder 250/250C. Руководство пользователя. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I.
2	Рівень води	86*	см	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I.
3	Прозорість води за диском білим (Секкі)	0,50	м	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 7. Часть I.
4	Координати Широта	46,47425	° північної широти	Garmin. GPS 72. Руководство пользователя.
5	Довгота	30,19849	° східної довготи	
6	Висота (WGS 84)	—	м	
7	Температура	4,3	°C	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Руководство по химическому анализу вод суши. Под ред. О.А. Алёкина.
8	Ширина	—	м	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I.
9	Довжина	—		
10	Висота водомірних пристроїв	мінус 1,11*		
11	Висота поверхні води	мінус 0,25*	м (система висот: Балтийська)	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Руководство по химическому анализу вод суши. Под ред. О.А. Алёкина.
12	Швидкість течії води	—	м/с	
13	Витрата води	—	м³/с	

* за даними водомірного поста ОДЕКУ в с. Мавки.

Проректор з наукової роботи ОДЕКУ Ю.С. Тучковенко

Керівник НЕЦ МНС О.М. Гриб

Підписи, ініціали і прізвища осіб, які здійснювали вимірювання: / П.А. Терновий /
/ О.М. Гриб /
/ Я.С. Яров /
/ К.О. Гриб /

Міністерство освіти і науки України
Одеський державний екологічний університет (ОДЕКУ)
НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА
Науково-експертний центр моніторингу навколишнього середовища (НЕЦ МНС)
вул. Львівська, 15, м. Одеса, 65016, Україна, тел.: +38 (048) 785-27-17, E-mail: expert-center@odeku.edu.ua

Свідчення про відповідність системи вимірювань вимогам ДСТУ ISO 10012:2005 № 04-0045/2016 від 30.12.2016 р.

Протокол № 2/548
вимірювання показників природних та штучних водних об'єктів
від 25.11.2018 р.

Назва водного об'єкта: озеро Саф'яни

Місце/точка вимірювання: центральна частина / поверхневий шар, № 2

Дата і час вимірювання: 25.11.2018 р., 09 год. 40 хв.

Науково-дослідна робота: тема 186

№ п/п	Назва показників, що вимірюються	Результати вимірювання	Одиниці вимірювання	Нормативні документи на методи вимірювань
1	Глибина води	0,7	м	Garmin. Fishfinder 250/250C. Руководство пользователя. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I.
2	Рівень води	86*	см	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I.
3	Прозорість води за диском білим (Секкі)	0,70 (до дна)	м	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 7. Часть I.
4	Координати точки (WGS 84)	Широта 46,47503 Довгота 30,18506	° північної широти ° східної довготи	Garmin. GPS 72. Руководство пользователя.
5	Висота	—	м	
6	Температура	4,3	°C	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Руководство по химическому анализу вод суши. Под ред. О.А. Алёкина.
7	Ширина	—	м	
8	Довжина	—	м	
9	Висота водомірних пристроїв	мінус 1,11*	м (система висот: Балтийська)	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I.
10	Висота поверхні води	мінус 0,25*	м	
11	Швидкість течії води	—	м/с	
12	Витрата води	—	м³/с	

* за даними водомірного поста ОДЕКУ в с. Маяки.

Проректор з наукової роботи ОДЕКУ Ю.С. Тучковенко

Керівник НЕЦ МНС О.М. Гриб

Підписи, ініціали і прізвища осіб, які здійснювали вимірювання: / П.А. Терновий /
/ О.М. Гриб /
/ Я.С. Яров /
/ К.О. Гриб /

Міністерство освіти і науки України
Одеський державний екологічний університет (ОДЕКУ)
НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА
Науково-експертний центр моніторингу навколишнього середовища (НЕЦ МНС)
вул. Львівська, 15, м. Одеса, 65016, Україна, тел.: +38 (048) 785-27-17, E-mail: expert-center@odeku.edu.ua

Свідчення про відповідність системи вимірювань вимогам ДСТУ ISO 10012:2005 № 04-0045/2016 від 30.12.2016 р.

