

DOI 10.26886/2414-634X.5(60)2023.2

UDC: 630*228*232.44*18*614.841.2*26

**METHODOLOGY FOR ASSESSING THE PATHOLOGICAL IMPACT
OF DISEASES AND FOREST PESTS ON THE SANITARY CONDITION
OF FORESTS IN THE CONDITIONS OF FORESTRY BLANCHES OF
THE CENTRAL INTERREGIONAL FORESTRY AND HUNTING
MENEGMENT AND NATURE PROTECTION RESEARCH DEPARTMENT
OF THE POLISSKY NATURE RESERVE**

**Valery Levchenko, Ph. D. Candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor**

<https://orcid.org/0000-0002-3638-1015>

e-mail: waleriy07@ukr.net

**Igor Shulga, Ph.D. Candidate of Agricultural Sciences, Associate
Professor**

<https://orcid.org/0000-0003-1886-6868>

e-mail: shoolga64@ukr.net

Yaroslav Fuchylo, Doctor of Agricultural sciences, Professor

<https://orcid.org/0000-0002-2669-5176>

e-mail: fuchylo_yar@ukr.net

**Alla Romanyuk, teacher of the highest category, teacher-
methodologist**

<https://orcid.org/0000-0002-4497-5972>

e-mail: allaromaniuk1960@gmail.com

Marina Karpovych, Ph.D. Candidate of Agricultural Sciences

<https://orcid.org/0000-0002-4159-5499>

e-mail: marinakarpovich1990@gmail.com

**Svitlana Hornovska, Candidate of Agricultural Sciences, Associate
Professor**

<https://orcid.org/0000-0001-8244-3523>

e-mail: gornovskayasvetlana@ukr.net

Malyn Vocational College, Ukraine, Malin

Zhytomyr Agrotechnical Vocational College, Ukraine, Zhytomyr

Bila Tserkva National Agrarian University, Ukraine, Bila Tserkva

The question of modern innovative methodological approaches to the assessment of the pathological impact of diseases and forest pests in the context of the use of tree-ring chronologies in the conditions of the production units of the branches of the Central Interregional Administration of Forestry and Hunting, as well as the Selezivskyi, Perganskyi, Kopyshchanskyi nature protection research departments of the Polissky Nature Reserve, is substantiated. A practical test of modern, innovative, methodological approaches in the protection of Ukrainian forests from the dangerous pathological effects of diseases and forest pests was carried out, as well as the effectiveness of the use of the method of tree-ring chronologies of arriving and mature stands in determining early and late growth as the main factors for monitoring the physiological and forest pathological condition was analyzed. trees The effectiveness of the practical application of the methodology for assessing the pathological impact of diseases and forest pests on the sanitary state of forests using dendrochronological monitoring in the conditions of the forestry branches of the Central Interregional Forestry and Hunting Management, as well as the environmental protection and research departments of the Polissky Nature Reserve was evaluated.

The subject of the work is the approbation of the methodology for assessing the pathological impact of diseases and forest pests on their sanitary condition in the conditions of the forestry branches of the Central Interregional Administration of Forestry and Hunting, as well as the environmental protection scientific research departments of the Polissky

Nature Reserve, the evaluation of the practical application of the innovative methodology for determining the current phytosanitary condition with using the results of the analysis of the condition of the early and late growths of arriving and mature Scots pine stands in forest vegetation conditions A_{1-2} , B_{1-2} , determining the effectiveness of the proposed methodology regarding the possibility of its further application both in research institutions and in the conditions of forest protection, forest tax production facilities and organizations. A comparison of the scientific results of the application of the methodology for assessing the pathological impact of diseases and forest pests on the sanitary condition obtained in production conditions was carried out using the analysis of current increments of tree-ring chronologies, which subsequently makes it possible to determine the physiological and immunological state of forest plantations as in the conditions of the forestry branches of the Central Interregional Administration forestry and hunting, as well as in the conditions of nature protection research departments of the Polissky Nature Reserve. Approbation of the proposed methodology for assessing the pathological impact of diseases and forest pests on the sanitary state using tree-ring chronologies as a method of forest pathological indication of damage to the forest stand, as well as the determination of the physiological, pathological, immunological, resistant state of forests as in the forest plant conditions of the branches of the Central Interregional Forestry and Hunting Administration economy, as well as in the nature protection research departments of the Polissiky Nature Reserve, and in the conditions of forestry enterprises in the Central Polissiya zone.

The purpose of the work is a comprehensive comparative evaluation of the effectiveness of our proposed methodology for assessing the pathological impact of diseases and forest pests on the sanitary state of forests in forest vegetation conditions A_{1-2} , B_{1-2} with existing, generally

accepted methodologies for assessing the pathological state of forests, determining the possibility of its implementation for use in production the conditions of the branches of the Central Interregional Administration of Forestry and Hunting, nature protection research departments of the Polissky Nature Reserve, as well as the Central Polissiya zone as a whole.

The main methods of conducting research on the study and evaluation of the effectiveness of the methodology for assessing the pathological impact of diseases and forest pests on the sanitary condition of forests in the conditions of the forestry branches of the Central Interregional Directorate of Forestry and Hunting, as well as the environmental protection and research departments of the Polissky Nature Reserve were:

1. Computational and analytical for the collection and processing of research results of our proposed methodology for assessing the pathological impact of diseases and forest pests on the sanitary condition, as well as the existing classical method of conducting forest pathological monitoring of stands in forest vegetation conditions A_{1-2} , B_{1-2} branches of the Central Interregional Forestry and of the hunting industry, as well as nature protection and research departments of the Polissky Nature Reserve.

2. Conducting complex phytopathological monitoring of forest plantations in the conditions of A_{1-2} , B_{1-2} branches of the Central Interregional Directorate of Forestry and Hunting, as well as nature protection research departments of the Polissky Nature Reserve, comparison of the obtained results with the results of already existing, generally accepted and generally recognized methodologies that are already used by scientific and research institutions, as well as industrial forest protection enterprises, for monitoring forest plantations and identifying signs of diseases and damage to stands by pests, statistical analysis of the obtained results, their analytical comparison with the results of the application of already existing forest pathology

methodologies for assessing the phytopathological state of forests such as Zhytomyr Polissya, as well as the Central Polissya zone as a whole.

3. Assessment of the representativeness and objectivity of the obtained research results in relation to all objects of both the nature reserve fund and forestry enterprises of the Central Polissya zone of Ukraine on the example of branches of the Central Interregional Forestry and Hunting Management, as well as nature protection scientific research departments of the Polissky Natural reserve

4. Practical testing of the proposed methodology for assessing the pathological impact of diseases and forest pests on the sanitary condition of forests both in the forest vegetation conditions of the Polissky Nature Reserve and forestry enterprises in the entire Central Polissya zone.

According to the results of the work, it was established that the methodology for assessing the pathological impact of diseases and forest pests on their sanitary condition will in the future provide an opportunity to determine the sanitary, including phytopathological and entomological condition of forest plantations both in the conditions of the branches of the Central Interregional Administration of Forestry and Hunting, and nature protection research departments of the Polissky Nature Reserve. It was established that the application of the proposed methodology for assessing the pathological impact of diseases and forest pests on their sanitary condition will in the future provide a practical opportunity to predict the occurrence of epiphytotia and the spread of forest pests to other areas of forest use as in forest vegetation conditions. It was determined that the proposed methodology for assessing the pathological impact of diseases and forest pests on the sanitary condition provides a practical opportunity to carry out preventive measures in advance in the forests of the branches of the Central Interregional Directorate of Forestry and Hunting, which prevent the spread of pathogens and the spread of pests to the adjacent territories

of forest uses in the conditions of forestry enterprises the entire zone of the Central Polissya of Ukraine.

The field of application of the research results is forestry branches of the Central Interregional Forestry and Hunting Management, nature protection research departments of the Polissky Nature Reserve and objects of the Nature Reserve Fund of Ukraine, research institutions and organizations, production forest protection enterprises, forestry enterprises of the Central Polissya zone of Ukraine.

