

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології
Кафедра загальної екології

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Лінкевича Павла Павловича
(прізвище, ім'я, по батькові здобувача вищої освіти)

УДК 556.5: 502.3
(індекс)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
**Екологічна оцінка впливу зміни клімату на стан рівнів ґрунтових вод в
Селезівському лісництві Поліського природного заповідника**
(тема роботи)

101 «Екологія»
(шифр і назва спеціальності)

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

Науково-професійна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело

П.П.Лінкевич
(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Науковий керівник
Матковська Світлана Іванівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

К.С.-Г.Н., ДОЦЕНТ
(науковий ступінь, вчене звання)

АНОТАЦІЯ

Лінкевич П.П. Екологічна оцінка впливу зміни клімату на стан рівнів ґрунтових вод в Селезівському лісництві Поліського природного заповідника. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 101 – екологія. – Житомирський національний агроекологічний університет, Житомир, 2019.

Випускна кваліфікаційна робота Лінкевича П.П. «Екологічна оцінка впливу зміни клімату на стан рівнів ґрунтових вод в Селезівському лісництві Поліського природного заповідника» особливостям розподілу ґрунтових вод в лісових екосистемах та впливу на них сучасних кліматичних процесів. Автором проаналізовано 45 літературних джерела. В ході досліджень автор визначив особливості сучасних кліматичних показників, проаналізувавши метеорологічні дані та розрахував гідротермічний коефіцієнт Селянінова, вивчив динаміку ґрунтових вод на гідрологічних профілях та її залежність від погодних умов, вивчив особливості гідрологічних змін на оліготрофному болоті, запропонував і реалізував на практиці метод обводнення території, зробив відповідні висновки та рекомендації.

Ключові слова: кліматичні зміни, гідрологічні профілі, температура, рівень ґрунтових вод, опади, лісове насадження, оліготрофне болото.

ANNOTATION

Linkevich P.P. Ecological assessment of the impact of climate change on the state of groundwater levels in the Selezivsky forestry of the Polissya Nature Reserve. - Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualifying work for a master's degree in specialty 101 - ecology. - Zhytomyr National Agroecological University, Zhytomyr, 2019.

Graduation thesis Linkevych PP "Ecological assessment of the impact of climate change on the state of groundwater levels in the Selezivsky forestry of the Polissya Nature Reserve" features of the distribution of groundwater in forest ecosystems and the impact of modern climatic processes on them. The author analyzed 45 literature sources. In the course of research the author identified the features of modern climatic indicators, analyzed meteorological data and calculated the hydrothermal coefficient of Selyaninov, studied the dynamics of groundwater on hydrological profiles and its dependence on weather conditions, studied the features of hydrological changes in oligotrophic swamp, proposed method and method made appropriate conclusions and recommendations.

Key words: climate change, hydrological profiles, temperature, groundwater level, precipitation, forest plantation, oligotrophic swamp

ЗМІСТ

		стор
	Вступ.....	5
Розділ 1.	Теоретичне обґрунтування теми досліджень	8
Розділ 2.	Програма, методика та характеристика умов проведення досліджень.....	13
	2.1. Програма проведення досліджень.....	13
	2.2. Методика проведення досліджень.....	13
	2.3. Умови проведення досліджень.....	15
	2.3.1. Місце знаходження і площа лісництва.....	15
	2.3.2. Характеристика території Селезівського лісництва....	15
	2.4. Характеристика гідрологічних профілів.....	15
Розділ 3.	Результати експериментальних досліджень.....	19
	3.1. Особливості кліматичних змін на території заповідника..	19
	3.2. Вплив метеорологічних умов на рівні ґрунтових вод Селезівського лісництва.....	25
	3.3. Вплив зміни рівнів ґрунтових вод на функціонування екосистем лісництва.....	33
	Висновки.....	36
	Практичні рекомендації.....	38
	Список використаних інформаційних і літературних джерел..	39
	Додатки.....	44

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. В Поліському природному заповіднику з початку його створення проводиться спостереження за погодно-кліматичними умовами, а з кінця 80-х років минулого століття і за гідрологічним режимом річок та ґрунтових вод. Результати спостережень показують значні зміни, що відбуваються в атмосфері та водному середовищі, а відповідно, і їх безпосередній вплив на лісові, водні, болотні екосистеми. Саме тому ці дослідження є досить актуальними, що в майбутньому можуть допомогти проводити прогностичні аналізи, розробляти моделі змін в екосистемах. Такі дослідження є важливими для лісового та сільського господарства, що за перебігом погодних умов дозволить спрогнозувати розвиток рослинності та підбирати у зв'язку із змінами такі види та сорти, які будуть більш стійкими до сучасних погодних реалій.

Мета і завдання дослідження. Метою досліджень є встановлення залежності рівнів ґрунтових вод від погодно-кліматичних змін та визначення їх впливу на стан екосистем лісництва.

Для досягнення поставленої мети передбачалось вирішити такі завдання:

- вивчити особливості погодно-кліматичних та гідрологічних умов заповідника в минулому;
- встановити періодичність пікових значень погодних та гідрологічних показників протягом періоду існування заповідника;
- визначити вплив сучасних погодно-кліматичних умов на стан рівнів ґрунтових вод;
- оцінити комплексний вплив погодно-кліматичних та ґрунтово-гідрологічних умов на сучасний стан природних екосистем заповідника.

Об'єкт дослідження – рівні ґрунтових вод в лісових екосистемах Поліського природного заповідника.

Предмет дослідження – особливості впливу глобальних кліматичних змін на ґрунтово-гідрологічний стан в Селезівському лісництві.

Методи дослідження. В процесі виконання роботи були використані загальнонаукові та спеціальні методи досліджень: маршрутно-експедиційний (вимірювання рівнів ґрунтових вод спостереження за сезонними змінами та режимом водних об'єктів), вимірювальний (проведення вимірювань на метеопосту); біологічний (визначення впливу змін на стан популяцій рослинності та тваринного світу); порівняльно-розрахунковий і статистичний (встановлення закономірності впливу погодних умов на рівень ґрунтових вод).

Наукова новизна одержаних результатів:

- вперше проведено оцінку змін погодно-кліматичних характеристик за багаторічними даними Поліського природного заповідника;
- підтверджено вплив погодно-кліматичних змін, зокрема температури повітря та пов'язаного з нею перерозподілу опадів впродовж сезонів на стан рівнів ґрунтових вод;
- встановлено загрози зміни клімату на подальший розвиток природних екосистем заповідника;

Практичне значення одержаних результатів. Результати досліджень знайшли практичне застосування при розробці і впровадженні заходу з обводнення прилеглих до річки Жолобниця територій.

Апробація результатів дослідження. Основні положення і результати досліджень у 2020 р. апробовані на наукових конференціях, зокрема:

- Міжвузівській конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Сучасні проблеми екології»,
- Всеукраїнській науково-практичній конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Наука. Молодь. Екологія».
- науково-практичної конференції «Природа Поділля: вивчення, проблеми збереження».

Публікації – результати досліджень опубліковані в трьох збірниках наукових праць.

Основні положення, що виносяться на захист:

- особливості зміни погодно-кліматичних умов території розташування лісництва;
- залежність рівнів ґрунтових вод від погодних умов та їх вплив на стан лісових та болотних екосистем;
- визначення основних загроз для екосистем лісництва, що викликають зміни рівнів ґрунтових вод.

РОЗДІЛ 1.

ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕМИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Погодно-кліматичні зміни на планеті Земля – це природний процес, що віками відбувається з різних причин та мав безпосереднє відображення на стані природних екосистем [44, 45]. З періоду існування планети Земля кліматичні зміни відбувалися, як зазначають вчені, з періодичністю в середньому один раз на 100 000 років [13]. Такою є періодичність настання льодовикових періодів. Проте потепління відбуваються частіше. Втім, якщо враховувати, що потепління клімату відбувається в тісній залежності із вивільненням вуглекислого газу, а досі не було встановлено, що є першопричиною, оскільки ці два фактори мають обопільний вплив, то проведені дослідження вмісту окису вуглецю в льоді Антарктиди вказує на значно нижчі рівні газу в атмосфері минулих періодів потепління [38]. Тому, вчені прийшли до висновку, що саме антропогенна діяльність є визначальною наразі в процесах погодно-кліматичних змін.

Клімат нашої планети залежить від багатьох факторів, як то вплив підводних океанських течій, вулканічна діяльність, постійний рух тектонічних плит, активність сонця тощо [25, 44]. Всі ці фактори мільйони років поступово чи раптово, в довгостроковій перспективі або короткостроково формували та змінювали кліматичний стан на планеті. Проте на сьогоднішній день є ще один досить потужний і впливовий фактор – техногенний вплив людини. Цей фактор виник з початком інтенсифікації промисловості, що використовує велику кількість палива і призводить до значних викидів в атмосферу парникових газів. А перші ознаки зміни клімату внаслідок антропогенної дії фіксували у XIX сторіччі. [14, 38, 45]

Щодо змін клімату до нашого часу склалося багато різних гіпотез. Однією з перших, яка і донині є актуальною, була гіпотеза, запропонована ще у 1827 р. французьким фізиком Жаном-Батістом Жозеф Фурьє про парниковий ефект, спричинений водяною парою, двоокисом водню, метаном

та озоном в атмосфері [13, 44]. Підрахунок збільшення температури повітря був зроблений на основі порівняння тепла, що надійшло від Сонця на Землю та відображеного назад у космос. Трохи згодом британець Джон Тінделл підтвердив експериментально цю ідею і зробив висновки про можливість таким чином вплинути на клімат. Ця теорія надалі підтверджувалась неодноразово як вченими, так і метеорологічними спостереженнями в різних куточках планети.

Проте були і противники даної теорії, які стверджували, що клімат змінюється постійно і має певні цикли. Так наприкінці XIX сторіччя російські вчені Е.О.Брікнер та О.І.Воейков висунули гіпотезу, в якій зазначається, що клімат, а саме прохолодні вологі періоди та протилежні до них теплі сухі повторюються з інтервалом від 35 до 45 років [13]. Деякі дослідники не пов'язували кліматичні пертурбації з парниковими газами, проте пояснювали їх з проблемою винищення лісів, вважаючи саме це першопричиною нетипових коливань температури та змін у кількості опадів. Певним чином, всі ці гіпотези мають рацію, і доводять дію однієї з найбільш рушійних на сьогодні сил в цьому процесі – вплив людської діяльності.

