

УДК 582.736.3:630*228 (292.486)

С. А. СИТНИК, В. М. ЛОВИНСЬКА^{†*}

**ВПЛИВ ТИПІВ ЛІСОРОСЛИННИХ УМОВ НА ЗАПАС ДЕРЕВИНИ
ЛІСОУТВОРЮВАЛЬНИХ ПОРІД СТЕПОВОГО ПРИДНІПРОВ'Я УКРАЇНИ**

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

Досліджено залежність показника середнього запасу деревини основних лісоутворювальних порід лісів Придніпровського Степу України – *Robinia pseudoacacia* L. та *Pinus sylvestris* L. від лісорослинних умов.

Показано, що із варіантів трофотопної градації на найбільшій площі деревостани робінії ростуть у сугрудах – 9596,5 га (54,3 %), де зосереджено 53,1 % її загального запасу. Максимальне значення середнього запасу деревини цієї породи за трофотопами сягає: А – 180 м³/га (12-й клас віку); В – 202 м³/га (13-й клас віку); С – 178,9 м³/га (10-й клас віку); D – 180 м³/га (13-й клас віку).

Дві третини площі деревостанів сосни звичайної зосереджені у суборах із загальним запасом деревини 3017,66 тис. м³. У соснових насадженнях у міру збільшення родючості ґрунтів від борів до грудів зростає показник середнього запасу деревини. Так, у трофотопі D цей показник на 27,5 % більший, ніж у трофотопі А. Середній запас деревини робінії в умовах вологого гігротопу становить 181,6 % проти запасу, що продукується в умовах дуже сухого гігротопу. Подібну тенденцію виявлено і для іншої досліджуваної породи – сосни звичайної, середній запас якої у свіжих та вологих умовах місцезростання у три рази більший, ніж у дуже сухих умовах.

Ключові слова: Придніпровський Степ України, деревостани *Robinia pseudoacacia*, *Pinus sylvestris*, типи лісорослинних умов, запас деревини.

Низька лісистість степової зони України, яка не перевищує 3–5 % загальної площі зазначеної природної зони, зумовлює поширення негативних проявів клімату, особливо посушливих явищ і дефляційних процесів [5]. У Степу передбачено створення нових лісів різного функціонального призначення, причому для формування лісів рекреаційно-оздоровчої функціональної категорії перспективною деревною породою є сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.), а для цілей захисного лісорозведення – робінія звичайна (*Robinia pseudoacacia* L.) [2].

Значна площа та різноманітність типів місцевостей степової зони зумовлюють широкий спектр умов місцезростань та їхніх кліматичних характеристик. Тому для оптимального лісовідновлення та лісорозведення у Степу необхідним є врахування типів лісорослинних умов [1, 3, 4, 6, 8].

У зв'язку із зазначеним, важливим є поєднання застосування принципів лісової типології та лісогосподарських заходів, що є неодмінною основою успішного функціонування лісів у Степу.

Єдність організмів і навколишнього середовища дає змогу розглядати рослинні угруповання та їхні місцезростання нерозривно, як єдину систему. Збільшення вологості ґрунту, як і зростання вмісту органічної речовини у рядах трофогенної градації, викликає численні якісні переходи, що обумовлює зміни у перебігу фізіолого-біохімічних процесів та позначається на зміні інтегрального показника росту і розвитку рослин – продуктивності.

Актуальним є виявлення закономірностей формування деревостанів з максимальною продуктивністю та оцінювання впливу абіотичних чинників едатопів на процеси накопичення фітомаси.

Для прикладних цілей, спрямування лісогосподарської діяльності та визначення перспектив розвитку потрібний пошук взаємозалежності між абіотичними характеристиками місцезростань та якісними і кількісними характеристиками продуктивності деревних порід. На думку О. С. Мігунової [7], застосування типологічного підходу значно підвищує якість лісовпорядних робіт. Питання створення лісових культур та здійснення рубок догляду необхідно вирішувати відповідно до визначених типів лісу.