Протокол № 2/549
вимірювання показників природних та штучних водних об'єктів
від 25.11.2018 р.

Назва водного об'єкта: озеро Потопіле

Місце/точка вимірювання: центральна частина / поверхневий шар, № 1

Дата і час вимірювання: 25.11.2018 р., 13 год. 30 хв.

Науково-дослідна робота: тема 186

№ п/п	Назва показників, що вимірюються	Результати вимірювання	Одиниці вимірювання	Нормативні документи на методи вимірювань
1	Глибина води	0,7	м	Garmin. Fishfinder 250/250C. Руководство пользователя. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I.
2	Рівень води	86*	см	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I.
3	Прозорість води за диском білим (Секкі)	0,70 (до дна)	м	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 7. Часть I.
4	Координати точки (WGS 84)	Широта 46,46442 Довгота 30,20736	° північної широти ° східної довготи	Garmin. GPS 72. Руководство пользователя.
5	Висота	—	м	
6	Температура	4,4	°C	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Руководство по химическому анализу вод суши. Под ред. О.А. Алёкина.
7	Ширина	—	м	
8	Довжина	—	м	
9	Висота водомірних пристроїв	мінус 1,11*	м (система висот: Балтийська)	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I.
10	Висота поверхні води	мінус 0,25*	м	
11	Швидкість течії води	—	м/с	
12	Витрата води	—	м³/с	

* за даними водомірного поста ОДЕКУ в с. Маяки.

Проректор з наукової роботи ОДЕКУ Ю.С. Тучковенко

Керівник НЕЦ МНС О.М. Гриб

Підписи, ініціали і прізвища осіб, які здійснювали вимірювання: / П.А. Терновий /
/ О.М. Гриб /
/ Я.С. Яров /
/ К.О. Гриб /

Міністерство освіти і науки України
Одеський державний екологічний університет (ОДЕКУ)
НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

Науково-експертний центр моніторингу навколишнього середовища (НЕЦ МНС)
вул. Львівська, 15, м. Одеса, 65016, Україна, тел.: +38 (048) 785-27-17, E-mail: expert-center@odeku.edu.ua

Свідчення про відповідність системи вимірювань вимогам ДСТУ ISO 10012:2005 № 04-0045/2016 від 30.12.2016 р.

Протокол № 2/550
вимірювання показників природних та штучних водних об'єктів
від 25.11.2018 р.

Назва водного об'єкта: р. Дністер

Місце/точка вимірювання: с. Мавки, ОДЕКУ / поверхневий шар, № 6

Дата і час вимірювання: 25.11.2018 р., 14 год. 30 хв.

Науково-дослідна робота: тема 186

№ п/п	Назва показників, що вимірюється	Результати вимірювання	Одиниці вимірювання	Нормативні документи на методики вимірювань
1	Глибина води	2,5	м	Garmin. Fishfinder 250/250C. Руководство пользователя. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I.
2	Рівень води	86*	см	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I.
3	Прозорість води за диском білим (Секкі)	0,75	м	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 7. Часть I.
4	Координати	Широта 46,41226	° північної широти	Garmin. GPS 72. Руководство пользователя.
5	точки	Довгота 30,26276	° східної довготи	
6	(WGS 84)	Висота —	м	
7	Температура	4,4	°C	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Руководство по химическому анализу вод суши. Под ред. О.А. Алёкина.
8	Ширина	—	м	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 6. Часть I.
9	Довжина	—	м	
10	Висота водомірних пристроїв	мінус 1,11*	м (система висот: Балтійська)	
11	Висота поверхні води	мінус 0,25*	м	
12	Швидкість течії води	—	м/с	
13	Витрата води	—	м³/с	

* за даними водомірного поста ОДЕКУ в с. Мавки.

