

Аналіз усієї сукупності даних щодо приросту за висотою саджанців у 1-річних, 2-річних, 3-річних і 4-річних лісових культур дуба звичайного підтверджує наявність істотного відносного перевищення цього показника дослідних культур, порівняно з контрольними, на 33,2 % у перший рік, на 49,5 % – у другий, на 46,7 % – у третій і на 43,2 % – у четвертий рік (рис. 3).

#### Висновки:

1. Використання у лісовідновленні сіяньців із закритою кореневою системою забезпечує відчутну перевагу за діаметром кореневої шийки (від 18,8 до 6,5 %) саджанців у дослідних лісових культурах дуба звичайного над культурами, створеними традиційним садивним матеріалом.
2. Саджанці в лісових культурах дуба звичайного, створені сіянцями із закритою кореневою системою за загальною висотою, перевищують (від 41,6 до 29,8 %) значення висоти саджанців у контрольних культурах.
3. Аналіз даних щодо приросту за висотою саджанців дуба звичайного також підтверджує наявність істотного (від 33,2 до 43,2 %) перевищення цього показника в дослідних варіантах над контрольними варіантами лісових культур протягом чотирьох років досліджень.

#### Література

1. Гаранович И.М. Новые технологические приемы повышения качества сеянцев лесных культур / И.М. Гаранович, Е.Н. Городецкая, И.П. Афанаскина, А.В. Зеленкевич // Современное состояние лесной растительности и ее рациональное использование : междунар. науч.-практ. конф. – Хабаровск, 2006. – С. 168-171.
2. Гордієнко М.І. Лісові культури / М.І. Гордієнко, М.М. Гузь, Ю.М. Дебринок, В.М. Маурер. – Львів : Вид-во "Камула", 2005. – 608 с.
3. Жигунов А.В. Теория и практика выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой / А.В. Жигунов. – СПб. : Изд-во СПБНИИЛХ, 2000. – 293 с.
4. Лялін О.І. Контейнер – важливий елемент виробництва садивного матеріалу із закритою кореневою системою / О.І. Лялін // Лісова типологія в Україні: сучасний стан, перспективи розвитку: матеріали XI Погребняківських читань (10-12 жовтня 2007 р., м. Харків). – Харків : Вид-во УкрНДЛГА, 2007. – С. 134-135.
5. Лялін О.І. Економічна складова вирощування сіяньців дуба звичайного із закритою кореневою системою / О.І. Лялін // Тези доповідей підсумкової наукової конференції професорсько-викладацького складу, наукових співробітників, аспірантів, здобувачів Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва, (11-14 січня 2011 р., м. Харків). – Харків : Вид-во ХНАУ, 2011. – С. 156-158.
6. Лялін О.І. Удосконалення технологій вирощування сіяньців сосни і дуба із закритою кореневою системою в умовах Лівобережного Лісостепу : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.03.01 – "Лісові культури і фітомеліорація" / О.І. Лялін. – Харків, 2012. – 20 с.
7. Маурер В.М. Стан та шляхи покращення забезпеченості садивним матеріалом робіт з відтворення лісів / В.М. Маурер // Тези доповіді учасників конференції науково-педагогічних працівників, наукових співробітників і аспірантів та 64-ї студентської наукової конференції. – К. : Вид-во НУБП, 2010. – С. 55-56.

#### Лялін А.І. Ріст саджанців дуба звичайного в лісових культурах, створених садивним матеріалом із закритою кореневою системою

Исследованы и описаны значения показателей диаметра стволика саджанцев дуба обыкновенного в лесных культурах на уровне корневой шейки, а также их общей высоты и годового прироста по высоте. Исследуемые лесные культуры созданы сеянцами с закрытой корневой системой (опыт) и сравнены с культурами, созданными сеянцами с открытой (контроль) корневой системой. Исследование выполнено в ГП "Чугуево-Бабчанское ЛХ" и ГП "Волчанское ЛХ" Харьковского ОУЛОХ. Высота и годовой прирост по высоте саджанцев дуба в опытных вариантах достоверно превосходили контроль в течение всех четырех лет исследований, а диаметр – только в одно- и двухлетних культурах.