[†] Науковий консультант – д-р с.-г. наук, проф. П. І. Лакида

* © С. А. Ситник, В. М. Ловинська, 2015

Лісотипологічне обґрунтування створення і вирощування нових насаджень та визначення типологічної належності земель визначає достовірність оцінки їхнього лісорослинного потенціалу. Для природних зон, де лімітуючим екологічним чинником є нестача ґрунтової вологи, проведені дослідження сприятимуть значному підвищенню ефективності лісомеліоративних заходів [7].

Для досягнення максимумів реалізацій потенціалів росту і розвитку головних лісоутворювальних порід необхідно встановити закономірності впливу основних характеристик едатопів – родючості ґрунту (трофотопу) та його вологозабезпеченості (гігротопу) на кількісний показник деревостанів – середній запас деревини головних лісоутворювальних порід.

Мета цього дослідження – аналіз вікової структури та встановлення залежності формування значення середнього запасу деревини у насадженнях *Pinus sylvestris* та *Robinia pseudoacacia* від типів лісорослинних умов, що в подальшому буде використано для моделювання та прогнозування росту й біопродуктивності.

Об’єкт досліджень та методика. Дослідження проведено в соснових та робінієвих насадженнях, які знаходяться у віданні Дніпропетровського управління лісового та мисливського господарства. Аналіз вікової структури та середніх фактичних запасів деревини соснових і робінієвих деревостанів проведено на основі даних повидільної бази матеріалів лісовпорядкування 2011 р. [5]. Для встановлення залежності запасу стовбурової деревини від ТЛУ були використані показники фактичної площі та запасів для деревостанів наявних класів віку. Загальний обсяг вибірки для сосни звичайної становив 5158 виділів із загальною площею 21472,9 га, для робінії – 4739 із загальною площею 17683,7 га. Робінія звичайна формує переважно чисті насадження – 82,5 % площі, 17,5 % становлять мішані. Лісостани сосни звичайної також представлені у досліджуваному регіоні переважно чистими насадженнями – 81,9 %, мішані деревостани становлять 18,1 %.

Результати та обговорення. Сучасна вікова структура модальних деревостанів робінії звичайної характеризується значним переважанням вікової групи перестиглих насаджень, які займають 72,3 % (12786,0 га) від загальної площі деревостанів цієї породи, при дуже незначній площі молодняків – 0,2 % (375,2 га). Діапазон віку – 5–95 років, середній вік – 43 роки.

Із варіантів трофотопів найбільша площа деревостанів робінії наявна в сугрудах – 9596,5 га (54,3 %), де зосереджено 53,1 % загального запасу її деревини. У грудах насадження робінії займають понад третину площі – 6732,2 га (38,1 %) із загальним запасом деревини 40,8 %. Дуже незначно представлена площа робінієвих насаджень у борах – 139,8 га (0,8 %), де локалізована найменша частка її запасу – 0,8 %.

Розраховані значення середнього запасу деревини робінієвих деревостанів наявних класів віку в різних умовах трофності ґрунту демонструють відмінність досліджуваного показника (рис. 1). Максимальне значення середнього запасу в трофотопі становить: А – 180 м³/га (12-й клас віку); В – 202 м³/га (13-й клас віку); С – 178,9 м³/га (10-й клас віку); D – 180 м³/га (13-й клас віку). Наведені дані демонструють відсутність значущої відмінності максимальних значень середнього запасу деревини між найбільш родючими ґрунтовими умовами борів і найбільш родючими ґрунтами грудів. Відмічено зниження досліджуваного показника після досягнення робінією віку 75 (сугруд), 70 (бір), 65 років (суббір, груд).

На відміну від робінії, $\frac{2}{3}$ площі деревостанів іншої досліджуваної породи – сосни звичайної – зосереджено у суборах із загальним запасом деревини 3017,66 тис. м³. На значно меншій площі сосна формує насадження у грудах (1,2 %). У міру збільшення родючості ґрунту в соснових насадженнях від борів до грудів зростає показник середнього запасу деревини. Цей показник у трофотопі D є на 27,5 % більшим, ніж у трофотопі А (рис. 2).