The conclusions of the research are that today due to weather and climate changes both in the natural forest ecosystems of the branches of the Central Interregional Administration of Forestry and Hunting, and in the nature protection research departments of the Polissky Nature Reserve, such pathogens as root fungus, pine fungus, diseases of tree trunks and crowns, root and heart rots of wood became widespread in the form of epiphytotia. Such forest pests as: odd silkworm, spruce sawfly, horntail, apex and six-toothed bark beetles, small and large barbels, passing moth, long-nosed beetles, typographer bark beetle, oak leafroller (leaf beetle), head nematodes, shoot borers, pine bug, - massively damage growing and mature forest stands. The proposed methodology for assessing the pathological impact of diseases and forest pests on the sanitary state of forests is based on the application of silvicultural, phytopathological, entomological, and taxing methods for monitoring forest damage both in the conditions of forestry branches of the Central Interregional Directorate of Forestry and Hunting, and nature protection research departments of the Polissky Nature Reserve in forest vegetation conditions A_{1-2} , B_{1-2} will in the future provide a practical opportunity to conduct timely monitoring of the state of forests, to design and implement measures in advance to prevent the occurrence of epiphytophytes of pathogens, the spread of dangerous forest pests, to reduce the risks of damage and destruction of forest plants

as much as possible forest stands both in the conditions of forestry enterprises and in the conditions of the nature reserve fund of the Central Polissya zone of Ukraine. The methodology for assessing the pathological impact of diseases and forest pests on the sanitary condition will in the future provide a practical opportunity to make a timely and effective forecast of possible foci of disease, reproduction of pests, dynamics and directions of their spread, assessment of the destruction and damage of forest stands, determination of probable economic losses from the pathogenesis of diseases entomological activity of pests. The practical use of the proposed methodology for assessing the pathological impact of diseases and forest pests on the sanitary condition will make it possible to predict and determine epiphytotic centers of causative agents of root and pine fungus, a complex of diseases of tree trunks and crowns, the occurrence and large-scale spread of such rather dangerous forest pests as: odd silkworm, spruce sawfly, horntail, apex and six-toothed bark beetles, small and large barbel, passing moth, long-nosed beetles, typographer's bark beetle, oak leafroller (leaf beetle), head nematode, shoot weevil, pine bug, as well as early planning and implementation of measures to prevent the spread pathogens and dangerous forest pests to other areas of forest use. The use of wood-ring chronologies in the context of the proposed methodology will make it possible to assess the physiological and immunological state of the examined trees based on the state of early and late wood growth and to predict further actions to limit the spread of disease pathogens or pest damage. The proposed methodology for carrying out forest pathological monitoring surveys using the dendrochronological method makes it possible to carry out practical preventive measures to limit the spread of extremely dangerous pathogens and forest pests both in the conditions of the forestry branches of the Central Interregional Forestry and Hunting Management, as well as the nature protection and research

departments of the Polissky Nature Reserve and the Central Polissya zone as a whole.

Keywords: forest, diseases, pests, method, tree ring chronologies, monitoring, forecast, prevention, protection.

Кандидат сільськогосподарських наук, доцент Левченко В. Б., кандидат сільськогосподарських наук, доцент Шульга І. В., доктор сільськогосподарських наук, професор Фучило Я. Д., спеціаліст вищої категорії, викладач-методист Романюк А. А., кандидат сільськогосподарських наук Карпович М. С., кандидат сільськогосподарських наук, доцент Горновська С. В., *Методології оцінки патологічного впливу хвороб і шкідників лісу на санітарний стан лісів в умовах лісогосподарських філій Центрального міжрегіонального управління лісового та мисливського господарства і природоохоронних науково-дослідних відділень Поліського природного заповідника/ Малинський фаховий коледж. Україна. Малин; Житомирський агротехнічний фаховий коледж. Україна. Житомир; Білоцерківський національний аграрний університет. Україна. Біла Церква.*

Обґрунтовано питання сучасних інноваційних методологічних підходів щодо оцінки патологічного впливу хвороб та шкідників лісу в контексті використання деревинно-кільцевих хронологій в умовах виробничих підрозділів філій Центрального міжрегіонального управління лісового та мисливського господарства, а також Селезівського, Перганського, Копищанського природоохоронних науково-дослідних відділень Поліського природного заповідника. Проведено практичну апробацію сучасних, інноваційних, методологічних підходів в захисті лісів України від небезпечного патологічного впливу хвороб та шкідників лісу, а також проаналізовано ефективність застосування методу деревинно-

кільцевих хронологій пристигаючих та стиглих деревостанів щодо визначення ранніх та пізніх приростів як основних факторів моніторингу фізіологічного і лісопатологічного стану дерев. Оцінено ефективність практичного застосування методології оцінки патологічного впливу хвороб і шкідників лісу на санітарний стан лісів з використанням дендрохронологічного моніторингу в умовах лісогосподарських філій Центрального міжрегіонального управління лісового та мисливського господарства, а також природоохоронних науково-дослідних відділень Поліського природного заповідника.

Предметом роботи є апробація методології оцінки патологічного впливу хвороб і шкідників лісу на їх санітарний стан в умовах лісогосподарських філій Центрального міжрегіонального управління лісового та мисливського господарства, а також природоохоронних науково-дослідних відділень Поліського природного заповідника, оцінка практичного застосування інноваційної методики щодо визначення поточного фітосанітарного стану з використанням результатів аналізу стану раннього і пізнього приростів пристигаючих та стиглих деревостанів сосни звичайної в лісорослинних умовах A_{1-2} , B_{1-2} , визначення ефективності запропонованої методології щодо можливості її подальшого застосування як в науково-дослідних установах, так і в умовах лісозахисних, лісотаксаційних виробничих установ і організацій. Проведено порівняння отриманих у виробничих умовах наукових результатів застосування методології оцінки патологічного впливу хвороб і шкідників лісу на санітарний стан з використанням аналізу поточних приростів деревинно-кільцевих хронологій, що в подальшому дає змогу визначити фізіологічний та імунологічний стан лісових насаджень як в умовах лісогосподарських філій Центрального міжрегіонального управління лісового та

мисливського господарства, так і в умовах природоохоронних науково-дослідних відділень Поліського природного заповідника. Апробація запропонованої методології оцінки патологічного впливу хвороб і шкідників лісу на санітарний стан з використанням деревинно-кільцевих хронологій як методу лісопатологічної індикації ураження лісового деревостану, а також визначення фізіологічного, патологічного, імунологічного, резистентного стану лісів як в лісорослинних умовах філій Центрального міжрегіонального управління лісового та мисливського господарства, так і в природоохоронних науково-дослідних відділеннях Поліського природного заповідника, і в умовах лісогосподарських підприємств зони Центрального Полісся.

Метою роботи є комплексна порівняльна оцінка ефективності запропонованих нами методології оцінки патологічного впливу хвороб і шкідників лісу на санітарний стан лісів в лісорослинних умовах A_{1-2} , B_{1-2} з існуючими, загально прийнятими методологіями оцінки патологічного стану лісів, визначення можливості її впровадження для використання у виробничих умовах філій Центрального міжрегіонального управління лісового та мисливського господарства, природоохоронних науково-дослідних відділеннях Поліського природного заповідника, а також зони Центрального Полісся в цілому.

Основними методами проведення досліджень по вивченню та оцінці ефективності методології оцінки патологічного впливу хвороб і шкідників лісу на санітарний стан лісів в умовах лісогосподарських філій Центрального міжрегіонального управління лісового та мисливського господарства, а також природоохоронних науково-дослідних відділень Поліського природного заповідника були:

1. Розрахунково-аналітичний по збору і обробці результатів досліджень запропонованої нами методології оцінки патологічного впливу хвороб і шкідників лісу на санітарний стан, а також існуючого класичного методу проведення лісопатологічного моніторингу деревостанів в лісорослинних умовах A_{1-2} , B_{1-2} філій Центрального міжрегіонального управління лісового та мисливського господарства, а також природоохоронних науково-дослідних відділень Поліського природного заповідника.

2. Проведення комплексного фітопатологічного моніторингу лісових насаджень в умовах A_{1-2} , B_{1-2} філій Центрального міжрегіонального управління лісового та мисливського господарства, а також природоохоронних науково-дослідних відділень Поліського природного заповідника, порівняння отриманих результатів з результатами вже існуючих, загально прийнятих і загально визнаних методологій які вже використовуються науково-дослідними установами, а також виробничими лісозахисними підприємствами, для проведення моніторингу лісових насаджень і виявлення ознак хвороб і пошкодження шкідниками деревостанів, статистичного аналізу отриманих результатів, їх аналітичного порівняння з результатами застосування вже існуючих лісопатологічних методологій оцінки фітопатологічного стану лісів як Житомирського Полісся, так і зони Центрального Полісся в цілому.

