

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Навчально-науковий інститут лісового і садово-паркового господарства

УДК

НУБІП України

ПОГОДЖЕНО
Директор ННІ лісового і
садово-паркового господарства

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри
таксації лісу та лісового менеджменту

Лакіда Петро Іванович (ПІБ) Білоус Андрій Михайлович (ПІБ)
« _____ » 20__ р. « _____ » 20__ р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему «Структура фітомаси соснових деревостанів Рівненської області
різного відомчого підпорядкування»

Спеціальність 205 «Лісове господарство»

Освітня програма «Лісове господарство»

Орієнтація освітньої програми

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

НУБІП України

Гарант освітньої програми

Д. С.-Г. Н., проф.
(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Василишин Роман Дмитрович
(ПІБ)

НУБІП України

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

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

(підпис)

Блищук Володимир Іванович
(ПІБ)

Виконав

(підпис)

Гарбар Андрій В'ячеславович

(ПІБ студента)

НУБІП України

КИЇВ – 2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Навчально-науковий інститут лісового і садово-паркового господарства

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри таксації лісу та
лісового менеджменту

Д. с.-г. н., проф Білоус А. М.
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ)
" " 20 року

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Гарбару Андрію В'ячеславовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 205 «Лісове господарство»

Освітня програма «Лісове господарство»

Орієнтація освітньої програми

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Тема магістерської кваліфікаційної роботи

«Структура фітомаси соснових деревостанів Рівненської області різного відомчого підпорядкування»

затверджена наказом ректора НУБіП України від " " 20 р. №

Термін подання завершеної роботи на кафедру 2021.11.10

(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи:

1. Матеріали лісовпорядкування;
2. Літературні джерела з проблематики дослідження;
3. База даних «Повідільна таксаційна характеристика лісу».

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Біопродуктивність лісів і її складові.
2. Характеристика регіону дослідження.
3. Оцінювання компонентів фітомаси соснових деревостанів Рівненської області різного відомчого підпорядкування.

Дата видачі завдання " 10 " листопада 2020 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

(підпис)

Блищук В.І.
(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

Гарбар А.В.

(прізвище та ініціали студента)

НУБІП України

Магістерська робота студента Гарбара Андрія В'ячеславовича на тему:

«Структура фітомаси соснових деревостанів Рівненської області різного відомчого підпорядкування».

Актуальність теми обумовлена стрімким збільшенням обсягів концентрації вуглекислого газу в атмосфері Землі внаслідок природних процесів та діяльності людини і є головною причиною зміни клімату. Ліс є одним із головних стабілізуючих природних механізмів, які компенсують зростаючі індустріальні та транспортні викиди CO² в повітря.

Метою роботи є оцінювання загальних обсягів та структури фітомаси соснових деревостанів Рівненської області різного відомчого підпорядкування.

Практичне значення отриманих результатів досліджень полягає у оцінці фітомаси соснових деревостанів, які є важливими як в боротьбі зі зміною клімату, так і з метою розуміння цінності лісу.

Робота викладена на 65 сторінках комп'ютерного тексту, включає вступ, три розділи, загальні висновки, список використаних джерел інформації, який містить 50 найменувань. Робота ілюстрована 19 таблицями та 15 рисунками.

У першому розділі подається аналіз літературних джерел стосовно обраної проблематики. Другий розділ описує характеристику регіону досліджень, його фізико – географічні та кліматичні умови, лісівничо – таксаційну характеристику деревостанів та сосняків Рівненщини. В третьому розділі описані методичні підходи до оцінювання фітомаси соснових деревостанів регіону, зокрема оцінка та структура фітомаси сосняків Рівненської області.

Ключі слова: фітомаса, соснові деревостани, відомча підпорядкованість, Рівненська область, таксаційні показники, щільність деревини, математичні моделі, регресійні рівняння.

НУБІП України

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. БІОПРОДУКТИВНІСТЬ ЛІСІВ І ЇЇ СКЛАДОВІ	6
1.1. Основні напрями дослідження рослинної біомаси	6
1.2. Фітомаса як складова біопродуктивності: термінологічні основи	10
1.3. Стан дослідження продуктивності українських лісів	13
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГІОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ	15
2.1. Фізико-географічні та кліматичні умови регіону досліджень	15
2.2. Лісівничо-таксаційна характеристика деревостанів Рівненської області	27
2.3. Характеристика сосняків Рівненщини	34
РОЗДІЛ 3. ОЦІНЮВАННЯ КОМПОНЕНТІВ ФІТОМАСИ СОСНОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ РІЗНОГО ВІДОМЧОГО ПІДПОРЯДКУВАННЯ	40
3.1. Порівняльний аналіз фітомаси соснових насаджень Рівненської області за фракційним складом	40
3.2. Структура фітомаси соснових деревостанів Рівненської області різного відомчого підпорядкування	52
ВИСНОВКИ	60
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	62

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

Ліс – важлива складова екологічної системи. Важко переоцінити роль лісу для навколишнього середовища. Ліс регулює рівень опадів, циркуляцію води й повітря, виділення кисню, запобігає ерозії ґрунтів, комплексно впливаючи на довкілля. Ліс корисний не тільки для навколишнього середовища, але й для людини, як виробник чистого повітря. Як свідчать дані науковців, ліс є основним компонентом, що виробляє більше 60 % кисню.

Зростання науково-технічного прогресу, збільшення вуглекислого газу в атмосфері й кількості населення, невідпинний розвиток промисловості негативно впливає на довкілля. Забезпечити чистоту повітря в цих умовах можна, розширюючи площу лісів у промислових комплексах та малолісних районах.

Глобальною екологічною загрозою на планеті є зміна клімату та її негативні наслідки. За даними вчених у лісового господарства України є великий ресурс, що сприятиме зменшенню концентрації парникових газів у атмосферному повітрі, а це дасть змогу досягти зменшення викидів вуглекислого газу. Дослідження фітомаси є особливо актуальним, оскільки вагомим місцем серед поглиначів парникових газів займають лісові фітоценози.

В регулюванні більшості природних процесів, найважливіша роль відводиться лісам. Ліс відіграє, зокрема, стабілізуючу роль, підтримуючи сталість середовища та пом'якшує негативний вплив кліматичних змін, які є наслідком тривалої дії техногенного та антропогенного факторів навколишнього середовища. Функція лісу - це його довгострокова здатність акумулювати діоксиду вуглецю біомасою деревних рослин та продукування кисню в процесі асиміляції.

Мета магістерської роботи – оцінювання загальних обсягів та структури фітомаси соснових деревостанів Рівненської області різного відомого підпорядкування.

Об'єкт дослідження – процеси кількісного формування обсягів живої

органічної речовини у соснових деревостанах підприємств.

Предмет дослідження – структура фітомаси соснових деревостанів Рівненської області різного відомчого підпорядкування.

Використано як загальнонаукові методи дослідження (спостереження, аналіз, узагальнення, моделювання), так і спеціальні лісотаксаційні методи.

Інформаційною базою дослідження є літературні джерела за тематикою дослідження і база даних ВО «Укрдержліспроєкт» «Повидільна таксаційна характеристика лісу».

Завданнями випускної магістерської роботи є:

- проаналізувати основні таксаційні показники деревостанів Рівненської області різного відомчого підпорядкування;

проаналізувати існуючі математичні моделі для оцінки фітомаси насаджень;

дослідити обсяг та структуру фітомаси соснових деревостанів Рівненської області різного відомчого підпорядкування.

Результати магістерської роботи є важливою складовою для оцінки загального екологічного стану лісів Рівненської області.

Результати роботи висвітлювалися у двох наукових роботах, а саме у тезах до науково-практичних студентських конференцій [38, 39].

НУБІП України

РОЗДІЛ 1

БІОПРОДУКТИВНІСТЬ ЛІСІВ І ЇЇ СКЛАДОВІ

1.1. Основні напрями дослідження рослинної біомаси

НУБІП України

Комплексним і масштабним предметом дослідження, що потребує оцінки складових й встановлення особливості взаємозв'язків на екосистемному рівні є біопродуктивність лісів. Процес дослідження біопродуктивності лісів триває з

урахуванням сучасного розвитку матеріально-технічного забезпечення [0].

НУБІП України

При моделюванні продуктивності лісів, для вивчення структури і біорізноманіття лісового покриву, для екологічного моніторингу та стійкого ведення лісового господарства розглядають біологічну продуктивність лісів, як основну характеристику [22].

НУБІП України

Серед глобальних проблем у сфері міжнародної політики та економіки є наслідки активного впливу діяльності людини на біосферу та охорону довкілля. Різні міжнародні організації займаються природоохоронною діяльністю,

здійснюють практичні заходи щодо гармонізації міжнародних екологічних відносин, що і є основними шляхами виходу з екологічної кризи у світі. Через

НУБІП України

погіршення стану біосфери зростає перевага екологічного чинника у міжнародних відносинах. Парниковий ефект, виснаження озонового шару, деградація лісів та ґрунтів, радіаційна загроза, вичерпність енергетичних ресурсів – основні складові екологічної кризи.

НУБІП України

Охорона навколишнього середовища та взаємостосунки суспільства і природи – проблеми, що набули глобального значення. Спільними зусиллями природоохоронних дій усіх країн потрібно розробити ефективні міжнародні

механізми, які забезпечували б охорону природних ресурсів планети. Отже,

НУБІП України

екологічна проблематика виходить на перше місце в міжнародних відносинах. Міжнародні екологічні документи передбачають основні завдання з розробки правових норм охорони навколишнього середовища, прийняття міжнародних

стандартів у галузі охорони довкілля, прогнозування та розробка механізмів

збереження, відновлення, охорони навколишнього середовища.
 Ще на початку XX століття у світі була визнана необхідність співробітництва держав й націй в обговоренні напрямів розвитку

природоохоронної освіти. Міжнародна співпраця в галузі охорони природи почала набувати конкретних форм і змісту після створення Міжнародного союзу захисту природи (1956 рік).

Генеральна Асамблея ООН на XVII сесії прийняла резолюцію «Економічний розвиток і охорона природи», яка мала велике значення для розвитку природоохоронної стратегії в світі.

Проблема «Людина і біосфера» розглядалася на Міжурядовій конференції ЮНЕСКО. Офіційно прийнята програма «Людина і біосфера» у 1970 році на сесії Генеральної конференції ЮНЕСКО. Мета цієї програми – здійснення в різних регіонах світу комплексних досліджень впливу людини на природні процеси в біосфері та вивчення зворотного впливу цих процесів на людину [0].

Основні завдання програми:

- 1) діяльність людини і її вплив на біосферу;
- 2) вивчення взаємозв'язків між екосистемами та соціально-економічними процесами;
- 3) розробка наукових критеріїв для раціонального використання природних багатств та охорони природи;
- 4) розробка заходів щодо вивчення навколишнього середовища;
- 5) природоохоронна (екологічна) освіта.

Міжнародна співпраця в галузі охорони довкілля була визнана всіма народами світу. Біотична продуктивність різних компонентів екосистем опрацьована в науковій літературі.

З 1964 по 1974 роки поштовхом до розвитку наукових досліджень біотичної продуктивності лісу стала Міжнародна біологічна програма.

Основним завданням якої було вивчення біологічної продуктивності природних та штучних угруповань рослин і тварин та природних факторів, що визначають її у масштабах планети.

Результати роботи вчених в цьому напрямку була розробка різних методик з вивчення продуктивності екосистем різних кліматичних зон Землі. Зокрема, розроблені методики із визначення первинної продуктивності лісових екосистем із визначення фракційного обліку запасів фітомаси, річної продукції дерев й аналізу циркуляції хімічних елементів у системах.

Вивчення біологічної продуктивності лісів в Україні започаткував В. К. М'якушко [25]. Дослідження проводилось в двох напрямках: математично-статистичне узагальнення результатів біолого-лісівничих досліджень за методикою Міжнародної біологічної програми; розробка нормативів оцінки деревних і недеревних компонентів фітомаси лісу. При вивченні функціонування лісів й інших природних екосистем повне визнання отримав екосистемний підхід.

За визначенням Г. О. Чібісова, вивчення біологічної продуктивності включає завдання за такими напрямками: фітомаса, таксаційно-біометрична характеристика; біологічна і господарська оцінка, щільове лісовирощування; стійкість екосистем; потенційна продуктивність лісових ґрунтів; біологічне різноманіття й макроклімат [34].

Опад та акумуляція лісової підстилки, на думку дослідників, визначають продуктивність лісу. На їх думку, акумуляція мінеральних речовин в опаді і підстилці є важливим для продукції лісу. Інші компоненти екосистеми: підріслі, підлісок, ЖНП та мохи почали вивчатися пізніше.

Конференція ООН з питань навколишнього середовища та сталого розвитку (червень, 1992) прийняла документ – «Програма дій. Порядок денний на XXI століття», «Конвенція про біорізноманіття». Документи містили практичні вказівки до дій з міжнародної охорони навколишнього середовища: необхідність дотримуватись сталого ведення лісового господарства, лісокористування й розвитку лісу; прийняття невідкладних заходів щодо озеленення світу, особливо там, де відбулося знищення лісу.

Викиди в атмосферу парникових газів – одна із глобальних екологічних проблем. ООН прийняла міжнародну угоду – Кіотський протокол (грудень,

1997). Країни, які відновідають за 55 % викидів парникових газів зобов'язані ратифікувати цей протокол. Завдання документа: нормалізувати концентрацію парникових газів в межах допустимої норми. Україна приєдналася до Кіотського протоколу у 2004 році і разом з іншими країнами зменшила викиди парникових газів на 5,2 % [7].

Рациональне використання енергоресурсів, зменшення обсягів виробництва, розробка та виконання проєктів, спрямованих на зменшення викидів парникових газів – система заходів кожної країни у сфері скорочення викидів вуглекислого газу.

Кіотський протокол замінює Паризька Угода, яку підписали 175 країн, в тому числі і Україна. Мета документа – створення нових умов для протидії глобальному потеплінню. Незважаючи на те, що всі країни скорочують викиди вуглецю, цього не достатньо, щоб зберегти оптимальну температуру повітря.

Україна продовжує співробітництво між країнами і охорона довкілля – пріоритетне завдання зовнішньополітичного курсу держави. Будучи членом ООН, Україна приєдналася до міжнародних угод і виконує завдання, спрямовані на запобігання екологічної катастрофи. Таким чином, дослідження біомаси лісів, визначення загальної біологічної продуктивності – перспективний і важливий метод при спостереженні стану лісів, зміни клімату. Важливим етапом є створення банку даних динаміки біопродуктивності лісових рослин на різних рівнях.

Дослідження фітомаси лісів є важливим напрямком, що забезпечує успішне ведення лісового господарства, яке ґрунтується не тільки на даних про запаси стовбурної деревини, але і комплексного використання біомаси.

Ліси в сучасному світі – це надійний захист клімату, що може запобігти або зменшити його глобальні зміни. Вивчення лісових екосистем продовжує зростати в дослідженнях вчених. Зокрема, результати досліджень біопродуктивності лісів є основним матеріалом для науково-технічних розробок, що спрямовані на вирішення екологічних проблем. Ці дослідження будуть актуальними до тих пір, поки потрібно буде приймати рішення щодо

глобальних змін та збереження біологічного різноманіття.

1.2. Фітомаса як складова біопродуктивності: термінологічні основи

Біопродуктивність – це швидкість продукування біомаси. Величина біомаси, яка утворюється за одиницю часу на одиницю площі – це міра біопродуктивності. Під біопродуктивністю лісу розуміють продукцію, що утворюється в надземній і підземній частині лісу в процесі фотосинтезу за одиницю часу на одиниці площі. Біомаса виражається у сухому стані речовини.

На відміну від біомаси, фітомаса – це біомаса рослинного компонента екологічної системи [12, 13]. Органічна рослинна речовина в живих надземній та підземній частинах деревостану приймається як фітомаса. Фітомаса поділяється на надземну – деревина, кора, гілки крони та зелені частини дерева і підземну, до якої входить коренева система. Фітомасу вимірюють в тонах на гектар в сухому стані [14].

Фітомаса відіграє важливу роль для навколишнього середовища, особливо в сучасних умовах складної екологічної ситуації.

Фітомаса визначається на глобальному рівні [0]. Також використовується дистанційний метод оцінки, який поділяють на такі групи, а саме: *оптичний метод*, який полягає у встановленні типу рослинності, виділенні класів на ґрунтового покриття, оцінці лісових насаджень; *радарний* – в проникненні сигналу в крони, який залежить від довжини хвилі та *лазерний*, який дає змогу при зімкнутості крон оцінити вертикальну структуру лісового масиву. Ці методи допомагають оцінити фітомасу без проведення рубок модельного дерева.

