

DOI 10.26886/2414-634X.9(36)2019.2

UDC: 631.4 : 630*2 : 630*44 (477.41/.42)

ECOLOGICAL AND FOREST FEATURES OF BOGS OF ZHYTOMYR POLISSYA

V. Levchenko, PhD of Agricultural Sciences, Associate Professor

N. Rusetskaya, lecturer

Zhytomyr Agrotechnical College, Ukraine, Zhytomyr

D. Navolnieva, student

Zhitomir Polytechnic State University, Zhytomyr

Topical issues of importance of forest marsh ecosystems in the processes of forest types formation in Zhytomyr Polissya are substantiated. Preliminary analysis of materials of typological determination of forest swamp edatopes of Zhytomyr Polissya is carried out. It is established that the Polissia Forest Swamps are sustainable ecological systems.

The subject of this work is fundamental forest typological studies of swamp forest types, which are quite widespread in the conditions of Zhytomyr Polissya. This is due to the difficult hydrological situation in the Polesie region, climate change, lack of surface runoff, drying up and milling of forest bogs, which completely reduced the filling of small rivers of Polissya with water.

The purpose of the study is to study and systematize materials on the typology of forest marsh ecosystems of Zhytomyr Polissya. It has been established that wetlands are reserves of natural waters, as well as unique ecosystems that regulate the water regime of small rivers of Zhytomyr woodland, and prevent water deficiency.

The main methods of work are the calculation and analytical on the collection and processing of the results of typological monitoring of forest

marsh ecosystems in the conditions of Zhytomyr Polissya, as well as conducting of forest, typological, biological observations and studies that revealed significant changes in the forest habitat of Zhytomyr.

According to the results of the work, it is established that the forest swamp ecosystems of Zhytomyr Polissya began to change due to changes in climatic factors in the studied territory. This is especially true for forest areas adjacent to wetland forest ecosystems, which is accompanied not only by the change of stand, but also by the massive drying up of forest plantations, the loss of large numbers of wetland plant species.

As a result of the conducted researches it was found that forest bog ecosystems of Zhytomyr Polissya are not only reservoirs of fresh water for small rivers of the region, but also form unique forest hygrotopes, which allow the distribution of forest biodiversity, including rare ones. This will allow a detailed study of the importance of different types of forests and species of forest marshes in terms of their impact on the climate formation of the Polesie region of Ukraine and Zhytomyr Polissya in particular.

The scope of research results are forestry enterprises of the Zhytomyr Regional Forestry and Hunting Directorate, Ecological and Naturalistic Centers, State Ecological Inspections including in the Zhytomyr region for telmatological monitoring of the status of forest swamp ecosystems, as well as the nature of forestry wetland ecocenoses of Zhytomyr Polesie.

The findings of the studies are that in Zhytomyr Polissya lowland swamps with eutrophic vegetation predominate. They are extremely rich and diverse in nature, which is explained by the conditions of water and mineral nutrition. Among the eutrophic marshes, we have identified three groups of bolt formations. Of these, the most widespread and quite diverse are grass marsh bogs, to a lesser extent, forest, fragmentary shrubs. The basis of the grass cover of eutrophic marsh bogs are: large

petal (*Lyceria maxima*), common cane (*Phragmites australis*), different types of sedges (*Carex acutifonths*, *C. omskiana*, *C. vesicaria*, *C. acutd*), other species of marsh grasses In particular: (horsetail river *Equisetum fluviatile*), weasel willow (*Lyihrum sahcaria*), common willow (*Lysimachia vulgaris*), which, under the conditions of most forest marsh ecosystems of Zhytomyr Polissya, form special water conservation types of forests. As a result of our research, it has been established that forest eutrophic marshes in Zhytomyr region are represented by two formations of alder (*Alneta glutinosae*) and birch marsh (*Betulela pahulosa*). In the course of telematological monitoring, we have found that the classic place of growth and dominance of alder glue (*Alnus giutinosci*) is a formidable part of the floodplain, which is very moist and rich in minerals. We have identified that a characteristic feature of alder marsh marshes of this type is the great diversity of the natural relief, the presence of marshy pedestals and inter-stem reductions. As a result of the monitoring, we have determined in detail that the reductions are dominated by different species of sedge: *Carex riparia*, sedge (*C. vesicaria*), sedge (*C. acutiformis*), and species of hydrophilic species specific for these types of forest. grasses, in particular: swamp specimens (*Colla palustris*), trefoil (*Menyanlhes trifoliata*), marsh marsh (*Naumburgia thyrsijlora*). We have found that there are different types of hydrophilic ferns on the elevations, including: *Thelypteris palustris*, *Drypteris carthusiana*, *Athyrium filix-femina*, Drybird, Zhytomyr woodland. During the reconnaissance studies we found that the most represented among the marsh eutrophic marshes of the Zhytomyr Polissya is a group of grass marsh associations, their coenoses usually develop in conditions of excessive moistening and cover most of the area of valley, floodplain and partially boggy marshes. climate change phenomenon. The vegetation cover of grassy eutrophic marshes is represented by sedge, cereal and petal plant formations of the sedge Om

(Caned omskianaе), sedge acute (C. acutae), sedge bubbly (C. vesicariae), large petal (Glycerieta maximaetis a common (Vreta aureta), reed). When conducting forest typological and biological research we found that modern grassland-marsh bogs and their unique vegetation under the influence of human economic activity have undergone significant changes and require, on the one hand, scientifically sound and rational use of nature, and on the other, the conduct of the complex nature conservation measures for the conservation of forest swamp types of forests in the conditions of Zhytomyr Polissya.

Keywords: swamp, forest, forest types, bogs, wetland ecosystems, climate change, rare species, surface runoff, small rivers.

кандидат сільськогосподарських наук, доцент Левченко В. Б., викладач Русецька Н. М., студентка Навольнєва Д. Р. Еколого-лісівничі особливості боліт Житомирського Полісся / Житомирський агротехнічний коледж, Україна, м. Житомир, Державний університет "Житомирська політехніка", Україна, Житомир.

Обґрунтовано актуальні питання значення лісових болотних екосистем в процесах формування типів лісу Житомирського Полісся. Проведено попередній аналіз матеріалів типологічного визначення лісових болотних едатопів Житомирського Полісся. Встановлено, що Поліські лісові болота - це стійкі екологічні системи.

Предметом роботи є фундаментальні лісотипологічні дослідження болотних типів лісів, що досить поширені в умовах Житомирського Полісся. Це пов'язано з складною гідрологічною ситуацією на території Полісся, змінами клімату, відсутності поверхневого стоку, пересихання і обміління лісових боліт,

внаслідок чого повністю знизилось наповнення малих річок Полісся водами.

Метою роботи є вивчення і систематизація матеріалів за типологією лісових болотних екосистем Житомирського Полісся. Встановлено, що болотні лісові угіддя є резерватами природних вод, а також унікальних за своїм складом природно-болотно-лісових екосистем, що регулюють водний режим малих річок Житомирського Полісся, і запобігають вододефіциту.

Основними методами проведення робіт є розрахунково-аналітичний метод зі збору та обробки результатів типологічного моніторингу лісових болотних екосистем в умовах Житомирського Полісся, а також проведення лісівничих, типологічних, біологічних спостережень та досліджень, що виявили суттєві зміни в структурі лісових боліт Житомирського Полісся.