Проректор з наукової роботи ОДЕКУ _____ Ю.С. Тучковенко

Керівник НЕЦ МНС _____ О.М. Гриб

Підписи, ініціали і прізвища осіб, які здійснювали вимірювання: _____ / П.А. Терновий /
_____ / О.М. Гриб /
_____ / Я.С. Яров /
_____ / К.О. Гриб /

Міністерство освіти і науки України
Одеський державний екологічний університет (ОДЕКУ)
НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

Науково-експертний центр моніторингу навколишнього середовища (НЕЦ МНС)
вул. Львівська, 15, м. Одеса, 65016, Україна, тел.: +38 (048) 785-27-17, E-mail: expert-center@odeku.edu.ua

Свідчення про відповідність системи вимірювань вимогам ДСТУ ISO 10012:2005 № 04-0045/2016 від 30.12.2016 р.

Протокол № 3/22
відбору проб поверхневих та морських вод
від 16.08.2018 р.

Науково-дослідна робота: кафедри гідроекології та водних досліджень

Номер відібраної проби	Назва водного об'єкта	Місце/точка відбору проб	Час відбору проби	Нормативні документи на методики відбору проб (згідно Примітки)	Дата та час доставки проби в НЕЦ МНС
I/0,2	р. Турунчук	р. Турунчук – м. Білявка, I-а швидкісна вертикаль (0,2h)	17 год. 00 хв.	1	17.08.2018 р. 09 год. 00 хв.
I/0,8	р. Турунчук	р. Турунчук – м. Білявка, I-а швидкісна вертикаль (0,8h)	17 год. 05 хв.	1	17.08.2018 р. 09 год. 00 хв.
II/0,2	р. Турунчук	р. Турунчук – м. Білявка, II-а швидкісна вертикаль (0,2h)	17 год. 15 хв.	1	17.08.2018 р. 09 год. 00 хв.
II/0,8	р. Турунчук	р. Турунчук – м. Білявка, II-а швидкісна вертикаль (0,8h)	17 год. 20 хв.	1	17.08.2018 р. 09 год. 00 хв.
III/0,2	р. Турунчук	р. Турунчук – м. Білявка, III-а швидкісна вертикаль (0,2h)	17 год. 30 хв.	1	17.08.2018 р. 09 год. 00 хв.
III/0,8	р. Турунчук	р. Турунчук – м. Білявка, III-а швидкісна вертикаль (0,8h)	17 год. 35 хв.	1	17.08.2018 р. 09 год. 00 хв.
IV/0,2	р. Турунчук	р. Турунчук – м. Білявка, IV-а швидкісна вертикаль (0,2h)	17 год. 45 хв.	1	17.08.2018 р. 09 год. 00 хв.
IV/0,8	р. Турунчук	р. Турунчук – м. Білявка, IV-а швидкісна вертикаль (0,8h)	17 год. 50 хв.	1	17.08.2018 р. 09 год. 00 хв.
V/0,2	р. Турунчук	р. Турунчук – м. Білявка, V-а швидкісна вертикаль (0,2h)	18 год. 00 хв.	1	17.08.2018 р. 09 год. 00 хв.
V/0,8	р. Турунчук	р. Турунчук – м. Білявка, V-а швидкісна вертикаль (0,8h)	18 год. 20 хв.	1	17.08.2018 р. 09 год. 00 хв.
1	р. Турунчук	у лівого берега р. Турунчук (на захід від м. Білявка)	18 год. 30 хв.	1	17.08.2018 р. 09 год. 00 хв.
2	протока між м. Білявка та р. Турунчук	у в центральній частині протоки між м. Білявка та р. Турунчук	19 год. 00 хв.	1	17.08.2018 р. 09 год. 00 хв.

Примітки:

1 – Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II;
2 – Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 9. Часть I.