Сучасний світ живе у швидкому ритмі. Стрімкий прорив у науці та техніці сприяє покращенню якості нашого життя, спрощуючи побут, промислові операції, та звільняючи багато часу на дозвілля. Проте всі наші блага є результатом розвитку нових технологій, які засновані на інтенсивному використанні надр, особливо широкому застосуванні нафти та газу, заселення великих територій, розорювання значних площ під сільськогосподарські культури або їх використання під звалища, активного використання прісної води в побуті, сільському господарстві та промисловості. Ми досить швидко вчимося використовувати природні багатства, не замислюючись що натомість повертаємо. В результаті активне використання надр, забруднення водних джерел, розорювання ґрунтів та складування відходів, які більш ніж на 80% складаються з органічної речовини – це причини вивільнення величезної маси парникових газів, що

накопичуються в атмосфері і вносять свій досить вагомий вклад у сучасну проблему глобального потепління. [16, 27]

Питання зміни клімату винесена у нормативно-правову документацію ООН, зокрема «Рамкову конвенцію ООН про зміну клімату» (1992 р.), яка пропагує недопущення антропогенного впливу на клімат, ратифікувало 197 держав. У 1997 р. був прийнятий Кіотський протокол, що зобов'язав країни скорочувати викиди парникових газів. Його учасниками стали 192 країни. У 2015 році було підписано Паризьку кліматичну угоду, яка передбачає зниження шкідливих викидів виключно всіма державами світу, не зважаючи на економічний розвиток. Проте, за нашими спостереженнями, наразі відбувається інтенсивна зміна клімату, яка спричиняється не лише промисловими викидами, але й іншими причинами, в тому числі не без втручання людини. [41]

Цікавим є факт, що глобальне потепління викликає, і ми це спостерігаємо останні роки, через збільшення пожеж в природних екосистемах, і в першу чергу лісових [30]. Проте масштабні лісові пожежі активно вносять свій вагомий вклад у збільшення температури на планеті.

Рекордні пожежі, що відбуваються останнім часом, вносять свій безпосередній вклад у зміну клімату. Населення країн та біота страждає від задимлення та газів, які утворюються при згоранні органіки [23, 42]. Крім того, слід враховувати, що знищені дерева вже не будуть виробляти кисень та поглинати вуглекислий газ, який в атмосфері посилить парниковий ефект. Тобто, наслідком теперішніх пожеж буде наростання факторів, що призводять до глобальних кліматичних змін.

Ліси тропіків поглинають до 20% окису вуглецю, що виділяється спалюванням викопного палива. Крім того – це унікальна природна екосистема, що сама формує дощі, які випадають на її території. Відповідно, чим менше буде лісів, тим менше буде опадів, а чим менше опадів – тим менше лісів. Таким чином люди порушують природну циклічність тропічних

лісів, що може призвести до його зникнення. Це ж призведе до погіршення кліматичних умов не лише в Амазонії, а й у світі в цілому.

Особливе значення в питаннях зміни клімату мають ліси північних та південних широт. Їх горіння лісів безпосередньо впливають на збільшення інтенсивності танення льодовиків Арктики та Антарктики.

2019 рік став одним з найбільш катастрофічних в плані пожеж. Площа лісових пожеж в Сибірі в серпні збільшилася до 6 млн. га. Тут відбулося тільки 210 пожеж з природних причин, що охопило площу 65,2 тис.га, в т.ч. 9,1 тис.га лісових насаджень. [7]

З кінця серпня 2019 р. почалися масштабні пожежі в лісах Амазонії на території Бразилії з причин засухи та звільнення фермерами площ під сільськогосподарське виробництво за рахунок спалювання лісів. Загалом було зафіксовано понад 75 тисяч пожеж. Масштабні пожежі спостерігалися також у Венесуелі, Болівії, Колумбії, Перу та Гайані.

З серпня 2019 р. розпочалися масштабні пожежі в лісах Австралії. Головними причинами пожежі, що охопила більше 6,3 млн. га лісів, вважають рекордну спеку та посуху, часті грози та підпали як ненавмисні, так і навмисні.

Результатом таких пожеж в нинішньому 2020 р. стали зафіксовані рекордно високі температури в Арктиці та Антарктиці.

Що стосується території Північного Полісся України, наша територія до кінця ХХ сторіччя не зазнавала суттєвих змін. Тому ще від часу останнього льодовика, що проходив територією сучасної Європи, зберігся унікальний рослинний і тваринний світ, де можна знайти нетипові для півдня тайги бореальні види [12]. Такими на території Полісся України є азалія понтійська, одинарник європейський, верби лапландська, верба чорнична, зеленяки триколосковий та Зейлера, а також лишайник кладонія альпійська. Тваринний світ представлений такими бореальними видами: рись, заєць білий, тетеруки, глушці, лосі, трипалі дятли тощо. Частина дослідників вважає, що переважання сосни звичайної на території Полісся також є

наслідком останнього льодовика. Проте в сучасних умовах різких погодно-кліматичних пертурбацій відбуваються процеси природних змін, і причиною цього є антропогенна діяльність.

Дослідники відмічають, що останнє десятиліття клімат змінюється з небувалою швидкістю. Нині кліматичні зони, за твердженням вчених, змістився на 200 км [11, 28] і більша частина Полісся за погодними характеристиками нагадує зону Лісостепу (рис. 1.1). Фактично такою є більша частина зони тайги Житомирщини, Київщини, Чернігівщини та Сумщини, трохи менша Рівненщини.

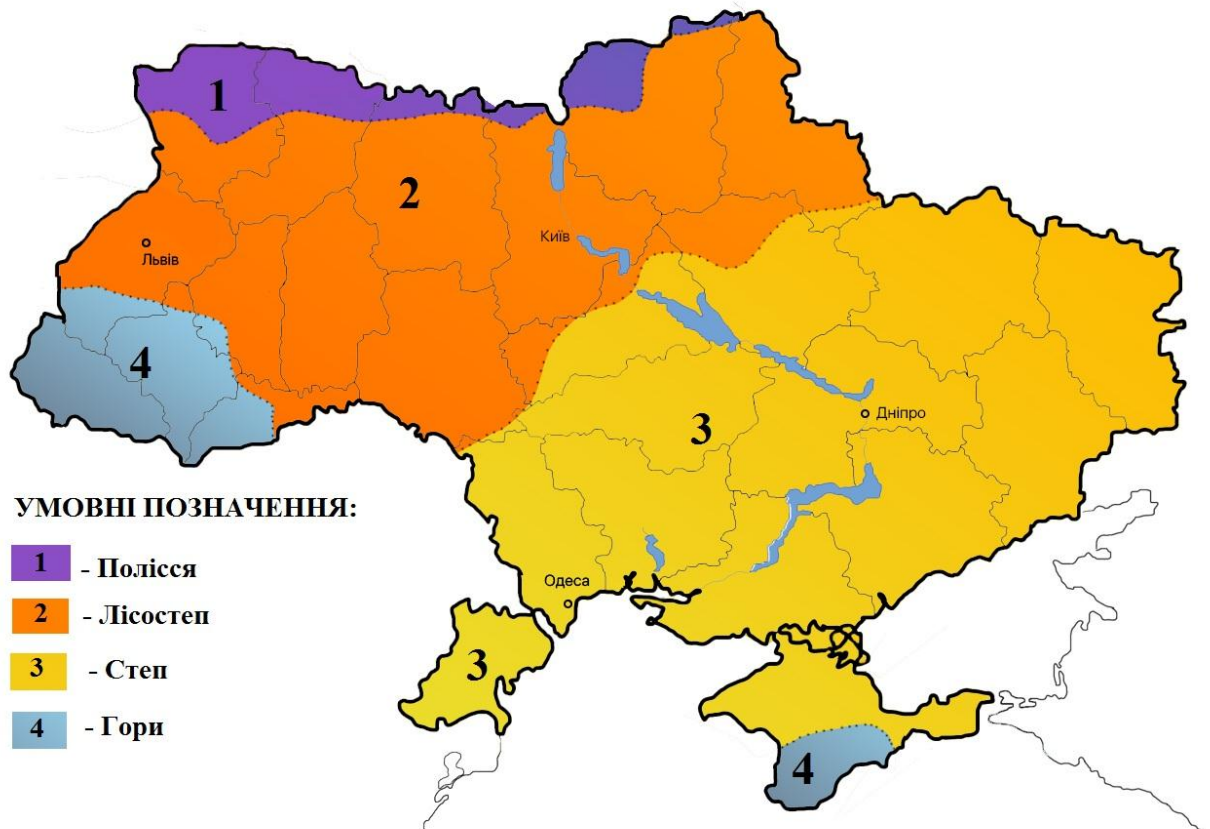


Рис. 1.1. Сучасні кліматичні зони в Україні [28]

То ж, зміни клімату є невідворотними, якщо ми не зможемо стримати принаймні стримати збільшення накопичення в атмосфері парникових газів.

РОЗДІЛ 2.

ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Програма проведення досліджень.

Програмою проведення досліджень передбачала такі види робіт:

1. Вивчити історію гідрологічних та метеорологічних спостережень в Поліському природному заповіднику.
2. Встановити періодичність пікових значень погодних та гідрологічних показників протягом періоду існування заповідника;
3. Встановити особливості змін погодно-кліматичних умов в Селезівському лісництві Поліського заповідника.
4. Визначити вплив сучасних погодно-кліматичних умов на стан рівнів ґрунтових вод;
5. Оцінити комплексний вплив погодно-кліматичних та ґрунтово-гідрологічних умов на сучасний стан природних екосистем заповідника.

2.2. Методика проведення досліджень.

Дослідження проводилися в рамках щорічного наукового звіту заповідника «Літопису природи» за стандартними методиками, що рекомендовані «Програмою літопису природи» [39].

Визначення погодних умов проводиться на метеопосту заповідника, що розташований у 31 кварталі Селезівського лісництва. За «Програмою літопису природи» вимірюються температура повітря мінімальна, максимальна, середньої добова, температура ґрунту на поверхні та на глибині 15 см, кількість опадів за добу за допомогою осадкоміру, визначається сила та напрям вітру. Опрацювання отриманих результатів проводилося за схемою Галахова [39], що передбачає встановлення ходу максимальних і мінімальних

температур повітря з урахуванням фенологічних явищ. Спостереження за даною схемою проводяться з 1987 року.

Сезони року визначали за ходом температур. За початок зими приймається дата переходу максимальних температур повітря нижче 0°C. Весна характеризується сталим встановленням температур вище 0°C, літо починається при переході мінімальних температур вище +10°C, а осінь – відповідно переходу максимальних температур нижче +10°C. [25, 39]

Гідротермічний коефіцієнт Селянінова визначається відношенням суми опадів (у мм) за період з активними температурами вище 10°C до суми активних температур більше +10°C, зменшеної в 10 разів. За цим показником виділяють такі зони:

- намірного зволоження, де ГТК більше 1,3;
- достатнього зволоження, якщо ГТК знаходиться в межах 1.0–1.3;
- посушлива, коли ГТК фіксується значеннями 0.7–1.0;
- суха (ГТК = 0.5–0.7);
- дужесуха (ГТК менше 0.5). ^[21]

Гідрологічні спостереження проводили на двох стаціонарних гідрологічних профілях, що були закладені у 1988 році [33]. Гідрологічні профілі розташовані в заплаві р. Жолобниця, що протікає в Селезівському лісництві на півночі центральної частини заповідника. Гідрологічні профілі закладалися згідно методики гідрологічних спостережень [24, 29] для вивчення впливу сільськогосподарської меліорації на лісові екосистеми.