За результатами роботи встановлено, що лісові болотні екосистеми Житомирського Полісся почали змінюватись внаслідок зміни кліматичних факторів на досліджуваній нами території. Особливо це актуально для лісових масивів, які прилягають до водно-болотних лісових екосистем, що супроводжується не лише зміною деревостану, а й масовим всиханням лісових насаджень, втратою великої кількості болотних видів рослин.

В результаті проведених досліджень було виявлено, що лісові болотні екосистеми Житомирського Полісся є не лише акумуляторами прісних вод для малих річок регіону, але і формують унікальні лісові гігروتопи, що дають можливість розповсюдженню лісового біологічного різноманіття, в тому числі і рідкісного. Це дасть можливість детального вивчення значення різних типів лісів та видів лісових боліт в розрізі їх впливу на формування клімату зони Полісся України і Житомирського Полісся зокрема.

Сферою застосування результатів досліджень є лісогосподарські підприємства Житомирського обласного управління лісового та мисливського господарства, еколого-натуралістичні центри, державні екологічні інспекції, в тому числі, і в Житомирській області для проведення тельматологічного моніторингу за станом лісових болотних екосистем, а також проведення лісогосподарської і природоохоронної діяльності в умовах лісових болотних екоценозів Житомирського Полісся.

Висновки досліджень полягають в тому, що у Житомирському Поліссі переважають низинні болота з евтрофною рослинністю. Вони надзвичайно багаті та різноманітні за своєю природою, що пояснюється умовами водно-мінерального живлення. Серед евтрофних боліт нами виділено три групи болотних формацій. З них найбільш поширеними і досить різноманітними є трав'яні трясовинні болота, в меншій мірі - лісові, фрагментарно - чагарникові. Основу трав'яного покриву евтрофних трясовинних боліт складають: лепешняк великий (*Lyceria taxima*), очерет звичайний (*Phragmites australis*), різні види осок (*Carex acutifonths*, *C. omskiana*, *C. vesicaria*, *C. acutd*), інші види болотного різномрав'я, зокрема: хвощ річковий (*Equisetum fluviatile*), плакун верболистий (*Lyihrum sahcaria*), вербочілля звичайне (*Lysimachia vulgaris*), що в умовах більшості лісових болотних екосистем Житомирського Полісся, формують особливі водоохоронні типи лісів. В результаті досліджень нами було встановлено, що лісові евтрофні болота на Житомирщині представлені двома формаціями: вільхою клейкою (*Alneta glutinosae*) і березою болотною (*Betulela pahulosa*). В процесі тельматологічного моніторингу нами було встановлено, що класичне місце зростання і домінування вільхи клейкої (*Alnus giutinosci*) притерасна частина заплави, що дуже перезволожена і

багата мінеральними речовинами. Ми визначили, що характерною особливістю вільхових трясовинних боліт цього типу є велика строкатість природного рельєфу, наявність болотних п'ядесталів та міжстовбурових знижень. В результаті проведеного моніторингу, нами було детально встановлено, що у зниженнях переважають різні види осоки: осока прибережна (*Carex riparia*), осока пухирчаста (*C. vesicaria*), осока гостроподібна (*C. acutiformis*) та особливі для таких типів лісу різні види гідрофільного різнотрав'я, зокрема: образки болотні (*Colla palustris*), бобівник трилистяний (*Menyanthes trifoliata*), кизляк болотний (*Naumburgia thyrsoflora*). Нами було встановлено, що на пристовбурових підвищеннях трапляються різні види гідрофільних папоротей, зокрема: теліптерис болотний (*Thelypteris palustris*), пшик шартрський (*Dryopteris carthusiana*), безщитник жіночий (*Athyrium filix-femina*), щитник гребінчастий (*Dryopteris cristata*), які є унікальними для боліт Житомирського Полісся. При проведенні рекогносциувальних досліджень нами було встановлено, що найбільш представленою серед трясовинних евтрофних боліт Житомирського Полісся є група асоціацій трав'яних боліт, їх ценози звичайно розвиваються в умовах надмірного зволоження і вкривають більшу частину площі долинних, заплавлених та частково притерасних боліт, що є абсолютно унікальним явищем в умовах зміни клімату. Рослинний покрив трав'яних евтрофних боліт представлений осоковими, злаковими та лепешняковими рослинними формаціями осоки омської (*Canad omskianae*), осоки гострої (*C. acutae*), осоки пухирчастої (*C. vesicariae*), лепешняку великого (*Glycerieta maximae*), очерету звичайного (*Vhragmiteta australis*). При проведенні лісотипологічних та біологічних досліджень нами було встановлено, що сучасні трав'янисто-мохові

болота та їх унікальний рослинний покрив під впливом господарської діяльності людини зазнали істотних змін і потребують, з одного боку, науковообґрунтованого і раціонального природокористування, а з іншого - проведення комплексу природоохоронних заходів для збереження лісових болотних типів лісів в умовах Житомирського Полісся.

Ключові слова: болото, ліс, типи лісу, трясовина, водно-болотні екосистеми, зміна клімату, рідкісні види, поверхневий стік, малі річки.

Вступ. Лісові болота - унікальні, стійкі екологічні системи. Їх стабільність забезпечується складністю та значною кількістю вхідних в них компонентів і біологічних взаємозв'язків. Болота важливі не лише для живучих у них організмів: звірів і птахів, риб і комах, рослин, грибів та лишайників. Вони відіграють першочергову роль для тих, хто здійснює лише частину свого життя на лісових болотах. Перелітні водоплавні птахи часто виводять потомство на одному болоті, відпочивають під час перельоту на іншому, а зимують за тисячі кілометрів - на третьому. Для повноцінного відновлення лісів, які вирубуються, необхідна діяльність бобрів та наявність болотистих ділянок. Торф'яні мохи - перші поселенці на голих каменях і скелях, на ґрунтах, непридатних для інших рослин. Саме завдяки їм камені та скелі поступово покриваються рослинністю. Болота важливі і для підтримки водного рівня в суміжних з ними типах лісів Житомирського Полісся. Повне висихання боліт внаслідок тотальної зміни клімату може призвести до переосушення прилеглих районів, зміни типів лісу, масштабних лісових пожеж. Безліч малих річок Житомирського Полісся, струмків і приток великих річок беруть свій початок в верхових і трясовинних боліт. Тому при висиханні поліських боліт

може скластись несприятлива гідрологічна ситуація на прилеглий до них території, що в свою чергу, може призвести до зникнення витоків малих річок і їх зникнення, а також призведе до вододефіциту. Після тотальної кампанії з осушення боліт, яка проводилася в 20-30 рр. минулого століття, кожного спекотного літа в Житомирській області починали горіти торфовища. Основною причиною цього стало надмірне їх переосушення та розпилення. Лісогосподарські підприємства використовують болотні типи лісів, які мають харчову і лікарську цінність. Болотні ягідники часто дають багаті врожаї. Так, журавлина на болотах Житомирського Полісся з одного гектара дає до 200 кг врожаю товарних ягід. Безліч лікарських рослин, які ростуть на болотах, використовуються у фармацевтичній промисловості, зокрема: багно, айр. Інтенсивне природовикористання та результат кампанії з осушення боліт стимулюють нас до необхідності поміркувати щодо їх охорони. В останні роки болота стали об'єктом нашої пильної уваги. Це не дивно, адже болота являють собою не лише унікальні лісові екологічні системи, а й цінні родовища корисних копалин. Відкриття найбагатших покладів нафти, газу в заболочених районах Рівненської, Закарпатської, Тернопільської областей, розробки торфу на Рівненщині та Житомирщині, незаконний видобуток бурштину в умовах Рівненського та Житомирського Полісся - усе це призводить до осушення боліт. Виникає реальна загроза їх повного зникнення разом з лісовими масивами та унікальними для цих типів лісів рослинності. Але як лісовий ландшафт, болота становлять невід'ємну частину Поліської біосфери. Вони відіграють основну роль у гідрологічному балансі Житомирського Полісся. До сьогоденішнього дня багато аспектів формування болотних типів лісу залишаються невідомими. Тому лісові болота, як особливий унікальний тип лісу потребують не лише всебічної охорони, а й