Проректор з наукової роботи ОДЕКУ _____

Ю.С. Тучковенко

Керівник НЕЦ МНС _____

О.М. Гриб

Підписи, ініціали і прізвища осіб, які здійснювали вимірювання: _____ / П.А. Терновий /
_____ / О.М. Гриб /

Міністерство освіти і науки України
Одеський державний екологічний університет (ОДЕКУ)
НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА
Науково-експертний центр моніторингу навколишнього середовища (НЕЦ МНС)
вул. Львівська, 15, м. Одеса, 65016, Україна, тел.: +38 (048) 785-27-17, E-mail: expert-center@odeku.edu.ua
Свідчення про відповідність системи вимірювань вимогам ДСТУ ISO 10012:2005 № 04-0045/2016 від 30.12.2016 р.

Протокол № 3/29
відбору проб поверхневих та морських вод
від 24.11.2018 р.

Науково-дослідна робота:

тема 186

Номер відібраної проби	Назва водного об'єкта	Місце/точка відбору проб	Час відбору проб	Нормативні документи на методику відбору проб	Дата та час доставки проб в НЕЦ МНС
д0,2 (7)	р. Дністер	с. Манок, гідростанція ОДЕКУ, I швидкісна вертикаль (0,2h)	08 год. 00 хв.	Наставлення гідрометеорологічним станціям і постам. Випуск 2. Частина II.	26.11.2018 р. 09 год. 00 хв.
д0,8 (8)	р. Дністер	с. Манок, гідростанція ОДЕКУ, I швидкісна вертикаль (0,8h)	08 год. 05 хв.	Наставлення гідрометеорологічним станціям і постам. Випуск 2. Частина II.	26.11.2018 р. 09 год. 00 хв.
д10,2 (9)	р. Дністер	с. Манок, гідростанція ОДЕКУ, II швидкісна вертикаль (0,2h)	08 год. 15 хв.	Наставлення гідрометеорологічним станціям і постам. Випуск 2. Частина II.	26.11.2018 р. 09 год. 00 хв.
д10,8 (10)	р. Дністер	с. Манок, гідростанція ОДЕКУ, II швидкісна вертикаль (0,8h)	08 год. 20 хв.	Наставлення гідрометеорологічним станціям і постам. Випуск 2. Частина II.	26.11.2018 р. 09 год. 00 хв.
д10,2 (11)	р. Дністер	с. Манок, гідростанція ОДЕКУ, III швидкісна вертикаль (0,2h)	08 год. 30 хв.	Наставлення гідрометеорологічним станціям і постам. Випуск 2. Частина II.	26.11.2018 р. 09 год. 00 хв.
д10,8 (12)	р. Дністер	с. Манок, гідростанція ОДЕКУ, III швидкісна вертикаль (0,8h)	08 год. 35 хв.	Наставлення гідрометеорологічним станціям і постам. Випуск 2. Частина II.	26.11.2018 р. 09 год. 00 хв.
д10,2 (13)	р. Дністер	с. Манок, гідростанція ОДЕКУ, IV швидкісна вертикаль (0,2h)	08 год. 45 хв.	Наставлення гідрометеорологічним станціям і постам. Випуск 2. Частина II.	26.11.2018 р. 09 год. 00 хв.
д10,8 (14)	р. Дністер	с. Манок, гідростанція ОДЕКУ, IV швидкісна вертикаль (0,8h)	08 год. 50 хв.	Наставлення гідрометеорологічним станціям і постам. Випуск 2. Частина II.	26.11.2018 р. 09 год. 00 хв.
д10,2 (15)	р. Дністер	с. Манок, гідростанція ОДЕКУ, V швидкісна вертикаль (0,2h)	09 год. 00 хв.	Наставлення гідрометеорологічним станціям і постам. Випуск 2. Частина II.	26.11.2018 р. 09 год. 00 хв.
д10,8 (16)	р. Дністер	с. Манок, гідростанція ОДЕКУ, V швидкісна вертикаль (0,8h)	09 год. 05 хв.	Наставлення гідрометеорологічним станціям і постам. Випуск 2. Частина II.	26.11.2018 р. 09 год. 00 хв.