Крім того, для охоплення всіх типів ландшафтів заповідника та вивчення впливу кліматичних змін на болотні екосистеми, на верховому (оліготрофному) болоті (уроч. Журавлинове болото), що знаходиться в басейні р. Жолобниці, було закладено 4 ґрунтових колодязя згідно методики гідрологічних спостережень [24, 29]. Гідрологічні колодязі закладали бурінням ґрунту до глибини залягання ґрунтових вод в період їх найнижчої позначки.

Вимірювання рівнів ґрунтових вод проводяться згідно методики подекадно кожного 10, 20 та 30 числа місяця.

Теоретичні дослідження включали статистичну обробку матеріалу з визначенням середнього квадратичного відхилення, найменшої суттєвої різниці, середнього, мінімального, максимального значення тощо. Математично-статистичний аналіз отриманих даних [15] проводився за допомогою програми “Excel” на персональному комп’ютері.

2.3. Умови проведення досліджень

2.3.1. Місце знаходження і площа лісництва.

Селезівське лісництво є найбільшим в Поліському заповіднику, розташоване воно на півночі Овруцького району Житомирської області. Зі сходу межею заповідника та лісництва є р. Болотниця. На заході в північній частині лісництво межує з Копищанським лісництвом заповідника, проте більша частина виходить на територію колишнього колгоспу, що належав с. Хочино, а нині землі розпайовані і не обробляються. На півночі лісництва проходить державний кордон з Білоруссю. [34, 36, 37] Площа лісництва становить 7497 га.

Буферну зону становить кілометрову смугу навколо лісництва, що належить іншим землевласникам. [36, 37] На заході північні квартали лісництва межують з Копищанським лісництвом заповідника.

2.3.2. Характеристика території Селезівського лісництва.

Територія лісництва представляє слабкохвилясту рівнину. Нерівності рельєфу створюють річкові долини, болота та невеликі піщані дюни. Середня висота над рівнем моря 150 м. Загальне пониження спостерігається у північному напрямку. [32, 40]

Вздовж східної межі лісництва протікає р. Болотниця, яка вище с. Селезівка заходить на територію заповідника. На заході через заповідник протікає р. Жолобниця, що в радянські часи була зарегульована меліоративними каналами і була частиною Жолобницької осушувальної системи.

Серед ґрунтів переважають піщані та супіщані дерново-слабопідзолисті різного ступеня оглеєння [32, 34]. Основними ґрунтоутворюючими породами є водно-льодовикові відклади та флявіогляціальні піски. На перезволожених ділянках оглеєні ґрунти чергуються з болотними та неглибокими торф'яниками.

Розповсюдження рослинних формацій в заповіднику відповідає ґрунтовим умовам росту рослин. В рослинному покриві переважають ліси (75%), болота (23%), луки займають лише 2% площі [32, 34, 40].

Серед лісів переважають соснові – близько 75% лісової площі; березняки (18%), фрагментарно зустрічаються вільшаники та осичники. На території лісництва росте 602 видів вищих судинних рослин, з яких 39 рідкісних в Українському Поліссі, а 10 з них занесені до “Червоної книги України”. Фауна представлена 279 видами хребетних, 47 видів з яких – ссавців, 193 – птахів, та близько 1100 безхребетних. Серед хребетних охоронний статус має 25 видів, а безхребетних – 49.

Клімат лісництва помірно-континентальний [22]. На його формування впливають значна залісненість території (до 73%), рівнинний рельєф, висока заболоченість (22 %). Загальна кліматограма наведена в додатку А.

2.4. Характеристика гідрологічних профілів

Дослідження проводили на трьох стаціонарних гідрологічних профілях [33].

Гідрологічний профіль №1. Розташований в 30-31 кварталах Селезівського лісництва. Профіль довжиною 580 м відноситься до басейну р. Жолобниця закладений в 1988 р. з метою вивчення впливу сільськогосподарської меліорації на прилеглі лісові насадження. Ділянка в період закладання підпадала під осушення внаслідок сільгоспмеліорації на прилеглих територіях. На профілі розташовано 6 водомірних колодязів. Нульовий репер знаходиться на магістральному каналі Жолобницької

осушувальної системи в кв. 31 [33]. Характеристика профіля наведена в табл. 2.1.

Таблиця 2.1.

Характеристика гідрологічного профілю №1

№ реперів	Характеристика площі	ТЛУ	Віддаленість від нульового репера, м	Перевищення над нульовим репером, см
0	Магістральний канал р. Жолобниця	-	0	0
1	Березняк стиглий	B4	70	126
2	Сосняк стиглий	B3	140	210
3	Сосняк стиглий	B2	210	230
4	Сосняк стиглий	B3	320	240
5	Сосняк пристигаючий	B2	450	280
6	Сосняк пристигаючий	B2	580	260

Гідрологічний профіль №2. Починається в низинному болоті біля р. Жолобниця в 12 кв. Селезівського лісництва. Закладена в 1988 р. для вивчення впливу сільгоспмеріорації на лісові насадження. Ділянка, що в період закладання підпадала під затоплення. На профілі 7 водомірних колодязів, протяжність профіля 430 м. Характеристика профіля наведена в табл. 2.2.

Гідрологічний профіль №3. Знаходиться на верховому болоті – урочище «Журавлинове болото», кв. 32 Селезівського лісництва, закладена у 2019 р. з метою вивчення впливу кліматичних змін на стан болотних екосистем. Починається з періодично затоплюваної ділянки на відстані 30 м від лісової дороги. Профіль складають 4 колодязя на відстані Ділянка, що в період закладання підпадала під затоплення. На профілі 7 водомірних колодязів, протяжність профіля 430 м. Характеристика профіля наведена в табл. 2.2.

Таблиця 2.2.

Характеристика гідрологічного профілю №2

№ реперів	Характеристика площі	ТЛУ	Віддаленість від нульового репера, м	Перевищення над нульовим репером, см
0	Низинне болото	B5	0	0
1	Сосняк пристигаючий	B4	55	42
2	Сосняк стиглий	A1	75	131
3	Сосняк стиглий	B4	140	36
4	Сосняк пристигаючий	B3	210	50
5	Сосняк пристигаючий	B4	330	61
6	Сосняк пристигаючий	B3	430	76

Характеристика гідрологічного профілю №3

№ реперів	Характеристика площі	ТЛУ	Віддаленість від нульового репера, м	Перевищення над нульовим репером, см
0	Лісова дорога	-	0	0
1	Сосняк пристигаючий	B4	30	-0,7
2	Сосняк пристигаючий	B5	70	- 0,9
3	Сосняк пристигаючий	B5	100	- 1,0
4	Сосняк пристигаючий	B5	130	- 1,0

Геоботанічний опис гідрологічних профілів наведений в додатку Б.

РОЗДІЛ 3.

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Особливості кліматичних змін на території заповідника

Поліський природний заповідник за свою п'ятидесятирічну історію зазнавав певні природні та антропогенні зміни. В більшості такі зміни стосувалися підтоплень, виходу з берегів малих річок, сніголамів, буреломів, невеликих пожеж різного походження. Проте до останнього десятиріччя жодне стихійне явище не мало такого масштабного впливу, які ми спостерігаємо нині.

Першою загрозою стало збільшення середньорічної температури, за різними даними від 0,7°C до 1,2°C [12, 31]. Незначне підвищення термічних показників повітря тягне за собою ряд незворотних змін, що проявляються у зміщенні сезонів, перерозподілі кількості та якості атмосферних опадів [14]. За результатами довготривалих досліджень погодних явищ в заповіднику (табл. 3.1) встановлено, що зима в останні два десятиліття починається значно пізніше – наприкінці листопада або у грудні [1-4, 8, 35].

Таблиця 3.1.

Середні значення основних кліматичних показників по Селезівському лісництву Поліського природного заповідника
(багаторічна норма / останнє десятиліття)

Середні показники	Сезони року			
	зима	весна	літо	осінь
період настання, дата	23.11 / 01.12	27.03 / 12.03	29.05 / 15.05	03.09 / 23.09
тривалість сезону, днів	94 / 95	85 / 66	95 / 131	85 / 69
температура, °C	-3,2 / -2,3	+9,0 / +9,8	+19,0 / +19,2	8,1 / 8,5
кількість опадів, мм	114 / 116	131 / 99	253 / 262	147 / 100
число днів з опадами	30 / 43	25/24	22 / 52	23 / 25

Відбулося скорочення холодного періоду, оскільки значно збільшилася температура взимку, в тому числі через подовжені відлиги та відсутність довготривалих морозних періодів. В останні роки фактично відсутні характерні для даної території зимові температури нижче -20°C . Зима 2019-2020 рр. взагалі була майже відсутня, хоча фіксувалася нами з першого продовжуваного морозного періоду (табл. 3.2). Проте морозних днів було по декілька на місяць, що метеорологи характеризували як продовження затяжної осені.

Таблиця 3.2.

Середні значення основних кліматичних показників по Селезівському лісництву за 2019-2020 метеорологічний рік

Середні показники	Сезони року			
	зима	весна	літо	осінь
період настання, дата	22.11	10.02	25.05	15.10
тривалість сезону, днів	80	104	138	47 ¹
температура, $^{\circ}\text{C}$	+1,3	+6,4	+18,2	+6,8
кількість опадів, мм	54,3	82,5	330	47
число днів з опадами	12	22	41	10

¹ – на момент написання роботи зроблено попередній прогноз на основі метеорологічних сайтів.

Взагалі останнім часом ми спостерігаємо значні коливання в сезонах, проте чітко визначається збільшення літа до 30-45 діб та зменшення інших періодів, особливо весняного. У 2020 р. період настання весни фіксувався набагато раніше за інші роки через м'яку майже безморозну осінь. Проте весна затягнулася аж до початку червня і характеризувалася періодичними нічними заморозками, що відзначилося на розвитку більшості лісових ягідників та плодоношенні деревних порід.

Якщо порівняти температурні показники минулих десятиліть з початку заснування заповідника та багаторічну норму, то ми побачимо, що тенденція

до збільшення температури на дослідній території спостерігалися вже з кінця 80-х – початку 90-х років минулого сторіччя (рис. 3.1). Про це неодноразово зазначалося в Літописах природи заповідника [1, 8, 35].