фундаментального дослідження. Особливо це актуально для сьогодення у зв'язку зі змінами клімату в умовах Житомирського Полісся.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми. Термін запропонований Г. Хакеном (1980). Походить це слово від грецького «Синергія» - сприяння, співробітництво (συν - разом і energeos - діючий, що працює). Під синергетикою Г. Хакен запропонував розуміти галузь науки, яка займається вивченням ефектів самоорганізації у фізичних біологічних системах, а також в споріднених їм явищах в широкому класі систем [2, с.12-43]. У синергетиці виникнення впорядкованих складних систем, обумовлено народження колективних типів поведінки під впливом флуктуацій, їх конкуренцією і відбором того типу поведінки, який виявляється здатним вижити в умовах конкуренції [11, с.34-67]. Як зауважує сам Хакен, це веде нас в певному сенсі до узагальнення дарвінізму, дія якого поширюється не тільки на органічний, але й на неорганічний світ. У фізиці, явища самоорганізації простежуються починаючи з атомарного рівня і аж до галактик. Виникаючі об'єкти приймають дивовижні форми, які сильно відрізняються один від одного. Наприклад, циклони, урагани, смерчі, торнадо [6, с.25-48, 7, с.45-67, 9, с.53-64]. Будь-яка структура існує в просторі і часі тільки за рахунок дисипації (розсіювання) енергії - різниця лише в характері часу існування [8, с.16-34]. Але звернемося до дисипативних структур в навколишній природі на макрорівні, наприклад до боліт. Болотами називають ділянки земної поверхні, що характеризуються надлишковим зволоженням верхніх горизонтів ґрунту і гірських порід. Болота характеризуються болотною рослинністю і заснуванням торфу. Болота - це екосистеми, в тому числі і лісові, з характерним лише для них водним режимом і

своєрідним кругообігом речовини та енергії. Головна особливість, що відрізняє болотні екосистеми від усіх інших - перевищення накопичення органічної речовини над його розкладанням і як результат - накопичення торфу. Рослина, вода і торф складають нероздільну єдність в болотах зон з гумідним кліматом [1, с.26-56]. Найбільш сприятливі умови для розвитку торф'яних боліт в зоні Житомирського Полісся, особливо багато їх у понижених місцях, заплавах річок, лісових масивах. Тому, не лише сучасні природно-кліматичні умови, але й історичне геологічне минуле визначає ступінь заболочення та інтенсивність болотоутворення. Під водно-болотними угіддями розуміються: райони боліт, фенів, торф'яних угідь або водоймищ - природних або штучних, постійних або тимчасових, стоячих або проточних, прісних, глибина яких не перевищує шести метрів [6, с.62-78, 7, с.34-58, 9, с.12-57]. Крім того, водно-болотні угіддя можуть включати прибережні річкові та морські зони, суміжні із водно-болотними угіддями, острови або морські водойми з глибиною більше шести метрів під час відпливу, що розташовані в межах водно-болотних угідь [10, с.44-63, 13, с.24-36]. Житомирське Полісся володіє значними ресурсами водно-болотних угідь [14, с.23-55, 15, с.18-42, 16, с.47-78]. Болота і заболочені ділянки займають понад 10% його території. Площа заболочених лісів на Житомирщині оцінюється приблизно в 1,5 млн. км² [18, с.12-43, 19, с.45-86]. Щоб підкреслити значення цього водного ресурсу, вчені називають болота "п'ятим океаном" [21, с.45-67]. В епоху широкомасштабного впливу людської цивілізації на навколишнє середовище, проблема вивчення закономірностей генезису, динаміки боліт і заболочених земель як важливого біоенергетичного компонента та носія значного обсягу біорізноманіття біосфери здобуває великого практичного значення [3, с.23-75, 5, с.54-63, 20, с.24-86].

Формулювання мети статті та завдань досліджень. Оскільки метою наших досліджень були болотні типи лісу Житомирського Полісся, вплив трясовинних боліт на формування відповідних типів лісу, вивчалися гідрофізичні процеси в лісових болотних екосистемах, досліджувались процеси формування поверхневого та підґрунтового стоку, які проходять в лісових болотних екосистемах, що в свою чергу лежать в основі утворення боліт, тому за мету нами було поставлено розкрити основні лісотипологічні компоненти, дослідити основні рослинні складові, що формуються в умовах трясовинних боліт Житомирського Полісся. Завданням досліджень було проаналізувати генезис формування евтрофних трясовинних боліт та визначення їх видового рослинного складу, дослідження гідрофізичних процесів в умовах Житомирського Полісся.

Виклад основного матеріалу статті. Озерний лісовий тип болотоутворення досить розповсюджений у Житомирському Поліссі. Озера Полісся в своїй більшості льодовикового чи карстового походження. За час геобіогенної стадії, що настала після відступу льодовика і наступного потепління клімату, відбувалося значне обміління озер і заселення їх рослинами і тваринами, відмирання й опадання залишків яких призвело до утворення мулового сапропелю потужністю 2-4 м, а на деяких озерах понад 8-10 м. Сапропель в елювенільній фазі змінювався торфом, частіше очеретяним, відкладеним очеретяними лісоболотними ценозами. Ця фаза в розвитку боліт тривала недовго і змінилася осоково-очеретяною, що відображала розвиток лісових боліт за низинним трясовинним типом (рис. 1). На очеретяно-осоковому торфі, при вступі у перехідну фазу, зазвичай залягає осоково-очеретяно-сфагновий, а на ньому - осоково-сфагновий торф, що відкладався відповідними лісовими фітоценозами при меншому зволоженні і біднішому мінеральному

живленні. Ця частина болотного моніторингу відображає розвиток лісових боліт Житомирщини за перехідним типом. У сучасному рослинному покриві переважають сосново-чагарниково-сфагнові і сосново-березово-осоково-сфагнові ценози.



Рис. 1. Евтрофне лісове болото Житомирського Полісся

В інших випадках на сапропелях залягає очеретяно-гіпновий чи деревно-очеретяний розкладений торф, що характеризує низинну фазу розвитку боліт. Залягання останнього на сапропелі здається дивним, оскільки сапропель відклався у водоймах, де після їхнього обміління можна сподіватися на розвиток спочатку трав'яного чи трав'яно-мохового покриву. Зміна сапропелю деревно-очеретяним торфом відзначена й іншими авторами [2, с.34-65, 6, с.23-54, 9, с.21-67]. Очевидно, тут мало місце заростання водойми шляхом наростання осокової сплавини, на якій з її потовщенням з'являвся очерет і рідколісся вільхи чорної. Досягши значної товщини, сплавина опустилася на дно водойми, покрита болотним сапропелем. Потім, у період перехідної фази матуративної стадії розвитку торфових боліт деревно-очеретяний торф став субстратом для трав'яно-мохових чи деревно-трав'яно-мохових ценозів, які відклали трясовинні чи лісо-трясовинні торфи, що в подальшому стали субстратом для сучасних рослинних угруповань. Одним зі шляхів розвитку лісових боліт є заторфовування відмерлих і сучасних водойм за допомогою

утворення болотної сплавини. Розвиток боліт починався з проювенільної і елювенільної фази, частіше з гіпнової рослинної сплавини внаслідок відмирання й опадання її залишків, що утворили шари гіпнового торфу і заповнення ложа водойм. Наростання торф'яного шару й наступне обміління болота обумовили перехід до низинної фази розвитку і сприяли зростанню спочатку очеретяно-гіпнових і очеретяних заростей, а за помірного зволоження-деревно-очеретяно-гіпнових і деревно-гіпнових материнських ценозів, що відклали аналогічні торфи. В результаті наших досліджень було встановлено, що роль гіпнового, очеретяно-гіпнового й осоково-гіпнового торфів у формування лісових боліт Житомирського Полісся є фундаментальна. Місцями вони утворюють придонний шар товщиною 0,25-1,25 м, йдучи по якому зовсім не провалюєшся. Рідше осоково-гіпновий торф залягає зверху, а це говорить про те, що теосоково-гіпнова фаза завершує розвиток низинного лісового болота.