д10,2 (17)	р. Турнучук	м. Білявка, гідростанція ОДЕКУ, I швидкісна вертикаль (0,2h)	10 год. 00 хв.	Наставлення гідрометеорологічним станціям і постам. Випуск 2. Частина II.	26.11.2018 р. 09 год. 00 хв.
д10,8 (18)	р. Турнучук	м. Білявка, гідростанція ОДЕКУ, I швидкісна вертикаль (0,8h)	10 год. 05 хв.	Наставлення гідрометеорологічним станціям і постам. Випуск 2. Частина II.	26.11.2018 р. 09 год. 00 хв.
д10,2 (19)	р. Турнучук	м. Білявка, гідростанція ОДЕКУ, II швидкісна вертикаль (0,2h)	10 год. 15 хв.	Наставлення гідрометеорологічним станціям і постам. Випуск 2. Частина II.	26.11.2018 р. 09 год. 00 хв.
д10,8 (20)	р. Турнучук	м. Білявка, гідростанція ОДЕКУ, II швидкісна вертикаль (0,8h)	10 год. 20 хв.	Наставлення гідрометеорологічним станціям і постам. Випуск 2. Частина II.	26.11.2018 р. 09 год. 00 хв.
д10,2 (21)	р. Турнучук	м. Білявка, гідростанція ОДЕКУ, III швидкісна вертикаль (0,2h)	10 год. 30 хв.	Наставлення гідрометеорологічним станціям і постам. Випуск 2. Частина II.	26.11.2018 р. 09 год. 00 хв.
д10,8 (22)	р. Турнучук	м. Білявка, гідростанція ОДЕКУ, III швидкісна вертикаль (0,8h)	10 год. 35 хв.	Наставлення гідрометеорологічним станціям і постам. Випуск 2. Частина II.	26.11.2018 р. 09 год. 00 хв.
д10,2 (23)	р. Турнучук	м. Білявка, гідростанція ОДЕКУ, IV швидкісна вертикаль (0,2h)	10 год. 45 хв.	Наставлення гідрометеорологічним станціям і постам. Випуск 2. Частина II.	26.11.2018 р. 09 год. 00 хв.
д10,8 (24)	р. Турнучук	м. Білявка, гідростанція ОДЕКУ, IV швидкісна вертикаль (0,8h)	10 год. 50 хв.	Наставлення гідрометеорологічним станціям і постам. Випуск 2. Частина II.	26.11.2018 р. 09 год. 00 хв.
д10,2 (25)	р. Турнучук	м. Білявка, гідростанція ОДЕКУ, V швидкісна вертикаль (0,2h)	11 год. 00 хв.	Наставлення гідрометеорологічним станціям і постам. Випуск 2. Частина II.	26.11.2018 р. 09 год. 00 хв.
д10,8 (26)	р. Турнучук	м. Білявка, гідростанція ОДЕКУ, V швидкісна вертикаль (0,8h)	11 год. 05 хв.	Наставлення гідрометеорологічним станціям і постам. Випуск 2. Частина II.	26.11.2018 р. 09 год. 00 хв.
д10,2 (27)	канал між м. Білявка та р. Турнучук	гідростанція ОДЕКУ, з сторони р. Турнучук, III швидкісна вертикаль (0,2h)	11 год. 30 хв.	Наставлення гідрометеорологічним станціям і постам. Випуск 2. Частина II.	26.11.2018 р. 09 год. 00 хв.
д10,8 (27)	канал між м. Білявка та р. Турнучук	гідростанція ОДЕКУ, центральна частина каналу (поширену згідно з оп. Саф'яни), III швидкісна вертикаль (0,8h)	11 год. 40 хв.	Наставлення гідрометеорологічним станціям і постам. Випуск 2. Частина II.	26.11.2018 р. 09 год. 00 хв.
д10,2 (27)	канал між м. Білявка та р. Турнучук	гідростанція ОДЕКУ, з сторони м. Білявка (поширену згідно з оп. Погоріле), III швидкісна вертикаль (0,2h)	11 год. 50 хв.	Наставлення гідрометеорологічним станціям і постам. Випуск 2. Частина II.	26.11.2018 р. 09 год. 00 хв.