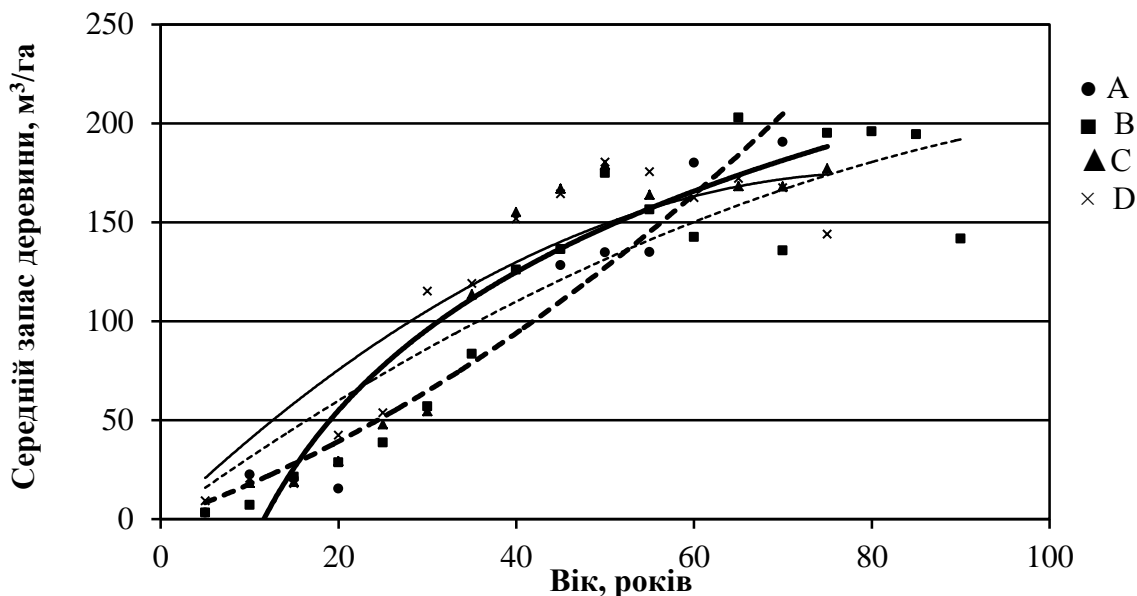


Рис. 1 – Залежність середнього запасу деревини від віку робінії звичайної у трюфотобах

Найвищі показники середнього запасу деревини сосни відмічені для деревостанів 8-го класу віку в умовах борів та суборів, та 7-го – в умовах сугрудів. Зазначимо, що у грудах зберігається тенденція поступового запасу деревини безпосередньо до найстаршого 9-го класу віку.