У придонних шарах проювенільної фази розвитку лісових боліт частіше переважає вимогливий до умов існування драговинно-очеретяний тип болотоутворення, а у поверхневих шарах евтрофної фази, рослини менш вимогливі до зольного живлення. Знаходження напіврозкладеного гіпнового торфу в придонних шарах пов'язують із дрібними післяльодовиковими водоймами. Такі болота розвиваються на низинних торфах і торфових покладах (рис. 2). Щодо вмісту поживних елементів у складі низинних торфів Житомирського Полісся, то вони в середньому містять: 1,82–3,46% азоту, 1,42–3,90% кальцію, 0,26–0,42% фосфору, 0,19–0,51% калію. Їх зольність становить 5,63–12,35%, але часто вона буває вищою, особливо у торфах Північних районів Житомирщини (Олевськ, Овруч, Ємільчине, Словечне); реакція середовища на болотах кисла (рН сольове 3,5–4,5

і нижче), місцями зустрічалась лужна реакція ґрунтового розчину. Подібні коливання вмісту найголовніших зольних елементів обумовлені значним поширенням боліт, що розвиваються на різних підстилаючих породах, відмінностями їх джерельного і алювіально-делювіального живлення.



**Рис. 2. Крупнотравне безлісне болотне угруповання
низинного типу**

Високий вміст поживних речовин у торфовищі і доступність їх для рослин можна пояснити геоморфологічною приуроченістю боліт, їх тепловим і гідрологічним режимами протягом вегетації. Болота Житомирського Полісся, які розміщуються в заплавах річок Прип'ять, Тетерів, Здвиж, живляться багатими алювіальними водами, а болота, які розміщуються на терасах, приозерних западинах, стічних улоговинах-делювіальними і джерельними водами. Крім того, всі геоморфологічні типи боліт додатково живляться ще й атмосферними опадами.

За умов багатого водно-мінерального живлення та періодичного підсихання, низинні болота мають різноманітний видовий склад, добре виявлену горизонтальну і вертикальну розчленованість та високу продуктивність. На них росте більше 200 видів квіткових і вищих спорових рослин. Багато з них знаходять тут оптимальні умови

і нормально розвиваються. Однак, у складі евтрофної рослинності та її флори відбувається диференціація видів за здатністю в цих умовах інтенсивно акумулювати і трансформувати енергію і речовину, створюючи специфічні групи болотних видів та їх фітоценотичні взаємозв'язки. Ці види є едифікаторами рослинних болотних угруповань. Вони визначають будову та видовий склад кожного болотного фітоценозу, ранг синтаксонів, за їх участі формуються певні асоціації, що становлять флористичне ядро болота.

Залежно від ступеня зволоження, проточності і застійності болотних вод, на болотах Житомирщини розвиваються різні типи рослинного покриву. Мало обводнені болота вкривають лісові болотні угруповання. Дуже обводнені болота населяють рідколісні угруповання з низькорослим і пригніченим деревостаном або крупнотравні безлісні болотні угруповання очерету, рогазу, схенусу озерного тощо. Менш зволожені болота зайняті трав'янистими безлісними угрупованнями (при проточному водно-мінеральному живленні), або трав'янисто-гіпновими чи трав'янисто-сфагновими угрупованнями з суцільним моховим покривом (при застійному водному живленні). Особливістю останніх типів рослинних угруповань є не тільки домінування, але й зміна фітоценотичної ролі мохового покриву на трясовинистих болотах, який у даному випадку виступає як головний едифікатор рослинних угруповань.

Залежно від фітоценотичної ролі певної життєвої форми болотних рослин у складі болота, ми виділили лісові, чагарникові, трав'янисті і трав'янисто-мохові підтипи боліт та їх угруповання. Перші із них можна називати лісоболотними або закритими болотними угрупованнями, тим часом як трав'янисті і трав'янисто-мохові та мохові підтипи боліт Житомирського Полісся слід називати як відкриті

болота. На Житомирщині переважають відкриті евтрофні болотні угруповання.

Лісові болота Житомирського Полісся, за результатами наших досліджень представляють собою надмірно зволожені ділянки лісу зі специфічною болотною рослинністю, добре розвинутим деревостаном із повнотою деревостану не менше 0,3, шаром торфу не менше 0,5 м, насиченим кореневими системами лісоутворюючих порід (у більшості випадків це умови B₅, C₅).

Ми встановили, що постійно або тимчасово надмірно зволожені ділянки поверхні зі специфічною болотною рослинністю та шаром торфу менше 0,3 м в неосушеному стані або без нього формують заболочені ліси. З повнотою дерева стану в межах 0,3–0,1 вони утворюють заболочені лісові масиви і являють собою одну із досить цінних в екологічному сенсі стадій формування лісових боліт Житомирщини. Залежно від участі у формуванні синтаксонів лісоутворюючих порід у складі лісових боліт, ми виділяємо три групи лісових болотних формацій: хвойнолісову, листянолісову та хвойно-листянолісову.

Лісові болота листянолісової групи включають угруповання, в яких переважають листянолісові лісоутворюючі породи, насамперед *Alnus glutinosa*, *A. incana*, *Betula pubescens*, *B. pendula*, *Populus tremula*, *Fraxinus excelsior*, *Salix alba*, *S. fragilis*. Вільхові лісоболотні угруповання досить поширені в умовах Житомирського Полісся, де їх фітоценози займають близько 435 тис. га (рис. 3.). Багато їх спостерігаються у притетерівських масивах і Східному Поліссі, де вони є характерною ознакою лісових ландшафтів. Основною лісоутворюючою породою є *Ainus giutinosa*. Менше поширені угруповання - *A. incana*, які частіше трапляються на в'язких болотах Північно-Західної частини Житомирської області.



Рис. 3. Вільхове лісо-болотне угруповання Житомирського Полісся

Характерною рисою вільхових боліт є розчленування їх поверхні на малозволожені пристовбурні горби (п'єдестали) і дуже зволожені, або обводнені пониження між ними. Подібна диференціація поверхні визначає еколого-ценотичні відмінності цих лісових боліт, насамперед, гідрологічний режим, характер водного живлення і диференціальний структурний розподіл флористичного складу лісових трясковинних болотних ценозів.