Ліси України дуже різноманітні за своєю будовою, складом, типом лісорослинних умов, походженням та ін. Один і той же тип лісу, але розташований у різних природних зонах, потребує дослідження, щоб уточнити показники на даний момент.

У зв'язку із зміною клімату та складної екологічної ситуації в світі важливе значення має екологія лісів, зокрема їх біосферна роль, що полягає у їх здатності нагромаджувати та протягом тривалого часу зберігати вуглець. Тому

дослідження екологічних функцій лісів, їх біологічної продуктивності має велике значення при зміні клімату у світі. Для цих досліджень створена

Міжнародна біологічна програма, завдяки якій у науковій літературі вперше з'явився термін «первинна біологічна продуктивність». Первинна біологічна

продуктивність – це продукція, що утворена в надземній і підземній частині лісу за певний проміжок часу на одиниці площі. Біопродуктивність лісів

науково обґрунтували у своїх працях вчені Н. І. Базилевич, А. С. Ісаєв, П. І. Лакида [12].

Фітомаса, мортмаса, продукція – основні компоненти біологічної продуктивності. В підземній й надземній частині лісу в живих рослинних

органах утворюється органічна речовина – фітомаса. Деревина та кора стовбура, кора гілок крони та їх деревина, зелені частини дерева, генеративні й кореневі органи – компоненти фітомаси.

Продукція – органічна рослинна речовина, що утворюється в результаті фотосинтезу за рік. Компоненти продукції аналогічні фітомасі, вимірюються в

тонах на гектар сухої речовини за рік [12].

Мортмаса – це мертва рослинна органічна речовина. Сухостій, сухі гілки в деревній кроні, мертві підземні органи, рослинний опад, лісова підстилка –

основні компоненти мортмаси. Вимірюється мортмаса в т·га¹ [12]. Природна щільність деревини, базисна щільність деревини, вміст абсолютно сухої

речовини – якісні показники компонентів фітомаси. Ріст, розвиток, виконання екологічних функцій лісовими насадженнями має зв'язок з величиною чистої

первинної продукції. При зміні клімату роль лісу невіддільно зростає, у зв'язку з чим комплексна оцінка чистої первинної продукції є основною

Кліматичні зміни, що відбуваються у світі, парниковий ефект, велика кількість вуглецю в атмосфері стали причиною того, що основним засобом

НУБІП УКРАЇНИ

видалення та накопичення атмосферного вуглецю є ліси, тому що вони поглинають вуглець в процесі свого росту та розвитку і виділяють його внаслідок розкладання.

Важливим чинником функціонування лісових біогеоценозів є чиста первинна продукція.

НУБІП УКРАЇНИ

В сучасному світі ліс відіграє важливу роль як захисник навколишнього середовища, джерело цінної деревини та недеревних ресурсів. Використання лісових ресурсів в різних цілях – основна риса ведення лісового господарства.

НУБІП УКРАЇНИ

В сучасному лісовому господарстві є близько 100 різних груп функцій лісових систем, які в свою чергу виробляють близько 5000 найрізноманітніших продуктів, тому потреба виконання екосистемами лісу екологічних функцій набуває більше переваг [Ошибка! Источник ссылки не найден].

НУБІП УКРАЇНИ

Негативні зміни навколишнього середовища, складна екологічна ситуація негативно впливають на ліси, що знижує виконання ними життєво важливих функцій. У зв'язку з цим на міжнародному рівні вироблена система сталого лісоуправління, що ґрунтується на екосистемних принципах господарювання. Важливість цього принципу обговорювалася на конференціях ООН.

НУБІП УКРАЇНИ

Термін «первинна біологічна продуктивність лісів» досліджувався Міжнародною біологічною програмою (МБП) та вперше був введений у наукову літературу.

НУБІП УКРАЇНИ

Природні ресурси планети під загрозою зникнення, тому, що кількість населення невпинно зростає. Дослідження, що проводить Міжнародна біологічна програма, дають змогу встановити закономірності розподілу і відтворення органічної речовини через її раціональне використання в екологічній системі. Під первинною біологічною продуктивністю розуміють продукцію, утворювану в надземній та підземній частинах лісового біоценозу в процесі фотосинтезу за одиницю часу на одиницю площі. Українські вчені

НУБІП УКРАЇНИ

використовують термін «біотична продуктивність» – це властивість живих організмів або окремих їх компонентів утворювати, перетворювати й нагромаджувати органічні речовини в біогеоценозах.

Значна кількість наукових праць присвячена вивченню біологічної продуктивності лісів. Фітомаса та первинна продукція – основні елементи біотичної продуктивності. У міжнародних наукових дослідженнях фітомасу називають живою біомасою, яка є показником кількості вуглецю та визначається як маса органічної речовини живих рослин в екологічній системі.

Під продукцією розуміємо щорічно створювану органічну рослинну речовину, що поділяється на зелені поглинаючі органи: листя, хвоя, стовбурова кора з деревиною, а в кроні – кора гілок та деревина, коренева система [Ошибка!

Источник ссылки не найден.].

Чиста первинна продукція – це кількість вуглецю, поглинаючого з атмосфери в лісі. За допомогою чистої первинної продукції вимірюється кількість живої та мертвої біомаси [0].

Незважаючи на те, що в нашій країні активно вивчається біотична продуктивність лісових насаджень, польові вимірювання обмежені, а їх дані неоднаково розміщені по українській території.

1.3. Стан дослідження продуктивності українських лісів

Ріст біологічних систем та пов'язані з ним явища – актуальні питання, що вивчаються сучасними науковцями. Продуктивність українських лісів вже досліджувалась науковцями. Біопродуктивність штучних соснових деревостанів міських лісів досліджував І. П. Лакида [12]. Результати досліджень – розроблені таблиці біопродуктивності лісових екосистем, до яких входять оцінки чистої первинної продукції, обсяги дененованого вуглецю у фітомасі, киснепродукувальні функції деревостанів.

Різні методи застосовуються для вивчення надземної фітомаси українського Полісся. Зокрема, методи дистанційного зондування Землі використовував Д. В. Гілітуха. Тематичне картування запасів надземної фітомаси соснових деревостанів – результат експериментального дослідження.

Завдяки удосконаленому лісотаксаційному дешифруванню супутникових знімків, вироблені математичні моделі оцінки таксаційних показників окремих дерев й деревостану, здійснено оцінку кліматичних змін.

Білоус А. М. і Аврамчук О. О. працювали над дослідженням мортмаси.

Результатом цих досліджень є визначення базисної щільності компонентів мортмаси, регресійні рівняння для оцінювання запасів мортмаси у насадженнях сосни звичайної.

Комплексне вивчення структури біомаси ще недостатньо досліджене, тому що більшість вчених досліджували тільки фітомасу або мортмасу.

Дослідження структури біомаси потребує великої трудомісткості робіт під час їх виконання.

Доволі новітніми та перспективними є дослідження біопродуктивності насаджень у заповідних територіях та у межах населених пунктів для вирішення деяких практичних задач, збереження унікального біорізноманіття цих об'єктів, вирішення екологічних проблем і розв'язання завдань регіональних біологічних та енергетичних програм.

В Україні існує значний досвід дослідження біопродуктивності лісових насаджень. Оpubліковано систему нормативів для оцінювання компонентів надземної фітомаси дерев й деревостанів головних лісотвірних порід України [13].

РОЗДІЛ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГІОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Фізико-географічні та кліматичні умови регіону досліджень

Будова сучасної земної поверхні Рівненщини – це результат складного та тривалого процесу взаємодії природних сил, інтенсивність і напрям яких неодноразово змінювалися [26, 27].

Вивчення природного середовища в Україні здійснюється за такими напрямками:

а) вивчаються деякі компоненти природного середовища, а саме - водні, кліматичні, ґрунтові, біокомпоненти;

б) взаємозв'язки компонентів, формування і динаміка природних комплексів.

Ці напрямки є основою фізико-географічного районування. Відповідно до нього, територія Рівненщини віднесена до зони мішаних лісів України, яку називають Поліською зоною. Але ця зона є фізико-географічною провінцією зони мішаних лісів Східно-Європейської рівнини, а дослідження проводилися в фізико-географічній області – Волинське Полісся.

Вчені поділяють Полісся за різноманітністю природних умов на три підзони: Західне, Центральне та Східне, яке зумовлено географічним розташуванням, геологічною будовою, характером поверхні та зміною клімату [27].

Фізико-географічне районування безпосередньо пов'язане з геоботанічним районуванням. Це районування є науковою основою раціонального використання та відтворення рослинного покриву, поширення і збагачення його видового складу. Геоботанічне районування відіграє важливе значення для потреб в лісовому господарстві, адже визначає межі території з поширення певних видів рослинного покриву.

Відповідно до геоботанічного районування, Рівненщина відноситься до Європейської широколистяно-лісової області, Центральноєвропейської провінції, Поліської підпровінції, Ковельсько-Сарненського або Західнополіського округу дубових та дубово-соснових лісів [3].

Відповідно до лісогосподарського районування України Рівненщина віднесена до лісогосподарської області Полісся та Лісостепу. Межа між Поліссям та Лісостепом чітко простежується у рельєфі, геологічній будові антропогенових відкладів, складі ґрунтів та рослинності загалом. На півночі вона обмежена Білоруським підвищенням та прилеглими рівнинами, на сході відповідно Середньоруським і Придніпровським підвищеннями [4].

До Західнополіського району відносяться такі адміністративні райони: Березнівський, Володимирецький, Дубровицький, Зарічненський, Костопільський, Рокитнівський, Сарненський та м. Кузнецовськ.

Західноукраїнський лісостеповий район – Гошанський, Демидівський, Радивилівський, Рівненський, Дубенський, Здолбунівський, Корецький, Млинівський, Острозький райони та міста: Рівне, Дубно, Острог (рис. 2.1) [30].

Географічне положення Рівненської області визначається координатами: крайня північна точка (с. Прикладники Зарічненського району) – $51^{\circ}58'$ північної широти, крайня південна (с. Дружба Радивилівського району) – $50^{\circ}01'$ північної широти; крайня західна (с. Боремель Млинівського району) – $25^{\circ}01'$ східної довготи та східна крайня точка (с. Кам'яне Рокитнівського району) – $27^{\circ}38'$ східної довготи [26].

Рівненщина на півночі межує з Білоруссю, на заході – з Волинською, на півдні – з Львівською, Тернопільською і Хмельницькою областями, і сході – з Житомирською областю. Рівненська область відзначається рівнинною поверхнею, середня висота якої 184 м н. р. м. і є найнижчою у межах західних областей України, але вища, ніж рівнинна частина України (175 м) [26].

Рівненщина розташована в межах кількох значних морфоструктур:

1. *Український щит*. Найдавніший структурний елемент не тільки на території Рівненщини, а й в Україні в цілому. Його будова має такі породи, як

граніти, гнейси, мігматити та інші, які нерідко виходять на поверхню, створюючи своєрідні гранітні поля та урвисті береги окремих річок. Дана морфоструктура заходить у межі Рівненщини своєю північно-західною

окраїною і знижується на північ, круто обривається у напрямку до Прип'ятського прогину. В межах Рівненської області Українському щиту відповідає знижена ділянка сучасної поверхні, яка простягається на схід від лінії Березове-Блажове-Клесів-Соснове-Корець.

2. *Волино-Подільська плита* – це розбитий складною системою розломів і перекритий товщею палеозойських, мезозойських та кайнозойських відкладів західний схил Українського Кристалічного щита, що своїми велетенськими сходами спадає до розташованої за межами області Львівсько-Волинської западини.

Відповідно Волинсько-Подільська морфоструктура є основою більшої частини території Рівненщини, але у рельєфі вона виявляється неоднаково. На крайньому півдні Рівненської області виділяється північне урвище Подільського плато, що відповідає північному піднятому краю, яке спадає на південь, до Дністра. Далі на північ Волино-Подільська плита поступово заглиблюється і є основою Волинської височини та південної частини Волинського Полісся.

В деяких окремих місцях на території описується морфоструктура утруднюється дрібними структурними елементами, які ще яскравіше підкреслюють тектонічну зумовленість сучасного рельєфу.

Поряд з тим саме до описуваної морфоструктури віднесена й западина Малеого Полісся, що розділяє Волинську та Подільську височини. Деякі дослідники вважають, що структурна зумовленість цієї западини цілком можлива.

Поліська морфоструктура – це основа північної частини Рівненської області, що продовжується на північ Волино-Подільської плити, відокремлена системою субширотних розломів.

Підобласть Волинського Полісся зосереджена на південній межі даної

геоморфологічної підобласті на території Рівненської області, виявлена досить чітко і простежується вздовж північної границі поширення лісових порід, по лінії Клевань-Оржів-Олександрія-Тучин-Липки-Великі Межиричі. На заході та

на півночі Волинське Полісся простягається за межі Рівненщини на територію Волині та Білорусії.

Поверхневі відклади, що визначають основні властивості ґрунтів, а саме умови поширення та розвитку лісової рослинності, утворилися головним чином

в четвертинному періоді під впливом материкового зледеніння та є відбитком географічної зональності. Головна їх особливість – це розвиток пісків. За

походженням у Поліссі розрізняють такі відклади: водно-льодовикові, льодовикові, алювіальні, озерні, еолові, елювіальні, делювіальні та органогенні. На території інших рівнинних регіонів країни у складі поверхневих відкладів

переважають лесовидні суглинки [27, 36, 38].

В Рівненській області виділяють такі геоморфологічні райони за морфологічними особливостями, походженням та типом рельєфу:

- 1) Верхньо-Прип'ятська алювіально-моренна низовина;
- 2) Волинське (Любомль-Столинське) моренне пасмо;
- 3) Сарненська акумулятивна рівнина;

4) Костопільська денудаційна рівнина.
За морфологічними особливостями східна частина Рівненщини розташована у межах двох геоморфологічних районів:

- 1) Клесівська денудаційна рівнина;
- 2) Новоград-Волинська денудаційна рівнина.

За особливостями геоморфологічної будови, а також за структурними особливостями в межах Волинської височини на території Рівненщини виділяють такі геоморфологічні райони:

- 1) Горохівська пасмова височина;
- 2) Рівненська хвилясто-горбиста височина;
- 3) Повчанська структурно-горбиста височина;
- 4) Мізоцька горбиста височина.

Особливою в даній геоботанічній класифікації є підобласть Малого Полісся. Походження цієї зниженої ділянки, яка розділяє Волинську та Подільську височини, пов'язане з виникненням Подільського уступу, тобто зумовлене тектонічними причинами.

На Рівненщині північна межа Малого Полісся збігається з південними межами Повчанської структурно-горбистої височини та Мізоцького кряжу.

Мале Полісся Рівненщини поділяється на два геоморфологічні райони:

- 1) Кременецько-Дубнівська зандрога рівнина;
- 2) Острозька прохідна долина.

Підобласть Подільської височини заходить на територію області в двох місцях – на крайньому південному заході області і у межиріччі Вілія-Збигунка – це відгалуження одного геоморфологічного району, відомого як Гологоро-Кременецьке низькогір'я.

Рівненська область характеризується вологим та теплим кліматом. Для зими характерні часті відлиги, а для літа – достатня кількість опадів. На формування клімату впливають такі фактори: приплив тепла від Сонця, що впливає на внутрішньорічний і просторовий розподіл термічних умов на землі.

Величина сонячного світіння на Рівненщині складає $95-97 \text{ ккал} \cdot (\text{см}^2)^{-1}$.

Кількість годин сонячного світіння збільшується із заходу на схід від 1500 до 1800 за рік [26]. Мінімальні значення сонячного світіння спостерігаються у грудні – 22 години у місяць, а найбільших значень воно досягає у липні – 40–

300 год. Полуденна висота сонця протягом року змінюється від 15° до 60° , а тривалість дня від 7,4 до 16,5 год. Ефективне випромінювання протягом року змінюється залежно від температури й хмарності і в середньому за рік становить 30–35% річного надходження сонячної радіації. Абсолютно річне

ефективне випромінювання дорівнює $26-28 \text{ ккал} \cdot (\text{см}^2)^{-1}$, а радіаційний середній річний баланс – $45 \text{ ккал} \cdot (\text{см}^2)^{-1}$. Взимку радіаційний баланс часто буває

від'ємним [26].