3. Оцінка репрезентативності та об'єктивності отриманих результатів досліджень по відношенню до всіх об'єктів як природозаповідного фонду, так і лісогосподарських підприємств зони Центрального Полісся України на прикладі філій Центрального міжрегіонального управління лісового та мисливського

господарства, а також природоохоронних науково-дослідних відділень Поліського природного заповідника

4. Практична апробація запропонованої методології оцінки патологічного впливу хвороб і шкідників лісу на санітарний стан лісів як в лісорослинних умовах Поліського природного заповідника, так і лісогосподарських підприємств всієї зони Центрального Полісся.

За результатами роботи було встановлено, що методології оцінки патологічного впливу хвороб і шкідників лісу на їх санітарний стан в подальшому дасть можливість визначити санітарний, в тому числі фітопатологічний та ентомологічний стан лісових насаджень як в умовах філій Центрального міжрегіонального управління лісового та мисливського господарства, так і природоохоронних науково-дослідних відділень Поліського природного заповідника. Встановлено, що застосування запропонованої методології оцінки патологічного впливу хвороб і шкідників лісу на їх санітарний стан в подальшому дасть практичну можливість спрогнозувати виникнення епіфітотії та поширення шкідників лісу на інші території лісокористування як в лісорослинних умовах. Визначено, що запропонована методологія оцінки патологічного впливу хвороб і шкідників лісу на санітарний стан, дає практичну змогу заздалегідь проводити профілактичні заходи в лісах філій Центрального міжрегіонального управління лісового та мисливського господарства, що запобігають поширенню збудників хвороб та розповсюдженню шкідників на прилеглі території лісокористувань в умовах лісогосподарських підприємств всієї зони Центрального Полісся України.

Сферою застосування результатів досліджень є лісогосподарські філії Центрального міжрегіонального управління лісового та мисливського господарства, природоохоронні науково-

дослідні відділення Поліського природного заповідника та об'єкти природо-заповідного фонду України, науково-дослідні установи і організації, виробничі лісозахисні підприємства, лісогосподарські підприємства зони Центрального Полісся України.

Висновки досліджень полягають в тому, що на сьогоднішній день через погодно-кліматичні зміни як в природних лісових екосистемах філій Центрального міжрегіонального управління лісового та мисливського господарства, так і природоохоронних науково-дослідних відділеннях Поліського природного заповідника, такі патогенні збудники хвороб як коренева губка, соснова губка, хвороби стовбурів та крони дерев, кореневі та серцеві гнилі деревини набули масового розповсюдження у вигляді епіфітотій. Такі шкідники лісу як: непарний шовкопряд, ялиновий пильщик, рогохвіст, вершинний та шестизубчатий короїди, малий та великий вусачі, мінуюча міль, жуки-довгоносики, короїд-тіпографа, дубоваа листокрутка (листовійка), галові нематоди, пагонов'юни, сосновий клоп,-масово пошкоджують пристигаючі та стиглі лісові деревостані. Запропонована методологія оцінки патологічного впливу хвороб і шкідників лісу на санітарний стан лісів яка базується на застосуванні лісівничого, фітопатологічного, ентомологічного, таксаційного методів по проведенню моніторингу ураження лісів як в умовах лісогосподарських філій Центрального міжрегіонального управління лісового та мисливського господарства, так і природоохоронних науково-дослідних відділень Поліського природного заповідника в лісорослинних умовах A_{1-2} , B_{1-2} в подальшому дасть практичну можливість проводити вчасний моніторинг за станом лісів, заздальгідь проектувати та здійснювати заходи щодо унеможливлення виникнення епіфітотій збудників хвороб, поширення небезпечних шкідників лісу, максимально можливо знизити ризики

ураження і знищення лісових деревостанів як в умовах лісогосподарських підприємств, так і в умовах природо-заповідного фонду зони Центрального Полісся України. Методологія оцінки патологічного впливу хвороб і шкідників лісу на санітарний стан в подальшому дасть практичну змогу вчасно та ефективно скласти прогноз можливих осередків виникнення хвороб, розмноження шкідників, динаміки і напрями їх поширення, оцінки знищення та пошкодження лісових деревостанів, визначення ймовірних економічних втрат від патогенезу хвороб та ентомологічної діяльності шкідників. Практичне використання запропонованої методології оцінки патологічного впливу хвороб і шкідників лісу на санітарний стан дасть змогу прогнозувати та визначити осередки епіфітотій збудників кореневої та соснової губки, комплексу хвороб стовбурів та крони дерев, виникнення та масштабне поширення таких досить небезпечних шкідників лісу як: непарний шовкопряд, ялиновий пильщик, рогохвіст, вершинний та шестизубчатий короїди, малий та великий вусач, мінуюча міль, жуки-довгоносики, короїд-тіпографа, дубова листокрутка (листовійка), галова нематода, пагонов'юн, сосновий клоп, а також завчасно планувати і проводити заходи щодо унеможливлення поширення збудників хвороб та небезпечних шкідників лісу на інші території лісокористувань. Застосування деревинно-кільцевих хронологій в контексті запропонованої методики дасть змогу оцінити за станом раннього та пізнього приростів деревини фізіологічний та імунологічний стан обстежених дерев та спрогнозувати подальші дії щодо обмеження поширення впливу патогенів хвороб або пошкодження шкідників. Запропонована методологія проведення лісопатологічних моніторингових обстежень з використанням дендрохронологічного методу дає змогу проводити практичні профілактичні заходи по

обмеженню поширення вкрай небезпечних збудників хвороб та шкідників лісу як в умовах лісогосподарських філій Центрального міжрегіонального управління лісового та мисливського господарства, так і природоохоронних науково-дослідних відділень Поліського природного заповідника і зони Центрального Полісся в цілому.

Ключові слова: ліс, хвороби, шкідники, метод, деревинні кільцеві хронології, моніторинг, прогноз, запобігання, захист.

Вступ. В останні десятиліття в умовах зони Центрального Полісся України і Житомирщини зокрема, спостерігаються комплексні погодно-кліматичні зміни, що вже стали загальноновизнаним фактом. Саме вони на сьогоднішній день є головним чинником який визначає деревинні патології, масове поширення шкідників, що досить небезпечні для лісових деревостанів особливо в соснових, березових, дубових, осикових, вільхових лісах лісогосподарських філій Центрального міжрегіонального управління лісового та мисливського господарства і Селезівського, Перганського, Копищанського природоохоронних науково-дослідних відділень Поліського природного заповідника. Слід зазначити, що комплексні кліматичні зміни спостерігаються у всіх природних зонах і фіксуються практично всіма компонентами лісових природних екосистем. На сьогоднішній день підтверджено, що деревостани зони Центрального Полісся України і Житомирської області зокрема є досить надійним індикатором змін погодно-кліматичного середовища. На сьогоднішній день при проведенні досліджень по вивченню прямого впливу погодно-кліматичних факторів на патогенез та ентомогенез в лісах України, на привеликий жаль немає достатньо ефективної методології щодо визначення патологічної дії шкідників і хвороб лісу. Тому при

проведенні досліджень патологій лісів в умовах лісогосподарських філій Центрального міжрегіонального управління лісового та мисливського господарства і природоохоронних науково-дослідних відділень Поліського природного заповідника широко у лісопатологічних дослідженнях використовується метод деревно-кільцевого аналізу. Він дозволяє об'єктивно оцінити реакцію радіального приросту дерев на зміну основних кліматичних чинників, зокрема – температури, опадів, сонячної інсоляції. Раніше більшість таких робіт було проведено у лісостепових та степових зонах, де із застосуванням методу деревинно-кільцевих хронологій вивчали продуктивність полезахисних лісових насаджень, тоді як Північні райони (зона контакту лісу та польових агробіоценозів) були досліджені недостатньо. До таких об'єктів досліджень відносяться і соснові ліси зони Центрального Полісся і Житомирщини зокрема.