На надмірно обводнених болотах з поділом поверхні на пристовбурні горби та зниження під наметом деревостану чагарниково-трав'янистий і моховий покрив розподілені нерівномірно. На підвищеннях серед трясковини (до 1,5 м) поселяється *Alnus glutinosa* з домішкою *Betula pubescens*, *Pinus sylvestris* і *Picea abies*. Тут також ростуть кущі *Padus avium*, *Ribes nigrum*, *Rubus idaeus*, *Viburnum opulus*. У трав'янисто-моховому покриві ростуть болотні, лучні і лісові види: *Oxalis acetosella*, *Majanthemum bifolium*, *Lycopus europaeus*, *Dryopteris carthusiana*, *Thelypteris palustris*, *Climacium dendroides*, *Sphagnum palustre*, *S. squarrosum*, *S. teres*. Обводнені зниження лісового болота, де тривалий час стоїть вода навіть улітку, займають *Salix cinerea* і осоки: *Carex riparia*, *C. elata*, *C. acut* і *formis*, *C. appropinquata*, *C. elongata*. Місцями часто трапляються *Filipendula*

denudata, Menyanthes trifoliata, Hottonia palustris, Comarum palustre. За складом лісоутворюючих порід і структурою деревостану, домінантною складовою чагарниково-трав'янисто-мохових боліт з пересихаючим режимом зволоження і проточністю води розрізняють екологічні ряди, які включають окремі групи асоціацій. На болотах, які живляться швидкопроточними водами, алювіальними і джерельними, розвиваються вільхово-гадючникові, вільхово-розривтравові, вільхово-кропивові та вільхово-малинові асоціації. Вони утворюють екологічний ряд, що об'єднує торфові лісові болота і ліси на мінеральних ґрунтах. З погіршенням проточності води, шаруватості ґрунту та зниженням мікробіологічної активності розвиваються вільхово-папоротеві, вільхово-осокові і вільхово-очеретяні асоціації. Цей екологічний ряд з групами асоціацій характеризується середньою проточністю води і помірним мінеральним живленням, що призводить до деякого зрідження деревостану і зниження його продуктивності. На таких болотах центральне місце належить вільхово-осоковим угрупованням. Вони неоднорідні за ступенем росту лісоутворюючих порід, структурою та складом деревостану, а також за домінантною участю видів трав'яно-мохового покриву і представлені численними асоціаціями. Їх різноманітність обумовлена не стільки рівнем зольного живлення, скільки режимом зволоження.

У структурі ценозів вільхових боліт найбільш зволожені вільхово-очеретяні угруповання. В умовах Житомирського Полісся вони менш поширені, ніж вільхово-осокові, і не займають великих площ. За умов високого стояння води, деревостан вільхи розвинутий мало. У віці 40-60 років дерева досягають висоти 16-18 м заввишки, а діаметр стовбурів 14-40 см., стовбури збіжисті, з погано виявленою кроною. Повнота 0,5-0,8. Бонітет III–IV, V, рідко II. До вільхи домішуються у невеликій кількості *Betula pubescens* і сосна.

Характерною ознакою цих угруповань є домінування в трав'янистому покриві *Phragmites australis*, участь якого в покритті болота коливається від 20-30% у високозімкнутих деревостанах, і до 60-80% - у малозімкнутих. Густота стеблостояння, затіненість, висока насиченість вологою ґрунту і застійність або мала проточність води пригнічують розвиток травостою, він розріджений і слабодиференційований. Найчастіше зустрічаються такі рослинні супутники очерету: *Lysimachia vulgaris*, *Lycopus europaeus*, *Solarium nigrum*, *Impatiens noli-tangere*, *Galium palustris*, *Filipendula denudata*, *Thelypteris palustris*, *Calamagrostis canescens*, *Peucedanum palustris*. Разом з мезофільними лісовими мохами (*Thuidium philibertii*, *Abietinella abietina*, *Fissidens adianthoides*, *Polytrichum commune*, *Climacium dendroides*, *Mnium undulatum*) вони заселяють підвищені пристовбурні горби, а на обводнених або надмірно зволжених ділянках поміж ними ростуть *Iris pseudacorus*, *Hottonia palustris*, *Oenanthe aquatica*, *Ranunculus lingua*, *Calla palustris*, *Naumburgia thysiflora*, *Carex rostrata*, *C. riparia*, *C. acutiformis*, *Equisetum fluviatile*.

При застійності болотних вод і меншій обводненості в наземному покриві виділяються угруповання гідрофільних мохів - *Drepanocladus fluitans*, *D. verni-cosus*, *D. aduncus*, *Calliergon giganteum*, *Calliergonella cuspidata*, *Tomenthypnum nitens*. Малозволожені або тимчасово надмірно зволожені болота вкриваються вільхово-осоковими угрупованнями з домінуванням у травостої *Carex acutiformis*, *C. riparia*, *C. vesicaria*. Деревостан на таких болотах має добрі таксаційні показники за II–III класами бонітету. Підлісок розвинений слабо. Подекуди трапляються кущові угруповання *Rubus idaeus*, *Viburnum opulus*, *Frangula alnus*, *Ribes nigrum*. У наземному покриві в невеликій кількості ростуть такі типові болотні види: *Iris pseudacorus*, *Phragmites australis*, *Galium palustre*, *Ranunculus lingua*, *Thelypteris palustris* тощо.

На дуже зволжених і топких болотах Житомирського Полісся (умови Пилипівського лісництва) розвиваються вільхово-осокові ліси з домінуванням *Carex elata* та *C. appropinquata*. Деревостан III класу бонітету. Характер підліску та травостою подібний до описаного вище, але в цих асоціаціях на пристовбурових підвищеннях ростуть *Ribes nigrum*, *Urtica dioica*, *Oxalis acetoseila*, *Impatiens noli-tangere*, а по зниженнях-*Menyanthes trifoliata*, *Comarum palustre*, *Filipendula denudata*. При слабопроточних і застійних водах, погіршенні аерації та мінерального живлення, розвиваються вільхово-папоротево-гіпнові, вільхово-очеретяно-гіпнові, вільхово-осоково-гіпнові та вільхово-осоково-сфагнові асоціації. Їх особливістю є рясний розвиток гіпсових угруповань (*Calliergon giganteum*, *Calliergonella cuspidata*, *Drepanocladus aduncus*) і сфагнів (*Sphagnum palustre*, *S. squarrosum*, *S. teres*). Внаслідок сповільненого стоку води у весняно-осінній період та через наявність у наземному покриві гіпсових і сфагнових мохів, розвиток деревостану погіршується, а кількість видів скорочується. Бонітет деревостану вільхи знижується до IV класу. Цей екологічний ряд знаменує подальший ступінь мезотрофності вільшняків на болотах і зближення їх з перехідними лісовими болотами.

Березові лісові болота в умовах Житомирського Полісся поширені головним чином, у Північно-західній її частині. Березові болота неоднорідні за продуктивністю і флористичним складом. Тут росте близько 100 видів квіткових і вищих спорових рослин. Їх взаємопоєднання з головною лісоутворюючою породою та екологічними факторами умов місцезростання обумовили формування різних рослинно-болотних асоціацій. Найхарактернішою з них є березово-осоково-гіпнова асоціація. При малому зволоженні зі слабкою проточністю ґрунтових вод або при деякому природному підсиханні (Мартинове болото на території Пилипівського лісництва)

утворюються високопродуктивні деревостани. Висота берези становить 16-18 м, діаметр стовбурів 14-22 см, зімкнутість крон 0,6-0,8, бонітет II, запас деревини 140 м³/га. При більшому зволоженні (болота Довгий ліс і Лисяче), утворюються малопродуктивні деревостани. Тут висота берези не перевищує 10 м, діаметр стовбурів 10-14 см, повнота 0,4, бонітет IV, запас деревини 60 м³/га. У травостої домінують *Carex caespitosa* та *C. appropinquata*, які утворюють купини заввишки до 40 см. Невеликою є кількість у травостої *Carex rostrata*, *C. acuta* та *C. elata*, *Agrostis stolonifera*, *Calamagrostis canescens*, *Thelypteris palustris*, *Menyanthes trifoliata*, *Comarum palustre*. У моховому покриві переважають *Calliergon giganteum*, *Calliergonella cuspidata*, *Drepanocladus aduncus*.