Атмосферна циркуляція (переміщення повітряних мас) – другий фактор. Над територією Рівненської області, як і всієї України, переважає західне

переміщення, що характеризується приливом атлантичного повітря.

Третім кліматоутворювальним фактором є архітектоніка земної поверхні.

Роль кожного з цих факторів залежить від пори року і є неоднаковою.

Найефективнішою сонячна радіація є влітку, коли сонце знаходиться високо над горизонтом, хмарність невелика, а тривалість дня значна. Циркуляція атмосфери – вирішальний фактор у холодну пору року. Зміна повітряних мас під впливом циркуляції атмосфери визначає погоду [26].

Лісовий масив, сільськогосподарські угіддя, водні території впливають на місцеві особливості клімату. Їх вплив відчутніший у теплу пору року, коли земна поверхня бере активну участь у процесах трансформації повітряних мас. Взимку ж вплив діяльної поверхні різко зменшується.

Основний кліматоутворюючий фактор – сонячна радіація, характеризується величинами сумарної радіації та ефективного випромінювання. Більшу частину тепла земна поверхня області одержує весною та влітку (майже 87 %). Альbedo (відношення відбитої радіації до сумарної), змінюється за сезонами і залежить від характеру діяльної поверхні. Взимку, коли поверхня області вкрита сніговим покривом, величина альbedo досягає 70–75 % і є однаковою по всій території.

Неоднаковий розподіл альbedo по території Рівненщини влітку. У лісі альbedo становить 10–19%, на сільськогосподарських угіддях під час вегетації – 20–25 %, на воді – 9–10 %, навесні та восени на зораних полях при достатньому зволоженні – 10–13 %, а на полях з стернею – 16–20 %.

На території Рівненської області внаслідок достатнього зволоження ґрунту, заболоченості території частина радіаційного тепла витрачається на випаровування. Взимку ці витрати становлять $1,1 \text{ ккал} \cdot (\text{см}^2)^{-1}$, навесні – $10,4 \text{ ккал} \cdot (\text{см}^2)^{-1}$, улітку – $16 \text{ ккал} \cdot (\text{см}^2)^{-1}$ і восени – $4,5 \text{ ккал} \cdot (\text{см}^2)^{-1}$. Таким чином, за рік на випаровування витрачається $32 \text{ ккал} \cdot (\text{см}^2)^{-1}$, або близько 89% річного радіаційного балансу [26]. Середньовеgetаційний дефіцит вологості повітря змінюється в межах 3,3–7,7 мб і в середньому становить 5,6 мб. Період активної вегетації триває 160 днів із сумою температур $+2450\text{--}25000 \text{ С}$.

Температура ґрунту місцями відрізняється в межах кількох метрів. У зимовий період теплові властивості ґрунту визначаються станом і висотою снігового покриву. Стійке промерзання ґрунту зростає з південного заходу на північний схід і може тривати до 150 днів [26].

Рівненщина, як і вся територія України, характеризується несприятливими погодними умовами. Влітку це грози (середня кількість днів з грозою – 20-30). Значної шкоди сільському господарству завдає град, хоча випадає не так часто. Для зими характерні ожеледь та хуртовини (січень, лютий). Влітку, навесні та восени трапляються посухи, котрі, як правило, повторюються через 2–3 роки і завдають значних збитків.

Атмосферна циркуляція, формуючи клімат, взаємодіє з радіаційними факторами, розподіляючи по території тепло і вологу. Континентальне повітря, формуючись над рівнинами Євразії, найчастіше проходить над територією Рівненщини. Циркуляція атмосфери є основною взимку, в цей період розвинена циклонічна діяльність. Звичайно перехід до зими пов'язаний з початком вторгнення арктичного повітря, яке супроводжується різким похолоданням та снігопадами. Інтенсивність арктичного повітря з настанням холодів збільшується і найвищою є у січні. Область високого тиску, яка стоїть над центром азіатського континенту, взимку поширюється на Рівненську область. В результаті цього переважає малохмарна, морозна, без опадів, погода. Радіаційне охолодження повітря і сильне пониження температури настає внаслідок невеликої хмарності [26].

З Атлантики і Середземного моря на Рівненську область взимку приходять циклони, внаслідок яких настає велика хмарність, снігопади, хуртовини. З циклонами пов'язують і відлиги, внаслідок яких сніг може зовсім сходити, що спричиняє зимові паводки на річках.

Внаслідок вторгнення арктичного повітря у квітні та травні, настає різке похолодання і заморозки. Атлантичне повітря переважає у Рівненській області влітку. Вторгнення арктичних повітряних мас спостерігається не часто. Територією області переміщається щороку 45 циклонів. Влітку та восени

переважає антициклонічна циркуляція.

Невелика та рівнинна територія Рівненщини сприяє незначній ролі земної поверхні як кліматоутворюючого фактора. На формування клімату на території, зокрема радіаційного режиму, температури і вологості повітря, швидкості вітру, впливають піски, болота, річки і озера, різноманітний рельєф південної території. Атмосферна циркуляція і характер дільної поверхні сприяє формуванню вітрового режиму.

Антициклони, що спостерігаються на сході і заході, взимку змінюють напрямок вітру. На Рівненщині під час вегетаційного періоду переважають західні, південно-західні, південні, південно-східні, північні та північно-західні вітри. Середньорічна швидкість вітру становить 3,5–5 м·с⁻¹, а найбільша середньомісячна, яка досягає 4,5–6,5 м·с⁻¹, спостерігається в лютому. Значної сили вітри досягають у листопаді та грудні. Деколи мають місце ураганні вітри та смерчі, які завдають великих збитків як лісовому, так і народному господарству країни [26].

Температурний режим Рівненщини наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Середні місячні та річні температури повітря, °С

Метеорологічна станція	Середня температура повітря												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Олевськ	-5,6	-4,6	-0,2	6,8	13,6	16,4	18,2	16,9	12,4	6,7	1,4	-3,1	6,6
Любешів	-5,0	-4,0	0,1	7,2	13,9	16,9	18,5	17,4	13,0	7,2	2,0	-2,5	7,1
Сарни	-5,2	-4,2	0,0	7,1	13,9	17,2	18,8	16,5	13,1	7,3	1,9	-2,8	7,0
Рівне	-5,4	-4,4	0,0	6,9	13,5	16,9	18,5	17,5	13,0	7,4	1,8	-2,6	6,9
Броди	-4,4	-3,3	0,8	7,5	13,8	16,9	18,6	17,7	13,4	7,9	2,4	-1,8	7,5
Дубно	-4,8	-3,7	0,5	7,4	13,8	16,9	18,6	17,5	13,3	7,7	2,4	-2,0	7,3
Остріг	-4,9	-3,9	0,8	7,5	13,8	17,3	18,6	17,7	13,0	7,2	1,7	-2,5	7,2

Навесні перехід середніх добових температур повітря спостерігається на початку першої – у середині другої декади березня, раніше на півдні та пізніше на півночі Рівненщини. Середня місячна температура в березні близько 0°С.

В окремі роки середні температури березня можуть коливатися від 5–

10°C морозу до 5–10°C тепла. З квітня збільшується приплив сонячного тепла і відбувається інтенсивне звільнення поверхні ґрунту від снігу внаслідок потепління. Середня температура квітня становить 6,5–7°C. В травні

спостерігається підвищення температур. Середня температура травня на 6–7°C

вища, ніж у квітні. Переважає літня погода, хоча можливі іноді ранкові

приморозки. Середньорічна температура повітря зменшується із Заходу на Схід від 7°C до 5°C, і складає 6,9°C. Мінімальна температура в окремі роки в січні

досягає –25–30°C, максимальна в липні – +35–42°C відповідно. Теплий період

триває з 6–28 березня по 13 листопада–1 грудня. Тривалість безморозного

періоду – 155 днів [36].

Зростання температури повітря пов'язане з річним ходом припливу сонячної радіації. Отже, найвищі температури спостерігаються не в червні, а в

липні. Середня температура червня – 18°C, липня – 18,5°C, серпня – 19,5°C.

Опади зменшується з північного заходу на південний схід та південь.

Основна частина опадів, а це приблизно 70–85% припадає на теплий період року. Середня багаторічна кількість опадів за рік становить 600–700 мм. Більше опадів випадає на південному заході Рівненщини.

Середні місячні та річні суми опадів, враховуючи похибки спостереження

на видування та випаровування, наведені в табл. 2.2. В квітні – жовтні випадає у середньому 425–475 мм опадів, більше на заході й менше на півночі та північному сході.

Таблиця 2.2

Середні місячна та річна кількість опадів, мм

Метеорологічна станція	Кількість опадів												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Олевськ	44	43	41	48	61	73	97	86	64	48	61	51	717
Любешів	41	42	38	42	52	83	85	82	49	43	52	48	637
Сарни	40	40	38	43	54	66	86	76	58	43	55	46	645
Рівне	50	52	46	41	58	72	83	77	53	50	52	49	683
Дубно	44	44	45	49	76	93	107	98	59	52	53	46	766

Кількість опадів за рік максимальна у липні – 80–95 мм та мінімальна у

січні та становить 40—50 мм відповідно. Збільшення місячних сум опадів починається з березня по квітень. Істотне збільшення спостерігається у травні та червні. Різниця між опадами у червні, липні і серпні незначна. У вересні місячні суми опадів порівняно з серпнем зменшуються. Щороку сума опадів значно змінюються, змінюється також їх розподіл протягом року. Так, зокрема, відхилення суми опадів за теплий період року може бути на 200–220 мм більшим і на 180–220 мм меншим від норми. Відносна вологість повітря у середньому за рік становить 75–80%, максимальна – у грудні - 85,2% та мінімальна – у травні 52,0%. [36].

Гідрологічна мережа Рівненської області є важливою у формуванні природних умов, розвитку та інтенсивності фізико-географічних процесів, у розміщенні та продуктивності лісів. Рівненська область багата на поверхневі води такі, як річки, озера, водосховища та ставки. Річкова мережа області належить до басейну річки Прип'ять. Найбільші річки – Прип'ять, Горинь, Стир, Случ, Іква [41]. Більшість рік бере початок за межами області. Лише малі річки, які мають довжину до 30–50 км протікають територією Рівненської області. Напрямок течії рік з півдня на північ обумовлений загальним зниженням у цьому напрямку висотних відміток поверхні. Будова річкової мережі характеризується відмінністю рельєфу двох фізико-географічних зон, в яких розташована Рівненська область.

Чим річка менша, тим більшою мірою існування її залежить від вертикальних рухів земної поверхні. Загалом вплив тектоніки визначає, чи збережеться річка, чи буде вона повноводною, глибшою, ширшою, або припинить своє існування, перетворившись у заболочені низовини. Основне джерело живлення річок Рівненської області – талі снігові води. Більша частина їх випаровується, лише 10–20% стікає в річки. У живленні рівнинних річок Полісся частка талих вод становить близько 55–60%, а для рік Лісостепу – 25–45%. Решта стоку має підземне та дощове живлення [41].

Найбільші озера Рівненщини – Нобель і Біле. Площа водного дзеркала озера Нобель становить 4,7 км², а найбільша глибина – 11,9 м. Серед боліт

знаходиться перлина Полісся – Біле озеро площею 500 га з найбільшою глибиною 26,8 м [8].

В Рівненській області є багато штучних водойм – водосховищ та ставків.

Найбільше з них – Хрінницьке водосховище, об'ємом води 45,0 млн м³.

На Поліссі знаходиться до 70% боліт України, а до 90% заболочених земель займають трав'янисто-мохові болота. Але не все Українське Полісся однаково заболочене. Рівненське Полісся найбільш заболочене і займає 30–40% від загальної площі [33].

Грунтовий покрив Рівненської області характеризується великою різноманітністю як за походженням, механічним складом, водно-фізичними властивостями, так і за родючістю. Всього в Рівненській області виявлено 277 ґрунтових відмін, що об'єднують в шість типів ґрунтів: дерново-підзолисті, опідзолені, чорноземні, лучні, болотні і дернові [27,28].

Дерново-підзолисті та болотні ґрунти є найбільш поширені, та складають майже 75% від загальної площі. Серед них варто виділити дерново-слабопідзолисті, які поширені переважно на піщаних і глинисто-піщаних відкладах, а також дерново-середньопідзолисті – на супіщаних породах.

Дерново-слабопідзолисті ґрунти утворилися під сосновими та мішаними лісами на флювіогляціальних відкладах і рідше – на морені. Суцільний елювіальний прошарок практично відсутній. Вміст гумусу у верхньому горизонті знаходиться в межах 0,5–1,3% [26, 27, 28].

Дерново-середньопідзолисті ґрунти утворилися під мішаними лісами на флювіогляціальних відкладах і морені супіщаного, рідше легкосуглинистого складу. Кількість гумусу досягає 1,5–2,5%. За насиченістю та вмістом поживних речовин ґрунти дуже близькі до слабопідзолистих [28].

Лісостепові опідзолені ґрунти, що утворилися на лесовидних породах, поширені у лісостеповій частині Рівненської області. До них слід віднести світло-сірі, сірі та темно-сірі опідзолені ґрунти, а також чорноземні опідзолені поширені на плоских вододілах і вирівняних площах. Їх загальна площа – 290 тис. га [26].

2.3. Лісівничо-таксаційна характеристика деревостанів Рівненської області

Територія Рівненщини відноситься до складу Східної Європейської провінції широколистяних лісів Європейської широколистяної зони. У напрямку з півночі на південь виділяються три геоботанічні округи: Західно-Поліський, Волинський Лісостеповий та Малеполюський [3].

В льодовиковий і післяльодовиковий періоди проходило формування флори і рослинного покриву. Проміжне положення між Західною й Східною Європою впливало на формування флори і рослинного покриву. Саме тому рослинність області поєднує західноєвропейські і східноєвропейські види. На території області ростуть бореальні види (сосна звичайна, ялина європейська, береза пухнаста та повисла, чебрець звичайний, хвощ лісовий та лучний, чорниця, журавлина чотиринелюсткова), неморальні європейські (дуб звичайний, липа дрібнолиста, граб звичайний, живокіт серцевидний, фіалка запашана), степові (ковила волосиста, осока низька) та навіть монтанні (молодильник озерний, рододендрон жовтий, хамедафна чашковидна) види [3].

Флора Рівненщини налічує майже 1300 видів вищих спорових і насінних рослин, які належать до 500 родів та 100 родин [26].

Полісся характеризується заболоченістю, залісненістю і поширенням луків. Сосна – найбільш поширена порода Рівненщини. Поширеними на цій території також дуб, осика, береза, граб, вільха. Площа лісів - 40% території, луки – 25–30, болота – 10–20% відповідно. Щодо Волинського Лісостепу, природна рослинність збережена тут менше. Ділянки, які вкриті лісовою рослинністю, становлять тільки 10%. Північна та південна території області заліснена. Дуб звичайний, граб звичайний, клен гостролистий, липа дрібнолиста, ясен звичайний та сосна звичайна – переважають в широколистяних та в мішаних лісах. Полісся багате на дикоростучі лікарські рослини – це шипшина, чемериця біла, валеріана, змійовики, водяний перець та ін. [5].

Дендрофлора Рівненщини дуже різноманітна й нараховує майже 150 видів, переважно дерев (49) та кущів (66).

Загальна площа лісового фонду Рівненського ОУЛМГ станом на 2021 рік становить 761,7 тис га., в тому числі вкриті лісовою рослинністю – 652539,9 га або 86 % і непокриті лісовою рослинністю – 109216,1 га або 14 %. На території Рівненської області лісистість варіює в дуже широкому діапазоні, вона відображена на рис 2.1.



Рис. 2.1 Лісистість області за районами

Як видно з рис. 2.1, найменша лісистість у Гошанському – 5,7%, найбільшу – Рокитнівський – 57,2% райони. Середня лісистість Рівненської області становить 30,5%, її зменшення спостерігається у напрямку з півночі на південь та із заходу на схід. Збільшення лісистості з півдня на північ зберігається. Заболоченість спостерігається з півночі на південь. 10 % луків

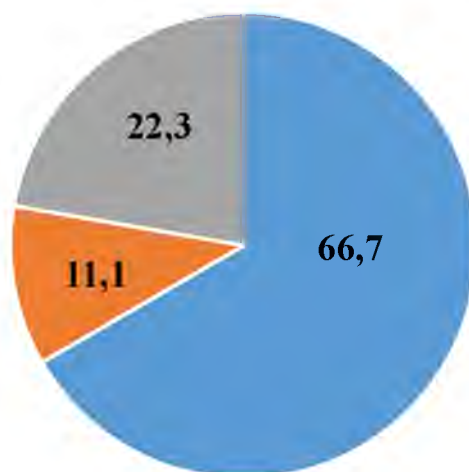
знаходяться здебільшого у заплавах річок. Близько 1% площі займає водна, прибережно-водна псамфітна рослинність та зарості чагарників [21].