Проректор з наукової роботи ОДЕКУ

Ю.С. Тучковенко

Керівник НЕЦ МНС

О.М. Гриб

Підписи, ініціали і прізвища осіб, які здійснювали відбір проб:

/ П.А. Терновий /
/ Я.С. Яров /
/ К.О. Гриб /

Міністерство освіти і науки України
Одеський державний екологічний університет (ОДЕКУ)
НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА
Науково-експертний центр моніторингу навколишнього середовища (НЕЦ МНС)
вул. Львівська, 15, м. Одеса, 65016, Україна, тел.: +38 (048) 785-27-17, E-mail: expert-center@odeku.edu.ua
Свідчення про відповідність системи вимірювань вимогам ДСТУ ISO 10012:2005 № 04-0045/2016 від 30.12.2016 р.

Протокол № 3/30
відбору проб поверхневих та морських вод
від 25.11.2018 р.

Науково-дослідна робота: тема 186

Номер відібраної проби	Назва водного об'єкта	Місце/точка відбору проб	Час відбору проб	Нормативні документи на методику відбору проб (згідно Примітки)	Дата та час доставки проб в НЕЦ МНС
5	р. Турнучук	1 км на захід від м. Білявка / поверхневий шар	08 год. 00 хв.	1	26.11.2018 р. 09 год. 00 хв.
4	канал між м. Білявка та р. Турнучук	з сторони р. Турнучук / поверхневий шар	08 год. 15 хв.	1	26.11.2018 р. 09 год. 00 хв.
3	канал між м. Білявка та р. Турнучук	з сторони м. Білявка / поверхневий шар	08 год. 30 хв.	1	26.11.2018 р. 09 год. 00 хв.
2	озеро Саф'яни	центральна частина / поверхневий шар	09 год. 40 хв.	1	26.11.2018 р. 09 год. 00 хв.
1	озеро Погоріле	центральна частина / поверхневий шар	13 год. 30 хв.	1	26.11.2018 р. 09 год. 00 хв.
6	р. Дністер	с. Манок, ОДЕКУ / поверхневий шар	14 год. 30 хв.	1	26.11.2018 р. 09 год. 00 хв.

Примітки:

1 – Наставлення гідрометеорологічним станціям і постам. Випуск 2. Частина II;
2 – Наставлення гідрометеорологічним станціям і постам. Випуск 9. Частина I.

Проректор з наукової роботи ОДЕКУ

Ю.С. Тучковенко

Керівник НЕЦ МНС

О.М. Гриб

Підписи, ініціали і прізвища осіб, які здійснювали вимірювання:

/ П.А. Терновий /
/ О.М. Гриб /
/ Я.С. Яров /
/ К.О. Гриб /

Міністерство освіти і науки України
Одеський державний екологічний університет (ОДЕКУ)
НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

Науково-експертний центр моніторингу навколишнього середовища (НЕЦ МНС)
вул. Львівська, 15, м. Одеса, 65016, Україна, тел.: +38 (048) 785-27-17, E-mail: expert-center@odeku.edu.ua

Свідоцтво про відповідність системи вимірювань вимогам ДСТУ ISO 10012:2005 № 04-0045/2016 від 30.12.2016 р.

Протокол № 4/2
відбору проб донних відкладів і ґрунтів
від 16.08.2018 р.

Науково-дослідна робота: кафедр гідрокології та водних досліджень

Номер відібраної проби	Назва водного об'єкта	Місце/точка відбору проб	Час відбору проби	Нормативні документи на методики відбору проб	Дата та час доставки проби
1/д	р. Турунчук	у лівого берега р. Турунчук (на захід від м. Білявка)	18 год. 30 хв.	Наставлення гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II	17.08.2018 р. 09 год. 00 хв.
2/д	протока між м. Білявка та р. Турунчук	у в центральній частині протоки між м. Білявка та р. Турунчук	19 год. 00 хв.		17.08.2018 р. 09 год. 00 хв.