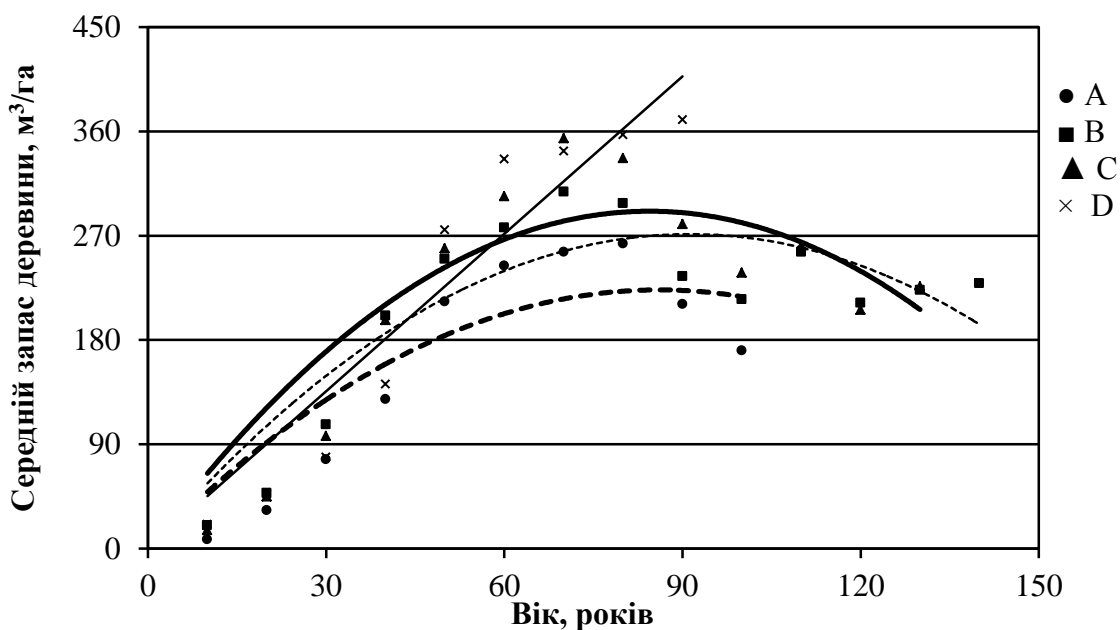


Рис. 2 – Залежність середнього запасу деревини від віку сосни звичайної у трюфотобах

Як для сосни, так і для робінії у міру збільшення віку, після досягнення цими породами максимумів запасів деревини у 8- та 13-му класах віку відповідно, відбувається зменшення цього показника, що може бути обумовлене погіршенням санітарного стану насаджень, суховерхістю та всиханням гілок.

Аналіз розподілу площі насаджень робінії за умовами зволоження ґрунту свідчить, що переважна її більшість зосереджена в умовах сухого гігротопу – 13916,7 га (78,7%). Розподіл площі щодо гігрогенної градації такий: на 1034,2 га (до 5,8%) площі деревостани цієї породи

ростуть у дуже сухому гігротопі; на 2594,1 га (14,7 %) – у свіжому та на 95,5 га (0,5 %) – у вологому (рис. 3). Порівняно із робінією сосна звичайна формує деревостани переважно у свіжому 12136,4 га (56,5 %) та сухому 8817,1 га (41,1 %) гігротопах, тоді як у інших гігротопах площа сосняків становить менше ніж 3,0 % від загальної площі (рис. 4).