За розрахунками науковців оптимальна лісистість Українського Полісся повинна бути 37,1%, Лісостепу – 16,8% відповідно.

Для Рівненської області визначена оптимальна лісистість території – 40,6%. На півдні області лісистість не повинна бути нижчою 16,8%, а в північній частині – 37,1%.

Загальна характеристика вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок та запасів за групами лісотвірних порід наведена на рис. 2.2, 2.3 та в табл. 2.3 [21].

Слід зазначити, що за площею вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок і за запасами переважають хвойні породи, що цілком природно для досліджуваного регіону. Найбільшу частку за площею становлять хвойні деревостани з перевагою сосни – 66,7%, насадження твердолистяних порід – 11,1% та м'яколистяні – 22,3%. Сосна звичайна є корінною в насадженні [Ошибка! Источник ссылки не найден.]



■ Хвойні ■ Твердолистяні ■ М'яколистяні

Рис. 2.2. Розподіл площі вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок за групами лісотвірних порід, %



Рис. 2.3. Розподіл запасу вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок за групами лісотвірних порід, %: 1 – хвойні; 2 – м'яколистяні; 3 – твердолистяні.

Розподіл вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок та запасів за групами лісотвірних порід у Рівненській області

Групи лісотвірних порід	Вкриті лісовою рослинністю лісові ділянки		Запас	
	тис. га	%	млн м ³	%
Хвойні	388,6	66,7	80,7	72,8
Твердолистяні	64,5	11,0	11,2	10,1
М'яколистяні	129,8	22,3	19,0	17,1
Разом	582,9	100	110,9	100

Типологічна характеристика лісів Полісся (в тому числі Рівненщини) широко описана в роботах вчених-лісівників Є.В. Алексєєва, Д.В. Воробйова, Д.Д. Лавриненка, Б.Ф. Остапенко, П.С. Погребняка та ін. Розподіл вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок Рівненської області за типами лісорослинних умов представлено в табл. 2.4

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 2.4

Розподіл вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок Рівненської області за типами лісорослинних умов, %

	Трофотоп				Усього
	бори	субори	сугрумки	груди	
Сухі	2,7	–	–	–	2,7
Свіжі	10,6	11,5	5,5	2,9	30,5
Вологі	2,7	25,2	11,4	1,9	41,2
Сирі	1,4	8,7	9,1	0,1	19,3
Мокрі	2,6	2,6	1,1	–	6,3
Усього	20,0	48,0	27,1	4,9	100,0

Як свідчать дані у табл. 2.4, п'ята частина вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок області характеризується низькою родючістю (бори – 20,0%), з незадовільним водно-гідрологічним режимом (сухі і мокрі гігратопи – 9,0%).

Найбільш поширеними типами лісорослинних умов Рівненщини вважається вологий (25,2%) та свіжий (11,5%) субори. В усіх гігратопах борів і суборів головною породою повинна бути сосна звичайна. Насадження всіх інших порід за продуктивністю тут нижче соснових. До похідних типів лісів, що трапляються у даних лісорослинних умовах, належать дубові, березові або осикові [11].

Соснові ліси займають здебільшого дерново-слабопідзолисті та середньопідзолисті піщані й супіщані ґрунти різного ступеня зволоження, а також різної родючості.

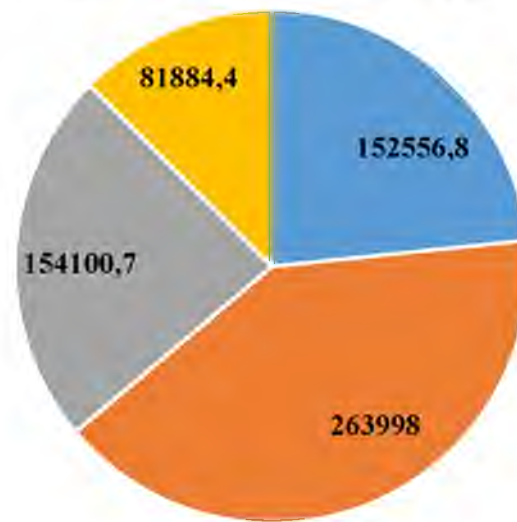
Залежно від зволоження та родючості ґрунту різноманітність можна розділити на такі групи: лишайникові, зеленомохові, рунянкові, сфагнові й складні сосняки [32].

Бонітет – це один із важливих показників, який характеризує продуктивність насаджень. Біологічна продуктивність фітоценозів залежить від інтенсивності фотосинтезу рослинами, тривалості його періоду, загальної фотосинтезуючої поверхні деревостанів, вона виражена індексом листової поверхні та пов'язана з характером розміщення листя у наметі, надходженням

певної кількості фотосинтезуючої радіації, умовами зволоження та мінерального живлення. Високопродуктивні насадження переважають в лісовому фонді Рівненщини.

Як видно з рис. 2.4 у Рівненській області за запасом переважають

середньовікові деревостани в усіх групах деревних порід. Це пояснюється проведенням інтенсивних рубань для максимального задоволення потреб народного господарства та економічної складової в цілому



■ Молодняки ■ Середньовікові ■ Пристигаючі ■ Стигли та перестійні

Рис. 2.4. Загальний запас деревостанів Рівненської області, м³

До показників продуктивності лісів поряд із класом бонітету відносять також середній приріст на 1 га вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок та повноту [32]. Найбільш високою продуктивністю відзначаються соснові насадження, середній приріст яких досягає $4 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$. Для твердолистяних цей показник становить відповідно $2,76 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$, а для м'яколистяних – $3,50 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$.

Сосна звичайна – це порода, яка має глибокий стрижневий корінь, а також інтенсивні вертикальні розгалуження та компактність кореневої системи, що дає змогу їй проникати глибоко в ґрунт. Показником різноманітності лісів є лісівничі властивості деревних порід, які визначають їх народногосподарську

цінність. Важливе значення має реакція приросту на розрідження насаджень, темпи приросту дерев у різному віці, пластичність корневих систем та пристосування їх до різних ґрунтово-гідрологічних умов.

2.4. Характеристика сосняків Рівненщини

Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) – високе дерево з конусоподібною або пірамідальною кроною, має кільчасте гілкування. Кора червоно-бура, лускувата. Молоді пагони зеленкуваті, пізніше жовтувато-сірі.

Вкорочені пагони несуть дві хвоїнки 4,5–7 см завдовжки, зверху випуклі, сізо-зелені, знизу жолобчасті, загострені, часто скручені, тримаються 3–5 років. Сосна звичайна належить до однодомних рослин.

Запилення проходить навесні при сприятливому вітрі. Цвітіння спостерігається в кінці травня на початку червня протягом 5–11 днів. Шишки дозрівають восени, насіння вилітає весною на наступний рік, в середньому через 700 днів після цвітіння. Найбільша кількість насіння вилітає в травні–червні.

Схожість насіння – близько 90% і зберігається протягом 4–5 років. Сходи з'являються через 2–3 тижні при сівбі або після вильоту насіння. Плодоносити розпочинає на волі в 10–15 років, у насадженнях – із 20–25 років, урожайні роки настають через 2–3 роки. В кращих умовах росту сосна плодоносить рясно та часто, в гірших – рідше і мало. Сосна – швидкозростаюча порода. Спостерігається максимальний приріст у висоту на багатших ґрунтах у віці 15–20 років, у гірших – у 25 років, у віці 40–50 років приріст сповільнюється, пізніше повністю припиняється. Сосна звичайна дає приріст протягом всього життя.

Довговічність 300–400 років. Невимоглива до клімату. Добре переносить посуху, високу сумість повітря та ґрунту. Сосна – це дерево-піонер, тому, що поселяється на

відкритих просторах – першою. Не пошкоджується пізніми весняними заморозками. Невибаглива до родючості ґрунту. Добре росте на бідних, сухих піщаних ґрунтах. Найінтенсивніше – на супіщаних і легкосуглинистих ґрунтах середньої зволоженості.

Вибаглива до світла, поступається лише перед модриною. Нестача освітлення під наметом густих насаджень зумовлює швидке відмирання відсталих у рості дерев і очищення стовбурів від сучків у більш розвинутих [6].

Смолоносна, танідоносна, пилконосна, лікарська, фітонцидна та декоративна рослина. Значне поширення, великі запаси деревини сосни свідчать про важливе її народногосподарське значення.

Деревина сосни звичайної легка, м'яка, трохи блищить, малосучкувата, добре розколюється, легко обробляється, смолиста, стійка проти гниття, але швидко втрачає природний колір, буріє і часом уражується синявою.

Сосна звичайна у вигляді круглого лісу є основним будівельним матеріалом; для використання на телефонні стовпи, на портові споруди, дамби, греблі, мости. Соснові пиломатеріали такі, як дошки, бруси широко застосовують у будівництві. На даний час деревина сосни звичайної широко використовується в целюлозно-паперовій промисловості. Деревина сосни

містить до 54% целюлози, технічний вихід її становить до 39%, вміст смоли – до 3,5%, деревинні волокна довгі (2,6–4,4 мм).

Дрова з сосни звичайної добре горять, особливо із старих дерев, які містять багато смоли. З хвої сосни внаслідок перегонки з водою одержують ефірну олію, яку застосовують у медицині. Бруньки містять смолу, ефірну олію, дубильні речовини, вітамін С тощо.

Сосна звичайна – танідоносна рослина. Її кора містить 4–10% танідів (при доброякісності 37,2–53,86%). Чим старше дерево тим вміст танідів у корі зменшується. Сосна звичайна утворює багато пилку та клею.

Сосну звичайну використовують для поодиноких і групових насаджень, а також масивів у парках, використовується на новорічні ялинки. Має багато декоративних форм, наприклад, пірамідальну, плакучу та інші.

Як фітонцидна рослина дерево має санітарно-гігієнічне значення: під впливом парів скипидару повітря в соснових насадженнях іонізується, а деякі хвороботворні бактерії (стафілококи) гинуть [6].

Сосна звичайна має важливе лісомеліоративне значення. Вона здатна рости на піщаних, малородючих ґрунтах, невибаглива до вологості, швидкозростає.

Сосна звичайна – це дерево, яке є незамінним для заліснення пісків.

Вікова структура соснових деревостанів Рівненщини наведена на рис. 2.5.

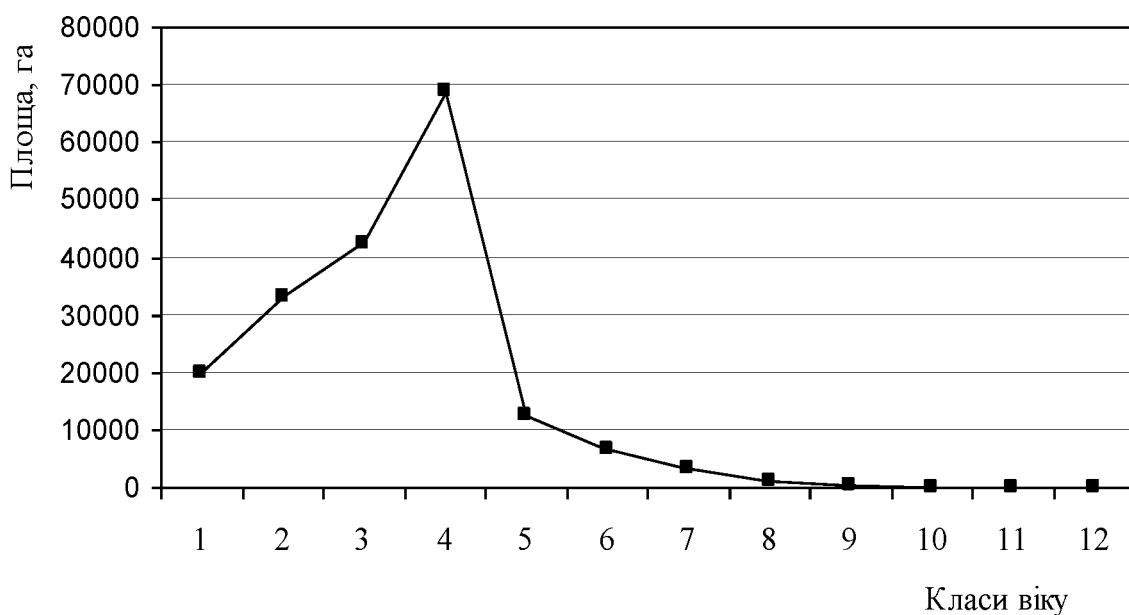


Рис. 2.5. Розподіл площі соснових деревостанів за класами віку

Аналізуючи дані наведеної на рис. 2.5 діаграми, можна зробити висновок, що даний розподіл відповідає середньому віку досліджуваних соснових деревостанів Рівненської області та розподілу їх площі за віковими групами.

Значне переважання молодих деревостанів пояснюється тим, що в минулі роки проводилися інтенсивне рубання для максимального задоволення потреб народного господарства в деревині.

Розподіл площі соснових насаджень Рівненської області за класами бонітету наведено на рис. 2.6.

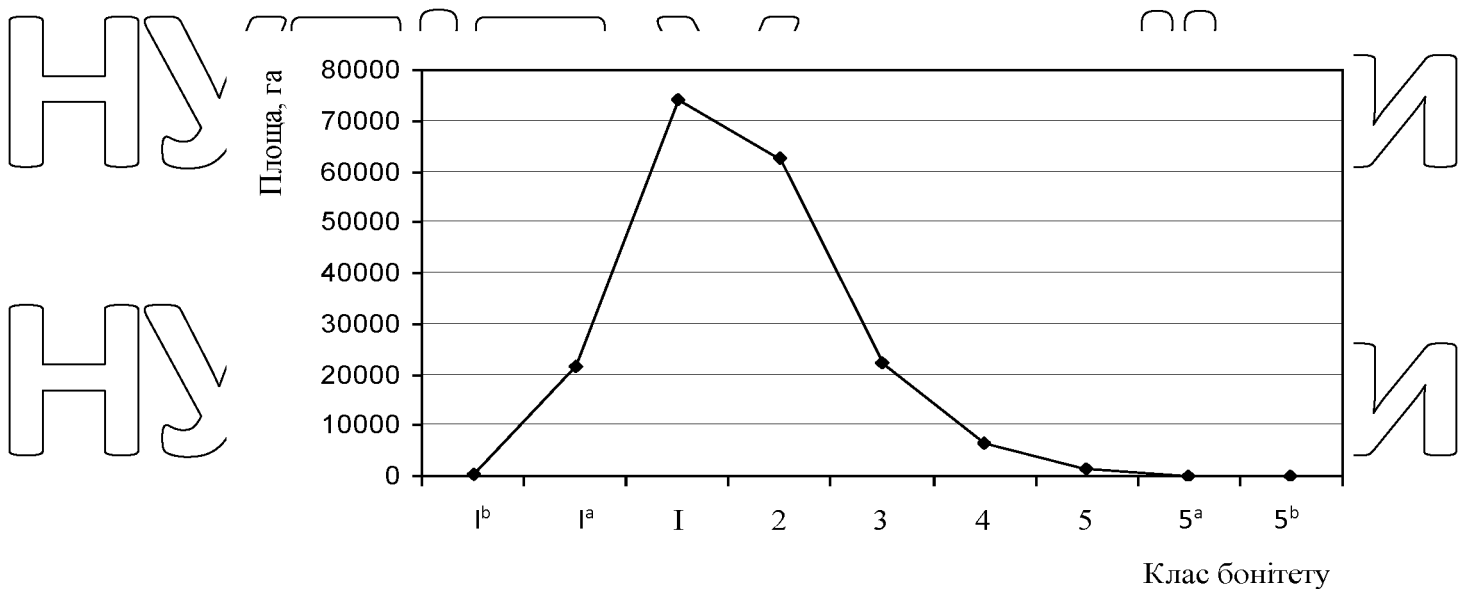


Рис. 2.6. Розподіл площі соснових деревостанів за класами бонітету

Аналізуючи дані з рис. 2.6 слід відмітити, що у лісовому фонді Рівненщини переважають високобонітетні соснові насадження (II і вищий класи бонітету).

