

ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені ПЕТРА МОГИЛИ

**Дубенко Євген Валерійович**

УДК 502.174:005.584.1](282.247.318)(043.3)

**«Вивчення динаміки стоку річки Південний Буг за матеріалами  
Дистанційного Зондування Землі»**

АВТОРЕФЕРАТ

кваліфікаційної роботи на здобуття другого (магістерського) рівня  
вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Екологія та охорона  
навколишнього середовища» спеціальності 101 «Екологія»

Миколаїв - 2019

Дипломною роботою є рукопис.

Робота виконана в Чорноморському національному університеті імені Петра Могили Міністерства освіти і науки України.

**Науковий керівник:** кандидат географічних наук, доцент кафедри екології

**Патрушева Лариса Іванівна**

Чорноморський національний університет імені Петра Могили,  
кандидат географічних наук, доцент кафедри екології

**Рецензент:**

**Мітрясова Олена Петрівна**

професор кафедри екології, доктор педагогічних наук, професор

Захист магістерської роботи відбудеться 25 лютого 2019 року о 9 годині, аудиторія 4-312 на засіданні державної атестаційної комісії Чорноморського національного університету імені Петра Могили за адресою: м. Миколаїв, вул. 68 Десантників, 10, кафедра екології.

З роботою можна ознайомитися у бібліотеці Чорноморського національного університету імені Петра Могили за адресою: м. Миколаїв, вул. 68 Десантників, 10.

## ВСТУП

**Актуальність.** Поверхневі водні ресурси басейну Південного Бугу використовуються для питного та технічного водопостачання, гідроенергетики, риборозведення, зрошення, рекреації та ін. Стан водних ресурсів залежить від комплексу водоохоронних заходів, які проводяться як поблизу річок, водойм так і на їх водозбірних площах.

Характерним є надмірне розорювання водозбірних площ, недостатність ПЗС та очисних споруд, наявність промислового і побутового забруднення. Повільно вирішуються питання з облаштуванням прибережних захисних смуг, особливо навколо малих водойм, що прискорює їх замулення та заростання.

Великий вплив на санітарно-епідеміологічний стан земель водного фонду мають виноси забруднюючих речовин з населених пунктів і сільгоспугідь, розташованих в водоохоронних зонах річок, а також винос забруднюючих речовин зі зворотними водами промислових та комунальних підприємств. Більшість очисних споруд побудовані в 60-70 роки і потребують ремонту та реконструкції. Незважаючи на те, що об'єм споживання поверхневих вод за останні роки значно скоротився, кількість скинутої забрудненої води зменшується недостатньо. Всі ці фактори негативно впливають на екологічний та санітарно-епідемічний стан річок і водойм, погіршують якість поверхневих вод. Зважаючи на перелічені факти проблема сучасного стану річки Південний Буг є надзвичайно актуальною.

**Метою роботи є:** дослідити динаміку рівня води у річці Південний Буг у меженний період з використанням публічних матеріалів ДЗЗ

Для досягнення мети нами визначені наступні **завдання:**

1. ознайомитись з сучасним станом водних ресурсів в Україні;
2. вивчити систему управління водними ресурсами;
3. ознайомитись з досвідом використання ДЗЗ для проведення водного моніторингу;
4. розробити методику дослідження;

5. дослідити динаміку водності р. Південний Буг

**Об'єкт дослідження:** басейн річки Південний Буг.

**Предмет дослідження:** динаміка водності річки Південний Буг.

**Наукова новизна роботи:** запропонована методика використання матеріалів ДЗЗ для вивчення часової динаміки водності річки Південний Буг.

**Практичне значення:** в роботі показано можливість використання ДЗЗ для проведення водного моніторингу.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У розділі 1 «Теоретичні та правові засади моніторингу водних ресурсів» представлена загальна інформація стосовно вивченості водних ресурсів України, та сучасна ситуація з водокористування суб'єктами господарювання у басейні річки Південний Буг. Огляд законодавчої бази котра забезпечує право водокористування та управління водними ресурсами у державі.

У розділі 2 «Об'єкт та методика дослідження» представлено методику проведених досліджень.

Вся робота проводилась у три етапи.