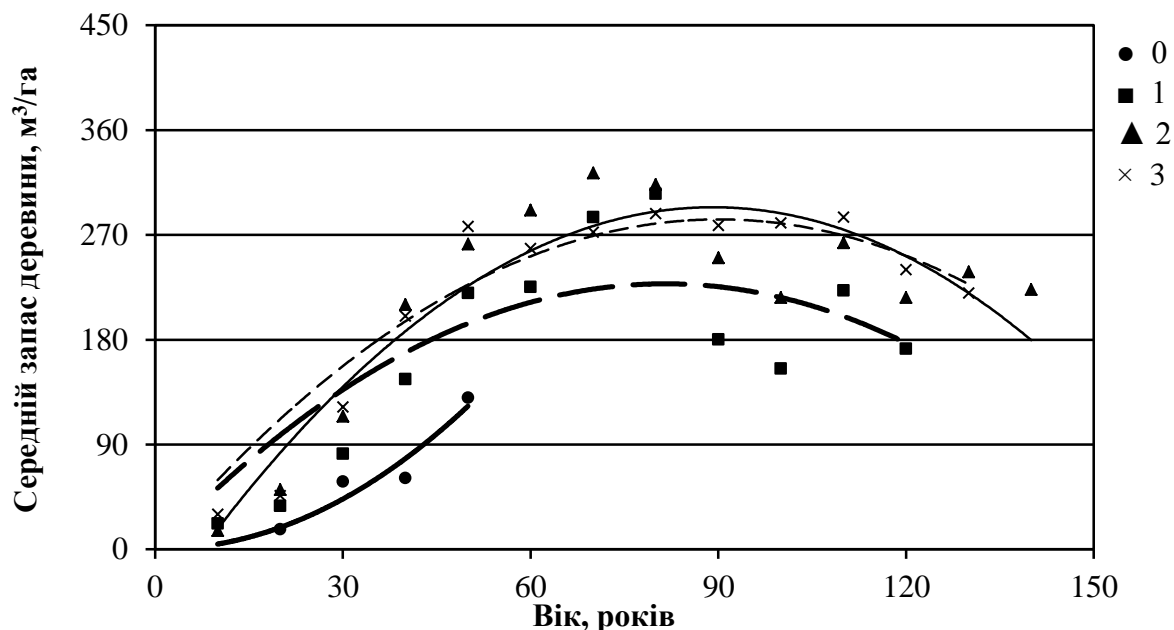


Рис. 3 – Залежність середнього запасу деревини від віку робінії звичайної у гігротопах

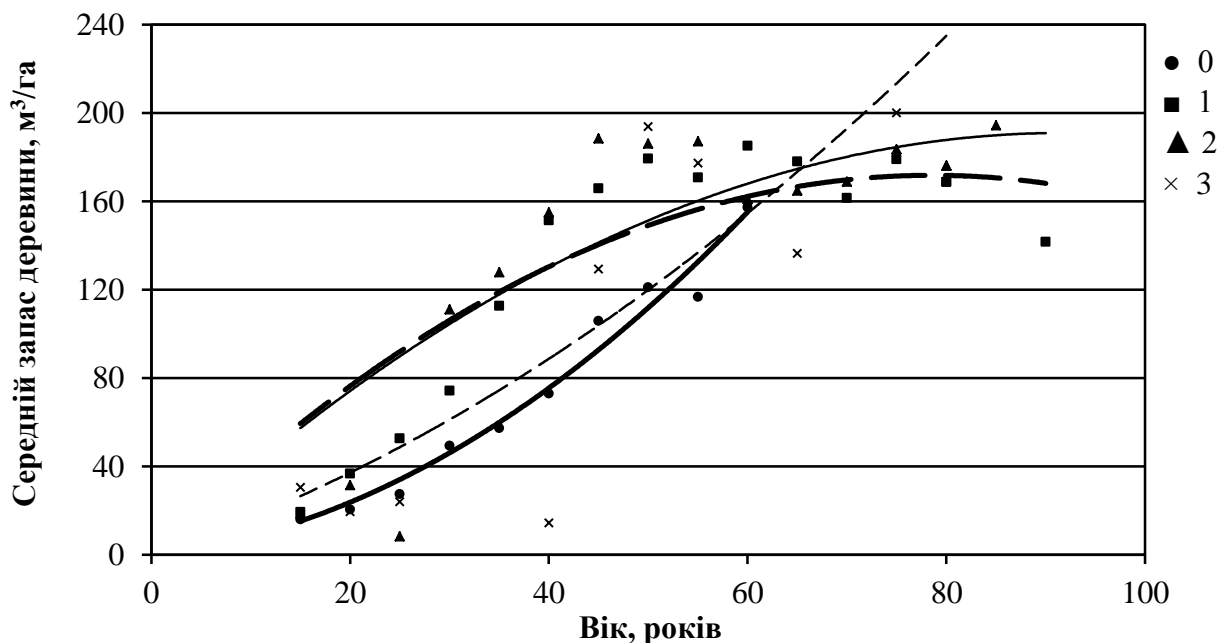


Рис. 4 – Залежність середнього запасу деревини від віку сосни звичайної у гігротопах

Визначений середній запас деревини для різновікової робінії в гігротопах виявив залежність досліджуваного показника від умов зволоження: середній запас деревини в умовах вологого гігротопу становить 181,6 % щодо запасу робінії, що продукується в умовах дуже сухого гігротопу. Подібна тенденція виявлена і для іншої досліджуваної породи – сосни звичайної, з переважанням середнього запасу у свіжих та вологих умовах місцезростання у три рази порівняно з дуже сухими.

Зі зміною умов зволоження у одновікових деревостанів як сосни звичайної, так і робінії звичайної виявлено тенденцію збільшення середнього запасу стовбурової деревини. Однак у вологому гігротопі відбувається зниження цього показника для сосни майже утричі.