На продуктивність хвойних деревостанів, якість деревини та одержаних сортиментів впливає відносна повнота деревостану. Від даного показника залежить призначення дерев в певний вид доглядових рубань. Проріджування насаджень до оптимальної відносної повноти, за якої буде створено найкращі умови для максимального приросту деревини високої якості, є біологічною передумовою для досягнення оптимально продуктивного лісового намету деревостану, коли значна частина крон дерев буде відкрита денному світлу протягом доби.

Розподіл деревостанів сосни звичайної Рівненської області за групами повнот наведено в таблиці 2.5.

У насадженнях сосни звичайної Рівненської області переважають середньоповнотні деревостани – 84,7 %. Цьому сприяють інтенсивні рубки під час застосування видів доглядових рубань та зміна лісорослинних умов.

У низькоповнотних та середньоповнотних деревостанах доглядові рубання не призначають, це зумовлює скорочення обсягу цього виду лісокористування, і як наслідок – зменшення забезпечення деревиною галузей

народного господарства країни в цілому.

Таблиця 2.5

Розподіл площі есенових деревостанів Рівненської області за повнотами

Показник	Групи повнот			разом
	0,3-0,4	0,5-0,7	0,8-1,0	
Площа, тис. га	0,8	159,8	28,1	188,7
За площею, %	0,4	84,7	14,9	100

Розподіл відносної повноти деревостанів сосни звичайної в Рівненській області наведено на рис. 2.7.

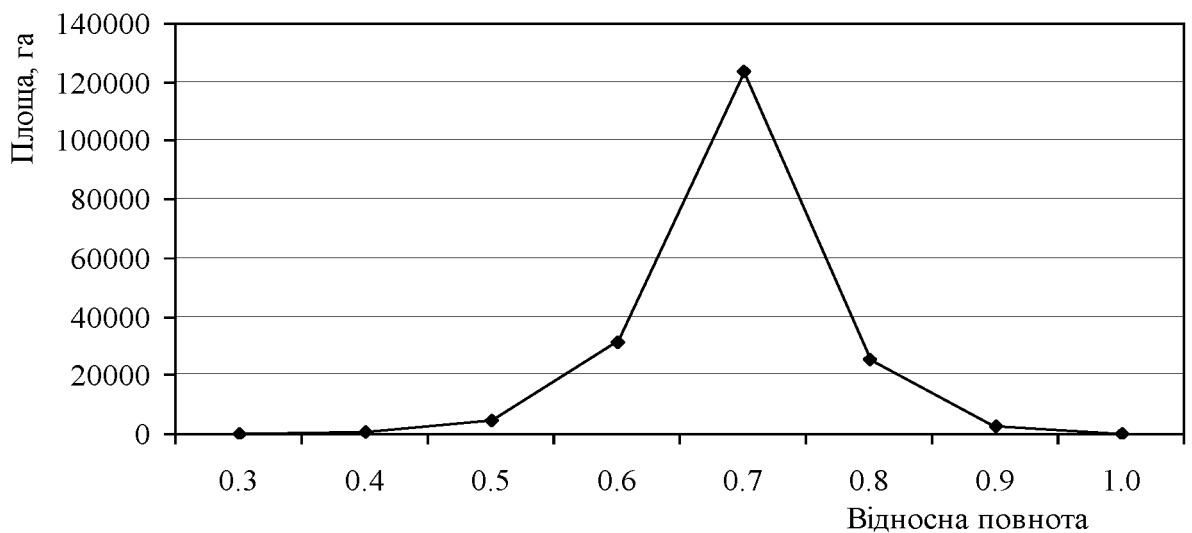


Рис. 2.7. Розподіл відносної повноти деревостанів сосни звичайної в Рівненській області за площею

На рис. 2.7 спостерігається тенденція зростання величини відносної повноти за площею, досягаючи максимуму на позначці 0,7.

Визначення оптимальної норми продуктивного лісового намету стосовно відносної повноти деревостану є дискусійним питанням. Його вивчали багато вчених-лісівників різних поколінь: В.Ф. Багінський, В.В. Кузьмичов, П.І. Лакида, М.М. Орлов, Н.Н. Свалов, А.А. Строчинський та інші, для знаходження рівня нормальних абсолютних повнот і таксаційних показників нормального насадження [20].

Отже, підсумовуючи другий розділ, можна зробити висновок, що природно-кліматичні, ґрунтові, гідрологічні та лісорослинні умови Рівненщини сприятливі для вирощування високопродуктивних соснових, сосново-дубових, дубово-соснових, дубових та вільхових деревостанів.

Також слід зазначити, що проведений аналіз фізико-географічних і кліматичних умов району досліджень та характерної для даного регіону рослинності свідчать, що природні умови Рівненської області добре впливають на ріст і біологічну продуктивність сосни звичайної, де вона є однією з найпоширеніших деревних порід. Природні умови Рівненської області

позитивно сприяють росту і біологічній продуктивності сосни звичайної, як однієї з найпоширеніших деревних порід. Про це свідчить проведений аналіз фізико-географічних і кліматичних умов району досліджень та характерної для даного регіону рослинності.

Отже, сосна звичайна в Рівненській області є одним із перспективних видів, що сприятиме вирішенню народногосподарських, економічних та екологічних проблем навколишнього середовища.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

РОЗДІЛ 3

ОЦІНЮВАННЯ КОМПОНЕНТІВ ФІТОМАСИ СОСНОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ РІЗНОГО ВІДОМЧОГО ПІДПОРЯДКУВАННЯ

3.1. Порівняльний аналіз фітомаси соснових насаджень Рівненської області за фракційним складом

Ведення лісового господарства на засадах сталого розвитку з комплексним використанням всіх ресурсів, які продукує ліс, потребує об'єктивних нормативно-інформаційних даних для оцінки стану і прогнозу росту соснових деревостанів як у межах держави, так і в Рівненській області. В цілому дана інформація дає змогу опрацьовувати короткотермінові та довгострокові прогнози економічної стабільності та економічного розвитку цих регіонів.

Виходячи з цього, процеси нагромадження фітомаси та депонованого в ній вуглецю сосновими насадженнями Рівненщини, які складають домінуючу частку за площею у лісовому фонді Рівненської області (майже 66 %), визначені як об'єкт досліджень. Варто зазначити, що загальна площа вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок Рівненської області становить 7,7 % від загальної площі лісів України, де найбільш поширеною та господарсько-цінною породою є сосна звичайна. Ґрунтові та кліматичні умови сприяють росту і розвитку сосни звичайної та є сприятливими для вирощування високопродуктивних насаджень сосни звичайної.

Фітомаса (жива біомаса), визначається як маса органічної речовини усіх живих рослин екосистеми. Виражається вона в одиницях маси абсолютно сухої речовини або вуглецю й є одним з найважливіших показників для оцінки продуктивності лісових земель та вуглецевого бюджету [19].

Фітомаса лісів не вимірюється при таксації лісів, а обчислюється за

допомогою моделей. Численні дослідження показали, що найефективнішим способом оцінки фітомаси лісів є використання співвідношення між масою окремих фракцій фітомаси (F^i) й запасом деревостану GS (так звані конверсійні коефіцієнти) [Ошибка! Источник ссылки не найден.]:

$$R^i = M^i / GS = f(A, SI, RS), \quad (3.1)$$

де R^i – конверсійні коефіцієнти за фракціями;

M^i – маси фракції фітомаси,

GS – запас насаджень у корі;

A, SI, RS – таксаційні показники деревостану (відповідно вік, клас бонітету, відносна повнота).

Знаючи запас деревостанів, що визначається незалежно, наприклад, при інвентаризації лісів, фітомасу насадження обчислюють як добуток запасу і відповідних конверсійних коефіцієнтів. Як показано низкою досліджень (Лакида П. І. [12], Усольцев В. А.; Shvidenko A. et al. [37]), конверсійні коефіцієнти залежать від видового складу й таксаційних показників насаджень, а також умов місцезростання (географічного району). Для обчислення R^i (в деяких роботах величина фітомаси обчислювалася безпосередньо) більшість вчених використовує рівняння множинної алометрії [19].

Дослідженнями було підтверджено, що безпосереднє використання алометричних рівнянь з метою конверсії показників, які вимірюються при лісовпорядкуванні в Україні, не є завжди оптимальним, оскільки саме такі залежності мають деякі формальні обмеження (є монотонними, що не завжди підтверджується дослідними даними для деяких деревних видів і фракцій фітомаси).

Отже, з літературних джерел [Ошибка! Источник ссылки не найден.]

були використані математичні залежності, вони мають наступний вид:

$$R_{fr} = M_{fr} / GS = a_0 \cdot A^{a_1} \cdot SI^{a_2} \cdot EXP(a_3 \cdot A), \quad (3.2)$$

$$R_{fr} = \frac{M_{fr}}{GS} = a_0 \cdot A^{a_1} \cdot SI^{a_2} \quad (3.3)$$

$$R_{fr} = \frac{M_{fr}}{GS} = a_0 \cdot A^{a_1} \cdot SI^{a_2} \cdot RS^{a_3} \cdot EXP(a_4 \cdot A + a_5 \cdot RS), \quad (3.4)$$

$$R_{fr} = \frac{M_{fr}}{GS} = a_0 \cdot SI^{a_1} \cdot A^{(a_2 + a_3 \cdot RS + a_4 \cdot RS^2)}, \quad (3.5)$$

де R_{fr} – відношення маси окремих фракцій фітомаси насадження

(стовбур, деревина крони, листя, корені, піднаметова рослинність (підріст,

підлісок), живий на ґрунтовий покрив до запасу насаджень;

M_{fr} – маса окремих компонентів фітомаси, т;

GS – запас деревостану, м³;

A – середній вік насадження, роки;

SI – код класу бонітету;

RS – відносна повнота насадження;

a_1, a_2, \dots, a_5 – коефіцієнти регресії.

Клас бонітету у рівняннях 3.2–3.3 закодований відповідно до даних табл.

3.1, а рівнянь 3.4–3.5 – за кодами табл. 3.2. Використання цих двох типів

кодування зумовлено підходами, які були використані авторами розроблених

моделей фітомаси [Ошибка! Источник ссылки не найден.]. Оскільки існує

детермінована лінійна залежність між чисельним ранжируванням бонітетів

(табл. 3.2) та середніми висотами у віці 100 років (табл. 3.1), то існує тільки

формальна розбіжність між цими двома типами кодування.

Таблиця 3.1

Коди класів бонітету (для рівнянь 3.2–3.3)

Код за походженням деревостану	Бонітет за М.М.Орловим									
	I ^c	I ^b	I ^a	I	II	III	IV	V	V ^a	V ^b
Насінневе	43	39	35	31	27	23	19	15	11	7
Вегетативне	35,5	32	28,5	25	21,5	18	14,5	11	7,5	4

Таблиця 3.2
Коди класів бонітету (для рівняння 3.4–3.5)

Бонітет за М.М.Орловим	I ^c	I ^b	I ^a	I	II	III	IV	V	V ^a	V ^b
Код	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Оцінка загальної фітомаси соснових насаджень у подальшому здійснювалася з розрахунком коефіцієнтів відношень R_{fr} для таких

компонентів: листя, гілки (деревина і кора гілок крони), деревина стовбурів,

коренева система, фітомаса підросту, підліску, фітомаса живого нагрунтового

покриву (ЖНЦ). Коефіцієнти регресії використаних математичних залежностей наведено в табл. 3.3

Але слід відмітити, що використані в роботі математичні моделі фітомаси

таких компонентів як підріст, підлісок та живий нагрунтовий покрив

відображають не відношення фітомаси до запасу деревостану в корі, а прямі моделі фітомаси (в тонах на 1 га).

Отже, в роботі використані регресійні рівняння, що пов'язують фітомасу

насадження за компонентами з його таксаційними показниками. Використання

багатомірних залежностей дозволяє отримувати максимум інформації з

дослідних даних і до певної міри врахувати регіональні особливості екосистем,

у тому числі і для загальних моделей біопродуктивності [Ошибка! Источник ссылки не найден].

Для розрахунку структури фітомаси соснових деревостанів Рівненської

області взято повидільну таксаційну характеристику в межах підприємств

різного відомчого підпорядкування з повидільного банку даних «Лісовий фонд України».

Із бази даних «Лісовий фонд України» для виконання завдань для

магістерської роботи була використана повидільна таксаційна характеристика

деревостанів сосни звичайної загальним обсягом 152720 виділів.

НУБІП України

Таблиця 3.3

Коефіцієнти рівнянь для оцінки фракцій фітомаси соснових деревостанів

Компонент	Тип рівняння	Коефіцієнти					
		a_0	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
Листя (хвоя)	3.2	172,09	-1,602	-1,17	0,011	-	-
Гілки	3.2	110,23	-1,013	-1,272	0,007	-	-
Стовбур	3.2	0,26	0,071	0,021	0,0026	-	-
Коріння	3.2	4,96	-0,218	-1,08	0,0088	-	-
Підлісок	3.4	0,0977	1,2007	-0,643	0,3967	0,004	-1,073
Нагрунтовий покрив	3.4	0,15	0,8441	-0,3496	0,0936	-0,003	-0,92

Загальні кількісні параметри соснових насаджень Рівненської області наведено на рис. 3.1. Зокрема, соснові деревостани, що зростають в лісах Держлісагенства України представлені 131719 виділами загальною площею понад 383,7 тис. га. В підпорядкуванні Мінагрополітики України знаходяться деревостани площею 68,4 тис. га. В підпорядкуванні Міністерства оборони України та обласних державних адміністрацій знаходяться в підпорядкуванні ще 1236 і 1534 виділів відповідно.



Рис. 3.1. Характеристика соснових насаджень Рівненщини різного відомчого

підпорядкування

Розмноження деревних видів відбувається насіннєвим природним та штучним шляхом, а це в майбутньому впливає на продуктивність насаджень.

Тому важливо провести аналіз розподілу фітомаси деревостанів за походженням

Насіннєве поновлення лісу – це природне поновлення лісу, коли молоде покоління утворюється з насіння. Насіннєве штучне поновлення лісу – це

поновлення лісу, шляхом висівання насіння ручним або механізованим способом. В загальній структурі фітомаси понад 51 % її обсягів зосереджені у

соснових деревостанах природного походження (29318,1 тис. т) і понад 48 % у деревостанах штучного походження (27496,2 тис. т) відповідно. Загальні

кількісні параметри фітомаси соснових деревостанів в межах її компонентів різного походження наведено в табл. 3.4

Таблиця 3.4

Фітомаса соснових деревостанів різного походження

Походження	Фітомаса, тис. т						
	стовбур	гілки	хвоя	коріння	підлісок і підріст	ЖНП	усього
Насіннєве природне	21650,4	1850,6	468,2	4970,2	91,9	286,7	29318,1
Насіннєве штучне	20521,4	2025,8	594,8	4051,5	74,0	228,7	27496,2
Всього	42172,1	3876,4	1063,0	9021,8	165,9	515,4	56814,6

Як видно з рис. 3.2, переважну частку фітомаси соснових деревостанів займає стовбур у корі – майже 74 %. Інші компоненти фітомаси зосереджені у

кореневій системі – 17 %, гілках – 6 %, піднаметова рослинність – 1,4 %, хвої – 1,6 %.

