

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**МАТЕРІАЛИ
СТУДЕНТСЬКОЇ
НАУКОВОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ
Одеського державного
екологічного університету**

10 – 17 травня 2023 р.

ОДЕСА
2023

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



**МАТЕРІАЛИ
СТУДЕНТСЬКОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
Одеського державного екологічного університету
(10-17 травня 2023 р.)**

**ОДЕСА
Одеський державний екологічний університет
2023**

Картамишев В.Є., гр. В-20 Науковий керівник: Анатолій ЯЦИШЕН РЯДИ АВІАЦІЙНО - КЛІМАТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТУМАНІВ НА СТАНЦІЇ ГОСТОМЕЛЬ	317
Деліпєєва К.Ф., курсант гр. В-19 Науковий керівник підполковник Глушков А. В. РОЗРОБКА СХЕМИ ТА ПРОЕКТУВАННЯ МОБІЛЬНОЇ ДИСТАНЦІЙНОЇ МЕТЕОРОЛОГІЧНОЇ СТАНЦІЇ	319
Секція «ОКЕАНОЛОГІЇ ТА МОРСЬКОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»	322
Робу А. В., ст. гр. ГМ-21 Науковий керівник: Гаврилюк Р. В., к. геогр. н., доц. ШТОРМОВІ ВІТРИ НАД ЧОРНИМ І АЗОВСЬКИМ МОРЕМ	322
Стецюк А.В., ст. гр. ГМ-21 Науковий керівник: Гаврилюк Р.В., к. геогр. н., доц. ВПЛИВ АНТАРКТИЧНОЇ ЦИРКУМПОЛЯРНОЇ ТЕЧІЇ НА КЛІМАТ ЗЕМЛІ	325
Ташку А.Г., ст. гр. ГМ-21 Науковий керівник: Гаврилюк Р.В., канд. геогр. наук, доц. ЛЬОДОВІ АНОМАЛІЇ ЧОРНОГО ТА АЗОВСЬКОГО МОРІВ	327
Головченко К.А., ст. гр. ГО-20 Науковий керівник: Ель Хадрі Ю., PhD, ст. викладач ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ГІДРОЛОГІЧНИЙ РЕЖИМ ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ПІВНІЧНО- ТИХООКЕАНСЬКОГО БАСЕЙНУ	329
Чередниченко Д.А., ст. гр. ГО-20 Науковий керівник: Сліже М.О., к.геогр.н., асистент ОСОБЛИВОСТІ ГІДРОЛОГІЧНОГО РЕЖИМУ ЧОРНОГО МОРЯ В ОСТАННЄ ДЕСЯТИРІЧЧЯ	334
Сулова Н.Е, ст.гр. ГМ-21 Науковий керівник: Гаврилюк Р.В., канд.геогр. наук, доц. НЕБЕЗПЕЧНІ МОРСЬКІ ГІДРОЛОГІЧНІ ЯВИЩА В ЧОРНОМУ ТА АЗОВСЬКОМУ МОРЯХ	337
Ярова К.М., ст. гр. ГО-19 Науковий керівник: Ель Хадрі Ю., PhD, ст. викладач ВПЛИВ ТРОПІЧНИХ ЦИКЛОНІВ НА ТЕМПЕРАТУРУ ВОДИ НА ПОВЕРХНІ МЕКСИКАНСЬКОЇ ЗАТОКИ	339
Пісарєв Ю.Г., ст. гр. ГМ-21 Науковий керівник: Гаврилюк Р.В., канд.геогр. наук, доц. ХВИЛІ-ВБИВЦІ	343