**Ключевые слова:** дуб обыкновенный, сеянцы с закрытой корневой системой, саджанцы, лесные культуры, диаметр корневой шейки, высота, годовой прирост по высоте.

#### Lyalin O.I. Growth of Oak Saplings in Forest Plantations Established by Ball-Rooted Seedlings

Some values of stalk diameter oak saplings in an ordinary forest crops at the root collar, as well as their overall height and annual growth in height are investigated and described. Studied forest crops were established by ball-rooted seedlings (experience) and compared with cultures established seedlings with open (control) root system. The study was performed in the State Enterprise Chuguev-Babchansk Forestry Area and the State Enterprise Vovchansk Forestry Area of Kharkiv Regional Forestry and Hunting Department. Height and annual height increment of oak saplings experienced significantly superior control options for all four years of research and diameter – only one-and two-year crops.

**Key words:** oak, ball-rooted seedlings, forest crops, root collar diameter, height, annual height increment.

УДК 630\*431:614.841

Доц. А.Д. Кузик, д-р с.-г. наук –  
Львівський ДУ безпеки життєдіяльності

#### ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ВИСУШУВАННЯ ЛІСОВОГО ГОРЮЧОГО МАТЕРІАЛУ

Наведено результати експериментальних досліджень висушування свіжозірваних фрагментів рослин наземного ярусу лісу, листя та хвої. Отримано залежності вологості та швидкості висушування від часу. Встановлено початкову та рівноважну вологість. Виявлено, що свіжозірване листя та фрагменти рослин найшвидше втрачають вологість протягом першої та другої діб, а далі процес висушування сповільнюється. Хвоя сосни звичайної висушується повільніше, але майже із сталою швидкістю. Низькі значення рівноважної вологості властиві здебільшого тим рослинам, які мали низьку початкову вологість. Для листя дерев така залежність не спостерігається.

**Ключові слова:** висушування, лісовий горючий матеріал, початкова вологість, рівноважна вологість.

**Постановка проблеми.** Живий лісовий горючий матеріал рослинного походження у разі порушення умов існування (зволоження, освітленості, температури), змін сезонів або внаслідок механічного ушкодження висихає. Сухий стан сприяє легкому займанню, внаслідок чого зростає небезпека виникнення пожеж. На залежність пожежонебезпечних властивостей горючого матеріалу рослинного походження від вологості вказував І.С. Мелехов [1]. Вологість підстилки, опадів, трав'яних рослин та ін. впливає на виникнення та поширення пожежі на початковій стадії. Пожежна небезпека рослин залежить від сухого стану [2]. М.П. Курбатський [3, 4], П.А. Цветков [5], А.М. Гришин та ін. [6], Е.В. Конев [7], А.С. Аткин та ін. [8] вивчали горючість і займистість лісових рослин, опадів листя, хвої, кори та інших компонентів, які утворюють лісову підстилку, і класифікували компоненти лісу за здатністю до займання. М.П. Курбатський [3] визначав швидкість висихання моху, лишайників та опадів. В.П. Кучерявий [9] наводить дані про те, що в живому листі дерев міститься 79-82 % води, а у листі трав'яних рослин – 83-86 %. Е.С. Salinero [10] зазначає, що вологість листя дуба та соснової хвої є близькою до 60 %. Розроблено низку математичних моделей процесу висушування лісового горючого матеріалу (наприклад Е.В. Конев [11], А.М. Гришин

[12], А.І. Rutter та ін. [13]), у яких основну увагу зосереджено на фізичних засадах процесів, постановці задачі та розв'язуванню рівнянь, проте не враховано різноманіття видів горючого матеріалу та показників, які характеризують процеси висушування.

**Метою роботи** є дослідження процесів висушування та визначення основних показників для рослин наземного ярусу, соснової хвої та листя найпоширеніших листяних порід у лісах Заходу України.

**Прилади і методи.** Висушування проведено на ділянці, захищеній від прямої сонячної радіації та опадів. Вологість визначено ваговим методом за допомогою аналітичних терезів. 5 фрагментів кожного виду горючого матеріалу щоденно зважували. Після встановлення рівноважної вологості фрагменти висушили до абсолютно сухого стану в сушильній шафі. Пожежну безпеку фрагментів встановлено за шкалою W.R. Stevens [14].