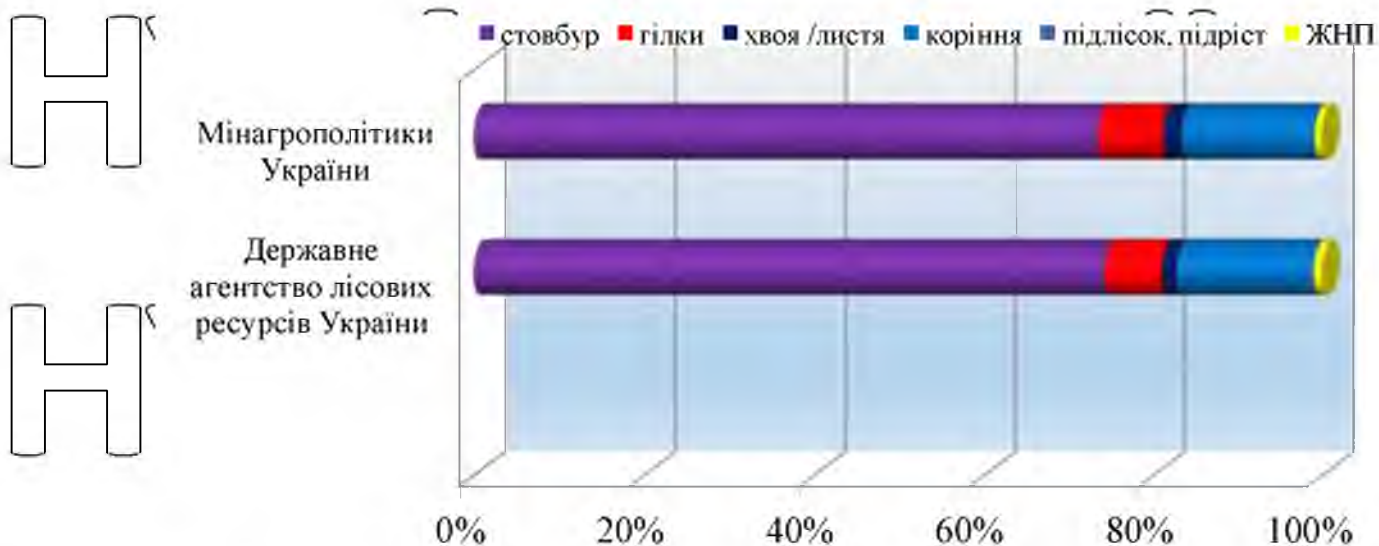


Рис. 3.2. Структура фітомаси деревостанів різного походження в межах різних відомчих підпорядкувань

Аналізуючи дані таблиці 3.5 та рис. 3.3, можна зробити висновок, що найбільша частка фітомаси соснових деревостанів переважає у середньовікових насадженнях (близько 52 %), в той час як на перестійні та молодняки припадає всього 11 %. Це пояснюється тим, що перестійні насадження втрачають свою продуктивність через вік, а молодняки ще не достатньо сформовані для продукування фітомаси в цілому.

Таблиця 3.5
Фітомаса соснових деревостанів в межах груп віку

Походження	Фітомаса, тис. т					
	стовбур	гілки	хвоя	коріння	ЖНП	усього
Молодняки	3874,7	682,2	257,3	843,0	83,2	5761,1
Середньовікові	21839,2	1065,8	520,1	4386,5	224,0	29010,4
Пристиглі	10852,8	817,0	195,5	2322,5	122,3	14352,4
Стиглі	5481,2	400,8	87,9	1417,8	83,4	7498,5
Перестиглі	124,2	10,7	2,1	52,0	2,5	192,2
Всього	42172,1	3876,4	1063,0	9021,8	515,4	56814,6

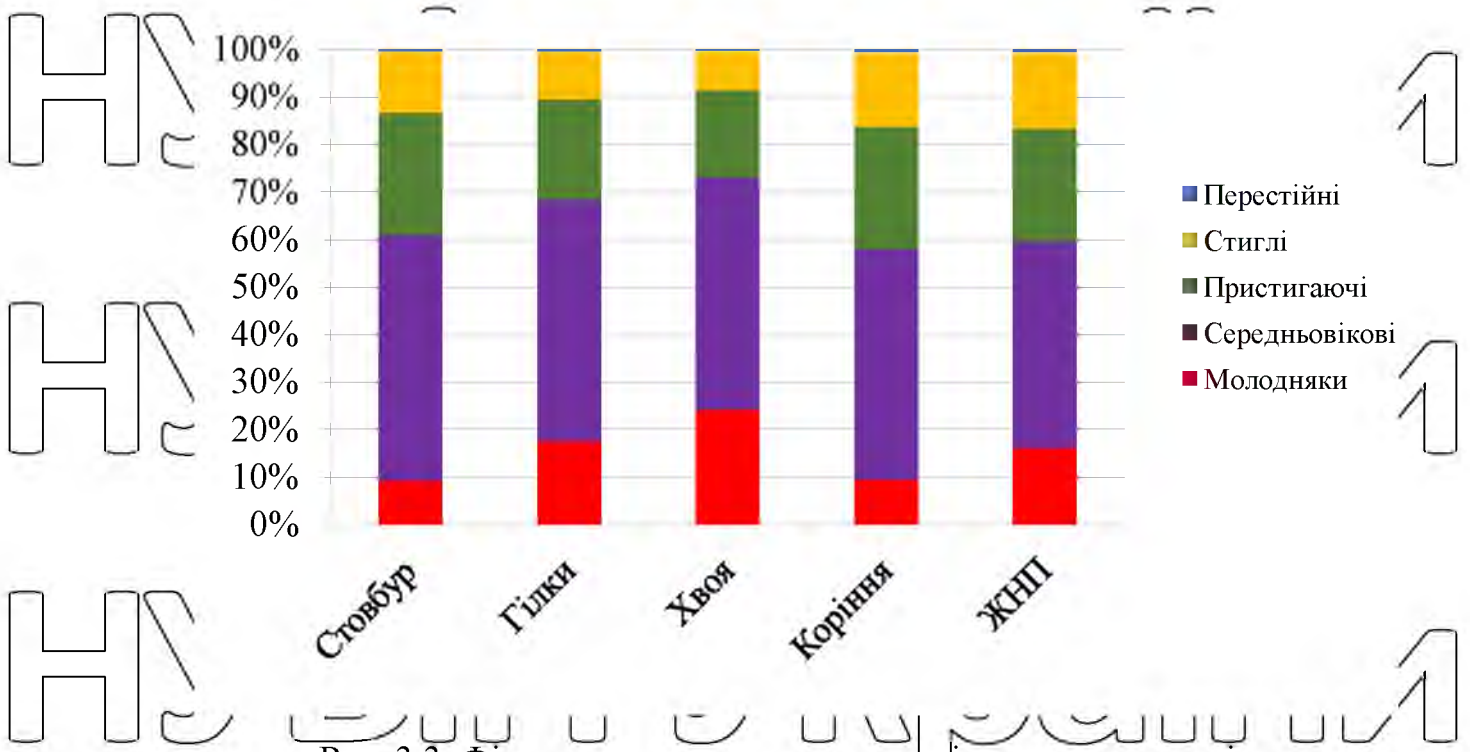


Рис. 3.3. Фітомаса соснових деревостанів в межах груп віку

На формування обсягів фітомаси у соснових деревостанах Рівненської області великий вплив мають лісорослинні умови. Тип лісорослинних умов — це сукупність однорідних лісорослинних умов на покритих і непокритих лісових ділянках. Тип лісу об'єднує лісові й оголені від лісу ділянки, подібні за ґрунтово-гідрологічними та кліматичними умовами. Це підтверджують дані, які наведені у табл. 3.6 та 3.7.

Таблиця 3.6

Фітомаса соснових деревостанів в межах трофотопів лісових ділянок покритих лісовою рослинністю

Трофотоп	Фітомаса, тис. т						
	стовбур	гілки	хвоя	коріння	підлісок і підріст	ЖНП	усього
Бори	8332,3	975,2	268,3	2109,7	38,3	138,4	11862,1
Субори	27699,4	2449,5	673,0	5765,6	104,8	317,9	37010,2
Сугруди	5891,3	482,1	116,3	1100,0	21,7	56,3	7617,7
Груди	249,1	19,7	5,4	45,5	1,1	2,9	323,7
Всього	42172,1	3876,5	1063,0	9020,8	165,9	515,5	56813,7

Аналізуючи кількісні параметри фітомаси в межах трюфності ґрунту (рис. 3.4), слід зауважити, що найбільша частка фітомаси соснових деревостанів зосереджена у відносно багатих умовах (суборах), найменше – у дібровах.

Щодо параметрів вологості ґрунту, тут варто відмітити, що близько 45 % фітомаси соснових насаджень знаходиться у вологих, а 31 % – у свіжих умовах.

Ще близько 20 % зосереджено у сирих умовах, а в інших едаксах – менше 4 %.

Фітомаса є основним показником для оцінки вуглецевого бюджету лісів.

Відповідно до наведених даних (табл. 3.6) можна зробити висновок, що найбільша частка фітомаси соснових деревостанів знаходиться у суборах – майже 66 %. Найменша її частка зосереджується в дібровах (груди) – 0,6 %.

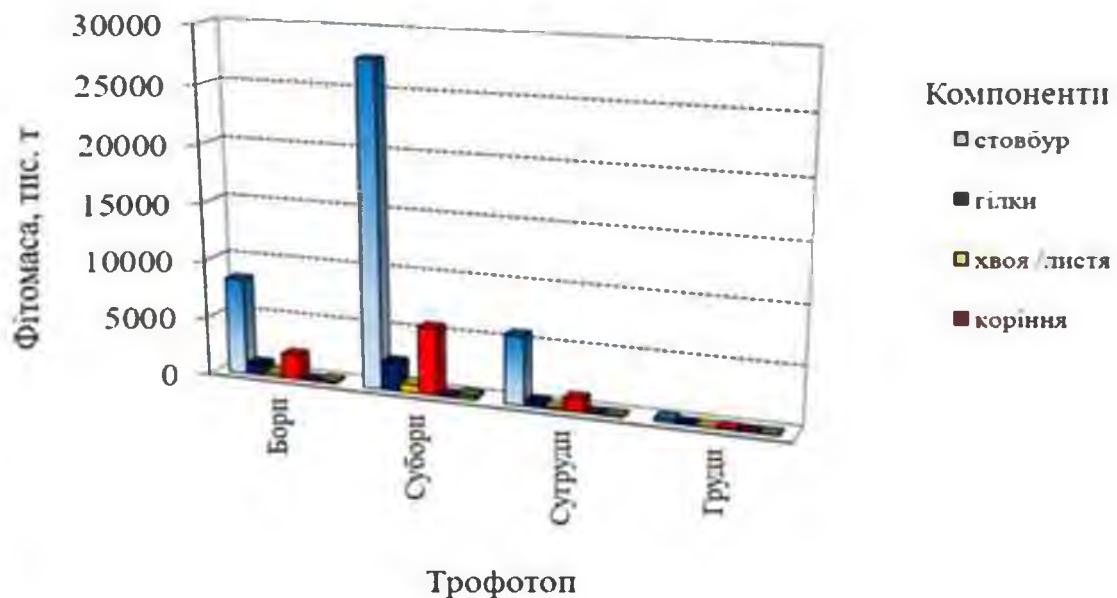


Рис. 3.4. Фітомаса соснових деревостанів в межах трюфотопів

Як видно з рис. 3.5 значно переважає за компонентами фітомаси стовбур дерева. Відповідно можна відмітити, що майже 43 % фітомаси соснових деревостанів знаходиться у свіжих умовах, ще 41 % – у вологих умовах місцезростання. Це пояснюється біологічними особливостями зростання сосни звичайної.

НУБІП України

Таблиця 3.7

Фітомаса соснових деревостанів в межах гігротопів лісових ділянок
вкритих лісовою рослинністю

Гігротоп	Фітомаса, тис. т						
	стовбур	гілки	хвоя	коріння	підлісок і підріст	ЖНП	усього
Дуже/сухий	2,5	0,6	0,2	1,1	0,1	0,4	4,8
Сухий	813,6	118,1	32,8	222,3	5,6	23,3	1220,7
Свіжий	18299,6	1647,4	457,7	3659,8	68,1	204,3	24337,1
Вологий	17774,2	1503,7	414,7	3574,2	68,1	199,9	23534,8
Сирий	3868,2	389,3	108,0	947,8	17,5	60,4	5391,3
Мокрий	1414,0	217,2	49,5	611,5	6,4	27,2	2325,8
Всього	42172,1	3876,3	1062,9	9016,7	165,8	515,5	56814,5

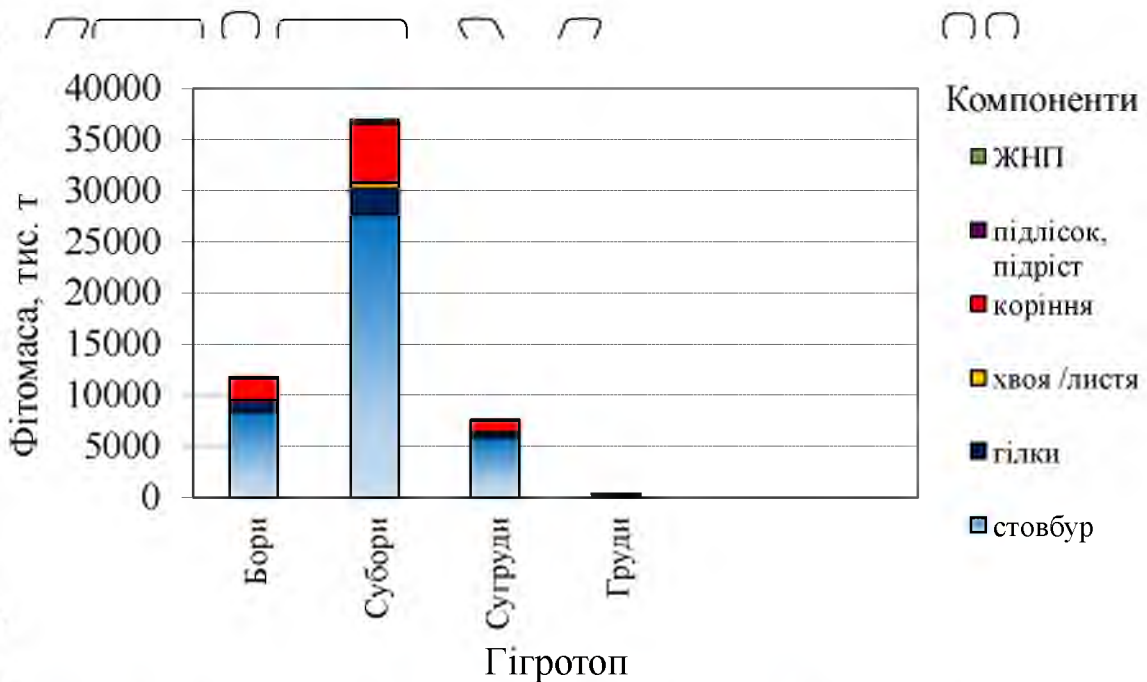


Рис. 3.5. Структура фітомаси соснових деревостанів в межах гігротопів

На продуктивність лісів і якість деревини значною мірою впливає відносна певнота – це показник щільності стояння стовбурів дерев на одиниці площі. А відповідно вона має вагомий вплив на процеси формування кількісних

параметрів тих чи інших компонентів фітомаси. Повноту розрізняють, як абсолютну і відносну. У зімкнутих деревостанах формуються повнодеревні стовбури із значним відсотком виходу сортиментів високої якості. Вплив

показників відносної повноти на структурний розподіл компонентів фітомаси деревостанів наведено на рис. 3.6 і у табл. 3.8, з даних якої можна зробити висновок, що найбільші обсяги фітомаси є характерними для середньоповнотних насаджень (відносна повнота 0,7), на які припадає 37,4 %.

Таблиця 3.8

Фітомаса соснових деревостанів в межах відносних повнот

Відносна повнота	Фітомаса, тис. т					
	стовбур	гілки	хвоя	коріння	ЖНП	усього
0,3	151,8	13,0	3,1	38,3	8,7	217,1
0,4	554,4	45,9	10,8	141,7	19,4	777,8
0,5	2081,7	175,8	43,5	520,5	50,0	2888,0
0,6	6225,5	535,0	137,1	1449,8	100,7	8480,0
0,7	15829,3	1428,0	390,2	3342,3	184,4	21235,0
0,8	13642,5	1302,6	367,6	2788,1	123,7	18265,3
0,9	3512,8	356,5	104,5	706,2	26,2	4714,9
1	174,0	19,8	6,2	34,8	1,2	236,4
Всього	42172,1	3876,4	1063,0	9021,8	515,4	56814,6



Відносна повнота

Рис. 3.6. Фітомаса соснових деревостанів в межах відносних повнот

В той же час 47,1 % фітомаси зосереджено у деревостанах з відносною повнотою 0,6 та 0,8. Частка низькоповнотних (0,5 і нижче) та високоповнотних деревостанів (0,9 і вище) відповідно становить 6,8 і 8,7 %. Також зі збільшенням повноти зростає частка стовбурової деревини.

Бонітет є одним із основних показників, який відображає кількісні параметри продуктивності деревостанів, а відповідно і впливає на формування їх компонентів фітомаси. Розподіл обсягів фітомаси соснових деревостанів у межах компонентів за класами бонітету наведено у табл. 3.9.