Проректор з наукової роботи ОДЕКУ  Ю.С. Тучковенко

Керівник НЕЦ МНС  О.М. Гріб

Підписи, ініціали і прізвища осіб, які здійснювали відбір проб:  / П.А. Терновий /
 / О.М. Гріб /



Міністерство освіти і науки України
Одеський державний екологічний університет (ОДЕКУ)
НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

Науково-експертний центр моніторингу навколишнього середовища (НЕЦ МНС)
вул. Львівська, 15, м. Одеса, 65016, Україна, тел.: +38 (048) 785-27-17, E-mail: expert-center@odeku.edu.ua

Свідоцтво про відповідність системи вимірювань вимогам ДСТУ ISO 10012:2005 № 04-0045/2016 від 30.12.2016 р.

Протокол № 4/3
відбору проб донних відкладів і ґрунтів
від 25.11.2018 р.

Науково-дослідна робота: тема 186

Номер відібраної проби	Назва водного об'єкта	Місце/точка відбору проб	Час відбору проби	Нормативні документи на методики відбору проб	Дата та час доставки проби
101	срик між озером Саф'яни та каналом між містом Білявка та річкою Турунчук	центральна частина срика / поверхневий шар донних відкладів	09 год. 00 хв.	Наставлення гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 2. Часть II	26.11.2018 р. 09 год. 00 хв.
102	озеро Саф'яни	південна частина озера / поверхневий шар донних відкладів	09 год. 20 хв.		26.11.2018 р. 09 год. 00 хв.
103	озеро Саф'яни	центральна частина озера / поверхневий шар донних відкладів	09 год. 40 хв.		26.11.2018 р. 09 год. 00 хв.
104	озеро Саф'яни	північна частина озера / поверхневий шар донних відкладів	10 год. 00 хв.		26.11.2018 р. 09 год. 00 хв.
105	срик між містом Білявка та озером Саф'яни	центральна частина срика / поверхневий шар донних відкладів	11 год. 00 хв.		26.11.2018 р. 09 год. 00 хв.
106	срик між річкою Турунчук та озером Саф'яни	центральна частина срика / поверхневий шар донних відкладів	12 год. 00 хв.		26.11.2018 р. 09 год. 00 хв.
107	срик між містом Білявка та озером Погоріле	центральна частина срика / поверхневий шар донних відкладів	13 год. 00 хв.		26.11.2018 р. 09 год. 00 хв.
108	озеро Погоріле	центральна частина озера / поверхневий шар донних відкладів	13 год. 30 хв.		26.11.2018 р. 09 год. 00 хв.
109	срик між річкою Турунчук та озером Погоріле	центральна частина срика / поверхневий шар донних відкладів	14 год. 00 хв.		26.11.2018 р. 09 год. 00 хв.

Проректор з наукової роботи ОДЕКУ  Ю.С. Тучковенко

Керівник НЕЦ МНС  О.М. Гріб

Підписи, ініціали і прізвища осіб, які здійснювали відбір проб:  / П.А. Терновий /
 / О.М. Гріб /
 / Я.С. Яров /
 / К.О. Гріб /



ДОДАТОК Д
Фотографічні зображення сучасного стану
каналу (від м. Біляївка до р. Турунчук), єриків (проток),
озер Саф'яни і Погоріле та гирлової ділянки р. Турунчук



Рисунок Д.1 – Фотографічні зображення сучасного стану різних ділянок каналу (від м. Біляївка до р. Турунчук)



Рисунок Д.2 – Фотографічні зображення сучасного стану єриків (проток) до озера Саф'яни



Рисунок Д.3 – Фотографічні зображення сучасного стану озера Саф'яни



Рисунок Д.4 – Фотографічні зображення сучасного стану ґриків (проток) до озера Погоріле



Рисунок Д.5 – Фотографічні зображення сучасного стану озера Погоріле



Рисунок Д.4 – Фотографічні зображення сучасного стану гирлової ділянки річки Турунчук