**Виклад основного матеріалу.** Процес висушування рослин (фрагментів) відбувається неоднаково через особливості будови, зумовленою видовою належністю. У зв'язку з цим для дослідження висушування різних видів лісового горючого матеріалу 22.04.2012 у лісі відібрано фрагменти надземних рослин (гілки з листям (хвоєю), стебла з листям, суцвіття та ін.): малини звичайної (*Rubus idaeus* L.), сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), ожини сизої (*Rubus caesius* L.), крушини ламкої (*Frangula alnus* Mill.) та анемони дібрової (*Anemone nemorosa* L.). Експеримент тривав 3 тижні. Динаміку зміни абсолютної вологості у % (далі вологості) взірців зображено на рис. 1. Найвищою є початкова вологість анемони дібрової 561,9 %. Понад 200 % цей показник становить для малини звичайної (210,8 %) і крушини ламкої (217,3 %). Найменшими є початкові вологості сосни звичайної (146,1 %) та ожини сизої (147,1 %).

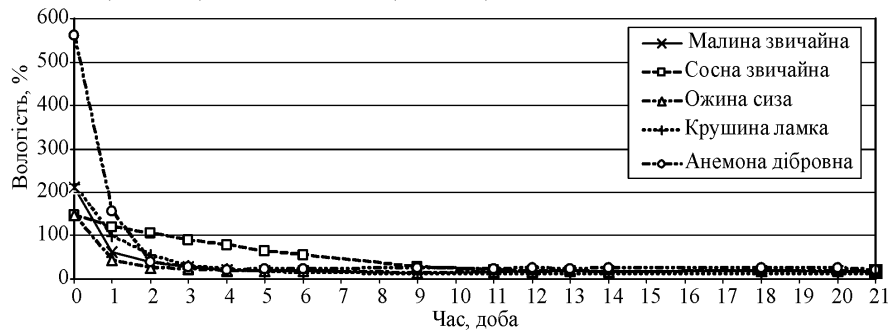


Рис. 1. Залежність вологості деяких видів лісового горючого матеріалу від часу висушування

Процес висушування гілок сосни звичайної з хвоєю істотно відрізняється від інших рослин і відбувається з майже сталою швидкістю (рис. 2). Швидкість висушування інших рослин є максимальною в першу добу, а далі різко спадає. Починаючи з третьої доби, вологість усіх видів горючого матеріалу, окрім сосни, зазнавала незначних коливань та відрізнялася від середнього значення не більше ніж на 5 %, тобто набувала значень, близьких до рівноважної вологості.

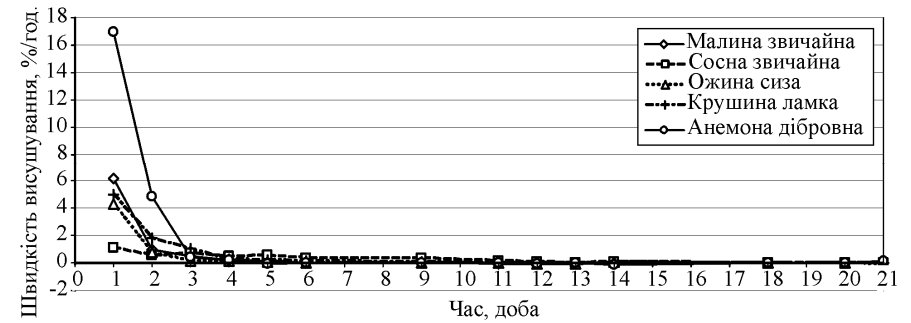


Рис. 2. Залежність швидкості висушування деяких видів лісового горючого матеріалу від часу

Швидкість висушування досліджуваних матеріалів, починаючи з 9-ї доби, становила 0-0,1 %/год. Для гілок сосни звичайної швидкість висушування стала нижчою за 0,1 %/год на 12-ту добу.