Таблиця 3.9
Фітомаса соснових деревостанів в межах класів бонітету

Клас бонітету	Фітомаса, тис. т						
	стовбур	гілки	хвоя	коріння	підлісок і підріст	ЖНП	усього
І ^b і вище	604,3	42,2	12,2	90,2	2,2	4,3	755,4
І ^a	7757,7	569,6	156,2	1314,3	26,0	62,1	9885,9
І	18832,3	1578,1	436,0	3686,2	66,2	190,5	24789,3
ІІ	10715,7	1079,0	301,2	2472,9	46,9	158,1	14773,7
ІІІ	2625,2	324,4	89,3	733,1	15,4	59,0	3846,4
ІV	878,2	133,1	35,4	305,0	5,4	23,6	1380,6
V і нижче	758,7	150,1	32,8	420,1	3,8	17,7	1383,2
Всього	42172,1	3876,5	1063,1	9021,8	165,9	515,3	56814,5

Проаналізувавши дані, що наведені у табл. 3.9, необхідно зазначити, що найбільша частка фітомаси соснових деревостанів зосереджена у високопродуктивних деревостанах (більше 60 % від загального обсягу нагромадженої живої органічної речовини). На середньопродуктивні деревостани припадає 40 % запасів фітомаси. Стосовно компонентної структури, то у високопродуктивних деревостанах (І клас бонітету і вище)

частка фітомаси стовбурової деревини становить понад 64%, тоді як у низькопродуктивних (IV клас бонітету і нижче) цей показник складає менше 5%. Для компонентів фітомаси крони і коріння спостерігається обернена залежність.

Вікова характеристика розподілу обсягів фітомаси представлена на рисунку 3.7.

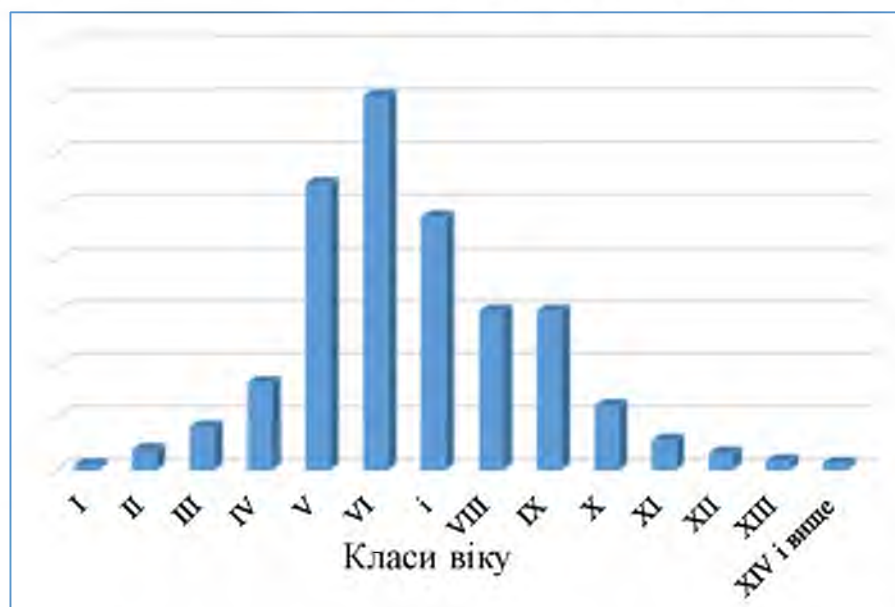


Рис. 3.7. Фітомаса соснових деревостанів в межах класів віку

Відповідно до рис. 3.7 можна зробити висновок, що вагома частка загального обсягу фітомаси (майже 50%) зосереджена у V та VI класах віку, це пояснюється тим, що в середньовіковому насадженні 5 та 6 класах віку найбільш якісно продукується фітомаса соснових насаджень як в стовбурній частині дерева так і по інших компонентах лісу в цілому.

3.2. Структура фітомаси соснових деревостанів Рівненської області різного відомчого підпорядкування

Для підприємств Державного агентства лісових ресурсів України та лісів державної власності, що підпорядковані органам місцевого самоврядування в кваліфікаційній роботі представлено оцінку кількісних параметрів фітомаси соснових насаджень Рівненської області в межах лісгосподарських підприємств різного відомчого підпорядкування. Дані наведені у табл. 3.10 та 3.11.

Таблиця 3.10

**Фітомаса соснових деревостанів в межах підприємств підпорядкованих
Державному агентству лісових ресурсів України**

Державне підприємство	Фітомаса, тис. т					ЖНП	усього
	стовбур	гілки	хвоя	коріння	літнісок і підріст		
ДП «Березнівське ЛГ»	3125,9	288,5	80,7	648,5	11,5	35,8	4190,8
ДП «Висоцьке ЛГ»	1655,8	165,7	44,6	384,0	7,5	24,7	2282,4
ДП «Володимирецьке ЛГ»	4456,6	422,4	114,9	988,3	17,6	54,9	6054,7
ДП «Дубенське ЛГ»	1790,4	142,4	37,7	353,6	5,9	16,3	2346,3
ДП «Дубровицьке ЛГ»	2445,9	228,1	63,0	506,5	9,0	27,8	3280,3
ДП «Зарічненське ЛГ»	1816,4	176,1	47,7	413,3	7,8	25,2	2486,4
ДП «Клеванське ЛГ»	1723,2	117,1	30,6	316,8	5,1	12,5	2205,4
ДП «Клесівське ЛГ»	3183,4	290,6	79,4	710,2	15,0	46,0	4324,6
ДП «Костопільське ЛГ»	2304,3	184,7	50,3	445,6	8,1	22,2	3015,2
ДП «Млинівське ЛГ»	78,6	7,0	2,1	14,6	0,4	1,0	103,6
ДП «Остківське ЛГ»	1756,3	172,3	47,1	399,6	7,0	23,1	2405,4
ДП «Острозьке ЛГ»	866,9	63,3	16,9	164,5	2,6	6,7	1120,8
ДП «Рівненське ЛГ»	826,8	65,1	17,7	157,2	2,4	6,6	1075,8
ДП «Рокитнівське ЛГ»	2518,0	262,1	72,9	604,2	14,0	48,6	3519,9
ДП «Сарненське ЛГ»	3259,7	275,6	73,8	690,6	15,0	45,0	4359,8
ДП «Соснівське ЛГ»	3237,4	277,0	75,3	652,3	11,8	34,9	4288,7
Всього	35045,5	3138,1	854,9	7449,8	140,6	431,3	47060,1

НУБІП України

Найбільші обсяги фітомаси соснових деревостанів Рівненської області спостерігаються в ДП «Володимирецьке ЛГ» майже 13 % від загальних обсягів фітомаси соснових деревостанів в лісах Державного агентства лісових ресурсів України, найменше фітомаси спостерігається в ДП «Млинівське ЛГ».

Таблиця 3.11

Фітомаса соснових деревостанів в лісах державної власності, що підпорядковані органам місцевого самоврядування

Підприємство	Фітомаса, тис. т						
	стовбур	гілки	хвоя	коріння	підлісок і підріст	ЖНП	усього
1	2	3	4	5	6	7	8
ДП СЛАП «Березнівський держспецігосп»	325,3	35,0	10,3	65,7	0,6	2,0	438,9
ДП СЛАП «Володимирецький держспецігосп»	649,1	72,5	20,8	143,3	2,1	7,2	895,0
ДП СЛАП «Гощанський держспецігосп»	73,3	7,6	2,3	13,9	0,1	0,4	97,7
ДП СЛАП «Демидівський держспецігосп»	49,7	4,3	1,2	10,1	0,1	0,2	65,6
ДП СЛАП «Дубенський держспецігосп»	242,1	21,8	6,1	47,3	0,5	1,6	319,3
ДП СЛАП «Дубровицький держспецігосп»	378,3	40,7	17,7	79,0	1,3	4,3	515,3
ДП СЛАП «Зарічненський держспецігосп»	553,3	66,8	19,7	127,3	2,3	8,3	777,8
ДП СЛАП «Здолбунівський держспецігосп»	243,2	23,8	7,4	43,6	0,7	2,1	320,9
ДП СЛАП «Корецький держспецігосп»	92,8	8,6	2,6	16,7	0,3	0,8	121,8
ДП СЛАП «Костопільський держспецігосп»	552,3	52,1	14,8	108,9	1,6	4,8	734,4
ДП СЛАП «Млинівський держспецігосп»	48,1	4,4	1,2	9,0	0,1	0,3	63,1
ДП СЛАП «Острозький держспецігосп»	127,8	12,7	3,7	26,0	0,4	1,3	172,0
ДП СЛАП «Рокитнівський держспецігосп»	1034,2	114,4	32,6	239,6	4,5	16,0	1441,2
ДП СЛАП «Сарненський держспецігосп»	358,6	38,0	10,8	78,5	1,6	5,4	492,8
Костопільський військовий лісгосп	321,0	31,8	9,4	63,7	1,3	3,8	431,0

ДЛГП «Звіробій»	46,2	4,8	1,4	9,6	0,1	0,4	62,5
-----------------	------	-----	-----	-----	-----	-----	------

Продовження таблиці 3.11

1	2	3	4	5	6	7	8
ДЛГП «Сяйво»	83,0	8,8	2,5	16,7	0,1	0,5	111,6
ССОК «Кам'яне - Случанський»	105,9	10,1	2,7	23,9	0,4	1,2	144,1
ССОК «Кузьмівський»	103,7	9,3	2,5	21,8	0,6	1,9	139,8
Спеціалізований СВК «Радивилівський лісгосп»	465,6	39,7	10,9	90,9	1,2	3,5	611,7
ПГ «Соснівське» ВАТ «Рівнегаз»	70,1	5,8	1,5	13,2	0,2	0,6	91,4
Рівненський природний заповідник	1180,0	122,2	31,0	318,0	5,1	17,1	1673,4
СВК «Вичівський»	23,1	3,2	1,0	5,4	0,1	0,6	33,3
Всього	7126,5	738,4	208,1	1572,0	25,3	84,2	9754,5

У лісах підпорядкованих органам місцевого самоврядування (табл. 3.11) найбільше фітомаси соснових деревостанів спостерігається у Рівненському природному заповіднику, де частка фітомаси складає майже 18% від загальної кількості фітомаси по підприємствах, відповідно найменше фітомаси спостерігається у СВК «Вичівський», всього 0,4%.

Процес формування живої органічної речовини у соснових деревостанах Рівненської області має важливе значення для оцінки ефективного впливу систем управління лісовим господарством. Тому важливо з'ясувати, які обсяги фітомаси зосереджуються в лісах різного відомчого підпорядкування.

Структура фітомаси соснових деревостанів досліджувалася на прикладі лісів, що підпорядковані Державному агентству лісових ресурсів України, Мінагрополітики України, Міністерству оборони України та органам місцевого самоврядування. Кількісні показники фітомаси соснових деревостанів Рівненської області в лісах різного відомчого підпорядкування наведені у табл. 3.12.

Проаналізувавши таблицю 3.12 та рис. 3.8 можна прийти до висновків, що обсяги фітомаси сосни звичайної майже повністю зосереджені в лісах, що

підпорядковані Державному агентству лісових ресурсів України, що складає 86% від загальної фітомаси. Також обсяг фітомаси у соснових деревостанах у лісах, підпорядкованих Мінагрополітики України – 13%, найменше фітомаси в насадженнях, які підпорядковані органам місцевого самоврядування та Міністерству оборони України – 1,0% і 0,8%. Також слід зазначити, що майже весь об'єм фітомаси знаходиться в стовбурній частині дерева.

Таблиця 3.12

Фітомаса соснових деревостанів в лісах різного відомчого підпорядкування

Відомство, лісокористувач	Фітомаса, тис. т						
	стовбур	гілки	хвоя	коріння	підпісок і підріст	ЖНП	усього
Державне агентство лісових ресурсів України	36225,6	3260,3	885,9	7767,8	145,7	448,3	48733,5
Мінагрополітики України	5193,6	542,4	156,1	1099,7	17,4	58,2	7067,4
Міністерство оборони України	321,0	31,8	9,4	63,7	1,3	3,8	431,0
Органи місцевого самоврядування	431,9	41,9	11,6	90,6	1,6	5,1	582,7
Всього	42172,1	3876,4	1063,0	9021,8	165,9	515,4	56814,6

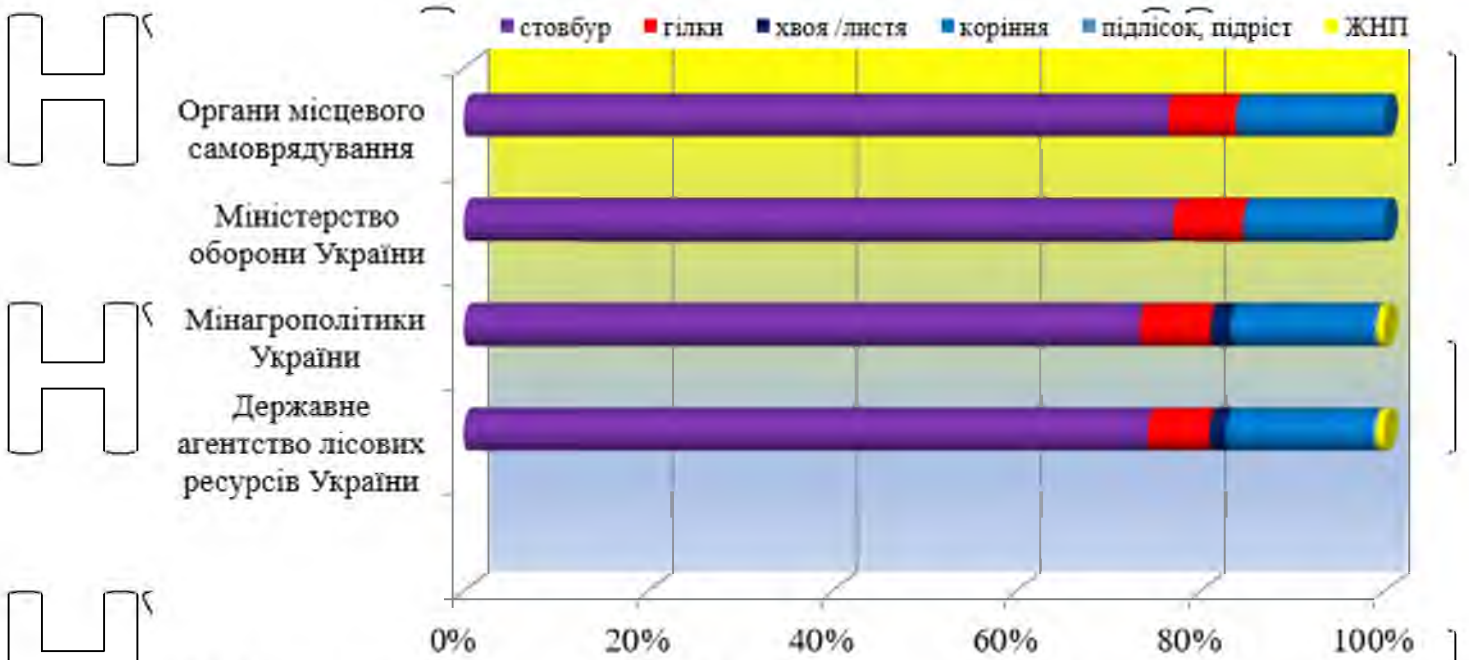


Рис. 3.8 Фітомаса соснових деревостанів за компонентною структурою

Аналізуючи дані таблиці 3.13, варто зазначити, що найбільша площа насаджень, які мають оптимальну повноту 0,7 – 21235,0 га, 0,8 – 18265,3 га. Найбільше таких деревостанів за повнотою зосереджено у лісах Держлісагентства України. В той час, як найменше їх знаходиться у лісах, підпорядкованих органам місцевого самоврядування. Найменшу площу займають низькоповнотні деревостани сосни звичайної, що складає 217,1 га.

Таблиця 3.13
Розподіл площ деревостанів сосни звичайної за повнотою, га

Назва користувача	Відносна повнота								
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	Разом
Держлісагентство України	163,5	607,0	2419,7	7026,4	18528,8	15912,7	3879,3	196,7	48733,5
Мінагрополітики України	47,9	148,9	401,6	1229,3	2290,0	2124,9	786,1	38,7	7067,4
Міністерство оборони	2,9	12,4	27,7	60,0	189,8	123,0	4,0	0,3	431,0

Органи місцевого самоврядування	2,9	9,6	39,6	164,3	226,3	104,7	34,6	0,7	582,7
Разом	217,1	777,8	2888,0	8480,0	21235,0	18265,3	4714,9	236,4	56814,6

Відповідно до даних табл. 3.14 можна стверджувати, що найбільшу площу займають середньовікові насадження сосни звичайної – 28652,0 га.