В умовах значного зволоження деревостани робінії досягають максимального запасу деревини (193,9 м³/га) у віці п'ятдесяти років (10-й клас віку) У цьому ж віці в різних гігротопах отримані такі показники середнього запасу деревини: дуже сухий – 121,0 м³/га; сухий – 179,4 м³/га; свіжий – 186,1 м³/га, тобто наявний вплив умов зволоження на досліджуваний показник (див. рис. 3).

Нами було визначено, що, як і у випадку з робінією звичайною, умови зволоження ґрунту істотно впливають на вихід об'єму деревини з гектару і для сосни звичайної (див. рис. 4).

Максимумів середнього запасу деревини у 323 та 313 м³/га сосна звичайна досягає у свіжих умовах місцезростання у 7-му та 8-му класах віку. У різних гігротопах після досягнення деревостанами робінії 50, а сосни – 80 років тенденції підвищення показника запасу не встановлено.

Залежність середнього запасу деревини від віку насадження у різних градаціях трофо- та гігротопів описують рівняння регресії, наведені у табл. 1 та 2.

Таблиця 1

Регресійні моделі залежності середнього запасу деревини від віку у різних градаціях трофотопного ряду

Лісоутворювальні породи	Трофотопи			
	А	В	С	Д
Сосна звичайна	$M = 0,44a^{1,45}$	$M = 4,83 a^{0,87}$	$M = 2,66 a^{1,03}$	$M = 2,12 a^{1,17}$
	$R^2 = 0,88$	$R^2 = 0,73$	$R^2 = 0,76$	$R^2 = 0,90$
Робінія звичайна	$M = 0,34a^{1,51}$	$M = 0,33a^{1,49}$	$M = 0,532a^{1,43}$	$M = 1,06a^{1,25}$
	$R^2 = 0,93$	$R^2 = 0,94$	$R^2 = 0,91$	$R^2 = 0,93$

Таблиця 2

Регресійні моделі залежності середнього запасу деревини від віку у різних градаціях гігрогенного ряду

Лісоутворювальні породи	Гігротопи			
	0	1	2	3
Сосна звичайна	$M = 0,041 a^{2,05}$	$M = 3,25 a^{0,94}$	$M = 4,07 a^{0,92}$	$M = 5,46 a^{0,87}$
	$R^2 = 0,92$	$R^2 = 0,76$	$R^2 = 0,72$	$R^2 = 0,79$
Робінія звичайна	$M = 0,74a^{1,24}$	$M = 1,28a^{1,18}$	$M = 0,26a^{1,58}$	$M = 0,36a^{1,50}$
	$R^2 = 0,92$	$R^2 = 0,86$	$R^2 = 0,81$	$R^2 = 0,88$

Значення коефіцієнтів детермінації цих показників пояснюють 73–90 % мінливості досліджуваних ознак у сосни звичайної, та 91–94 % робінії звичайної. Загалом показнику середнього запасу деревини обох досліджуваних порід притаманна істотна мінливість значень унаслідок впливу факторів умов місцезростання, і для встановлення тісніших залежностей необхідно продовжити дослідження у цьому напрямі.

Висновки. Найбільша площа деревостанів робінії представлена у сугрудах, де зосереджена половина загального запасу її деревини. Максимальне значення середнього запасу деревини цієї породи за трофотопами становить 202 м³/га (трофотоп В, 13-й клас віку). Відмінностей максимальних значень середнього запасу деревини між борами та грудами не встановлено.

Деревостани сосни звичайної переважно зосереджені у суборах із загальним запасом деревини 3017,66 тис. м³. Найвищі показники середнього запасу деревини у сосни відмічені для деревостанів 8-го класу віку в умовах борів та суборів, та 7-го – в умовах сугрудів. Як для сосни, так і для робінії у міру збільшення віку, після досягнення цими породами максимумів запасів деревини у 8- та 13-му класах віку відповідно, значення середнього запасу зменшуються.