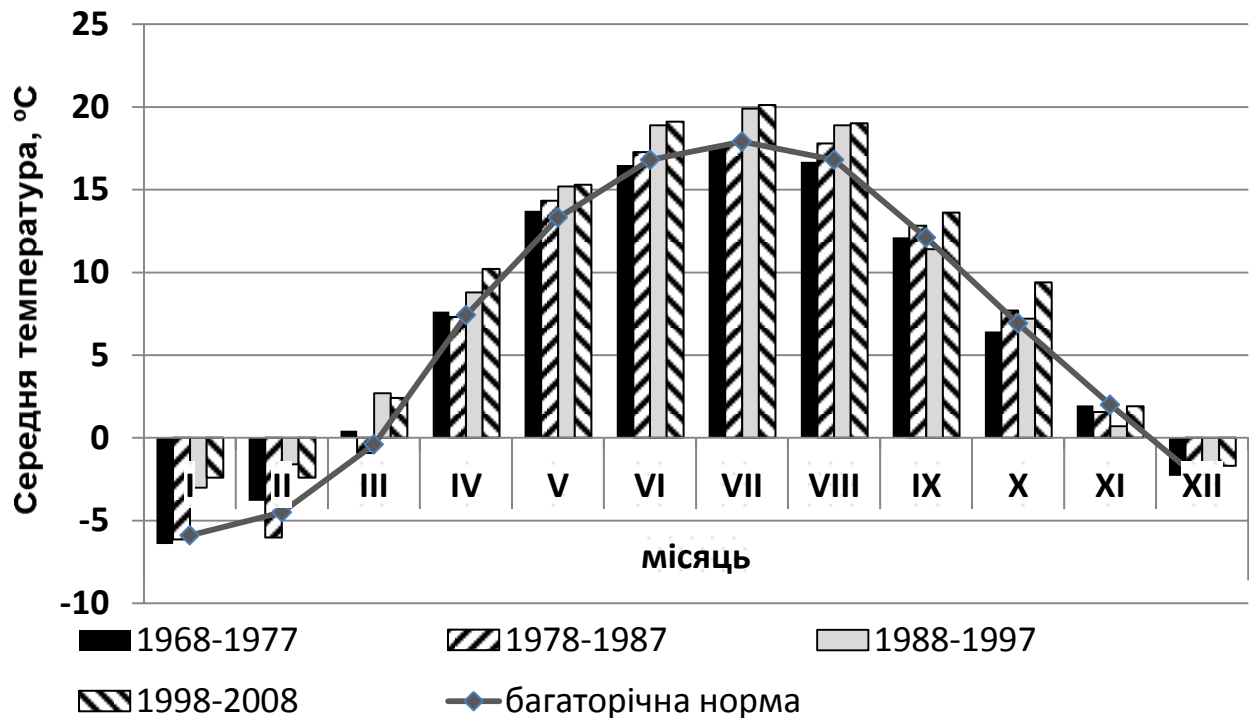


Рис. 3.1. Середньомісячна температура протягом 1968 – 2008 рр.

Проте ці зміни не були так відчутні і не мали помітного впливу на стан екосистем заповідника. Значні коливання термічних показників з року в рік почали спостерігати вже з початком нинішнього сторіччя. А в останнє десятиріччя температурні пертурбації (рис. 3.2) активно впливають на стан довкілля, і в першу чергу на розвиток рослинності.

Крім того, зміна температурного режиму має безпосередній вплив на якість та кількість опадів протягом року. Цей фактор є одним з ключових для розвитку лісової рослинності, а також єдиним джерелом вологи для оліготрофних та частково мезотрофних боліт. Крім того, живлення малих річок Полісся відбувається в основному за рахунок опадів, зокрема навесні спостерігається максимальний підйом води (паводок) внаслідок інтенсивного танення снігу, а другий підйом завжди спостерігали в липні під час довготривалих літніх дощів.

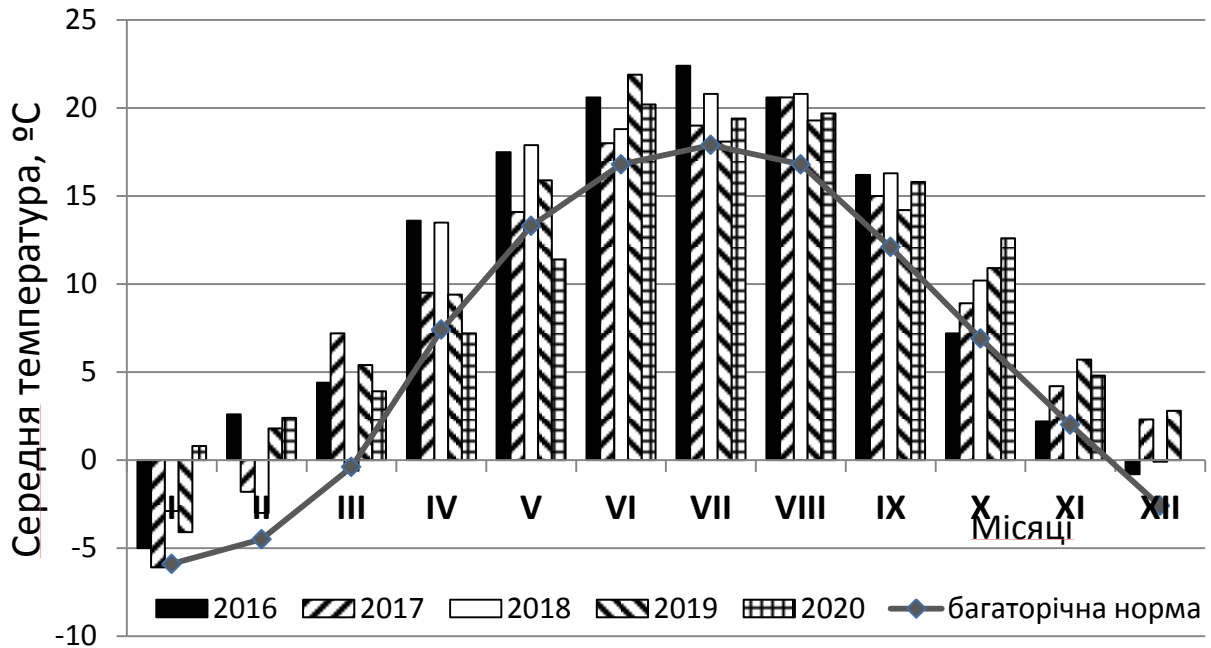


Рис. 3.2. Середньомісячна температура протягом 2016-2020 рр.

Сучасні тенденції температурних змін вплинули на якість опадів. Зокрема, взимку, коли зазвичай відбувалося накопичення снігового покриву, нині кількість сніжних днів обмежена, а переважають дощі або мокрий сніг з дощем, який одразу тоне. Зміни відбулися і в якості літніх опадів. Так на весні та в середині літа зазвичай спостерігалися затяжні холодні дощі. Нині через збільшення весняної та літньої температур серед опадів переважають подібні до тропічних зливи, а дощова вода швидко випаровується з поверхні ґрунту і мало просочується вглиб. Такі умови не сприяють накопиченню в ґрунті достатньої кількості вологи.

Якщо порівняти коливання суми річних опадів протягом періоду існування заповідника, то можна спостерігати, що значні відхилення від норми опадів для даної території (644 мм) протягом першого десятиріччя відбувалися чотири рази, з них тричі було перевищення кількості опадів, а посушливий рік з кількістю опадів, що відрізнявся від норми, відмічено лише у 1972 р. (рис. 3.3). В друге десятиліття (1978-1987 рр.) посушливі роки спостерігали двічі, а в наступне (1988-1997 рр.) значних коливань не спостерігалось.

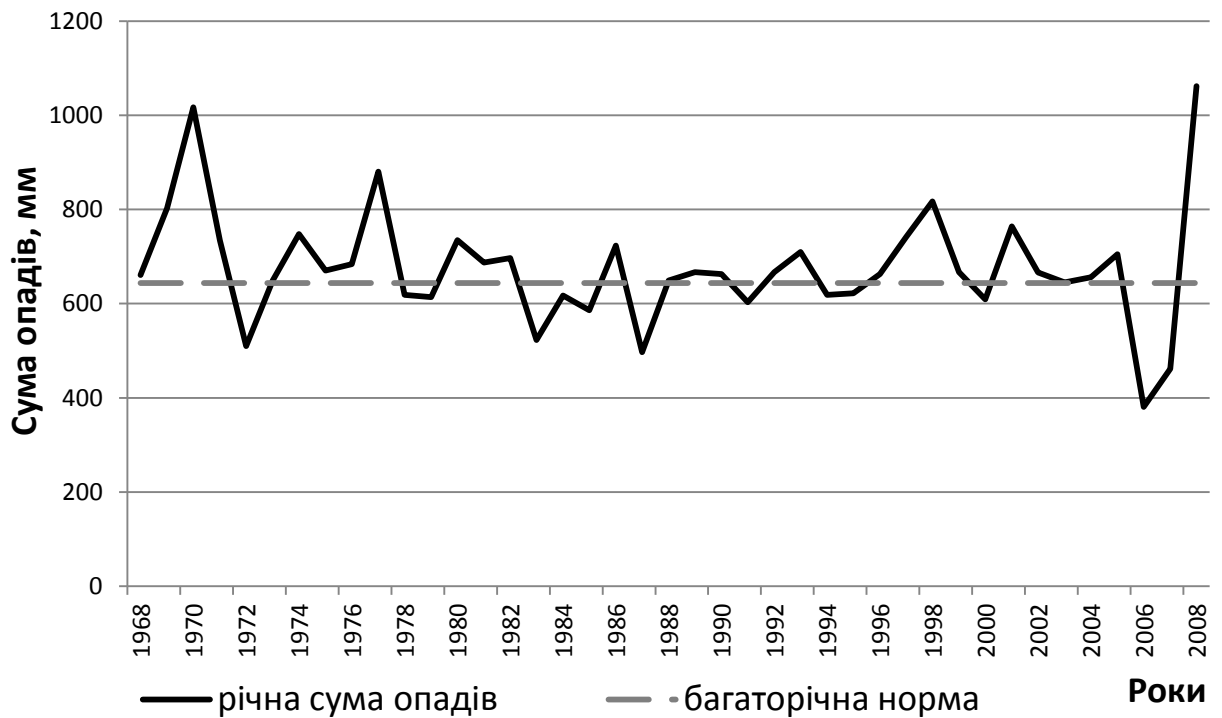


Рис. 3.3. Зміна річної суми опадів протягом 1968-2008 рр. (норма опадів 644 мм)

Після 2000 р. найбільша посуха спостерігалася у 2006 р. (381 мм), а також у наступному 2007 р. (462 мм). Це були найнижчі показники протягом дослідного періоду. А 2008 р. відзначився найбільшою кількістю опадів за історію заповідника (1062). Оскільки протягом 2009-2012 рр. дані відсутні, ми можемо лише констатувати за офіційними джерелами [21], що в цей період кількість опадів коливалась в незначних межах від багаторічної норми. Виключенням став 2011 рік, коли влітку дощі майже не спостерігалися.

Якщо проаналізувати суму опадів протягом 2013-2020 рр. (рис. 3.4), коли в лісових екосистемах заповідника почали фіксувати перші відчутні зміни, можна зробити висновок, що значних перевищень у кількості опадів не спостерігається.