На сьогоднішній день провідними вченими-лісівниками України було проведено велику кількість досліджень реакції лісових екосистем та їх компонентів на зміну клімату у різних лісорослинних умовах зони Центрального Полісся і оцінку патологічного процесу дії збудників хвороб та пошкодження шкідниками. Проте і досі залишається багато не вивчених питань, особливо у прямих та зворотних лісо-кліматичних, лісопатологічних та лісопірологічних зв'язках між глобальними та локальними змінами клімату і їх конкретний вплив на компоненти лісової екосистемами. Щоб зрозуміти, як саме функціонують ліси, як формується їхня біологічна різноманітність, необхідно оцінити глибину взаємодії клімату та лісу, шкідників і хвороб лісу з погодно-кліматичними чинниками, а також з'ясувати який вплив матимуть майбутні зміни клімату на екологічну, лісопатологічну, ентомологічну і як наслідок, на економічну стабільність лісів України. Вплив погодно-кліматичних факторів на лісові екосистеми і в тому числі на поширення

хвороб та інтенсивність їх пошкодження шкідниками, найбільш чітко виражений в типових лісорослинних умовах А₁₋₂, В₁₋₂. Саме в цих місцях деревна рослинність виростає в оптимальних ґрунтово-кліматичних умовах, зокрема на верхній межі свого поширення. Все це поєднано в єдину лісо-екологічну систему завдяки унікальним для зони Полісся ґрунтовим, кліматичним, гідрологічним умовам Овруцько-Словечанського кряжу. В подальшому результати, що отримані від таких досліджень дадуть можливість проводити комплексні оцінки впливу погодних, кліматичних, фітопатологічних, ентомологічних, пірогенних, агролісівничих факторів на ріст, продуктивність, стійкість, відновлювальну здатність сосни звичайної, берези повислої, вільхи чорної, дуба звичайного, осики звичайної як в лісових едатопах лісогосподарських філій Центрального міжрегіонального управління лісового та мисливського господарства, так і Поліського природного заповідника зокрема.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми. На сьогоднішній день не існує об'єктивних методик які б давали реалістичні дані про визначення фітопатологічних, ентомологічних та продуктивних змін у складі лісових екосистем, біогеоценозів, природних комплексів їх природної продуктивності [1, с.25-34, 4, с.16-27, 15, с.124-153]. Це перш за все пов'язано з відсутністю єдиної системи облікових лісопатологічних показників [2, с.23-41]. Ступінь порушення природних лісових комплексів, біогеоценозів, окремих складових біосферних компонентів внаслідок патологічної дії хвороб, активної дії шкідників визначають шляхом порівняння їх за низкою ознак та характеристик з непорушеними екосистемами, що за динамікою піддаються обліку змін [3, с.46-53]. Тому питання встановлення ступеню та характеру впливу на ліс природних процесів, антропогенних факторів, патологічної дії

хвороб, впливу шкідників можуть бути вирішені як фітосанітарними, ентомологічними, так і дендрохронологічними методами [4, с.34-42]. Дендрохронологія базується на біологічній «пам'яті» дерев, що утворюють лісові екосистеми які у структурі, біохімічному складі та розмірах річних кілець приросту чітко фіксують усі зміни, що відбуваються як у середині екосистеми, так і у зовнішніх умовах, що визначають їх ріст і розвиток [5, с.54-63]. Дендрохронологія відноситься до комплексного наземного методу досліджень, здатного з достатньою достовірністю та хронологічною точністю відновити перебіг минулого розвитку головного компонента лісової екосистеми – деревостану виходячи з головної лісо утворюючої породи відповідно до лісорослинних умов [6, с.43-62]. На відміну від звичайних методів лісопатологічного моніторингу, які полягають у безпосередньому спостереженні за тим чи іншим несприятливим впливом певного фактора на лісову екосистему, дендрохронологія дозволяє відновити багато змін у лісових екосистемах протягом кількох десятиліть і навіть століть [7, с.45-64]. За даними досліджень ряду авторів [8, с. 34-87, 9, с. 45-84, 10, с. 76-94, 11, с.44-52] найбільш складним для досліджень є саме деревостан, оскільки він під впливом антропогенних навантажень змінюється. Це відбувається як правило внаслідок зміни погоднокліматичних, лісопатологічних, лісорослинних компонентів екосистеми [12, с.45-54, 13, с.42-51, 14, с.34-48]. Дигресивні зміни в деревному ярусі носять досить тривалий характер і тому на перший погляд створюється хибне уявлення про досить суттєву стійкість дерев до різноманітних впливів [15, с.67-71, 16, с.32-64]. Характерні зовнішні ознаки порушення життєдіяльності соснових деревостанів в умовах лісокористувань філій Центрального міжрегіонального управління лісового та мисливського господарства, а також в умовах природоохоронних науково-дослідних відділень Поліського природного

заповідника обґрунтовано статистично-достовірними змінами таксаційних показників, що з'являються лише за руйнівного впливу хвороб, шкідників лісу, антропогенних факторів, коли найчастіше зміни в екосистемі вже далеко незворотні [17, с.43-51, 18, с.52-63, 19, с.32-46]. Вивченню кліматичної динаміки лісової рослинності, її зв'язку з активною діяльністю збудників хвороб, пошкодженням шкідниками, пірогенному впливу внаслідок відпадів деревостану і накопичення лісових горючих матеріалів на сьогоднішній день приділяється велика увага у зв'язку з необхідністю оцінки змін у складі та структурі соснових, сосново-березових, сосново-дубових, сосново-вільхових деревостанів, що можуть відбутись у найближчих 2025-2029 роках під впливом сучасного потепління клімату [20, с.32-41, 21, с.46-74]. При цьому в основному вивчаються лісові, лісо-болотні та лісоаграрні угруповання, що формуються і ростуть в екстремальних кліматичних та ґрунтових умовах [10, с.76-94, 14, с.120-150]. В цих лісових угрупованнях, кліматичні зміни у продуктивності і органогенезі виражені найбільш чітко [2, с.54-62, 14, с.84-91].

Формулювання мети статті та завдань досліджень.

Предметом наших досліджень були лісові деревостани в умовах лісогосподарських філій Центрального міжрегіонального управління лісового та мисливського господарства і природоохоронних науково-дослідних відділень Поліського природного заповідника, а також осередки поширення збудників кореневої губки сосни звичайної, соснової губки, хвороб стовбурів та крон дерев, серцеві гнилі деревини, шкідники лісу, зокрема: непарний шовкопряд, ялиновий пильщик, рогахвіст, вершинний та шести зубчатий короїди, малий та великий вусач, мінуюча міль, жуки-довгоносики, короїд-тіпографа, дубова листокрутка (листовійка), галова нематода, пагонов'юн, сосновий клоп в лісорослинних умовах A_{1-2} , B_{1-2} , а також методичні

підходи по проведенню лісопатологічного моніторингу ураження сосни звичайної збудниками хвороб та шкідниками в умовах зони Центрального Полісся України. Було проведено методологічну експертизу найбільш ефективних фітопатологічних та ентомологічних методик по оцінці стану лісів в осередках дії збудників хвороб, шкідників та їх ефективності визначення стану ураження, пошкодження шкідниками лісових деревостанів, а також репрезентативності щодо зони Центрального Полісся України. Завданням досліджень було проаналізувати ефективність запропонованих методологій оцінки патологічного впливу хвороб і шкідників лісу на їх санітарний стан як в едатопах лісогосподарських філій Центрального міжрегіонального управління лісового та мисливського господарства, так і Поліського природного заповідника зокрема. Під час проведення досліджень нами було обстежено осередки епіфітотій кореневої губки сосни звичайної, соснової губки, комплексу хвороб стовбурів та крони дерев, осередки серцевої гнилі деревини, вогнища поширення непарного шовкопряда, ялинового пильщика, рогохвоста, вершинного та шести зубчатого короїдів, малого та великого вусача, мінуючої молі, жуків-довгоносиків, короїду-тіпографа, дубової листокрутки (листовійки), галової нематоди, пагонов'юна, соснового клопа в лісорослинних умовах A_{1-2} , B_{1-2} Селезівського, Копищанського, Перганського природоохоронного науково-дослідного відділення Поліського природного заповідника у віці 55-60 років. Пробні площі було закладено за загальноприйнятою методикою, на них здійснювали суцільний перелік дерев і фіксували їх лісопатологічний стан за шкалою згідно з нормативним документом «Санітарні правила в лісах України». Характер ураження кореневою губкою сосни звичайної, сосною губкою, комплексом хвороб стовбурів та крони дерев, вогнища поширення непарного шовкопряда,