Аналогічні дослідження проведено і для інших рослин та їх фрагментів: щучника дернистого (*Deschampsia caespitosa* (L.) P.B.), куничника очеретяного (*Calamagrostis arundinacea* Roth.), осоки лісової (*Carex sylvatica* Huds.), чорниці (*Vaccinium myrtillus* L.), пирія повзучого (*Agropyrum repens* P.B.), тисячолістника хрящуватого (*Achillea ptarmica* L.), плауна річного (*Lycopodium annotinum* L.), звіробію звичайного (*Hypericum perforatum* L.), щитника чоловічого (*Dryopteris filix mas* (L.) Schott), підмаренника чіпкого (*Galium aparine* L.), деревію тисячолістного (*Achillea millefolium* L.), кмину (*Carum carvi* L.) і розрив-трави звичайної (*Impatiens noli-tangere* L.). Враховуючи результати попереднього дослідження, висушування тривало 14 діб. Динаміка висушування трав'яних рослин та чагарників схожа до отриманої для фрагментів під час першого дослідження (окрім хвої сосни звичайної). Найінтенсивніше втрачається вологість протягом першої доби, а далі різко сповільнюється, наближаючись до рівноважної.

Значення початкової вологості фрагментів рослин, отримані експериментальним методом, наведено на рис. 3.

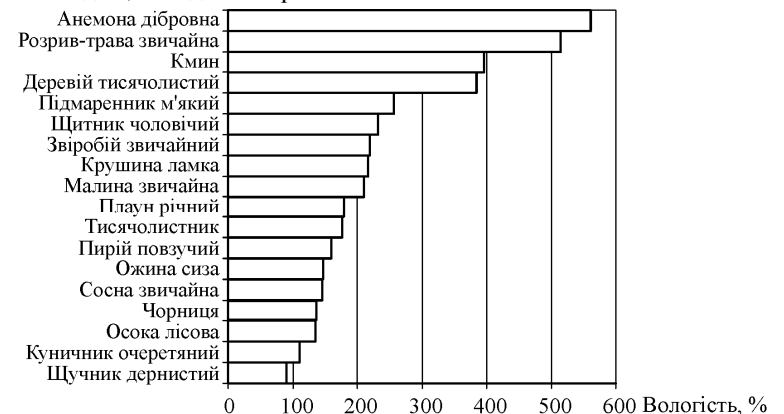


Рис. 3. Початкова вологість свіжозірваних фрагментів живих рослин

За цим показником у вегетаційний період найбільш небезпечними є зірвані фрагменти рослин, вологість яких менша за 200 %, зокрема представники родини тонконогових, осока лісова та чорниця. Відносно безпечними є рослини з вологістю від 200 до 300 % (малина звичайна, крушина ламка, звіробій звичайний, щитник чоловічий та підмаренник чіпкий). І найбезпечнішими є рослини з початковою вологістю понад 300 % (деревій тисячолістий, кмин, розрив-трава звичайна та анемона дібровна).

У сухому стані фрагменти рослин набувають рівноважної вологості, яка залежить від виду рослин і може змінюватися із змінами мікрокліматичних умов. Середні значення рівноважної вологості наведено на рис. 4. Оскільки сухі фрагменти рослин формують шар лісової підстилки, за шкалою залежності ступеня пожежної небезпеки від вологості верхнього шару підстилки [14] встановлено, що в сухому стані високу небезпеку становлять куничник очеретяний і осока лісова, низьку – ожина сиза, малина звичайна, анемона дібровна та деревій тисячолістий. Решта досліджуваних рослин характеризуються середньою небезпекою.