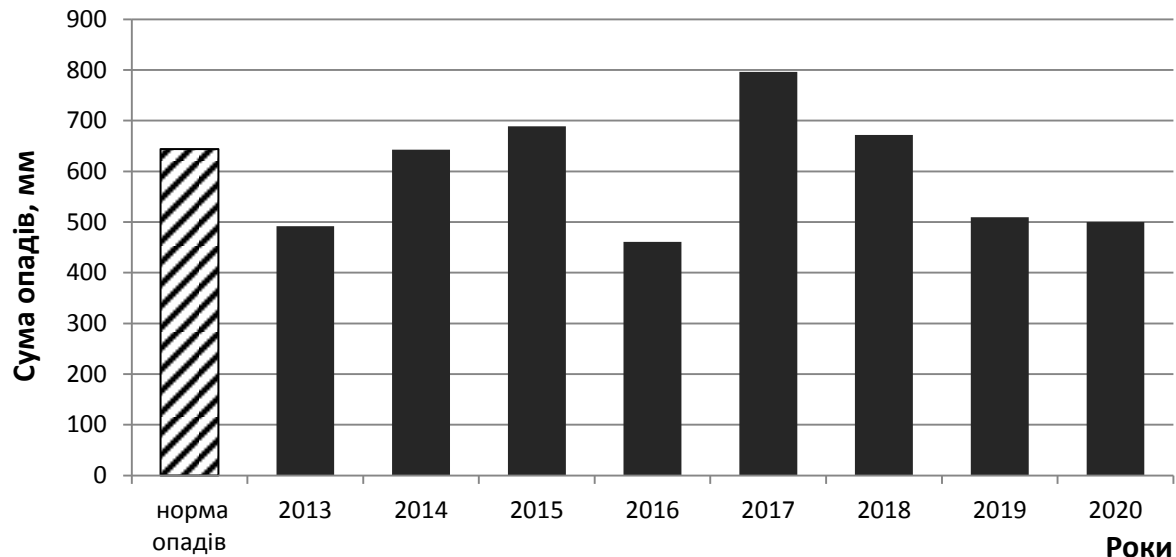


Рис. 3.4. Зміна річної суми опадів протягом 2013-2020 рр.

Максимум спостерігався у 2017 р. – 796 мм. Проте за вісім років спостережень тричі спостерігалась сума опадів в межах 460-510 мм. оскільки у 2020 р. спостереження не завершені, ми можемо сказати, що сума опадів на 30 листопада становила 478,5 мм, що на 123,1 мм менше від багаторічної норми за цей період (601,6 мм). Спостерігаючи погодні тенденції останніх років, можемо припустити, що у 2020 р. сума опадів може трохи перевищити позначку в 500 мм, і буде меншою від багаторічної норми (табл. 3.3).

Таблиця 3.3.

Кількість опадів протягом 2013-2020 рр.

Роки	Середня кількість опадів по місяцях, мм												За рік
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
2013	67	34	92	36	59	88	0,1	0	0	20	66	30	492
2014	41	19	29	21	143	102	78	109	16	14	32	39	643
2015	53	32	88	67	25	0,7	95	20,1	87	57,5	101	62,4	688,7
2016	67	83	61	57	38	7	45	39	7	11	21	25	461
2017	57	96	64	27	39	121	95	34	42	91	94	47	807
2018	67	63	100	29	34,5	118	97	62	13,5	22,5	11	27,3	644,8
2019	65	12,4	34,5	35,5	84	61,5	75,5	50,5	23,5	12	21,5	33,8	509,7
¹ 2020	16	33,5	17	4	83	102	84	34	32	54,5	18,5	-	478,5
Норма опадів	37,8	31,6	44,8	61,4	75,2	84,7	74,7	55,5	42,4	48,3	45,2	42,4	644

¹ – для грудня поточного року дані відсутні

Розрахунок гідротермічного коефіцієнта Селянінова показує, що до 2000 р. зволоження території заповідника було надмірним (2,03), що відповідає зоні Полісся України. Нині ситуація змінилася і коефіцієнт в середньому становить 1,23, що відповідає достатньому зволоженню території. Такий показник характерний для зони Лісостепу.

Висновок. За дослідний період відбулися суттєві зміни погодних умов. На території лісництва за останнє десятиліття часто спостерігаються посушливі роки, відбувся перерозподіл кількості та якості опадів по сезонах, а розрахунок гідротермічного коефіцієнта Селянінова вказує, що нинішня погодно-кліматична ситуація відповідає зоні Лісостепу, що підтверджує дані метеорологічних служб [28].

3.2. Вплив метеорологічних умов на рівні ґрунтових вод Селезівського лісництва

Історія гідрологічних досліджень в заповіднику розпочалася у 1989 році, коли було помічено, що внаслідок сільськогосподарської меліорації на примикаючих до заповідника землях, насадження Селезівського лісництва потерпає від осушення, а у північній частині заповідника, де йде скидання меліоративних вод, відбувається заболочення стиглих деревостанів, що викликає їх загибель. [26, 33] Для вивчення згубної дії меліорації на лісові масиви було закладено ряд гідрологічних профілів на річці Жолобниця, що була зарегульована мінеральною системою (Жолобницька осушувальна система). Оскільки після розпайовування земель та руйнування осушувальної системи вплив меліорації фактично припинився, зникла і потреба у подальших дослідженнях. Дослідження були припинені у 2007 році. Проте за десять років у зв'язку зі змінами, що відбуваються внаслідок погодно-кліматичних пертурбацій знову постала необхідність у проведенні таких досліджень з метою вивчення рівнів ґрунтових вод в нових умовах та розробки заходів щодо їх пом'якшення. На сьогодні діючими є два профілі, на яких продовжуються гідрологічні спостереження.

Жолобницька осушувальна система припинила свою роботу наприкінці 90-х років минулого сторіччя. А до 2000 року вона була повністю зруйнована, що ми і можемо спостерігати при аналізі амплітуди коливання рівнів ґрунтових вод на гідрологічних профілях (табл. 3.4 – 3.5). Оскільки під час роботи осушувальної системи при інтенсивних дощах відбувалося скидання води з каналів в річку, дати мінімальних та максимальних рівнів коливалися в досить значних межах, від десяти діб до шести місяців.

Таблиця 3.4.

Амплітуда коливань рівнів ґрунтових вод на гідрологічному профілі №1

Рік досліджень	Дата рівнів		Номер колодязів						
	мінімаль-ного	максима-льного	0	1	2	3	4	5	6
1990	20.05	10.09	75	62	64	62	68	65	62
1991	28.02	10.06	78	57	85	87	89	84	86
1992	30.08	20.02	44	58	84	83	144	82	76
1993	30.06	30.07	127	120	105	111	113	106	102
1994	10.08	20.03	100	98	96	85	109	116	106
1995	30.08	20.02	75	76	53	59	86	88	66
1996	20.07	10.04	83	88	74	74	74	89	85
1997	20.01	30.06	70	69	48	51	51	62	68
1998	20.01	30.06	130	63	60	79	39	71	48
1999	20.12	20.07	57	56	95	43	42	38	45
2000	30.09	10.03	114	72	102	131	132	77	75
2001	10.08	10.02	46	70	52	55	44	44	67
2002	30.07	20.02	67	87	77	80	68	82	75
2003	30.06	10.07	93	63	59	75	69	68	61
2004	20.12	30.03	42	56	64	88	47	56	64
2005	10.10	10.04	102	63	74	103	90	89	71
2006	10.10	30.03	54	60	71	73	69	84	61
2007	20.04	10.07	138	62	54	52	109	58	75
2016	30.09	30.03	110	53	32	44	27	50	32
2017	30.09	20.03	99	110,5	69	107	118	89	113
2018	30.08	20.04	103	134	116	208	101	112	74
2019	20.09	20.01	71	135	123	86	90	85	75
2020	20.09	30.01	65	128	32	72	71	67	63

З 2000 року спостерігається чітка тенденція збільшення рівнів води в лютому-квітні, залежно від температури повітря та часу танення снігового

покриву, та мінімальне значення наприкінці літа – початку осені – природний період межені. Виключенням для першого профіля є 2003 та 2007 рік, коли взимку спостерігався дефіцит опадів, а липневі зливи та затяжні дощі різко підняли рівень річки ґрунтових вод. Оскільки в цей час скидання води осушувальною системою вже припинилося, на другому гідрологічному профілі, що розпочинається із низинного болота в заплаві річки, лише у 2007 р. спостерігається максимум не на весні, а влітку.

Таблиця 3.5.

Амплітуда коливань рівнів ґрунтових вод на гідрологічному профілі №2

Рік досліджень	Дата рівнів		Номер колодязів						
	мінімаль-ного	максима-льного	0	1	2	3	4	5	6
1990	20.05	10.12	56	50	44	58	64	68	66
1991	10.09	10.06	69	64	56	53	67	78	77
1992	30.08	10.03	76	76	72	59	74	65	78
1993	10.07	30.07	136	99	130	96	99	91	84
1994	10.08	30.03	157	133	125	104	91	86	74
1995	30.11	28.02	36	23	26	29	50	51	65
1996	20.02	10.04	78	68	58	108	84	85	82
1997	10.07	10.11	46	41	37	64	68	41	44
1998	10.06	20.07	84	77	75	92	87	70	81
1999	10.07	10.03	69	49	58	65	77	69	69
2000	10.07	30.03	76	63	80	76	86	85	82
2001	30.05	10.03	41	43	47	44	48	54	71
2002	20.09	10.03	68	87	48	61	84	99	114
2003	10.08	10.03	54	52	47	60	78	92	106
2004	10.07	30.03	80	56	41	52	50	73	63
2005	10.10	30.03	92	64	64	80	79	101	113
2006	10.10	10.04	77	63	70	62	70	75	79
2007	20.10	20.07	75	68	68	54	68	79	81
2016	20.09	30.03	30	97	65	28	32	41	42
2017	30.11	30.05	77	52	85	77	48	61,5	50
2018	10.10	20.04	117	99	167	103,5	110	112	115
2019	20.09	10.03	78	81	82	116	87	86	87
2020	20.09	20.06	69	69	50	78	51	42	53

Продовживши дослідження з 2016 р., ми спостерігаємо, що період межені для даної території зазвичай наставав у серпні-вересні, за невеликим

виключенням. Нині він зміщений на осінній період і більш розтягнутий в часі. А максимальний рівень води поступово зміщується на зимовий період. Це пов'язано з відсутністю тривалих морозних періодів, а відповідно, і накопичення снігового покриву. В результаті, опади у вигляді дощу одразу живлять річку та ґрунт, не затримуючись на поверхні, що в останні два роки і викликало фактично відсутність весняної повені (рис. 3.5). Оскільки на коливання рівнів води до 2000 р. впливала осушувальна система, їх до уваги ми не беремо.



Рис. 3.5. Коливання максимальних та мінімальних значень в р. Жолобниця протягом 2000-20017 рр. (гідрологічний профіль №1, нульовий репер)

Як бачимо на графіку, в останні роки ми спостерігаємо максимальне падіння рівнів високої води та у меженний період. Середні значення, на відміну від попередніх досліджень, чітко повторюють їх коливання.

На нульовому репері (низинне болото) гідрологічного профілю №2 також спостерігається значне зниження рівнів ґрунтових вод. Проте при достатньому сніговому покриві болото виконує функцію депонування

надлишків вологи, тому у 2017 та 2018 рр., коли навесні було достатньо снігу, максимальні значення були наближені до таких у попередніх спостереженнях. Середні значення чітко показують тенденцію зниження рівнів ґрунтових вод, і в 2019-2020 вони були найнижчими. Взагалі. У 2020 р. майже весь рік болото стояло сухим, і тільки в липні після інтенсивних дощів на два тижні рівень води піднявся над ґрунтом на 2-5 см.