Рідше трапляються березово-куничниково-гіпнові, березово-папоротево-гіпнові і березово-різнотравно-гіпнові болота. На давно осушеному болоті Гали (ДП „Білокоровицьке ЛГ”) виявлено дуже рідкісне березово-осоково-гіпнове угруповання з домінуванням *Carex brizoides*, властивої лісовим угрупованням. Це угруповання заслуговує на охорону і вивчення фітоценотичних зв'язків, які виникають під впливом сучасного пересихання лісових боліт.

Осикові лісові болота належать до дуже рідкісних болотних угруповань не тільки на Житомирщині, але й на території зони Полісся України. На болотах Старе Гало і Смердюче (ДП „Білокоровицьке ЛГ” Житомирської області (рис. 4.), висота *Populus tremula*, за оптимальних умов водно-мінерального живлення, досягає 22 м, діаметр стовбурів 20-28 см, повнота 0,6, бонітет-I–II класу. На торфовищах потужністю до 4,0 м, що живляться слабопроточними водами, розвиваються осиково-осоково-гіпнові, а на болотах із застійним зволоженням-осиково-осоково-сфагнові угруповання які, за

характером трав'янисто-мохового покриву, наближуються до перехідних лісових боліт.

За результатами наших досліджень вперше в лісовій тельматології було описане осиково-березово-осоково-гіпнові і осиково-березово-осоково-сфагнові угруповання на болоті Корма (ДП „Олевське ЛГ” Житомирської області). На цьому болоті росте така рідкісна для України рослина, як *Chamaedaphne calyculata*. Це невеличкий кущ із довгасто-еліптичними шкірястими листочками і звисаючими однобічними китицями красивих жовто-кремових квіточок.



Рис. 4. Осикове лісове болото Житомирського Полісся

Квітки і сама рослина мають дуже привабливий вигляд, а тому варто оцінити можливості введення її у культуру зеленого будівництва. Природний ареал Хамедафнії проходить на півночі Білорусі, Прибалтики, Російської Федерації та прилеглих територій. Там вона домінує під наметом деревостану, а на Поліссі має островне поширення. *Chamaedaphne calyculata*, як і осикові угруповання, потребує повної охорони.

Хвойно-листяно-лісові болотні угруповання досить поширені на Житомирщині. Ценози цих угідь являють собою подальший ступінь у

напрямку мезотрофності і характеризують завершальні стадії евтрофності та перехід до мезотрофності умов місцезростання групи, що знаходить своє відображення в характері розвитку рослинного покриву. У складі цієї формації виділяється ряд формацій, найголовніші з яких будуть охарактеризовані нижче.

Сосново-вільхові лісові болота також досить поширені в умовах Житомирського Полісся (рис. 5.) і зустрічаються в комплексі з іншими болотами. Частково вони поширені на болотах Північного та Західного Полісся. Нами такі формації описані на 14 обстежених болотах. Їх особливістю є поєднання в деревостані порід різної екологічної вимогливості: *Alnus glutinosa*, що потребує проточної води, доброї аерації та багатого мінерального живлення, і *Pinus sylvestris*, яка витримує тривале застійне зволоження і менш вибаглива щодо аерації та зольного живлення. На болотах Локницьке і Городецьке (відповідно ДП „Зарічанський ЛГ”), за оптимальних умов висота вільхи та сосни досягає 14-18 м, діаметр стовбурів 12-22 см, повнота 0,8, бонітет III–IV класу. У складі деревостану переважає вільха, для якої тут склалися кращі умови, ніж для сосни.



Рис. 5. Сосново-вільхове лісове болото в умовах

Іншою характерною рисою сосново-вільхових боліт є майже суцільний моховий покрив із *Sphagnum palustre*, *S. fallax*, *S. centrale* і *S. girgensohnii*. Наявність останніх свідчить, що ці болота вступили в

мезотрофну стадію розвитку. Індикаторами мезотрофності служать такі види чагарниково-трав'яного ярусу, як *Oxycoccus palustris*, *Carex lasiocarpa*, *C. rostrata*, *Menyanthes trifoliata*, *Molinia coerulea*, *Andromeda polifolia* тощо.

Сосново-вільхові болота в зоні Полісся України потребують особливої охорони. Особливої уваги серед них заслуговують болота Зарічина та Високий Мох (ДП „Овруцьке ЛГ”). Тут на торфовищах потужністю 1,5-2,5м лісоутворюючі породи досягають висоти 10м. Це найкращі лісоболотні насадження не тільки в умовах Житомирського Полісся, а й взагалі в Україні. Зони можуть бути еталонами створення високопродуктивних насаджень на осушуваних болотах.

Вільхово-ялинові болота мають обмежене поширення. Ці лісові болотні ценози займають невеликі ділянки. Нами вони були описані на прикладі болота Визбиця (ДП „Олевськ ЛГ”). Це болото суцільно вкрите вільхово-ялиново-трав'янисто-сфагновими угрупованнями з домінуванням у травостої *Carex riparia*, *Calamagrostis canescens*, *Thelypteris palustris*, а на одній з ділянок *Vaccinium myrtillus*. Деревостан однарусний, часом з домішкою *Betula pubescens*. Склад деревостану 2Яз8Вч, висота 18-22 м, діаметр стовбурів вільхи 20-28 см, ялини – 20-36 см, повнота 0,7–0,9, бонітет III–IV класу.

На ділянках, залитих болотною водою шаром до 20 см, у наземному покриві виділяються окремі угруповання гіпнових і сфагнових мохів. В умовах незначного зволоження домінують сфагнові мохи: *Sphagnum palustre*, *S. squarrosum*, *S. girgensohnii*. Ці рідкісні рослинні угруповання в Житомирському Поліссі потребують охорони і збереження їх як пам'яток лісових боліт.

Вільхово-ялиново-березові болота також досить рідкісні для Житомирського Полісся. На прикладі болота Боброва гать (рис. 6.) вперше описано вільхово-ялиново-березово-трав'янисто-мохову

асоціацію з домінуванням у травостої *Thelypteris palustris* і *Hottonia palustris*, а в моховому покриві *Caliergonella cuspidata* і *Sphagnum squarrosum*. Від попередніх - ці болота відрізняються наявністю в складі деревостану *Betula pubescens*. Залежно від ступеня зволоженості її участь змінюється від 4Яз4Вч2Бп до 2Яз6Бп2Вч.