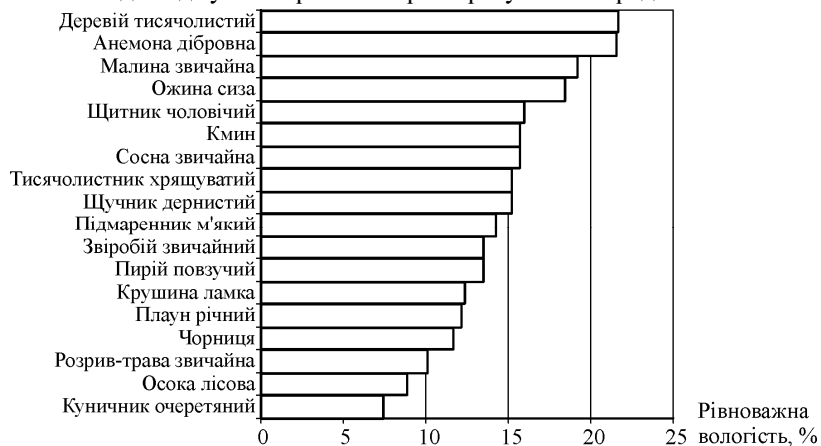


Рис. 4. Середні значення рівноважної вологості фрагментів рослин

Досліджено також процес висушування листя дуба звичайного, граба звичайного, бука лісового та вільхи чорної, зірваного 19.08.2012. Свіжозірване листя характеризується неоднаковою вологістю (рис. 5).

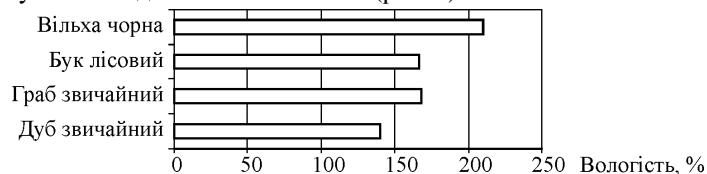


Рис. 5. Початкова вологість свіжозірваного листя деяких порід дерев

Найбільшою є вологість листя вільхи чорної. Листя бука та граба мають майже однакову вологість, нижчу, ніж вільхи чорної. Найменший цей показник для листя дуба звичайного. Висока вологість листя вільхи зумовлена гігрофітністю, а низька вологість листя дуба – високою щільністю тканин.

Рівноважна вологість листя характеризує їх пожежну небезпеку в сухому стані, зокрема в структурі опаду. Розподіл рівноважної вологості (рис. 6) дещо відрізняється від розподілу початкової вологості.

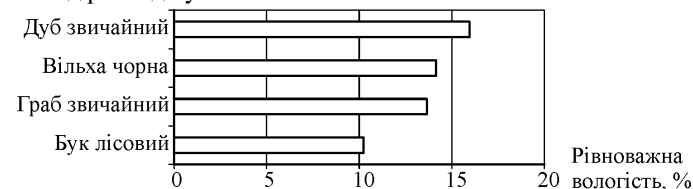


Рис. 6. Рівноважна вологість листя деяких порід дерев

Найбільшою є рівноважна вологість листя дуба звичайного. Тому опад і підстилка дубових лісів є найбільш безпечними, а небезпека цього горючого матеріалу за шкалою [14] є середньою. Меншим цей показник є для листя вільхи чорної та граба звичайного, але пожежна небезпека таких горючих матеріалів є також середньою. І найнижчою є рівноважна вологість листя бука лісового, підстилка якого становить високу небезпеку.

**Висновки.** За результатами дослідження експериментально встановлено, що найбільш інтенсивне висушування фрагментів рослин (окрім сосни звичайної) відбувається на початковому етапі і триває 1-2 доби залежно від виду, а далі різко сповільнюється, досягаючи вологості, близької до рівноважної. Пожежна небезпека живих рослин з урахуванням їх вологості є найвищою для злаків, осоки лісової та чорниці. У сухому стані низькі значення рівноважної вологості властиві, здебільшого, тим рослинам, які мали низьку початкову вологість: куничнику очеретяному, осоці лісовій, розрив-траві звичайній та чорниці. Пожежну небезпеку хвойних порід потрібно досліджувати окремо з урахуванням не лише вологості, але й особливостей їх хімічної структури.