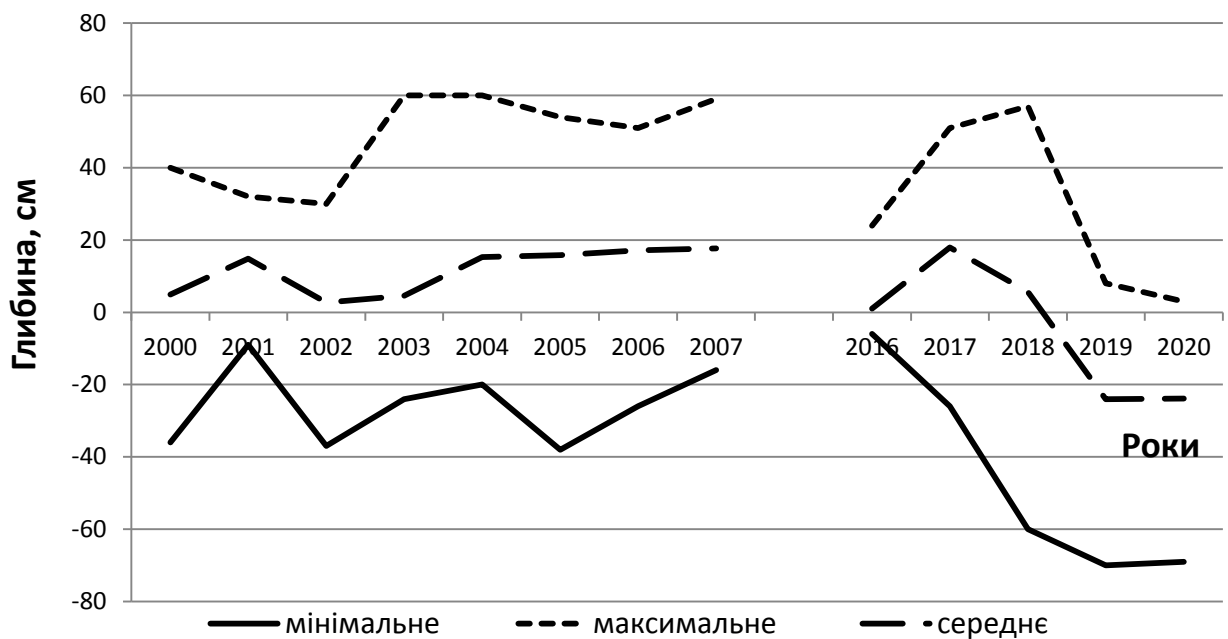


Рис. 3.6. Коливання максимальних та мінімальних значень на нульовому репері гідрологічного профілю №2 протягом 2000-2017 рр. (низинне болото)

Друга половина 2019 р. та весь 2020 р. були нетиповими для Полісся. З серпня 2019 р. розпочалася посуха, що викликала різке зниження рівнів ґрунтових вод, а відсутність снігу та невелика кількість опадів у вигляді дощу взимку призвела до дефіциту вологи в ґрунті. Результатом таких аномальних погодних явищ стали пожежі в лісових насадженнях, і особливо на болотах. Такі ми спостерігали протягом всієї весни 2020 р. [20] (додаток В). Весняні пожежі для Полісся – це виняткове явище, оскільки ця пора року завжди була найбільш обводненою.

За результатами попередніх досліджень з врахуванням рівнів ґрунтових вод на початку вегетаційного сезону та маловодності річок ми передбачали подальше спадання рівнів ґрунтових вод та продовження негативних процесів в лісових насадженнях, що почали відбуватися з середини останнього десятиріччя [19]. Оскільки навесні рівень ґрунтових вод та річки були найнижчими, ми прийняли рішення провести штучне загачування р. Жолобниця для підняття води і утримання її в лісових насадженнях її басейну, а саме в західній частині Селезівського лісництва та східній Копищанського і Перганського лісництв. Цей захід також передбачав спробу на майбутнє підняти рівні води в болотах з протипожежною метою. Загачування проводили на території буферної зони заповідника, схема розташування гаток наведена в додатку Г. Результатом стало підняття та утримання рівня води в річці та найближчих лісових територій. Результати такої діяльності ми мали змогу побачити при вимірюваннях рівнів ґрунтових вод на гідрологічних профілях (рис. 3.7, 3.8). Для порівняння наводимо рівні ґрунтових вод в інші роки: 2019 р. – попередній рік, початок осінньо-зимової посухи; 2017 р. – найбільш обводнений після літніх посух; 2002 р. – період, коли кількість опадів була близька до багаторічної норми.

Оскільки рівень води в гідрологічних колодязях в однакових трюфотобах коливається приблизно в одних межах, деякі з них ми не показуємо. На графіках видно максимальні, мінімальні рівні та коливання ґрунтових вод в різних типах лісорослинних умов.

За графіками ми бачимо, що в 2020 р. після проведення загачування річки зміни рівнів ґрунтових вод в водомірних колодязях відбувалися майже рівномірно з більшим вирівнюванням кривої на дальніх реперах. Така ж тенденція, але з меншою різницею між нульовим репером та іншими точками, спостерігалася і в 2002 р., що на відміну від поточного року було природним процесом. То ж, на відміну від інших років, у 2020 р. ми змогли попередити різкі коливання води.

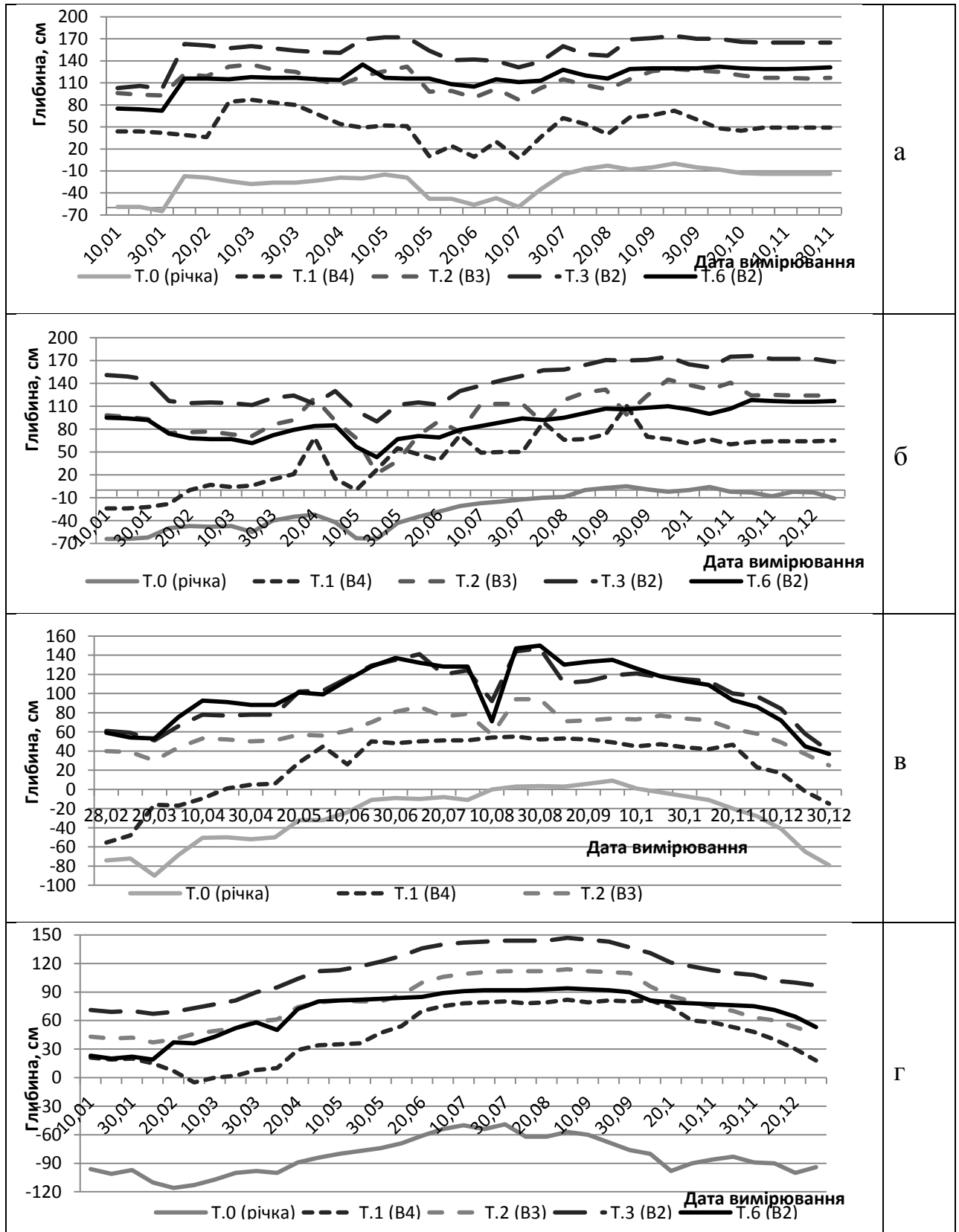


Рис. 3.7. Рівні ґрунтових вод на ґрунтовому профілі №1: а – 2020 р., б – 2019 р., в – 2017 р., г - 2002 р.

Проте для відновлення природного рівня глибини залягання ґрунтових вод необхідно відновити запаси вологи, що зазвичай відбувається навесні під

час танення снігу або достатньої кількості опадів під час холодного сезону, коли не відбувається активного випаровування та транспірації.