ялинового пильщика, рогахвосту, вершинного та шестизубчатого короїдів, малого та великого вусача, мінуючої молі, жуків-довгоносиків, короїдів-тіпографа, дубової листокрутки (листовійки), галової нематоди, пагонов'юна, соснового клопа визначався із застосуванням лісівничих, фітопатологічних, ентомологічних, таксаційних методик та прийомів по визначенню характеру ураження лісових насаджень кореневою губкою, сосною губкою, комплексом хвороб стовбурів та крони дерев, вогнищ поширення непарного шовкопряда, ялинового пильщика, рогахвосту, вершинного та шестизубчатого короїдів, малого та великого вусача, мінуючої молі, жуків-довгоносиків, короїдів-тіпографа, дубової листокрутки (листовійки), галової нематоди, пагонов'юна, соснового клопа. В осередках ураження, відпад лісового деревостану становило від 45 до 56%, нами було виявлене масове всихання сосни звичайної, берези повислої, дуба звичайного, осики, вільхи чорної (клейкої) від комплексної патологічної дії збудників вищезгаданих хвороб і шкідників. Проведення обліків в умовах пробних площ здійснювали по прокладених маршрутах. Для проведення обліків використовували методику обстеження пробних площ лісових масивів. В процесі проведення лісопатологічного моніторингу, особливу увагу звертали на виявлення основного та прихованого ураження і пошкодження лісостанів патогенами та шкідниками різних видів. Всі результати лісопатологічного моніторингу санітарного стану лісових насаджень в умовах лісогосподарських філій Центрального міжрегіонального управління лісового та мисливського господарства, та Поліського природного заповідника і апробації запропонованої методології оцінки патологічного впливу хвороб і шкідників лісу на санітарний стан лісів записувались нами в реєстраційний журнал.

Виклад основного матеріалу статті. Пошкодження шкідниками і ураження хворобами лісових насаджень можуть мати специфічний і

неспецифічний характер. Пошкодження специфічного характеру впевнено діагностуються за характерними ознаками. Пошкодження неспецифічного характеру для достовірного визначення вимагають залучення додаткових даних і обов'язкового аналізу умов зростання рослин і насаджень. Пошкодження, що наносяться шкідниками, класифікуються за пошкодженими органам і частинами рослин (генеративні органи, листя, хвоя, бруньки, пагони, гілки, стовбури і коріння молодих рослин, стовбури дорослих дерев) і за типами живлення шкідників, будовою ротових органів і способом життя шкідників. До основних типів пошкоджень відносяться: грубе повне або часткове об'їдання хвої і листя, скелетування і перегризання пагонів і коренів (рис. 1, 2); скелетування листя (рис. 3), виїдання (вигризання) і проточування ходів і порожнин в деревині, гілках і пагонах, мінування листя і хвої (рис. 4-7); нанесення насічок і надгризів, пропилів і проколів, вигризання ямок і площадок на корі (рис. 8); загибання, скручування і стягування павутиною листя і пагонів, висмоктування соків з усіх частин і органів рослин, утворення галлів на листі, бруньках, пагонах і гілках (рис. 18-19).

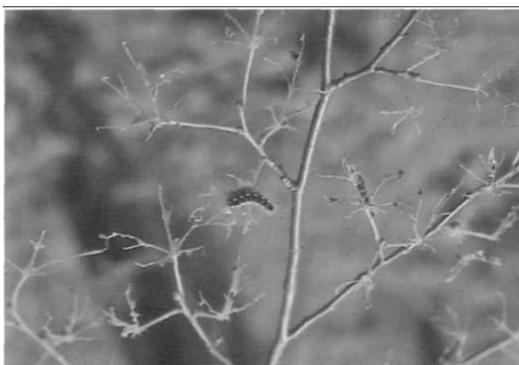


Рис. 1. Об'їдання листя Дуба непарним шовкопрядом



Рис. 2. Об'їдання хвої Ялини ялиновим пильщиком

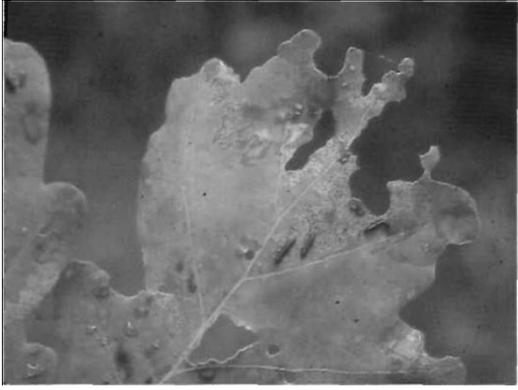


Рис. 3. Скелетування листя Дуба пильщиком

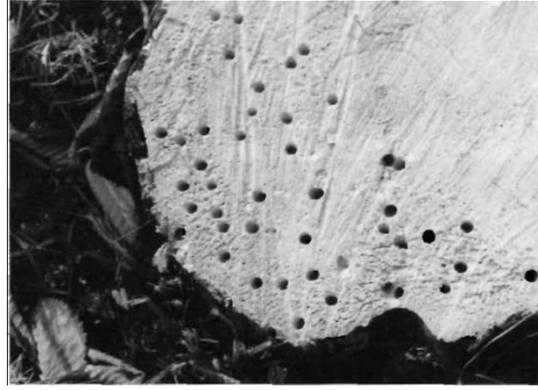


Рис. 4. Проточування ходів в середині стовбурів рогохвостом

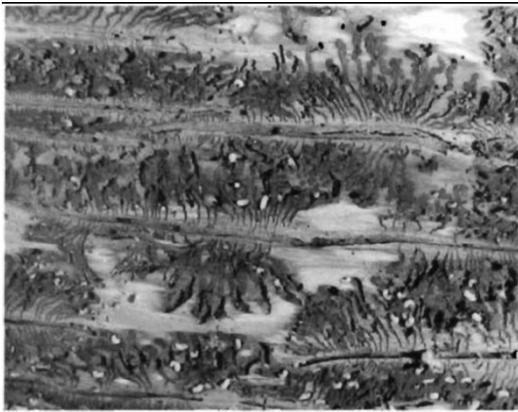


Рис. 5. Проточування ходів під корою короїдами



Рис. 6. Проточування ходів в корі короїдами



Рис. 7. Проточування ходів під корою вусачами



Рис. 8. Проточування ходів вусачами в пагонах

Відповідно до характеру і спеціалізації харчування і способу життя шкідників лісу, велика частина яких відноситься до комах, їх прийнято поділяти на наступні основні екологічні групи: шкідники генеративних органів (квіток, плодів, шишок і насіння) рослин; шкідники сходів і молодих рослин, що пошкоджують бруньки, пагони, гілки, стовбури і коріння (часто шкідників коріння виділяють в окрему екологічну групу комах); хвоє- і листогризучі шкідники; стовбурові шкідники. Типи ураження хворобами деревних рослин так само прийнято класифікувати по характеру ураження органів, частин рослин, по формі і наслідках прояву на них дії хвороб.

Основні типи уражень деревних рослин. Ракова хвороба – утворення пухлин і ран різного типу на стовбурах, гілках і корінні; викликається грибами, бактеріями, різкою зміною температур. Некроз (відмирання) кори гілок і стовбурів частіше викликається грибами, рідше – бактеріями. Нерідко некрози з плином часу перетворюються в рани, в цьому випадку захворювання називається некрозно-раковим.