**Рис. 6. Визначення квартальної прив'язки болота
«Боброва гать» урочища Висока Піч»**

Соснові евтрофні болота поширені досить мало. Низинні соснові лісові болота трапляються спорадично по зниженнях річок Тетерів, Уж, Здвиж, Уборть. На болоті Кривуха (ДП „Бердичівське ЛГ”) описано рідкісне низинне сосново-сфагнове угруповання *Pinetum sphagnosum*. Деревостан одноярусний. За оптимальних умов середньопроточного зволоження, доброї аерації та відносно багатого мінерального живлення, висота *Pinus sylvestris* досягає 10-16 м, діаметр стовбурів 14-20 см, повнота 0,6, бонітет IV класу, запас деревини 90 м³/га. На болотах із застійним зволоженням (Грузке, Густі острови) і низьким рівнем мінерального живлення, висота деревостану не перевищує 6 м, діаметр стовбурів 6-10 см, повнота 0,3-0,4, бонітет Va, запас деревини 40 м³/га. У складі цих боліт виділяються сосново-папоротево-гіпнові, сосново-осоково-гіпнові і сосново-сфагнові групи асоціацій з домінуванням у травостої *Carex appropinquata*, *Thelypteris*

palustris, а в моховому покриві – *Caliergon giganteum*, *Caliergonella cuspidata*, *Sphagnum palustre*.

Ми встановили, що ялинові болота поширені лише в умовах Житомирського Полісся і мають острівний характер поширення. Ще рідше вони трапляються на трясовинних болотах. Потужність торфовища 1,5 м. Висота ялини 16-18 м, діаметр стовбурів 12-20 см, повнота 0,6. До ялини домішуються *Pinus sylvestris*, *Betula pubescens*, *Alnus glutinosa*, *Populus tremula*, *Frangula alnus*, *Salix cinerea*. Чагарничково-трав'яний покрив слаборозвинутий. У ньому переважають *Vaccinium myrtillus*, *Oxalis acetoseia*. З покриттям в 1-5% тут ростуть: *Carex lasiocarpa*, *Phragmites australis*. Моховий покрив (75%) утворюють болотні сфагнові та лісові гіпнові мохи. Типовими тут є: *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum commune*, *Dicranum undulatum*, *Climacium dendroides*, *Sphagnum palustre*, *S. acuti-formis*, *S. squarrosum*. Всі лісо-болотні угруповання з участю ялини унікальні та дуже рідкісні на болотах Полісся. Ялина належить до бореальних видів і суцільні масиви ялинових заболочених лісів трапляються виключно на території Білорусі, Російської Федерації та в гірських районах Карпат. На Поліссі вони мають острівний ареал, тому зустрічається тут зазвичай на найбільш зволжених і холодних ділянках, що відповідає еколого-географічній природі цієї лісоутворюючої породи. Безумовно, ялинові лісові угруповання потребують охорони і вивчення можливостей для того, щоб створювати штучні насадження з наявністю ялини у північних районах Житомирського Полісся.

За останні десятиріччя кількість площ чагарникових боліт помітно зростає, оскільки значно зменшено сінокосіння на болотах, а також розчищення сінокосів і пасовищ від чагарників. Ці рослинні болотні угруповання часто трапляються в долинах малих річок, де малі

притоки і верхів'я річок майже повністю покриті чагарниками. Їх окремі ділянки трапляються на заплавах, долинних і староруслових болотах, часто вони повністю покривають торфорозробки.



Рис. 7. Чагарникове болото в умовах урочища Висока Піч

До чагарникових боліт відносять болота, в яких чітко виділяється ярус чагарників (рис. 7), а їх зімкнутість становить не менше 0,3 або 30% загального покриття. Болота зі ступенем зімкнутості 0,1-0,2 належать до рідкочагарникових. Їх особливістю є домінування галофітів у трав'янисто-моховому покриві і насиченість поверхневого шару торфу коренями чагарників. За характером домінування, це угруповання *Salix cinerea*, *Salix caprea*, зрідка трапляються *S. triandra* і *S. pentandra*, які представлені зовсім невеликими ділянками - крушинові угруповання з *Frangula alnus*. У більшості випадків чагарникові болота дуже обводнені. Листопадні чагарникові болота об'єднують у вільхово-чагарникові, та угруповання *Salix cinerea*.

Висновки та перспективи подальших досліджень у цьому напрямку.

1. В умовах Житомирського Полісся переважають низинні болота з евтрофною рослинністю. Вони надзвичайно багаті та різноманітні за своєю природою, що пояснюється умовами водно-мінерального живлення.

2. Серед евтрофних боліт нами виділено три групи лісових болотних формацій. З них найбільш поширеними і досить різноманітними є трав'яні трясовинні болота, в меншій мірі - лісові, фрагментарно-чагарникові.

3. Основу трав'яного покриву евтрофних трясовинних боліт складають: лепешняк великий (*Lyceria maxima*), очерет звичайний (*Phragmites australis*), різні види осок (*Carex acutifonchs*, *C. omskiana*, *C. vesicaria*, *C. acutd*), інші види болотного різнотрав'я, зокрема: хвощ річковий (*Equisetum fluviatile*), плакун верболистий (*Lyihrum sahcaria*), вербочілця звичайне (*Lysimachia vulgaris*), що в умовах більшості лісових болотних екосистем Житомирського Полісся, формують особливі водоохоронні типи лісів.

4. В результаті досліджень нами було встановлено, що лісові евтрофні болота на Житомирщині представлені двома формаціями вільхою клейкою (*Alneta glutinosae*) і березою болотною (*Betulela pahulosa*).

5. В процесі тельматологічного моніторингу нами було встановлено, що класичне місце зростання і домінування вільхи клейкої (*Alnus giutinosci*) притерасна частина заплави, що дуже перезволожена і багата мінеральними речовинами.

6. Ми визначили, що характерною особливістю вільхових трясовинних боліт цього типу є велика строкатість природного рельєфу, наявність болотних п'ядесталів та міжстовбурових знижень.

7. В результаті проведеного моніторингу, нами було детально встановлено, що у зниженнях переважають різні види осоки: осока прибережна (*Carex riparia*), осока пухирчаста (*C. vesicaria*), осока гостроподібна (*C. acutiformis*) та особливі для таких типів лісу різні види гідрофільного різнотрав'я, зокрема: образки болотні (*Colla palustris*), бобівник трилистий (*Menyanlhes trifoliata*), кизляк болотний

(*Naumburgia thyrsiflora*).

8. Нами було встановлено, що на пристовбурових підвищеннях трапляються різні види гідрофільних папоротей, зокрема: теліптерис болотний (*Thelypteris palustris*), пшик шартрський (*Dryopteris carthusiana*), безщитник жіночий (*Athyrium filix-femina*) щитник гребінчастий (*Dryopteris cristata*), які є унікальними для боліт Житомирського Полісся.

9. При проведенні рекогносциувальних досліджень нами було встановлено, що найбільш представленою серед трясовинних евтрофних боліт Житомирського Полісся є група асоціацій трав'яних боліт, їх ценози звичайно розвиваються в умовах надмірного зволоження і вкривають більшу частину площі долинних, заплавних та частково притерасних боліт, що є абсолютно унікальним явищем в умовах зміни клімату.

10. Сучасний рослинний покрив трав'яних трясовинних евтрофних боліт представлений осоковими, злаковими та лепешниковими рослинними формаціями осоки омської (*Canad omskiana*), осоки гострої (*C. acutae*), осоки пухирчастої (*C. vesicariae*), лепешняку великого (*Glycerieta maxima*), очерету звичайного (*Vhragmiteta austrsalis*).

11. При проведенні лісотипологічних та біологічних досліджень нами було встановлено, що сучасні трав'янисто-мохові болота та їх унікальний рослинний покрив під впливом господарської діяльності людини зазнали істотних змін і потребують, з одного боку, науковообґрунтованого і раціонального природокористування, а з іншого - проведення комплексу природоохоронних заходів для збереження лісових болотних типів лісів в умовах Житомирського Полісся, що є перспективами для подальших наших наукових досліджень.