Катанов О.О., ст.гр. ГМ-21 Науковий керівник: Гаврилюк Р.В., канд.геогр. наук, доц. СЕЙШИ В ЧОРНОМУ ТА АЗОВСЬКОМУ МОРЯХ	345
Маковецький А.Р., ст.гр. ГМ-21 Науковий керівник: Гаврилюк Р.В., канд.геогр. наук, доц. НАЙБІЛЬШ НЕБЕЗПЕЧНІ МОРСЬКІ ГІДРОЛОГІЧНІ ЯВИЩА В СВІТОВОМУ ОКЕАНІ	347
Сриберко А.А., ст. гр. ГМ-21 Науковий керівник: Гаврилюк Р.В., канд.геогр. наук, доц. ЦУНАМІ	349
Бородіна К.О., ст. гр. ГО-19 Науковий керівник: Берлінський М.А. д.геогр.н., проф. АНТРОПОГЕННЕ ЗАБРУДНЕННЯ УКРАЇНСЬКОГО ШЕЛЬФУ ЧОРНОГО МОРЯ	352
Секція «ЕКОЛОГІЧНОГО ПРАВА І КОНТРОЛЮ»	354
Бойченко А. маг. групи МЕК-22 Науковий керівник: Владимірова О.Г., канд. геогр.наук, доц. ВПЛИВ ВОЄНОГО КОНФЛІКТУ В УКРАЇНІ НА ДОВКІЛЛЯ	354
Бондаренко А.Г., ст.гр. МЕК-22 з/ф Науковий керівник: Сапко О.Ю., к.геогр.н., доцент ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ХАДЖИБЕЙСЬКОГО ЛИМАНУ	359
Приложенко А.В., маг. гр. МОС-22 Науковий керівник: Немцова О.А. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ВЛАСНІСТЬ ЯК ЕЛЕМЕНТ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ УКРАЇНИ	363
Головко О.В., маг. гр. МТЗ 22 Науковий керівник: Немцова О. А. АВТОРСЬКЕ ПРАВО В УКРАЇНІ: УГОДА ПРО АСОЦІАЦІЮ МІЖ УКРАЇНОЮ ТА ЄС, ШЛЯХИ РЕФОРМУВАННЯ	367
Галущенко М., ст. гр. ЕК-19 Науковий керівник: Тимощук М.О., ст. викл. АНАЛІЗ ДИРЕКТИВІВ ЄС У СФЕРІ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ	370
Гладир Д.Є., ст. ЕК-19 Науковий керівник: Гарабajій Т.А. НОРМАТИВНО-ПРАВОВІ ЗАСАДИ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ ВІД РУЙНУВАНЬ	373

Ярова К.М., ст. гр. ГО-19

Науковий керівник: Ель Хадрі Ю., PhD, ст. викладач

Кафедра океанології та морського природокористування

ВПЛИВ ТРОПІЧНИХ ЦИКЛОНІВ НА ТЕМПЕРАТУРУ ВОДИ НА ПОВЕРХНІ МЕКСИКАНСЬКОЇ ЗАТОКИ

Вступ. Тропічні циклони (ТЦ) є одними з найбільш руйнівних природних явищ на Землі, що призводять до великих соціальних та економічних втрат. Навіть на етапі свого формування ТЦ є однією з найсерйозніших загроз для життя людей та їх майна. З ТЦ пов'язані такі небезпечні гідрометеорологічні явища як штормові нагони, повені, екстремально сильні вітри, торнадо та блискавки, які самі по собі можуть викликати несприятливі наслідки, а в сукупності ці небезпечні явища, взаємодіючи один з одним, суттєво збільшують ймовірність загибелі людей та заповдіяння матеріальних збитків. ТЦ, також, впливають на стан морських і наземних екосистем. Враховуючи руйнівний вплив ТЦ, питання їх вивчення та впливу на їхню поведінку зміни клімату має значний науковий інтерес. Звісно, що ТЦ «черпає» енергію із поверхні океану. ТЦ виникають і розвиваються над водною поверхнею, температура якої не нижче 26 °С.