Рис. 9. Протчування ходів в пагонах корідами



Рис. 10. Мінування листя мінуючою міллю



Рис. 11. Вигризання чорними вусачами площадок на стовбурах модрини



Рис. 12. Нанесення чорними вусачами насічок на стовбурах модрини

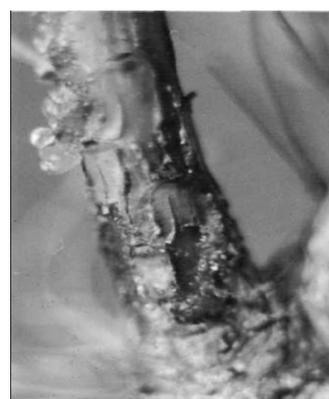


Рис. 13. Вигризання жуками-довгоносиками площадок на гілках сосни

В'янення викликається грибами і бактеріями. Характеризується ураженням провідної системи рослин і проявляється в зів'яненні всієї рослини або окремих його частин. Гнилі викликаються грибами і характеризуються руйнуваннями деревини стовбурів, гілок і коренів, що супроводжується зміною її механічних, фізичних і хімічних властивостей або руйнуванням тканин плодів, насіння, сходів та ін. Іржа викликається іржастими грибами. Уражуються листя, рідше – стовбури, пагони, черешки, квітконіжки. Борошниста роса викликається борошнисто-росяними грибами. Характеризується утворенням на листі і пагонах павутинного нальоту, який згодом стає щільним, білим або жовтуватим. Шютте – хвороби хвої, що викликаються грибами і проявляється в порівняно швидкому її обпаданні. Мозаїка викликається вірусами і порушенням балансу поживних речовин. Виявляється в мозаїчній забарвленні листя. Чернь викликається грибами. Характеризується появою на листках поверхневих чорних сажистих нальотів. Парша викликається грибами, виявляється в почорнінні молодих пагонів, прояву на листі і плодах бархатистих плям оливкового або зеленувато-бурого кольору. Опіки кори стовбурів і гілок молодих пагонів, рідше бруньок і молодих листків викликаються

грибами, бактеріями і впливом на тканини рослин високих температур і пестицидів. Деформація листя плодів, насіння, пагонів викликається грибами і вірусами. Відьмені мітли – утворення численних вкорочених тонких пагонів із сплячих бруньок викликаються грибами, вірусами і тривалим періодом забруднення навколишнього середовища. Відповідно до характеру ураження органів і типів ураження рослин, як і шкідників лісу, прийнято ділити на такі основні групи: хвороби плодів і насіння: хвороби, що розвиваються в період вегетації; хвороби, що розвиваються при зберіганні насіння; хвороби сходів, сіянців, молодняків: гниль підземних частин рослин; хвороби хвої і пагонів; хвороби листя і пагонів; хвороби стовбурів, пагонів і гілок; хвороби лісових насаджень: судинні та некрозно-ракові хвороби; гнилеві хвороби з підрозподілом їх на кореневі і стовбурові гнилі. Досить повна характеристика шкідників і хвороб лісу по екологічним групам і основними видами наводиться в підручниках з лісової ентомології та фітопатології, лісової фітопатології і захисту лісу, а також в Довіднику по захисту лісу і в численних спеціальних роботах по ентомології, фітопатології та захисту лісу. У захисті лісу широко використовується поняття вогнища шкідників і хвороб. Вогнища шкідників і хвороб – ділянки лісу, лісових культур або інших об'єктів лісового господарства (наприклад: розсадники, захисні смуги, насінневі плантації, вирубки і т. п.) з такою чисельністю шкідників або концентрацією патогенних організмів, яка здатна порушити цільові функції лісу і завдати шкоди цим об'єктам. Частина осередків, де наслідки пошкодження можуть досягти масштабів, що перевищують допустимі межі, відносять до вогнищ, що вимагає активних захисних заходів. Існують різні класифікації осередків шкідників і хвороб: по екологічним групам і видам шкідників, типам хвороб і видам збудників хвороб; по етапах розвитку (такий, що виникає, розвивається, діючий, затухаючий,

затухлий); за фазами розвитку (такі, що знаходяться в початковій фазі, фазі наростання чисельності, фазі кульмінації і фазі кризи); за тривалістю дії (хронічні та епізодичні осередки); за складом шкідників; за масштабом прояву (локальний, районний, обласний, загальнодержавний). Вогнища обласного масштабу зафіксовані у ряду хвое і листогризучих комах – сибірського шовкопряда (коконопряда) (*Dendrolimus sibiricus*), непарного шовкопряда (*Lymantria dispar*), у судинних хвороб, що викликаються грибами роду *Ophiostoma* і ін.



Рис. 14. Смоляна воронка короїда-тіпографа

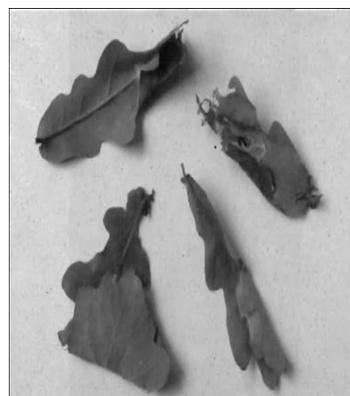


Рис. 15. Скручування листя дуба листокрутками



Рис. 16. Скручування пагонів в'юнами



Рис. 17. Всихання сосни під дією соснового клопа



Рис. 18. Всихання гілок ялини під впливом ураження кокцидами



Рис. 19. Утворення гал на листі дуба

Розвиток осередків багатьох шкідників і хвороб лісу, як правило, відбувається на тлі зниження стійкості насаджень під впливом природних і антропогенних, ендогенних (внутрішніх) і екзогенних (зовнішніх по відношенню до лісового біогеоценозу) факторів середовища. У насадженнях, де порушення стійкості відбулося під впливом факторів самої різної природи, в тому числі абіотичних і антропогенних, майже завжди створюються сприятливі умови для розвитку патогенів та шкідників, які, в свою чергу, стають додатковими факторами несприятливого впливу, інтенсифікаторами відпаду і часто причиною повного руйнування і загибелі деревостану.

За отриманими результатами методології оцінки патологічного впливу хвороб і шкідників лісу на санітарний стан лісів в умовах лісогосподарських філій Центрального міжрегіонального управління лісового та мисливського господарства і природоохоронних науково-дослідних відділень Поліського природного заповідника ми провели дендро-хронологічний аналіз. Зокрема нами було встановлено, що величина отриманих узагальнених середніх деревинно-кільцевих хронологій сосни звичайної в умовах лісокористувань: Філія «Овруцьке

спеціалізоване лісове господарство» ДП «Ліси України», Філія «Олевське лісове господарство» ДП «Ліси України», Філія «Народицьке спеціалізоване лісове господарство» ДП «Ліси України», Філія «Коростенське лісомисливське господарство» ДП «Ліси України», Філія «Білокоровицьке лісове господарство» ДП «Ліси України», Філія «Бердичівське лісове господарство» ДП «Ліси України», Філія «Радомишльське лісомисливське господарство» ДП «Ліси України» (рис. 20), що ростуть в лісорослинних умовах A_{1-2} , B_{1-2} Житомирського Полісся в середньому становить 72 роки (1950-2023 рр.). Більшість з них майже не заклали ранній приріст і досить слабо заклали пізній приріст, що говорить про їх ослаблення збудниками хвороб та діяльністю шкідників не лише протягом 2020-2023 років, але і у минулі десятиріччя. Проте в умовах лісокористувань філії «Народицьке спеціалізоване лісове господарство», а також філії «Овруцьке спеціалізоване лісове господарство» ДП «Ліси України» є соснові деревостани віком 87 років (1935 -2023 рр.), а також 92 роки (1930-2023 рр.). У хронології добре виражені вікові криві закладання приростів навіть при визначенні їх ураження збудниками хвороб в межах 35-40% та пошкодження шкідниками 25-30% . У середньому період інтенсивного приросту соснових деревостанів відмічався у віці 25-35 років (з 1935-1940, з 1940-1960 рр., 1975-1980 рр.), після чого відзначається зниження впливу фактора віку на величину ширини річного кільця. Про те це не вплинуло на їх резистентності до патологічного впливу хвороб та шкідників.