### Література

1. Мелехов И.С. Природа леса и лесные пожары / И.С. Мелехов. – Архангельск : Изд-во ОГИЗ, 1947. – 58 с.
2. Серебренников П.П. Лесные пожары и борьба с ними / П.П. Серебренников, В.В. Матренинский. – Л. : Гослестехиздат, 1937. – 184 с.
3. Курбатский Н.П. Исследование количества и свойств лесных горючих материалов / Н.П. Курбатский // Вопросы лесной пирологии : сб. ст. – Красноярск : Изд-во Ин-та леса и древесины СОАН СССР, 1970. – С. 5-58.
4. Курбатский Н.П. Пожарная опасность в лесу и ее измерение по местным шкалам / Н.П. Курбатский // Лесные пожары и борьба с ними. – М. : Изд-во АН СССР, 1963. – С. 5-30.
5. Цветков П.А. Влияние рекреации на природную пожарную опасность сосновых лесов заповедника "Столбы" / П.А. Цветков, А.С. Горбунов // Хвойные бореальной зоны : сб. науч. тр. – 2007. – Т. XXIV, № 1. – С. 7-79.
6. Гришин А.М. Экспериментальное и теоретическое исследование сушки слоя лесных горючих материалов / А.М. Гришин, А.Н. Голованов, А.А. Долгов и др. // Известия Томского политехнического ун-та : сб. науч. тр. – 2002. – Т. 305, вып. 2. – С. 31-43.
7. Конев Э.В. Физические основы горения лесных горючих материалов / Э.В. Конев. – Новосибирск : Изд-во "Наука", 1977. – 239 с.
8. Аткин А.С. Запасы напочвенных горючих материалов в сосняках / А.С. Аткин, Л.И. Аткина // Лесные пожары и их последствия : сб. науч. ст. – Красноярск : Изд-во "ИЛИД", 1985. – С. 92-101.
9. Кучерявий В.П. Загальна екологія : навч. посібн. / В.П. Кучерявий. – Львів : Вид-во "Світ", 2010. – 520 с.

10. Salinero E.C. Wildland fire danger: estimation and mapping: the role of remote sensing data / E.C. Salinero, E. Chuvieco. – World Scientific, 2003-264 pp.

11. Конев Э.В. О физических основах контроля пожарной опасности в лесу по условиям увлажнения / Э.В. Конев // Лесной журнал : Известия ВУЗов России. – Архангельск, 1989. – № 5. – С. 17-23.

12. Гришин А.М. Постановка и решение задачи о сушке слоя лесных горючих материалов / А.М. Гришин, А.М. Голованов, Л.Ю. Катаева, Е.Л. Лобода // Физика горения и взрыва : сб. науч. ст. – 2001. – Т. 37, № 1. – С. 65-76.

13. Rutter A.J. A predictive model of rainfall interception in forests. I. Derivation of the model from observations in a plantation of Corsican pine / A.J. Rutter, K.A. Kershaw, P.C. Robbins et al. // Agricultural Meteorology. – 1971. – Vol. 9. – Pp. 367-384.

14. Stevens W.R. Stickel on the measurement and interpretation of forest-fire weather in the Western Adirondacks / W.R. Stevens // Monthly Weather Review. – 1932. – January. – Pp. 25.

### **Кузык А.Д. Экспериментальные исследования процессов сушки лесного горючего материала**

Приведены результаты экспериментальных исследований сушки свежесорванных фрагментов растений наземного яруса леса, листьев и хвои. Получены зависимости влажности и скорости сушки от времени. Установлена начальная и равновесная влажность. Выявлено, что свежесорванные листья и фрагменты растений быстрее теряют влажность в течение первой и второй суток, а далее процесс сушки замедляется. Хвоя сосны обыкновенной высушивается медленнее, но почти с постоянной скоростью. Низкие значения равновесной влажности свойственны, в основном, тем растениям, которые имели низкую начальную влажность. Для листьев деревьев такая зависимость не наблюдается.

**Ключевые слова:** сушка, лесной горючий материал, начальная влажность, равновесная влажность.

### **Kuzyk A.D. Experimental Research of Drying of Combustible Forest Materials**

The results of experimental drying of terrestrial forest plants fresh fragments, leaves and pine needles are presented. The dependencies of moisture and speed on drying time are obtained. Initial and equilibrium moisture content is obtained. Fresh leaves and fragments of plants are proved to most likely lose moisture during the first and second day, and then the drying process slows down. Pine needles dried slowly, but with almost constant speed. Low values of equilibrium moisture are characteristic mainly for those plants that had low initial moisture content. For tree leaves such dependence is not observed.