За даними національного центру з ураганів NOAA сезон ураганів в Атлантиці триває з 1.06 по 30.11 з найбільшою повторюваністю в серпні-жовтні. Грунтуючись на періоді з 1991-2020 рр., середній сезон ураганів в Атлантиці налічує 14 названих штормів, 7 ураганів та 3 великих урагани (категорії 3, 4 або 5 за шкалою ураганів Саффіра-Сімпсона). Перший названий шторм формується у середині – наприкінці червня, перший ураган виникає на початку – у середині серпня, а перший великий ураган – наприкінці серпня чи на початку вересня. У Мексиканській затоці в середньому щосезону за даними за період з 1949 по 2008 роки відзначалися 3,2 тропічних штормів, 1,6 ураган та 0,4 великий ураган.

У період 1981-2016 років спостерігається значне зростання випадків та інтенсифікація ТЦ. Також відзначається і яскраво виражена міжрічна мінливість чисельності ТЦ та ураганів у Мексиканській затоці. Ця мінливість добре корелює з фазою Ель-Ніньо – Південне коливання. У роки Ель-Ніньо в даному регіоні відзначається низька кількість ТЦ, в порівнянні з періодом Ла-Ніньо, в який кількість та інтенсивність ТЦ збільшується. Довготривала мінливість повторюваності ТЦ аналогічна мінливості в Атлантичному океані. Дослідження показали, що в Атлантиці спостерігався період підвищеної активності ТЦ в 1950-х і початку 1960-х років, період низької активності 1970-х – середині 1990-х рр., і навіть різке зростання активності з 1995 року. Ці активні та неактивні періоди зі зміною індексу АММ (Atlantic Meridional Mode), який розраховується на

основі зв'язку поля температури поверхні океану (ТПО) та зональної та меридіональної компонент швидкості вітру на висоті 10 м і відображає довгострокові коливання ТПО.

Мета роботи. Метою роботи є визначення відхилень температури поверхні океану в Мексиканській затоці під впливом проходження урагану Саллі 11-17.09.2020 р.

Матеріали та методи дослідження. Аналіз аномалій температури поверхні океану (АТПО) було виконано на основі даних продукту Оптиміальна щодобова інтерполяція температури поверхні моря NOAA OI SST V2 High Resolution Dataset, який є довгостроковими кліматичними даними (період 1971-2000 рр.) і дозволяє визначити добові АТПО з кроком $1/4^\circ$. Цей продукт поєднує спостереження з різних платформ (супутників, кораблів, буїв та буїв Argo) у регулярну глобальну сітку.

Результати дослідження. 12.09.2020 р. практично по всій акваторії Мексиканської затоки відзначалася додатна АТПО (рис. 3а), величина якої досягала $1,5^\circ\text{C}$ біля південно-західних берегів п-ва Флорида та в затоці Кампече. ТЦ Саллі розташовувався над південним краєм п-ва Флорида, атмосферний тиск у центрі становив 1003 гПа, швидкість вітру о 12:00 UTC досягла 35 вузлів (18 м/с) та його інтенсивність відповідала критерію тропічного шторму.

13.09.2020 додатні АТПО зберігалися (рис. 3б). У прибережній смузі на шельфі мексиканських штатів Тамауліпас і Веракрус і в прибережній зоні на шельфі банки Кампече відзначалися від'ємні АТПО ($-0,25^\circ\text{C}$). Ці аномалії пов'язані з виникненням характерного для цих ділянок акваторії сезонного апвелінгу. ТЦ Саллі перемістився на північний захід уздовж західного узбережжя п-ва Флорида. Тиск у його центрі знизився на 7 гПа, а швидкість вітру до кінця доби зросла до 50 вузлів (25,7 м/с).

14.09.2020 р. розподіл АТПО по акваторії затоки зберігався, за винятком східної частини, де в районі, через який проходила траєкторія Саллі, утворився осередок від'ємної АТПО, величиною $-0,5^\circ\text{C}$ (рис. 3в). Атмосферний тиск у центрі Саллі за добу знизився ще на 10 гПа і наприкінці дня становив 886 гПа. Швидкість вітру продовжувала зростати, в результаті чого о 12:00 Саллі досяг інтенсивності урагану. Наприкінці доби швидкість вітру дорівнювала 75 вузлів (38,6 м/с).