Середній запас деревини робінії в умовах вологого гігротопу становить 181,6 % щодо запасу, що продукується в дуже сухих умовах. Подібну тенденцію виявлена для сосни звичайної: переважання середнього запасу у свіжих та вологих умовах місцезростання утрічі порівняно із дуже сухими.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Ведмідь М. М.* Оцінка лісорослинного потенціалу земель : навч. курс лекцій для слухачів «Укрцентррадріліс»/ М. М. Ведмідь, С. П. Распопіна. – Х. : ТОВ «Видавничий дім «ЕКО-інформ», 2010. – 81 с.
2. Воспроизводство лесных ресурсов: эколого-экономические проблемы / Я. В. Коваль, Е. В. Мишенин, А. М. Царенко и др. – К. : СОПС НАН України, 2002. – 314 с.
3. *Гельтман В. С.* Лесотипологический комплекс как территориальная лесная экосистема / В. С. Гельтман // Экол., геогр. и генетич. принципы изучения лесов. – Свердловск, 1983. – С. 43–47.
4. *Голубець М. А.* Ретроспектива і перспектива лісової типології. / М. А. Голубець. – Львів : Поллі, 2007. – 76 с.
5. *Медведев В. В.* Деградація ґрунтів – пріоритетна проблема / В. В. Медведев // Вісник аграрної науки. – 2001. – № 9. – С. 82–84.
6. Методические рекомендации по определению потенциальной производительности лесных земель и степени эффективного их использования / И. В. Туркевич, Л. А. Медведев, И. М. Мокшанина, В. Е. Лебедев. – Х. : УкрНИИЛХА, 1973. – 72 с.
7. *Мигунова Е. С.* Типы леса и типы природы (экологические взаимосвязи) : монография / Е. С. Мигунова. – Saarbrücken : Palmarium Academic Publishing, 2014. – 295 с.
8. *Остапенко Б. Ф.* Лісова типологія : навч. посіб. / Б. Ф. Остапенко, В. П. Ткач. – Ч. 2. – Х., 2002. – 204 с.

Sytnyk S. A., Lovinska V. M.

THE IMPACT OF FOREST SITE TYPES ON THE STAND VOLUME OF FOREST-FORMING SPECIES OF THE STEPPE DNIEPER REGION OF UKRAINE

Dnipropetrovsk State Agrarian and Economic University

A large area and differences in site types of steppe zone lead to a wide range of habitat conditions and their climatic characteristics. Therefore, for reforestation and afforestation in the Steppe, the forest site types should be carefully considered.

Actual target of forest ecosystems studies is to establish the features of forming of forest stands having maximum productivity and to determine the effect of abiotic factors on biomass accumulation processes.

The aim of this paper is to analyse the age structure and determine a relationship between average wood volume of *Pinus sylvestris* and *Robinia pseudoacacia* and forest site conditions (nutrient status and soil moistening).

The study was carried out in Scots pine and black locust plantations of Dnipropetrovsk Regional Department of Forestry and Hunting.

The largest area of black locust stands is in fairly fertile site type – 9596.5 ha (54.3 %); 53.1 % of the total wood volume are concentrated in this condition. In fertile site type *Robinia pseudoacacia* stands occupy more than a third of the area – 6732.2 ha (38.1 %) with total wood volume of 40.8 %. The smallest area of this species (139.8 ha or 0.8 %) is concentrated in infertile pine site type – in the poorest soil conditions.

Calculated values of the average wood volume for black locust of different age classes in various soil nutrient status demonstrated the difference the studied parameters. The maximum values of average wood volume in trophotops account for 180 m³ per ha in infertile pine site type; 202 m³ per ha in fairly infertile pine site type; 178,9 m³ per ha in fairly fertile site type; 180 m³ per ha in fertile site type. These data demonstrate no difference in maximum values of the average wood volume between the poorest soil conditions and the most fertile ones. The decrease of the studied parameter is marked after black locust has attained the age of 75 years (in fairly fertile site type), 70 (in infertile pine site type), 65 (in fairly infertile pine site type and in fertile site type).