Література:

1. Александрова В. Д. (2006). *Изучение смен растительного покрова*. Москва, Наука, 300.
2. Александрова В. Д. (2014). *Классификация растительности. Обзор принципов классификации и классификационных систем в разных геоботанических школах*. Харьков, Наука, 275.
3. Білявський Г. О. (2004). *Основи екологічних знань*. Київ, Либідь, 408.
4. Бойчук Ю. Д., Солошенко Е. М., Бугай О. В. (2002). *Екологія і охорона навколишнього середовища*. Суми, 284.
5. Брадiс Є. М. (2004). *Рослинний покрив болiт УРСР. Болота*. Київ, Наукова думка, 135.
6. Брадiс Є. М., Бачурiна Г. Ф. (2009). *Болота України*. Київ, Наукова думка, 242 с.
7. Гейнрiх Д., Гергт М. (2001). *Екологія*. Київ, Знання-Прес, 287 с.
8. Григора И. М. (2005). *Происхождение и динамика лесных болот Украинского Полесья*. Киев, Наукова думка, 244 с.
9. Григора І. М., Соломаха В. А. (2005). *Лісові болота Українського Полісся-походження, динаміка, класифікація рослинності*. Київ, Фітосоціоцентр, 415 с.
10. Григора І. М., Соломаха В. А. (2005). *Рослинність України*. Київ, Фітосоціоцентр, 452 с.
11. Григорович М. А. (2012). *Загальна гідрологія*. Київ, Фітосоціоцентр, 264 с.
12. Зайченко А. Ф. (2003). *Збереження і невиснажливе використання біорізноманіття України*. Київ, Кальварія, 248 с.
13. Защипась С. М. (2007). *Зеленая книга Украины*. Київ, Наукова думка, 345.
14. Карпенко Ю. О. (2006). *Дивосвіт Поліських боліт*. Чернігів,

Либідь, 270 с.

15. Карпенко Ю. О. (2001). *Дивосвіт природи Чернігівщини*. Чернігів, Либідь, 263 с.

16. Кокин К. А. (2002). *Экология высших водных растений*. Москва, МГУ, 202.

17. Кузьмичев А. И. (2002). *Гидрофильная флора Центрального Полесья*. Киев, Научная мысль, 215.

18. Левина Ф. Я. (2003). *Болота Черниговского Полесья*. Чернигов, Лыбидь, 173 с.

19. Марчук А. С. (2003). *Макрофиты – индикаторы изменений природной среды*. Киев, Научная мысль, 435 с.

20. Мулярчук С. О. (2007). *Рослинність Чернігівщини*. Київ, Вища школа, 132 с.

21. Мусієнко М. М., Ольгович О. П. (2005). *Методи дослідження боліт Полісся*. Київ, Фітосоціоцентр, 275.

References:

1. Aleksandrova V. D. (2006). *Yzuchenye smen rastytelnoho pokrova*. Moskva, Nauka, 300.

2. Aleksandrova V. D. (2014). *Klassyfykatsyia rastytelnosty. Obzor pryntsypov klasyfykatsyy y klasyfykatsyonnykh system v raznykh heobotanycheskykh shkolakh*. Kharkov, Nauka, 275.

3. Biliavskiy H. O. (2004). *Osnovy ekolohichnykh znan*. Kyiv, Lybid, 408.

4. Boichuk Yu. D., Soloshenko E.M., Buhai O.V. (2002). *Ekolohiia i okhorona navkolyshnoho seredovyshcha*. Sumy, 284.

5. Bradis Ye. M. (2004). *Roslynnyi pokryv bolit URSSR. Bolota*. Kyiv, Naukova dumka, 135.

6. Bradis Ye.M., Bachurina H.F. (2009). *Bolota Ukrainy*. Kyiv, Naukova dumka, 242 s.

7. Heinrich D., Herht M. (2001). *Ekolohiia*. Kyiv, Znannia-Pres, 287 s.

8. Hryhora Y. M. (2005). *Proyskhozhdennye y dynamyka lesnykh bolot Ukraynskoho Polesia*. Kyev, Naukova dumka, 244 s.
9. Hryhora I. M., Solomakha V. A. (2005). *Lisovi bolota Ukrainskoho Polissia-pokhodzhennia, dynamika, klasyfikatsiia roslynnosti*. Kyiv, Fitosotsiotsentr, 415 s.
10. Hryhora I. M., Solomakha V. A. (2005). *Roslynnist Ukrainy*. Kyiv, Fitosotsiotsentr, 452 s.
11. Hryhorovych M. A. (2012). *Zahalna hidrolohiia*. Kyiv, Fitosotsiotsentr, 264 s.
12. Zaichenko A. F. (2003). *Zberezhenia i nevysnazhlyve vykorystannia bioriznomanittia Ukrainy*. Kyiv, Kalvariia, 248 s.
13. Zashchypas S. M. (2007). *Zelenaia knyha Ukrainy*. Kyiv, Naukova dumka, 345.
14. Karpenko Yu. O. (2006). *Dyvosvit Poliskykh bolit*. Chernihiv, Lybid, 2001. 270 s.
15. Karpenko Yu. O. (2001). *Dyvosvit pryrody Chernihivshchyny*. Chernihiv, Lybid, 263 s.
16. Kokyn K. A. (2002). *Ekolohiia vysshykh vodnykh rasteinyi*. Moskva, MHU, 202.
17. Kuzmychev A. Y. (2002). *Hydrofylnaia flora Tsentralnoho Polesia*. Kyev, Nauchnaia mysl, 215.
18. Levyna F. Ya. (2003). *Bolota Chernyhovskoho Polesia*. Chernyhov, Lybyd, 173 s.
19. Marchuk A. S. (2003). *Makrofyty – yndykatory yzmenenyi pryrodnoi sredy*. Kyev, Nauchnaia mysl, 435 s.
20. Muliarchuk S. O. (2007). *Roslynnist Chernihivshchyny*. Kyiv, Vyscha shkola, 132 s.
21. Musiienko M. M., Olhovych O. P. (2005). *Metody doslidzhennia bolit Polissia*. Kyiv, Fitosotsiotsentr, 275.

Citation: V. Levchenko, N. Rusetskaya, D. Navolnieva (2019). ECOLOGICAL AND FOREST FEATURES OF BOGS OF ZHYTOMYR POLISSYA. Innovative Solutions in Modern Science. 9(36). doi: 10.26886/2414-634X.9(36)2019.2

Copyright: V. Levchenko, N. Rusetskaya, D. Navolnieva ©. 2019. 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.

DOI 10.26886/2414-634X.9(36)2019.3

UDC 631.361

**MATHEMATICAL MODEL OF THE PROCESS OF INTERACTION OF
CLEANING ELEMENTS WITH THE BIGGEST SOIL ON ROOTS**

M. Pankiv, PhD of Technical Sciences

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine, Ternopil

The development of improved working bodies of combined treatment systems of heap of root crops will significantly improve the quality of their harvesting. Therefore, improving the technological efficiency of root harvesting machines by developing and substantiating the technological processes of the combined treatment systems is an urgent problem. The purpose of the study is to expand the functional and technological capabilities and to improve the quality of operation of root harvesting machines by optimizing the parameters of the working bodies of combined treatment systems. The analysis of the process of interaction of the cleaning elements with the stuck soil on the root crops was carried out on the basis of the study of possible deformations of the cleaning elements.

Key words: combined cleaning system, auger system, cleaning shaft, elastic rod, deflection of the rod, displacement of the rod.

кандидат технічних наук, М. Паньків, Математична модель процесу взаємодії очисних елементів з налиплим ґрунтом на