15.09.2020 р. розподіл аномалій у західній половині Мексиканської затоки та біля берегів п-ва Флорида зберігався. У північно-східній частині, в районі проходження траєкторії урагану відзначалися два осередки від'ємних АТПО (рис. 3г). У першому осередку, який утворився попередньої доби відхилення збільшилося і становило -1°C , у другому осередку, який розташувався на північний захід від першого, і знаходився на місці проходження урагану 14.09.2020 р., відхилення ТПО становило $-0,5^\circ\text{C}$. Ураган Саллі протягом поточної доби продовжував рух у північно-західному напрямку, але як було зазначено вище, швидкість його

переміщення зменшилася. Атмосферний тиск знизився на 5 гПа. Приблизно о 06:00 UTC відбулося зниження швидкості вітру та протягом дня вона становила 70 вузлів (36 м/с).

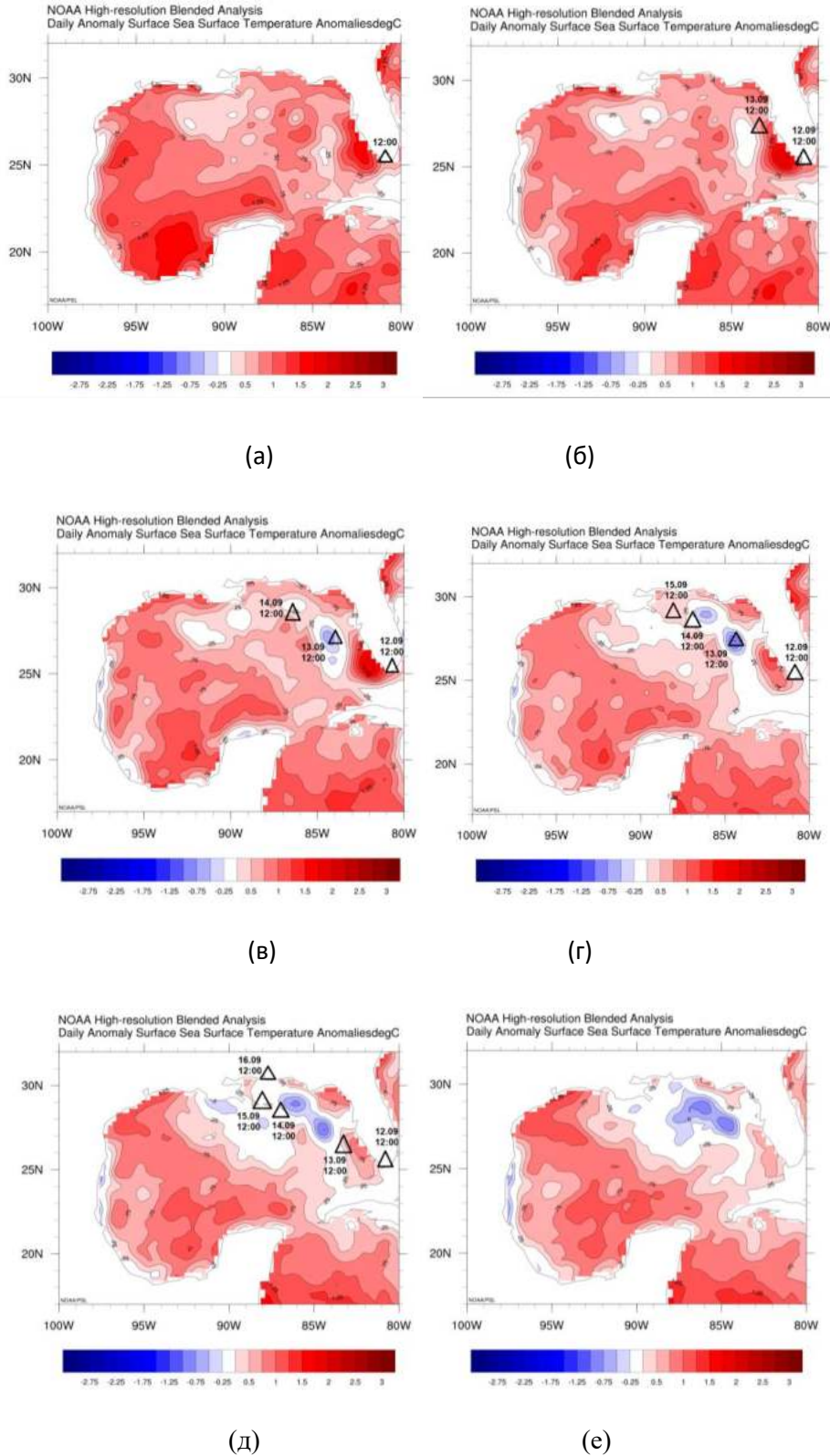


Рис. 1 Аномалії ТПО (°C): (а) – 12.09.2020 р., (б) – 13.09.2020 р., (в) – 14.09.2020 р., (г) – 15.09.2020 р., (д) – 16.09.2020 р., (е) – 17.09.2020 р. (трикутником вказано центр урагану)

16.09.2020 р. на фоні збереження додатних АТПО у західній половині Мексиканської затоки відбувалося збільшення площі акваторії зайнятої від'ємною АТПО. Два осередки від'ємних АТПО, які сформувалися в попередню добу, зберігали своє положення (рис. 3д). Величина відхилення температури у першому осередку залишалася незмінною, у другому осередку збільшилася і становила $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$. В північній частині затоки біля дельти Міссісіпі сформувалися два нові осередки від'ємних АТПО величиною $-0,25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Атмосферний тиск у центрі Саллі продовжував знижуватися і в момент виходу урагану на берег о 09:17 UTC 16.09.2020 р. досяг свого мінімуму 965 гПа. Швидкість вітру досягла максимуму і становила 95 вузлів (48,9 м/с), після чого почала зменшуватися.