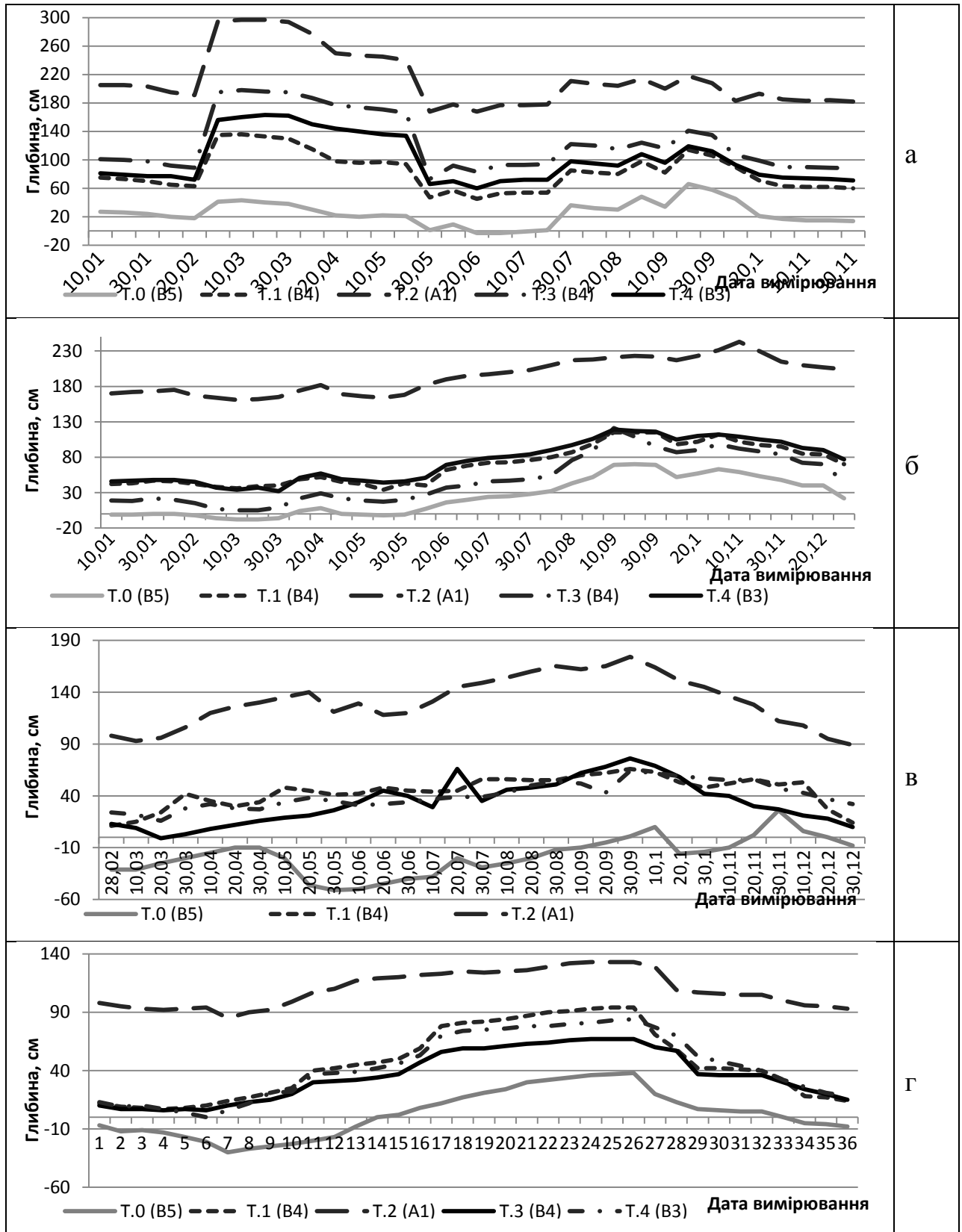


Рис. 3.8. Рівні ґрунтових вод на ґрунтовому профілі №2: а – 2020 р., б – 2019 р., в – 2017 р., г - 2002 р.

3.3. Вплив зміни рівнів ґрунтових вод на функціонування екосистем лісництва

Селезівське лісництва Поліського природного заповідника є типовою бореальною територією, де серед ландшафтів переважають хвойні ліси та болота. Вони формувалися віками при відповідних ґрунтово-гідрологічних умовах, які підтримувалися збалансованим кліматом із надмірним зволоженням. Тому сучасні кліматичні зміни для більшості наших екосистем є екстремальними.

Серед загроз, що несуть для заповідника та території лісництва сучасні погодні та ґрунтово-гідрологічні зміни, ми виділяємо такі:

Перша загроза – розбалансування та загибель пристигаючих та стиглих насаджень внаслідок ушкодження шкідниками та хворобами. В останнє десятиріччя соснові насадження внаслідок зміни рівнів ґрунтових вод, викликані сучасними кліматичними пертурбаціями, потерпають від масового ураження шкідниками та хворобами [19]. На даний момент в лісництві ушкоджено лише 3,1% соснових насаджень [4], але при подальшому впливі кліматичних змін ми можемо втрати більшу частину корінних деревостанів.

Друга загроза. Збільшення температури, зміна кількості та якості опадів, а відповідно і зниження рівнів ґрунтових вод призводять до виникнення масштабних пожеж не лише в пожежонебезпечний період, який розпочинався з 1 квітня та завершувався 1 жовтня. Останні роки показують, що масштабні пожежі можуть виникнути в жовтні-листопаді (2017 р., 2019 р.), а в 2020 р. пожежі охопили країну та Українське Полісся навесні (додаток В), в час, коли ґрунти та атмосфера мають бути насиченими вологою. Цієї весни спостерігався найнижчий рівень ґрунтових вод, що призвело до небезпечної ситуації. Така тенденція для заповідника небезпечна ще й тим, що тут забороняється проведення лісгосподарських заходів [18], в результаті чого неприбрана мертва деревина може викликати повторне горіння [5, 6]. А враховуючи велику кількість сухих умов зростання та

оліготрофних боліт, є велика загроза переходу низової пожеї у верхову та підземну.

Третя загроза – зміни типової для Поліських екосистем рослинності та активне заселення територій інвазійними видами, які здатні витіснити природні види. [4, 19,] Такі зміни вже спостерігаються на згарищах та в загиблих насадженнях [9, 12].

Четверта загроза – зникнення боліт – основного депо атмосферних опадів, що протягом посушливого періоду підтримують мікроклімат та живлять малі річки Полісся [17]. Протягом декількох років поспіль ми спостерігали, що більшу частину року верхові болота знаходяться без води, що призводить до поступової зміни їх фітоценозу. Наші дослідження на Журавлиновому болоті, які розпочалися з осені 2019 р., показали, що в 2020 р. ґрунтові води вперше жодного дня не були вкриті водою (рис. 3.9).

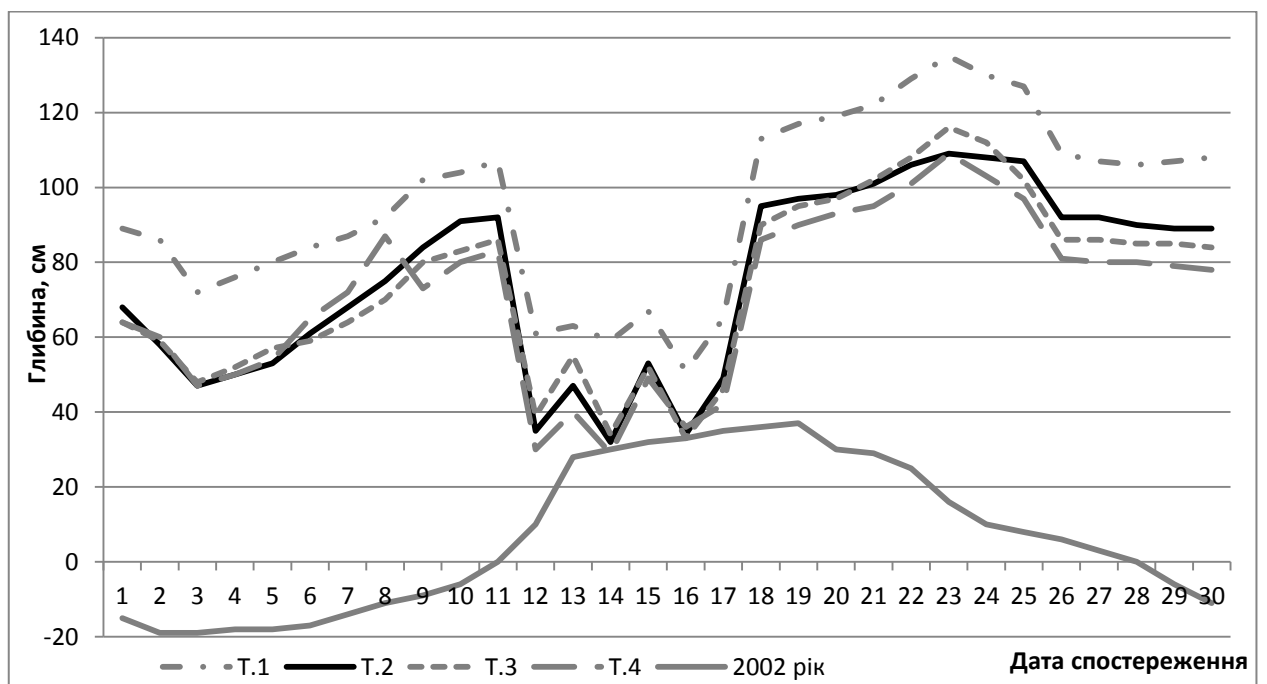


Рис. 3.9. Рівні ґрунтових вод на верховому болоті, урочище «Журавлинове болото»

В першу чергу, це небезпечно тим, що болота починають заліснюватись, і переходять в розряд заболочених лісів. Активне заліснення призводить до збільшення транспірації вологи, що ще більше їх зневоднює

[43]. Крім того, на висохлих болотах іде активний процес розкладу торфу, а при залісненні деревний ярус посилює цей процес. Болота мають від'ємний вуглецевий баланс, а при розкладанні торфу вуглець вивільняється, збільшуючи в атмосфері кількість парникових газів. Крім того, падіння ґрунтових вод на оліготрофних та мезотрофних болотах – це перша небезпека виникнення та розповсюдження пожежі [10, 12]. Як видно з рис. 3.9, на Журавлиновому болоті більшу частину року рівень глибини ґрунтових вод був нижче 60 см, а найнижчі рівні сягали 109-135 см. Така динаміка при надмірному зволоженні (результат вимірювання у 2002 р.) неможлива. В минулому мінімальний рівень ґрунтових вод не перевищував 40 см. Враховуючи, що потужність торфового шару на Журавлиновому болоті лише 50 см, при такій динаміці болото може зникнути.

П'ята загроза – зникнення боральних видів рослин та тварин. [12, 19] На території лісництва поряд з типовими видами проживають характерні для північних широт організми. Більшість з них тут знаходяться на південній межі свого ареалу. Якщо для тварин зміна природних умов існування означає міграцію на північ, то рослини при таких змінах з даної території можуть безслідно зникнути.

Висновки. Зміна погодно-кліматичних показників та пов'язане з ними зниження рівнів ґрунтових вод на території Селезівського лісництва ведуть до незворотних процесів в екосистемах, що виражається у зміні корінних лісостанів, рослинності та тваринного світу, зникненні боліт та пов'язаного з цим вивільнення парникових газів, збільшенні кількості та площ пожеж. Для зменшення впливу негативних змін необхідно розробити ряд заходів, спрямованих на обводнення території та збереження лісових і болотних екосистем Полісся.

ВИСНОВКИ

Рівень ґрунтових вод – один з визначальних факторів в розвитку екосистем Полісся, який невід’ємно пов’язаний з погодно-кліматичними показниками.

Дослідження основних кліматичних показників показало, що в останнє десятиліття відбувається стрімка зміна погодних явищ, яка виражається у збільшенні середньорічної температури, зміні тривалості сезонів року з тенденцією до подовження періоду вегетації, зменшення морозних періодів та відсутність типових зимових довготривалих морозів з температурою нижче -20°C , появі частих посух і зміщення їх у осінньо-зимовий період, перерозподіл якості та кількості опадів.

Гідротермічний коефіцієнт Селянінова показує, що на території лісництва до початку нинішнього сторіччя зволоження території було надмірним (2,03), що відповідало природній зоні Тайги (Полісся). Після 2000 року гідротермічний коефіцієнт знаходиться в межах 1,23, що є показником достатнього зволоження і характерне для Лісостепу.