**Перший етап** включав аналіз літературних джерел.

Для обробки літератури та первинної інформації були використані такі теоретичні методи дослідження:

- аналіз (розкладання цілого складного явища на його складові, більш прості елементарні частини і виділення окремих сторін, властивостей, зв'язків);
- синтез (метод, котрий проявляє свою сутність у об'єднанні раніше виділених частин, ознак, відношень предмета у єдине ціле);
- порівняння (науковий метод пізнання, у прогресі якого невідоме (досліджуване) явище, предмети зіставляють із уже відомими, досліджуваними раніше для виявлення загальних ознак або відмінностей між: ними);
- систематизація (процес зведення розрізнених знань про предмети (явища) в єдину наукову систему, встановлення їхньої єдності).

На **другому етапі** дослідження проводили аналіз існуючих методів ДЗЗ.

Всі дистанційні методи спостережень за навколишнім середовищем можна поділити на активні і пасивні. В основі обох методів лежить взаємодія електромагнітних хвиль оптичного діапазону частот з матеріальними об'єктами і поширення цих хвиль у вакуумі, атмосфері і водному середовищі.

Особливістю пасивних методів є наявність в апаратурі лише приймача оптичного випромінювання. Джерелом випромінювання, що несе інформацію про об'єкт, служить в кінцевому рахунку Сонце. В активних методах апаратура включає не тільки приймач, але й джерело зондуючого випромінювання (сигналу), що посиляється з літального апарату на Землю

Google Earth (з англ. Earth – Земля (планета)); офіційна назва українською мовою: Google Планета Земля – це безкоштовна, вільно-завантажувана програма компанії Google що відображає віртуальний глобус.

Гугл карти (англ. Google Maps) – набір додатків, побудованих на основі безкоштовного картографічного сервісу і технологій, які надає компанія Google. Сервіс являє собою карту та супутникові знімки всього світу і надає користувачам велику кількість можливостей у тому числі створення шарів поверх супутникових знімків.

Результатом другого етапу є виявлення найбільш зручного формату ДЗЗ для проведення моніторингу щодо водності річки Південний Буг.

**Третій етап** аналітично-рекомендаційний є власне дослідницьким та складається з експериментального модуля. Дослідження на цьому етапі проводилось з використанням методів:

- порівняння (науковий метод пізнання, у прогресі якого невідоме (досліджуване) явище, предмети зіставляють із уже відомими, досліджуваними раніше для виявлення загальних ознак або відмінностей між: ними). Використання цього методу стало необхідним для порівняльного аналізу русла р. Південний Буг, в процесі вибору ключових ділянок;

- картометричних вимірювань для визначення морфо метричних параметрів річкового русла, а саме: довжини ділянки, конфігурації берегової лінії, площі корінних островів та площі вільної поверхні води;

- аналітичні операції відбувалися з використанням базових тематичних та комплексних карт, а також карт, створених спеціально для проведення аналізу.

– вимірювання – це процедура визначення кількісного значення певної величини за допомогою одиниці виміру – цей метод дозволив визначити площі різних поверхонь.

Для виконання магістерської роботи було опрацьовано архівні данні Управління водних ресурсів басейну р. Південний Буг за період з 1936 до 2017 року – показники водного стоку, літературні джерела, нормативно-правові документи, фондові матеріали. Також у роботі використано матеріали власних польових спостережень (протягом 2014 - 2018 років).

**У Розділі 3 «Результати дослідження»** висвітлено результати проведеної роботи котра була виконана за допомогою засобів дистанційного зондування Землі

Русло р. Південний Буг в середній течії, яке було обране для дослідження, являє собою складне геоморфологічне утворення. Його особливості, в першу чергу, визначив тектонічний фактор, оскільки долина закладена в межах субмеридіонального розлому. За морфометричними особливостями русло та долину можна поділити на окремі відрізки. Досліджувана ділянка Південного Бугу обмежена створами: верхній – сс. Чаусово-1 та Чаусово-2 нижній сс. Богданівка – Костянтинівка. У низ за течією було виділено 20 відрізків.

Проведений аналіз дозволив обрати найбільш цікаві для детального вивчення ділянки з декількома корінними островами (рис.1). Також для порівняння було обрано ділянку нище греблі найбільшого на Південному Бугі Ладижинського водосховища.