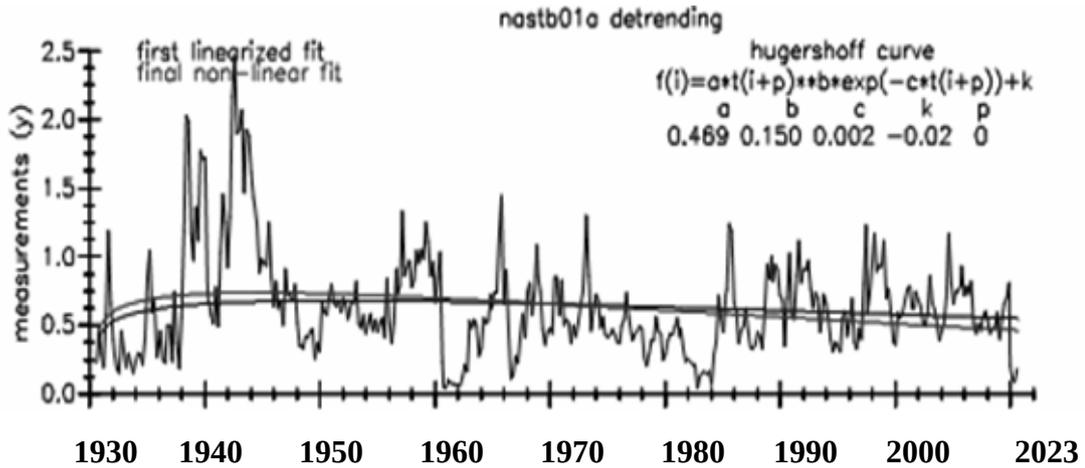


Рис. 20. Динаміка деревинно-кільцевих хронологій в лісорослинних умовах А₁₋₂, В₁₋₂ лісокористувань Філій Центрального міжрегіонального управління лісового та мисливського господарства

(середнє за приростами по пробних площах з 2000 по 2023 рр.)

Результатами аналізу деревинно-кільцевих хронологій в лісорослинних умовах А₁₋₂, В₁₋₂ Селезівського, Копищанського, Перганського природоохоронних науково-дослідних відділень Поліського природного заповідника встановлена позитивна кореляційна залежність (рис. 21) між радіальним приростом деревостану та продуктивністю закладання річного радіального приросту. Було визначено, що деревостани сосни звичайної віком 75-90 років в умовах Копищанського та Перганського природоохоронних науково-дослідних відділень Поліського природного заповідника починаючи з 1980 року мали кращий річний приріст і характеризувались високою продуктивністю та стійкістю до комплексу несприятливих лісопатологічних чинників, в порівнянні з результатами числових детрендінгів по ранніх та пізніх приростах деревинно-кільцевих хронологій з інших пробних площ. Крім того слід відмітити, що ці деревостани в меншій мірі були уражені збудниками кореневої та соснової губки, листогризучими шкідниками.

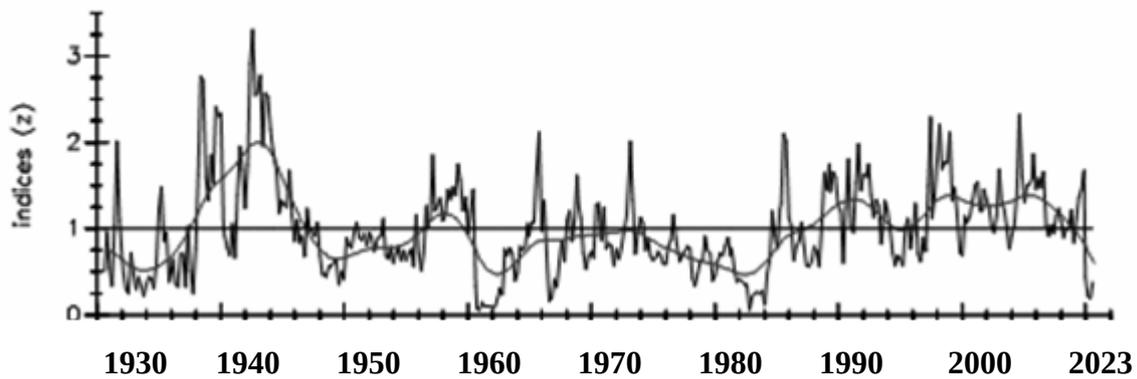


Рис. 21. Динаміка деревинно-кільцевих хронологій в лісорослинних умовах А₁₋₂, В₁₋₂ Копищанського та Перганського природоохоронних науково-дослідних відділень Поліського природного заповідника (середнє за приростами по пробних площах з 2020 по 2023 рр.)

Висновки та перспективи подальших досліджень у цьому напрямку.

1. Встановлено, що погодно-кліматичні зміни в лісових екосистемах як в умовах лісгосподарських філій Центрального міжрегіонального управління лісового та мисливського господарства, так і природоохоронних науково-дослідних відділень Поліського природного заповідника є каталізаторами поширення збудників кореневої губки сосни звичайної, соснової губка, хвороб стовбурів та крон дерев, стовбурових гнилей, розповсюдження непарного шовкопряда, ялинового пильщика, рогохвосту, вершинного та шести зубчатого короїдів, малого та великого вусача, мінуючої молі, жуків-довгоносиків, короїдів-тіпографа, дубової листокрутки (листовійки), галової нематоди, пагонов'юна, соснового клопа, що набули масового розповсюдження і становлять суттєву загрозу лісовому фонду.

2. Визначено, що методології оцінки патологічного впливу хвороб і шкідників лісу на санітарний стан із застосуванням лісівничого, фітопатологічного, ентомологічного, лісотаксаційного,

дендрохронологічного методів оцінки ураження лісових деревостанів збудниками хвороб та пошкодження їх шкідниками дає практичну можливість визначити патологічний стан лісів в умовах зони Центрального Полісся України.

3. Оцінено практичне значення запропонованої методології оцінки патологічного впливу хвороб і шкідників лісу на санітарний стан, що дає змогу своєчасно здійснювати профілактичні заходи проти поширення інфекції збудників кореневої губки, соснової губки, комплексу хвороб стовбурів та крони дерев, стовбурових гнилей, а також масштабного поширення непарного шовкопряда, ялинового пильщика, рогахвосту, вершинного та шести зубчатого короїдів, малого та великого вусача, мінуючої молі, жуків-довгоносиків, короїдів-тіпографа, дубової листокрутки (листовійки), галової нематоди, пагонов'юна, соснового клопа.

4. Обґрунтовано інноваційні методологічні підходи по застосуванню методології оцінки патологічного впливу хвороб і шкідників лісу на санітарний стан лісів, що відрізняється від класичних загальноприйнятих і концептуально базується на практичному застосуванні лісівничого, фітопатологічного, ентомологічного, таксаційного, дендрохронологічного методів по проведенню моніторингу ураження хворобами і пошкодження шкідниками лісових деревостанів в лісорослинних умовах A_{1-2} , B_{1-2} в умовах виробничих підрозділів філій Центрального міжрегіонального управління лісового та мисливського господарства, а також Селезівського, Перганського, Копищанського природоохоронних науково-дослідних відділень Поліського природного заповідника.

5. Результатами досліджень доведено, що практичне використання методології оцінки патологічного впливу хвороб і шкідників лісу на санітарний стан в подальшому дасть змогу прогнозувати та визначити

місця епіфітотій збудників кореневої губки, соснової губки, комплексу хвороб стовбурів та крон дерев, стовбурових гнилей, поширення непарного шовкопряда, ялинового пильщика, рогахвосту, вершинного та шестизубчатого короїдів, малого та великого вусача, мінуючої молі, жуків-довгоносиків, короїдів-тіпографа, дубової листокрутки (листовійки), галової нематоди, пагонов'юна, соснового клопа, соснових деревостанів, а також вчасно проводити заходи лісозахисту.

6. Доведено практичну ефективність застосування деревинно-кільцевих хронологій в аспекті оцінки лісопатологічного стану дерев в умовах як лісокористувань, так і об'єктів природо-заповідного фонду України.

Література:

1. Апарин Б. Ф. (2017). *Верификация «Классификации и диагностики почв Украины» по коллекции почвенных монолитов Центрального музея почвоведения им. В.В. Докучаева*. Киев, Наукова думка, 531.

2. Артюховский А. К. (2019). *О выращивании сосны на старопахотых землях*. Киев, Наукова думка, 176.

3. Евдокимов В. Н. (2020). *Особенности радиального прироста ели и влияние на него корневой губки*. Киев, Наукова думка, 256.

4. Коротков М. И. (2020). *Классификации и диагностики почв Украины*. Харьков, Знання, 341.

5. Коротков И. А. (2018). *Лесорастительное районирование Украины*. Харьков, Лыбидь, 437.

6. Лебедев А. В. (2019). *Патология деревьев в разных типах леса*. Харьков, Кальвария, 190.

7. Лебедев А. В. (2019). *Патология деревьев сосны обыкновенной в древостоях разного возраста*. Полтава, Знання, 169.