Варто зазначити, що майже вся площа соснових деревостанів зосереджена в лісах Державного агентства лісових ресурсів України та становить майже 90%,

і невелика частина – в інших відомчих підпорядкуваннях (близько 10% від загальної площі).

Таблиця 3.14

Розподіл площі деревостанів сосни звичайної за групами віку, га

Назва користувача	Групи віку					Разом
	молодняки	середньовікові	пристиплі	перестиглі	стиглі	
Держлісагентство України	4110,9	25476,3	12891,7	185,3	7202,2	48733,5
Мінагрополітики України	1421,0	2783,4	1262,9	-	258,4	7067,4
Міноборони	131,4	112,4	43,3	6,8	24,4	431,0
Органи місцевого самоврядування	97,7	279,9	154,5	0,1	13,5	582,7
Разом	5761,1	28652,0	14352,4	192,2	7498,5	56814,6

Важливий показник, який відображає інтенсивність продукування живої органічної речовини рослинами на одиниці площі є щільність фітомаси. Загальні показники щільності фітомаси соснових деревостанів наведені в таблиці 3.15.

НУБІП України

Таблиця 3.15

Щільність фітомаси соснових деревостанів в лісах різного відомчого підпорядкування

Щільність	Фітомаса, тис. т					
	стовбур	гілки	хвоя	коріння	ЖНП	усього
Державне агентство лісових ресурсів України	9,44	0,85	0,23	2,02	0,1	12,70
Мінагрополітики України	7,60	0,79	0,23	1,61	0,1	10,34
Міністерство оборони України	7,90	0,78	0,23	1,57	0,1	10,61
Органи місцевого самоврядування	8,29	0,80	0,22	1,74	0,1	11,19
Середнє	9,1	0,8	0,2	2,0	0,1	12,3

У Рівненській області середній показник щільності фітомаси соснових деревостанів складає $12,3 \text{ кг} \cdot (\text{м}^2)^{-1}$. Аналізуючи дані щільності фітомаси в лісах різного відомчого підпорядкування слід відмітити, що найвищі показники щільності фітомаси спостерігаються у соснових деревостанах Державного агентства лісових ресурсів України – $12,7 \text{ кг} \cdot (\text{м}^2)^{-1}$. Щільність фітомаси в підпорядкуванні органів місцевого самоврядування складає $11,19 \text{ кг} \cdot (\text{м}^2)^{-1}$ органічної речовини. Міністерство аграрної політики України має найнижчий показник серед усіх відомчих підпорядкувань та складає $10,34 \text{ кг} \cdot (\text{м}^2)^{-1}$.

НУБІП України

НУБІП України

ВИСНОВКИ

НУБІП УКРАЇНИ

На сучасному етапі Україна долучилась до міжнародних програм, спрямованих на збереження кліматичної рівноваги, та спрямовує зусилля на стримування підвищення концентрації парникових газів, розробляє та втілює в життя програми, що дають змогу знизити викиди та збільшити їх поглинання.

НУБІП УКРАЇНИ

Глобальною екологічною загрозою на планеті є зміна клімату та її негативні наслідки. За даними вчених у лісовому господарстві України є великий ресурс, що є причиною зменшення концентрації парникових газів у атмосферному повітрі, а це в свою чергу дасть змогу досягти зменшення викидів вуглекислого газу. Дослідження фітомаси є особливо актуальним,

НУБІП УКРАЇНИ

оскільки вагоме місце серед поглиначів парникових газів займають лісові фітоценози.

НУБІП УКРАЇНИ

Фітомаса – це органічна рослинна речовина в живих надземній та підземній частинах деревостану. Поділяється на надземну – деревина, кора, гілки крони та зелені частини дерева і підземну, до якої входить коренева система. Фітомасу вимірюють в тонах на гектар в сухому стані.

НУБІП УКРАЇНИ

Оцінка фітомаси соснових деревостанів є важливою як в боротьбі зі зміною клімату, так і з метою розуміння цінності лісу та обґрунтування управлінських рішень, пов'язаних із лісовикористанням.

НУБІП УКРАЇНИ

Оптимізувавши лісовирощування, заліснюючи землі, непридатні для ведення сільського господарства, можна перемістити частину вуглецю з атмосфери у фітомасу. Це залежить від правильного лісовирощування, лісокористування, захисту лісу. Вирубки лісу, зрідження, часті пожежі є причиною витоку вуглецю в атмосферу.

НУБІП УКРАЇНИ

Провівши дослідження обсягу фітомаси у соснових деревостанах Рівненської області, можна зазначити, що саме ці деревостани найбільш поглинають вуглець, а тому їх збільшення має важливе значення.

Отже, можна зробити такі висновки:

1) Дослідження фітомаси соснових деревостанів Рівненщини проводились з метою вивчення і розробки нормативів оцінки компонентів надземної фітомаси деревостанів на території області. Дослідження є

актуальним, про це свідчить огляд літератури про проблеми вивчення біопродуктивності соснових деревостанів, роль системного підходу та математичного моделювання у вивченні об'єктів лісу.

2) За даними досліджень встановлено, що сосна звичайна – найпоширеніша і найцінніша високопродуктивна порода на території

Рівненської області. Аналіз кліматичних, ґрунтових та гідрологічних умов

області свідчить про те, що вони сприяють росту, розвитку і біологічній продуктивності сосни звичайної. Враховуючи це, лісгосподарським підприємствам області потрібно розширювати території для вирощування саме

високопродуктивних соснових насаджень. Це свідчить про необхідність

збереження цих лісових масивів на території області та створення нових парків й місць відпочинку населення для покращення екологічної ситуації.

3) Дані виробничого об'єднання «Укрдержліспроєкт» щодо лісового фонду насаджень дають можливість зробити висновок, що рівень продуктивності насаджень сосни звичайної на Рівненщині є високим.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білоус А. М. Біопродуктивність та екосистемні функції м'яколистяних лісів Українського Полісся: дис. докт. с.-г. наук: спец. 06.03.02 «Лісовпорядкування та лісова таксація», 06.03.03 «Лісознавство і лісівництво» / Білоус Андрій Михайлович. К., 2016. 829 с.

2. Варава К. М. Підземні води Українського Полісся / Варава К. М. – К.: Вид-во АН УРСР, 1959. – С. 8–17.

2. Вуглець, клімат та землеуправління в Україні: лісовий сектор: монографія. Кореунь-Шевченківський, ФОП В. М. Гаврищенко, 2014. 283 с.

39. Гарбар А. В. Таксаційна характеристика лісів різного функціонального призначення ДП «Березнівське лісове господарство».

Науковий пошук молоді для сталого розвитку лісового комплексу та садово-паркового господарства: зб. тез доп. наук.-практ. конф., м. Київ, 21 березня 2019 р. Київ, 2019. С. 18.

40. Гарбар А. В. Структура фітомаси насаджень ДП «Березнівське лісове господарство». Лісівнича наука: стан, проблеми, перспективи розвитку (УкраїДЛІГА – 90 років): зб. тез доп. міжнародної наук.-практ. конф., м. Харків, 23-24 червня 2021 р. Харків, 2021. С. 283.

3. Геоботанічне районування Української РСР / [Т. Л. Андрієнко, Г. І. Білик, Є. М. Брадів та ін.]. – К.: Наук. думка, 1977. – 303 с.

4. Генсірук С. А. Ліси України / С. А. Генсірук. – Львів: Наук. тов. ім. Шевченка, УкрДЛТУ, 2002. – 496 с.

5. Генсірук С. А. Ліси західного регіону України / С. А. Генсірук, М. С. Нижник, Л. І. Копій. – Львів: Наук. тов. ім. Шевченка, УкрДЛТУ, 1998. – 407 с.

6. Дари лісів / [Слін Ю. Я., Зерова М. Я., Душпа В. І., Шабарова С. І.]. – К.: Урожай, 1983. – 352 с.

46. 7. Довідник з лісового фонду України (за матеріалами державного

обліку лісів України станом на 01.01.2011 р.). Державне агентство лісових ресурсів України. Ірпінь, 2012. 130 с.

7. Кіотський протокол до Рамкової конвенції Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату. Режим доступу: http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/995_801/page (дата звернення 08.09.2021).

8. Кукурудза С. І. Гідроекологічні проблеми сходу / Кукурудза С. І. Львів: Світ, 1999. – 230 с.

9. Калінін М. І. Лісове коренезнавство: [підручник] / Калінін М. І., Гузь М. М., Дебринюк Ю. М. – Львів: ІЗМН, 1998. – С. 204–205.

10. Каталог річок України. – К.: Вид-во АН УРСР, 1957. – 34 с.

11. Корогун І. М. Географія Рівненської області / І. М. Корогун, Л. К. Корогун. – Рівне: ТОВ „Принт Хауз“, 1996. – 273 с.

12. Лакида П. І. Фітомаса лісів України: монографія. Тернопіль: Збруч, 2002. 256 с.

13. Лакида П. І., Блищик В. І., Блищик І. В. Первинна продукція клейковільхових лісів Українського Полісся. монографія. Корсунь-Шевченківський: ФОП Гавришенко В.М., 2017. 245 с.

14. Лакида П. І., Васишин Р. Д., Васишин О. М. Надземна фітомаса та вуглецево-енергетичний потенціал ялицевих деревостанів Українських Карпат: монографія. Корсунь-Шевченківський: ФОП Гавришенко В. М., 2010. 240 с.

15. Лакида П. І., Білоус А. М., Васишин Р. Д. та ін. Біопродуктивність та енергетичний потенціал м'яколистяних Деревостанів Українського Полісся: монографія. Корсунь-Шевченківський: ФОП Гавришенко В.М., 2012. 454 с.

16. Лакида П. І. Біопродуктивність мішаних соснових деревостанів міських лісів Києва та її динаміка: [монографія]. Корсунь-Шевченківський: ФОП В. М. Гавришенко, 2013. 173 с.

17. Лакида П. І., Гілігуха Д. В. Наземна фітомаса сосняків Київського Полісся за даними дистанційного зондування землі: монографія. Корсунь-Шевченківський: ФОП Гавришенко В. М., 2016. 138 с.

18. Лакида П. І., Р. Д. Василюшин, А. Г. Лашенко, А. Ю. Терентьев та інші. Нормативи оцінки компонентів надземної фітомаси дерев головних лісотвірних порід України: довідник (нормативно-виробниче видання). К.: Видавничий дім «ЕКО-інформ», 2011. 192 с.

19. Лакида П. І., Василюшин Р. Д., Блищик В. І., Терентьев А. Ю., Лакида І. П., Домашовець Г. С., Володимиренко В. М., Білоус А. М., Матушевич Л. М., Мельник О. М., Лакида М. О., Алексюк І. Л., Ловинська В. М., Стратій Н. В. Хвойні деревостани України: фітомаса та експериментальні дані: монографія. Корсунь-Шевченківський: ФОП Гаврищенко В. М., 2016. 480 с.

20. Лакида П. И. Модель динамики продуктивности сосняков по компонентам надземной биомассы / П. И. Лакида // Применение мини ЭВМ в научных исследованиях и в учебном процессе вузов науч. конф. 15–17 апреля 1988 г.: тезисы докл. – Каунас, 1988. – С. 15–16.

21. Лесове господарство України: проблеми та перспективи / [за ред. І. Р. Юхновецького]. – К.: [б. в.], 2003. – 177 с.

22. Матвеева Н. В. Зональность в растительном покрове Арктики. СПб.: Наука, 1998. 220 с.

23. Міжнародне співробітництво у сфері охорони навколишнього природного середовища. Режим доступу: http://pidruchniki.com/1821071256690/ekologiya/mizhnarodne_spravrobitnistvo_sferi_ohoroni_navkolishnogogo_prirodnogo_seredovischa (дата звернення 10.10.2021).

24. Міжнародна співпраця в галузі охорони природи. Режим доступу: http://pidruchniki.com/1494080751753/ekologiya/mizhnarodna_spravratsya_galuzi_ohoroni_prirodi (дата звернення 18.09.2021).

25. М'якушко В. К. Первинна біологічна продуктивність соснових лісів Українського Полісся. Укр. бот. журн. 1972. Т. 29, №3. С. 328–339.

26. Природа Ровенской области / [под ред. К. И. Геренчука]. – Львов: Выща шк., 1976. – 156 с.

27. Природа Украинской ССР. Почвы / [Вернандер Н. Б., Гоголев И. И.,

Ковалишин Д. И. и др. — К. : Наук. думка, 1986. — 216 с.

28. Полупан М. І. Класифікація ґрунтів України / М. І. Полупан, В. Б. Соловей, В. А. Величко; за ред. М. І. Полупана. — К. : Аграрна наука, 2005.

— 300 с. : іл.

29. Погребняк П. С. Основы лесной типологии / П. С. Погребняк. — К. : АН УССР, 1955. — 456 с.

30. Польовий довідник лісовпорядника ВО „Укрдержліспроєкт”. — Ірпінь, 2006. — 223 с.

50. Про Міжвідомчу комісію із забезпечення виконання Рамкової конвенції ООН про зміну клімату; Постанова Кабінету Міністрів України від 14 квітня 1999 р. №583 // Офіційний вісник України. — 1999. — № 15 — с. 31.

31. Радченко А. М. Вибір головних порід насаджень-еталонів Центрального Полісся УРСР / А. М. Радченко // Наукові праці УСГА. — К. : Урожай, 1971. — Вып. 47. — С. 102–108.

32. Ровенська область. Історія міст і сіл України / [під ред. А.В. Мяловицького] — Х. : Поліграфкнига, 1973. — 655 с.

33. Рослинність УРСР. Ліси України / [під ред. Є. М. Брадїсса]. — К. : Наук. думка, 1971. — 460 с.

50. 34 Свиріденко В. Є. Лісівництво / В. Є. Свиріденко, А. Й. Швиденко. — К. : Сільгоспосвіта, 1995. — 364 с.

49. 34 Таблиці ходу росту і товарності насаджень деревних порід України. — К. : Держсільгоспвидав, 1958. — 56 с.

34. Усольцев В. А. Рост и структура фитомассы древостоев / Усольцев В. А. — Новосибирск : Наука, 1988. — 253 с.

34. Физико-географическое районирование Украинской ССР / [под ред. В. П. Попова, А. И. Маринича, А. И. Ланько]. — К.: Изд-во Киев. ун-та, 1968. — 683 с.

35. Чибисов Г. А. Биологическая продуктивность сосняков, формируемых рубками ухода. Изв. высш. учеб. заведений. Лесной журнал. 1997. № 5. С. 7–16.

43–37. Швець М. І. Перехід вітчизняного лісовпорядкування на технологію безперервної лісоінвентаризації // Матеріали міжнародної конференції “Лісівнича наука та освіта: стан та перспективи розвитку”. – К.: НАУ. – 1997. – С. 250–252.

47–38. Українська енциклопедія лісівництва / [за ред. С. А. Генсірука]. – Львів : НАН України, 1999. – Т. 1. – 463 с.

48–39. Українська енциклопедія лісівництва / [за ред. С. А. Генсірука]. – Львів : НВФ „Українські технології”, 2007. – Т. 2. – 2007. – 422 с.

36. Усольцев В. А. Формирование банков данных о фитомассе лесов. Екатеринбург: Изд-во УРО РАН, 1998. 541 с.

36. Щепашенко Д. Г., Швиденко А. В., Пергер К. и др. Изучение фитомассы лесов: текущее состояние и перспективы. Сибирский лесной журнал. 2017. №4. С. 3–11.

37. Schepaschenko D., Moltchanova E., Shvidenko A., Blyshchyk V., Dmitriev E., Martynenko O., See L., & Kraxner F. (2018). Improved estimates of biomass expansion factors for Russian forests. *Forests*, 9 (6), e312. <https://doi.org/10.3390/f9060312>.

38. Shvidenko A., Schepaschenko D., Nilsson S. [et al.] Semi-empirical models for assessing biological productivity of Northern Eurasian forests. *Ecological Modelling*. 2007. № 204(1–2). P. 163–179.
2019 р. Київ, 2019. С. 18.