Метричні характеристики ключових ділянок наведені у таблицях 1,2,3.

Детальне вивчення часової динаміки річкового стоку за тривалий період дозволило визначити часові проміжки у які було проведено дослідження. Головним критерієм при обранні часу було визначені витрати води в річці, які залежать від ступіня наповненості русла, а відповідно і від рівня води.



Рис.1 Русло Річки Південний Буг в районі сіл Чausово-Чausовo2

Крім того специфіка обраних способів вимірювання вимагала детального аналізу наявних публічних матеріалів ДЗЗ. Саме це стало значним обмежуючим фактором. Найбільш якісні знімки з прийнятною точністю відповідають 2005 року, тому дослідження дуло розпочато саме з цього року. Останні знімки датовані 2017 роком тому останнє дослідження відповідає саме цьому року.

Таблиця1. Площі ключових ділянок за 2005 рік.

Створи	2005		
	S русла, м <sup>2</sup>	S островів, м <sup>2</sup>	S загальна, м <sup>2</sup>
Ладизжин	60378	81685	142063
Чausово-Чausовo2	140780	142377	283157
Грушівка	159159	174869	334028
Мигія	220720	362123	582843
Богданівка-Южноукраїнськ	196563	270749	467312



Таблиця 2. Площі ключових ділянок за 2012 рік.

Створи	2012		
	S,русла, м <sup>2</sup>	S,острівів, м <sup>2</sup>	S,загальна, м <sup>2</sup>
Ладижин	57806	82392	140198
Чаусово-Чаусово2	141151	137443	278594
Грушівка	157650	173695	331345
Мигія	226526	361676	588202
Богданівка- Южноукраїнськ	179758	276315	456073

Таблиця3. Площі ключових ділянок за 2017 рік.

Створи	2017		
	S,русла, м <sup>2</sup>	S,острівів, м <sup>2</sup>	S,загальна, м <sup>2</sup>
Ладижин	45610	95261	140871
Чаусово-Чаусово2	133289	147842	281131
Грушівка	128786	192519	321305
Мигія	169635	371774	541409
Богданівка- Южноукраїнськ	146622	314077	460699

Порівняльний аналіз морфометричних характеристик річкового русла свідчить про динаміку розмірів площ вільної водної поверхні та островів.

Розробка та впровадження автоматизованих систем для проведення досліджень стану навколишнього середовища, в умовах стабільно високого рівня техногенного навантаження на територію України, набуває все більшого значення. Такі системи здебільшого базуються на ГІС – технологіях та ДЗЗ.

Саме такі системи здатні забезпечити проведення безперервного, систематичного моніторингу на великих територіях, незважаючи на суб'єктивні особистісні фактори, за невеликим виключенням деяких технічних негараздів.

Сучасний рівень розвитку аерокосмічних засобів ДЗЗ також дозволяє отримати дані не лише про метричні параметри водних об'єктів площу загальної акваторії, площу вільної водної поверхні, характер островів, наявність порогів, але й оцінювати низку їх санітарно-біологічних

характеристик, динамічні процеси, температуру води. Водна поверхня при цьому є природним джерелом інформації для визначення як стану водойми в цілому, так і виявлення ряду процесів, що відбуваються у товщі води.

Але при дослідженні будь-яких природних об'єктів найкращих результатів можна досягти при комплексному, синхронному використанні космічних та наземних досліджень, коли дані наземних вимірювань екстраполюються на картосхеми, одержані на основі космічних знімків і навпаки, аномалії, що виявлені на космічних зображеннях стають необхідною базовою інформацією для проведення наземних польових досліджень. В сучасних умовах, при наявності великої кількості різних модифікацій GPS навігаторів це стає чим далі простішим.