Вивчення динаміки ґрунтових вод на гідрологічних профілях показав, що на початку 2000-х років після руйнування шлюзів Жолобницької осушувальної системи спостерігалось відновлення їх рівнів. Проте активні зміни, що відбуваються нині в довкіллі, призвели до їх різкого пониження у посушливі періоди. Крім того, відбулося порушення і гідрологічного режиму річки, майже зникли характерні весняні повені через відсутність достатньої кількості снігу взимку, а також літні паводки через зміщення дощових періодів. Літні межені, що спостерігалися зазвичай в серпні – на початку вересня нині змістилися на вересень-жовтень. Збільшилась амплітуда коливань рівнів води в річці та ґрунтах.

Найбільшу загрозу для екосистем заповідника несе зміна періодичності появи посушливих років, коли річна кількість опадів нижча за багаторічну кліматичну норму. Це призводить до ослаблення насаджень, а відповідно їх

ушкодження шкідниками та загибелі. Соснові насадження Селезівського лісництва переважно пристигаючого та стиглого віку важко пристосовуються до нових гідрологічних умов, тому в останні роки потерпають від шкідників.

Зміна гідрологічного режиму призвела до зміщення пожежонебезпечного періоду. Останні роки він збільшився на два місяці, а у 2019 через відсутність достатньої кількості опадів – до травня 2020 р. Це спричинило масові пожежі навесні 2020 р. на території Полісся. Екосистеми лісництва через велику кількість боліт та сухих умов зростання є вкрай вразливими до дії вогню, а зниження рівнів ґрунтових вод несуть велику загрозу виникнення масштабних пожеж.

Зниження рівнів ґрунтових вод призвела до повного висихання боліт в лісництві. В результаті, болота як депо води не виконують свою кліматорегулюючу роль, їх екосистема руйнується. Особливо небезпечними такі зміни є для оліготрофних боліт, які виконують ще й функції накопичення вуглецю. Зі збільшенням посух та зниженням рівнів ґрунтових вод болота заростають лісом, накопичений віками торф розкладається, вивільнюючи вуглець. Найбільша кількість вуглецю виділяється в таких умовах при виникненні пожеж.

Зміни рівнів ґрунтових вод та потепління викликає зникнення з території лісництва бореальних видів, які знаходяться на південній межі свого ареалу.

Проведення у 2020 р. штучного загачування русла р. Жолобниця показав ефективність даного заходу для стримання різких падінь рівнів ґрунтових вод і обводненості території поблизу річкової заплави.

Практичні рекомендації виробництву

1. Провести додаткові дослідження впливу змін клімату та погодних умов на різних типах ландшафту лісових екосистем лісництва.
2. Розробити заходи з обводнення територій штучним шляхом, а також природними методами, зокрема сприяючи розселенню на малих річках бобрів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ І ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бельська О.В. Абіотичне середовище. Поліський природний заповідник: Літопис природи. Т.31. Селезовка. 2017. С. 10-11.
2. Бельська О.В. Абіотичне середовище. Поліський природний заповідник: Літопис природи. Т.32. Селезовка. 2018. С. 24-33.
3. Бельська О.В. Абіотичне середовище. Поліський природний заповідник: Літопис природи. Т.33. Селезовка. 2019. С. 17-30.
4. Бельська О.В. Абіотичне середовище. Поліський природний заповідник: Літопис природи. Т.34. Селезовка. 2020. С. 6-21.
5. Бельська О.В. Особливості розповсюдження *Erechtites hieracifolia* (L.) Raf. ex DC в загиблих насадженнях Поліського природного заповідника. *Природа Поділля: вивчення, проблеми збереження*. Матеріали науково-практичної конференції, присвяченої 30-річчю природного заповідника «Медобори» (Гримайлів, 20-21 серпня 2020 р.). Тернопіль : Підручники і посібники, 2020. С. 46-49.
6. Борсук О.А. Природна пожежна небезпека соснових лісів зони відчуження та зони безумовного (обов'язкового) відселення ЧАЕС. *Науковий вісник НУБіП України*. 2011. Вип 164. С. 105-112.
7. Брушлинский Н.Н., Соколов С.В. Международная пожарная статистика международной ассоциации пожарно-спасательных служб *Вестник Воронежского института ГПС МЧС России*. 2016. Вып. 1 (18). С. 72-104.
8. Бумар Г .В. Абіотичне середовище. Поліський природний заповідник: Літопис природи. Т.24. Селезовка. 2003. С. 6-32.
9. Бумар Г. Й., Панасевич О. І . Особливості водного режиму та його вплив на рослинність Поліського заповідника в районі дії Жолобницької осушувальної системи. *Вісник національного університету водного*

господарства та природокористування. Зб. наукових праць, вип. 1(37), Рівне, 2007, С. 70-75.

10. Бумар Г.Й., Лінкевич П.П. Лісові пожежі та багаторічний моніторинг постпірогенних ландшафтів на території Поліського природного заповідника. *Природа Поділля: вивчення, проблеми збереження*. Матеріали науково-практичної конференції, присвяченої 30-річчю природного заповідника «Медобори» (Гримайлів, 20-21серпня 2020 р.). Тернопіль : Підручники і посібники, 2020.С. 73-76.

11. Виноградова В.В., Титкова Т.Б., Черенкова Е.А. Динамика увлажнення и теплообеспеченности в переходных ландшафтных зонах по спутниковым и метеорологическим данным в начале XXI века. *Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса*. 2015. Т. 12. № 2. С. 162-172

12. Вразливі екосистеми Поліського природного заповідника та його околиць в умовах глобального потепління: проблеми та шляхи вирішення / Балабух В.О. та ін. Київ: Ви-во ТОВ «НВП «Інтерсервіс», 2013. 92 с.

13. Дідовець Ю.С. Глобальна зміна клімату: антропогенний чи природний вплив? [Географія та туризм](#). - 2010. - Вип. 10. - С. 223-228.

14. Дідух Я.П. Екологічні аспекти глобальних змін клімату: причини, наслідки, дії. [Вісник Національної академії наук України](#), 2: С.34-44.

15. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования). 5 изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

16. Єремєєв В., Єфімов В. Регіональні аспекти глобальної зміни клімату. *Вісник НАН України*. 2003. № 2. С. 14-19.

17. Загальна гідрологія: підручник / В.К. Хільчевський та ін. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. 399 с.

18. Закон України «Про природно-заповідний фонд України» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1992, № 34, ст.502)

19. Зміни погодно-кліматичних умов та гідрологічного режиму як загроза функціонування екосистем Поліського природного заповідника / О.В.Бельська та ін. *Моніторинг та охорона біорізноманіття в Україні : Рослинний світ та гриби* Серія: «Conservation Biology in Ukraine». Вип. 16. Т. 1. Київ; Чернівці : Друк Арт, 2020. С. 13-17.
20. Карта пожаров. Мониторинг природных пожаров со спутников. веб-сайт. URL: <https://fires.ru/> (дата звернення: 18.04.2020).
21. Карти середньомісячної температури повітря та опадів по Україні. веб-сайт. URL: <http://cgo-sreznevskyi.kyiv.ua/index.php?fn=maps-ukraine&f=php&p=1> (дата звернення: 20.11.2020).
22. Клімат України / *За ред. В. М. Ліпінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченка*. К. : Вид-во Раєвського, 2003. 343 с.
23. *Кривенко В. Г.* Прогноз изменений климата Евразии с позиций концепции его циклической динамики. *Всемирная конференция по изменению климата : тезисы доклада*: М., 2003. С. 514.
24. Лебедев А.В. Методы изучения баланса грунтовых вод. Изд. 2-е. перераб. и доп. М., «Недра», 1976. 223 с.
25. Левченко В.Б., Романюк А.А., Залевський Р.А., Матяш Г.М. Метеорологія, агролісокліматологія та основи синоптичного аналізу: підручник. Житомир: Вид-во ЖДУ ім.. І.Франка, 2018. 304 с.
26. Лінкевич П.П. Досвід вивчення глибина залягання ґрунтових вод в Поліському природному заповіднику. "Наука. Молодь. Екологія-2020" Матеріали XVI Всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Житомир, 21 травня 2020 року. Житомир. Видавництво " ЖНАЕУ ", 2020. С. 71-74.
27. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2010 році. К. : Центр екологічної освіти та інформації, 2011. 254 с.
28. Нова карта кліматичних зон України: зміщення на 200 км на північ. веб-сайт. URL: <https://lis-ck.gov.ua/?p=16398> (дата звернення: 12.11.2020).

29. Определение глубины залегания грунтовых вод в лесных фитоценозах. Методические рекомендации для научных работников, преподавателей, студентов. / составитель А.И.Русаленко. Минск, 2009. 16 с.

30. *Осадчий В. І.* Температура повітря на території України в сучасних умовах клімату. *Український географічний журнал.* – К.: Академперіодика, 2013. – № 4. – С. 32-39.

31. Перше національне повідомлення щодо питань зміни клімату. веб-сайт. URL: http://escoecosys.ru/2003_3/art32.htm (дата звернення: 15.11.2020).

32. Полесский государственный заповедник. Растительный мир. /Андрієнко Т.Л. та ін. Киев: Наук.думка., 1986. 208 с.

33. Полесский государственный заповедник: Летопись природы. – Т. 10. Селезовка, 1989. 150 с.

34. Полесский государственный заповедник: Летопись природы. Т.1. Ч.1. Селезовка. 1976. 266с.

35. Полесский государственный заповедник: Летопись природы. Т.4. Селезовка. 1983. 246 с.

36. Пояснювальна записка до матеріалів лісовпорядкування по Поліському природному заповіднику Житомирського обласного управління лісового та мисливського господарства Державного агентства лісових ресурсів України. Ірпінь, 2019. 76 с.

37. Пояснювальна записка до матеріалів лісовпорядкування по Поліському природному заповіднику Житомирського обласного управління лісового та мисливського господарства Державного агентства лісових ресурсів України. Ірпінь, 1998. 89 с.

38. Приходько М. Причини, наслідки і шляхи протидії зміні клімату. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія : Географія*, 1: С. 35-43.

39. Програма Літопису природи для заповідників та національних природних парків. Колектив авторів під редакцією докт. біол. наук, проф. Т.Л. Андрієнко. Київ: Академперіодика, 2002. 103 с.
40. Проект організації території Поліського природного заповідника та охорони його природних комплексів. Ч. 1. Київ: АТ «Науково-виробничий комплекс «Курс». 2018. 164 с.
41. Сердюченко Н. Міжнародні угоди з питань зміни клімату. Світогляд № 1, 2008. С. 32-35.
42. Стойко С. М. Потенційні екологічні наслідки глобального потепління клімату в лісових формаціях Українських Карпат. *Науковий вісник НЛТУ України*. Львів : НЛТУ України, 2009. Вип. 19.15. С. 214-224.
43. Феклистов П.А., Бирюков С.Ю. Транспирация сосны скрученной и обыкновенной в условиях Архангельской области. *Arctic Environmental Research*. 2007. №2. С. 86-90.
44. Харламова Н.Ф., Захарчук Н.В. Климатология с основами метеорологии : учебно-методическое пособие. Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 2013. 92 с.
45. Шевченко О. В. Проблема глобальної зміни клімату в контексті міжнародної безпеки. *Актуальні проблеми міжнародних відносин*. Випуск 130. 2017. С. 24-38.