8. Levchenko V. B., Shulga I. V., Nemerytska L. V., Zhuravska I. A., Romanyuk A. A. (2021). Organization and monitoring of forest pests with the use of pheromones in the conditions of the state enterprise «ZARICHANSKE FORESTRY», S. 34-87. <https://doi.org/10.26886/2414-634>.

9. Levchenko V. B., Shulga I. V., Ivanyk I. D., Budnik I. P., Korkulenko A. M., Ganzhalyuk T. S. (2021). Restoration of forests in the territories passed by large-forest forest fire in conditions of the state enterprise «Ovrutske Forestry». S. 45-84. <https://doi.org/10.26886/2414-634>.

10. Levchenko V. B., Shulga I. V., Ivanyk I. D., Romanyuk A. A., Rusetskaya N. M. (2022). Innovative forest and biological methods of entomological monitoring of trumpet pest in the conditions of the Pergan nature conservation research department of Poliska nature reserve. S. 76-94. <https://doi.org/10.26886/2520-7474>.

11. Манаенков А. С. (2019). *Проблемы защиты сосняков Севера Украины*. Умань, Лесохозяйствeнная информация, 140.

12. Павлов И. Н. (2020). *Закономерности образования очагов Heterobasidion annosum (Fr.) Bref. s. str. в географических культурах сосны обыкновенной в северных районах Украины*. Винница, Лесная промышленность, 136.

13. Романовский М. Г. *Продуктивность, устойчивость и биоразнообразие равнинных лесов Украины*. Киев, МГУЛ, 197.

14. Cherubini P. (2022). *Treelife history prior to death: Two fungal root pathogens affect tree-ring growth differently*. Hanofer, Ecol, 850.

15. Erbilgin N. (2020). *Spatial analysis of forest gaps resulting from bark beetle colonization of red pines experiencing belowground herbivory and infection*. Ren, Forest, 153.

16. Heinsdorf D. (2021). *Heterobasidion annosum. Schaden in Kiefernstangenholzern auf Kippsubstraten durch den Pilz Heterobasidion annosum.* Bremen, AFZ/Wald, 699.

17. Heydeck P. (2000). *Bedeutung des Wurzelschwammes im nordost-deutschen Tiefland,* AFZ/Wald, 744.

18. Kozlowski T. (2021). *Growth Control in Woody Plants.* Bonn, Academic Press, 644.

19. Linderholm H.W. *Climatic influence on scots pine growth on dry and wet soils in the central Scandinavian mountains, interpreted from tree-ring widths.* Silva, Fenn, 424.

20. Nobles M. K. (2021). *Identification of cultures of wood – in habiting Hymenomyces.* Frankfurt, Rill, 139.

21. Schonhar S. (2021). *Bekämpfung der Rotfaule bei Fichte.* Dortmund, AFZ/Wald, 100.

References:

1. Aparyn B. F. (2017). Veryfykatsyia «Klasyfykatsyy y dyahnostyky pochv Ukraini» po kolleksyy pochvennikh monolytov Tsentralnoho muzeia pochvovedenyia ym. V.V. Dokuchaeva. Kyev, Naukova dumka, 531. [in Ukrainian].

2. Artiukhovskiy A. K. (2019). O virashchyvanyy sosni na staropakhotykh zemliakh. Kyev, Naukova dumka, 176. [in Ukrainian].

3. Evdokymov V. N. (2020). Osobennosty radyalnoho pryrosta ely y vlyanye na neho kornevoi hubky. Kyev, Naukova dumka, 256. [in Ukrainian].

4. Korotkov M. Y. (2020). Klasyfykatsyy y dyahnostyky pochv Ukraini. Kharkov, Znanyia, 341. [in Ukrainian].

5. Korotkov Y. A. (2018). Lesorastyelnoe raionyrovanye Ukraini. Khrkov, Libyd, 437. [in Ukrainian].

6. Lebedev A. V. (2019). Patolohyia derevev v raznikh typakh lesa. Kharkov, Kalvaryia, 190. [in Ukrainian].
7. Lebedev A. V. (2019). Patolohyia derevev sosni obiknovennoi v drevostoiakh raznoho vozrasta. Poltava, Znannia, 169. [in Ukrainian].
8. Levchenko V. B., Shulga I. V., Nemerytska L. V., Zhuravska I. A., Romanyuk A. A. (2021). Organization and monitoring of forest pests with the use of pheromones in the conditions of the state enterprise «ZARICHANSKE FORESTRY», S. 34-87. <https://doi.org/10.26886/2414-634>. [in English].
9. Levchenko V. B., Shulga I. V., Ivanyk I. D., Budnik I. P., Korkulenko A. M., Ganzhalyuk T. S. (2021). Restoration of forests in the territories passed by large-forest forest fire in conditions of the state enterprise «Ovrutske Forestry». S. 45-84. <https://doi.org/10.26886/2414-634>. [in English].
10. Levchenko V. B., Shulga I. V., Ivanyk I. D., Romanyuk A. A., Rusetskaya N. M. (2022). Innovative forest and biologikal methods of entomological monitoring of trumpet pest in the conditions of the Pergan nature conservation research department of Poliska nature reserve. S. 76-94. <https://doi.org/10.26886/2520-7474>. [in English].
11. Manaenkov A. S. (2019). Problemi zashchyti sosniakov Severa Ukraini. Uman, Lesokhoziaistvennaia ynformatsyia, 140. [in Ukrainian].
12. Pavlov Y. N. (2020). Zakonomernosty obrazovanyia ochahov Heterobasidion annosum (Fr.) Bref. s. str. v heohrafycheskykh kulturakh sosni obiknovennoi v severnikh raionakh Ukraini. Vynnytsa, Lesnaia promishlennost, 136. [in Ukrainian].
13. Romanovskyi M. H. Produktyvnost, ustoichyvost y byoraznoobrazye ravnyynnikh lesov Ukraini. Kyev, MHUL, 197. [in English].
14. Cherubini P. (2022). Treelife history prior to death: Two fungal root pathogens affect tree-ring growth differently. Hannofer, Ecol, 850. [in English].

15. Erbilgin N. (2020). Spatial analysis of forest gaps resulting from bark beetle colonization of red pines experiencing belowground herbivory and infection. *Ren, Forest*, 153. [in English].
16. Heinsdorf D. (2021). *Heterobasidion annosum*. Schaden in Kiefernstangenholzern auf Kippsubstraten durch den Pilz *Heterobasidion annosum*. *Bremen, AFZ/Wald*, 699. [in English].
17. Heydeck P. (2000). Bedeutung des Wurzelschwammes im nordost-deutschen Tiefland, *AFZ/Wald*, 744. [in English].
18. Kozlowski T. (2021). *Growth Control in Woody Plants*. Bonn, Academic Press, 644. [in English].
19. Linderholm H.W. Climatic influence on scots pine growth on dry and wet soils in the central Scandinavian mountains, interpreted from tree-ring widths. *Silva, Fenn*, 424. [in English].
20. Nobles M. K. (2021). Identification of cultures of wood – in habiting Hymenomycetes. *Frankfurt, Rill*, 139. [in English].
21. Schonhar S. (2021). *Bekämpfung der Rotfaule bei Fichte*. Dortmund, *AFZ/Wald*, 100. [in English].

Citation: Valery Levchenko, Igor Shulga, Yaroslav Fuchylo, Alla Romanyuk, Marina Karpovych, Svitlana Hornovska (2023). METHODOLOGY FOR ASSESSING THE PATHOLOGICAL IMPACT OF DISEASES AND FOREST PESTS ON THE SANITARY CONDITION OF FORESTS IN THE CONDITIONS OF FORESTRY BLANCHES OF THE CENTRAL INTERREGIONAL FORESTRY AND HUNTING MANAGEMENT AND NATURE PROTECTION RESEARCH DEPARTMENT OF THE POLISSKY NATURE RESERVE. New York. TK Meganom LLC. *Innovative Solutions in Modern Science*. 5(60). doi: 10.26886/2414-634X.5(60)2023.2

Copyright: Valery Levchenko, Igor Shulga, Yaroslav Fuchylo, Alla Romanyuk, Marina Karpovych, Svitlana Hornovska ©. 2023. This is an openaccess article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.