Надзвичайно цінним є можливість безперервних досліджень, ретроспективного аналізу та прогнозування.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Цілком очевидно, що водне господарство — це галузь, в якій використання методів ДЗЗ з космосу і геоінформаційних технологій важко переоцінити. За допомогою даних ДЗЗ і програмних комплексів по їх обробці можна вирішувати багато важливих прикладних завдань, у тому числі таких як:

- інвентаризація водосховищ та інших водних об'єктів;
- оцінка екологічного стану водних об'єктів, в тому числі виявлення забруднених в результаті аварійних скидів та розливів шкідливих речовин ділянок водойм, виявлення джерел забруднення;
- вивчення руслових процесів і картографування мікрорельєфу дна на мілководді;
- постійні спостереження за станом дамб та інших водозахисних та гідротехнічних споруд;
- моніторинг стану водоохоронних зон, несанкціонованого будівництва в їх межах промислових і житлових об'єктів;
- визначення біологічної продуктивності водойм, виявлення водних біоресурсів, вирішення завдань риболовного промислу;
- прогнозування і оперативний моніторинг повеней, моделювання процесів затоплення території в результаті повеней;
- вирішення судових спорів, пов'язаних з водокористуванням та порушеннями Водного кодексу України.

Як видно з наведеного переліку завдань, для їх вирішення, в більшості випадків, необхідно отримувати дані ДЗЗ з космосу постійно, із заданим періодом спостережень. Підкреслюючи, що окремі цикли моніторингу водних об'єктів можна реалізувати на базі даних ДЗЗ з різних космічних апаратів (КА), відзначимо риси, яким повинна відповідати система моніторингу: — максимально можлива (бажано щоденна) періодичність зйомки (може досягатися за рахунок особливостей орбіти, відхилення

знімальної апаратури від надира, широкої смуги захоплення); — можливість здійснення зйомки на замовлення, коли замовник визначає конкретний об'єкт і дату зйомки; — наявність мультиспектральної знімальної системи для якісної оцінки стану водної маси та моніторингу водоохоронної зони.

Використання матеріалів ДЗЗ дозволить мати об'єктивну інформацію щодо ситуації в регіоні, відповідно проводити оперативне прогнозування та сприяти пошуку оптимальних та ефективних управлінських рішень.

## АНОТАЦІЯ

*Дубенко Є.В.* Вивчення динаміки стоку річки Південний Буг за матеріалами Дистанційного Зондування Землі – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дипломна робота на здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 101 «Екологія», ОПП «Екологія та охорона навколишнього середовища»– ЧНУ імені Петра Могили, Миколаїв, 2019.

У дипломній роботі проаналізовано можливість використання засобів дистанційного зондування землі для вивчення стану водних ресурсів, а саме що допомогою даних ДЗЗ і програмних комплексів по їх обробці можна вирішувати багато важливих прикладних завдань, у тому числі таких як: інвентаризація водосховищ та інших водних об'єктів; оцінка екологічного стану водних об'єктів, вивчення руслових процесів і картографування мікрорельєфу дна на мілководді; постійні спостереження за станом дамб та інших водозахисних та гідротехнічних споруд; моніторинг стану водоохоронних зон, несанкціонованого будівництва в їх межах промислових і житлових об'єктів; прогнозування і оперативний моніторинг повеней, моделювання процесів затоплення території в результаті повеней; вирішення судових спорів, пов'язаних з водокористуванням та порушеннями Водного кодексу України.

**Ключові слова:** водний моніторинг дистанційне зондування Землі, геоінформаційні технології, Південний Буг, космічні знімки.

## ANNOTATION

***Dubenko Y.V. Study of the dynamics of the Southern Bug River based on the Earth Remote Sensing*** Qualifying research work on the rights of the manuscript.

Qualifying paper on obtaining a second (magister) level of higher education in specialty 101 "Ecology", educational-professional program «Ecology and environmental protection» - PMBSNU, Mykolaiv, 2019.

In the thesis the possibility of using remote sensing means for studying the state of water resources is analyzed, namely, using of remote sensing data and software complexes on their processing it is possible to solve many important application tasks, including such as: inventory of reservoirs and other water objects; assessment of the ecological status of water objects, study of channel processes and mapping of the micro-relief of the bottom in shallow water; constant monitoring of the state of dams and other water protection and hydrotechnical structures; monitoring of the status of water protection zones, unauthorized construction within them of industrial and residential facilities; forecasting and operational monitoring of floods, simulation of flood flood flooding processes; resolving disputes related to water use and violations of the Water Code of Ukraine.

**Key words:** remote sensing of earth, geoinformation technologies, Southern Bug, space images.