Unlike black locust, 2/3 of Scots pine stands are concentrated in fairly infertile pine site type with total wood volume of 3017.66 ths m³. It was mentioned that Scots pine formed the stands in fertile site type in the smallest amount (1.2 %). In pine plantations, with increasing soil fertility from infertile pine site type to fertile site type, an increase of the average wood volume is noted. This parameter is higher in fertile site type compared to infertile pine site type by 27.5 %.

The highest average pine wood volume is marked for stands of 8th age class in infertile and fairly infertile pine site types and for stands of 7th age class in a fairly fertile site type. It is reported that in fertile site type the tendency to gradual increase of wood volume directly to the oldest 9th age class is saved.

The dependence of average wood volume from moisture conditions (hygrotop) is found. Average wood volume in the condition of fresh hygrotop is 181.6 % in relation to black locust's volume produced in very dry hihrotop. A similar trend is found for other studied species – Scots pine, with a fixed 3 times prevalence of average volume in fresh and moist site type conditions compared to very dry ones. There is an increase in average wood volume of even-aged stands

of pine and black locust with changing moisture conditions. However, in wet conditions, almost three times decrease of values of analyzed parameter is noted for pine.

In the age of 50 years old in condition of considerable moistening the black locust stands reach the maximum productivity (193.9 m³ per ha).

Scots pine reached the maximum average wood volume (323 and 313 m³ per ha) in fresh site conditions in the 7th and 8th age class. It is determined that for Scots pine as for black locust, soil moist conditions have a significant impact on yield of wood volume per hectare.

In soils of different moistening types, on reaching fifty years old for black locust stands and eighty years old for Scots pine, the trend of increase of the value is not established.

With transformation from optimal to worst soil moisture conditions there is the rapid reduction of shoot, needle and leaves forming ability in the studied species, as well as of crown density, sizes of some specimens and their resistance.

К е у w o r d s : Steppe Dnieper Region of Ukraine, stand, *Robinia pseudoacacia*, *Pinus sylvestris*, forest site type, average wood volume.

Сытник С. А., Ловинская В. Н.

ВЛИЯНИЕ ТИПОВ ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫХ УСЛОВИЙ НА ЗАПАС ДРЕВЕСИНЫ ЛЕСООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД СТЕПНОГО ПРИДНЕПРОВЬЯ УКРАИНЫ

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет

Исследовано влияние лесорастительных условий на средний запас древесины лесобразующих пород лесов Приднепровской Степи Украины – *Robinia pseudoacacia* L. и *Pinus sylvestris* L.

Показано, что из вариантов трофотопной градации на наибольшей площади древостои робинии растут в сугрудках – 9596,5 га (54,3 %), где сосредоточены 53,1 % её общего запаса. Максимальное значение среднего запаса древесины данной породы по трофотопам составляет: в А – 180 м³/га (12-й класс возраста); в В – 202 м³/га (13-й класс возраста); в С – 178,9 м³/га (10-й класс возраста); в D – 180 м³/га (13-й класс возраста).

Две трети площади древостоев сосны обыкновенной сосредоточены в суборях с общим запасом древесины 3017,66 тыс. м³. В сосновых насаждениях с увеличением плодородия почвы возрастает показатель среднего запаса древесины: в трофотопе D он на 27,5 % больше, чем в трофотопе А.

Средний запас древесины робинии в условиях влажного гигротопы составляет 181,6 % по отношению к запасу, который формируется в условиях очень сухого гигротопы. Такая же тенденция выявлена для сосны обыкновенной, средний запас которой в свежих и влажных условиях произрастания в три раза больше, чем в очень сухих условиях.

К л ю ч е в ы е с л о в а : Приднепровская Степь Украины, древостой, *Robinia pseudoacacia*, *Pinus sylvestris*, типы лесорастительных условий, средний запас древесины.

E-mail: myrt74@mail.ru, glub@ukr.net

Одержано редколегією 19.01.2015