17.09.2020 р. область від'ємних АТПО, розташована у північно-східній частині затоки, збільшилася за площею та зменшилася за величиною, відхилення температури не перевищувало $-0,75\text{ }^{\circ}\text{C}$ (рис. 3е).

Слід зазначити, що від'ємні АТПО зберігалися на поверхні затоки до середини жовтня та розташовувалися у північній і центральній частинах затоки. Така тривалість збереження аномалій може бути пов'язана з циркуляцією вод Мексиканської затоки, для якої характерно виникнення кругообігів, що формуються у східній частині та повільно рухаються у західну частину затоки протягом декількох тижнів та місяців. Їх діаметр становить від 200 до 400 км, та вони проникають до глибини 1000 м. В центрах циклонічних кругообігів відбувається апвелінг, який призводить до підйому на поверхню більш холодних нищележачих вод. Як було зазначено вище, з попередніх досліджень встановлено, що циклонічні кругообіги можуть збільшувати інтенсивність відгуку океану на ТЦ. Така характерна динаміка вод затоки могла сприяти збереженню від'ємних аномалій настільки тривалий час.

Необхідно відзначити, що додатні АТПО, на тлі яких відбувалися локальні зниження температури, пов'язані з тенденцією потепління ТПО в Мексиканській затоці в останні десятиліття

Висновки. На тлі додатних аномалій ТПО пов'язаних із тенденцією до збільшення ТПО в Мексиканській затоці в останні десятиліття, в місцях проходження траєкторії урагану Саллі протягом наступної доби відзначалося виникнення від'ємних АТПО, які мали осередковий характер і за площею були зіставні з горизонтальними розмірами урагану. З часом осередки від'ємних АТПО збільшувалися за площею та величиною відхилення температури. Найбільші значення АТПО відзначалися 15-16.09.2020 р. та становили $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$. Від'ємні аномалії зберігалися після проходження Саллі протягом місяця, після чого на поверхні Мексиканської затоки сформувалася додатна АТПО, яка займала всю акваторію затоки.