**Key words:** drying, forest fuel, initial moisture content, equilibrium moisture content, combustible forest materials.

УДК 712.4

*Аснір. І.І. Гнатюшин<sup>1</sup> – НЛТУ України, м. Львів*

## **ВІДКРИТІ ПРОСТОРИ МАЛИХ МІСТ ПРИКАРПАТТЯ**

Наведено визначення терміна "мале місто" та обґрунтовано вибір об'єктів дослідження. Описано планувальну структуру міст та зазначено спільні та відмінні архітектурно-просторові елементи. На основі аналізу генпланів виділено основні функціональні зони, а також подано класифікацію житлової забудови, що є типовою для всіх малих міст. Значну увагу приділено детальному аналізу структури відкритих просторів малих міст прикарпатського регіону. Виявлено кількісне співвідношення просторів по кожному населеному пункту, а також простежено закономірності розміщення просторів на території міста.

**Ключові слова:** відкриті простори, мале місто, архітектурно-просторова організація, функціональне зонування.

Під системою відкритих просторів міста варто розуміти вільні від забудови території, що виконують певне функціональне призначення. Разом з архітектурою вони є важливим елементом планувальної структури міста. У зв'язку з тим, для ефективного використання міських територій, у містобудівному проектуванні ці два елементи розглядають комплексно. У період інтенсивної урбанізації детальний аналіз структури відкритих просторів дає змогу регулювати урбанізаційні процеси як на окраїнах міста, так і забудови внутріміських територій.

**Об'єкт, предмет та методи дослідження.** Розглянуто відкриті простори міст Прикарпаття: Самбір, Старий Самбір, Турка та Сколе. У дослідженні використано картографічні та іконографічні матеріали, на основі яких проаналізовано структуру відкритих просторів.

Як відомо, до категорії малих міст відносять міста з чисельністю населення до 50 тис. жителів. Саме до таких відносяться досліджувані Самбір (35000 жителів), Старий Самбір (6266 жителів), Турка (7114 жителів) та Сколе (6269 жителів) [9, 10]. Усі ці населені пункти були засновані в період Середньовіччя, що пояснює їх планувальну структуру – наявність ринкової площі з ратушею в центрі та регулярне планування вулиць. Так, Самбір, Турка та Сколе мають чітко сформоване центральне ядро, яке слугує адміністративним та культурним осередком. Дещо відрізняється Старий Самбір – місто має стрічкову структуру, тобто розташування адміністративних та громадських будівель вздовж центральної вулиці. Загалом, житлова забудова в містах розвивалась навколо історичного ядра та вздовж основних шляхів. Так пояснюється нагромадження просторів вздовж центральних доріг міжміського сполучення [2, 5-8, 11].

**Результати досліджень.** Опрацьовуючи генплани міст, чітко видно, що архітектурно-просторова організація представлена громадською та житловою забудовою, зеленими зонами та водними об'єктами, сільськогосподарськими землями та об'єктами комунікацій, промисловою та складськими зонами [11].

У житловій забудові виділяємо багатоповерхову та малоповерхову забудову. Остання в малих містах є переважаючою (до 25 %) і представлена садибною (лінійна забудова, що використовується при розміщенні житлових будинків вздовж транспортної, пішохідної магістралі або водойми) та груповою (характеризується розміщенням житлових будинків окремими групами з утворенням порівняно невеликих внутрішніх дворів-садів; представлена в центральній частині міста) забудовами. Під час детального аналізу ділянок садибного типу видно, що забудова займає до 50 % ділянки, а відкриті простори представлені декоративними насадженнями, садом, городами. Багатоповерхова забудова в малих містах не перевищує п'яти поверхів і формує квартали з власною інфраструктурою. У кварталах високоповерхової забудови передбачено паркінги та гаражні території, відпочинкові зони, спортивні та дитячі майданчики.

Якщо детально розглядати просторову організацію кожного з міст, то в Самборі, площею 24 км<sup>2</sup>, співвідношення просторів розподілилось таким чином: забудована територія займає 24 % (зокрема громадська – 4 %, багатоповерхова – 6 %, малоповерхова – 14 %), насадження загального користування, що представлені в місті двома парками, скверами та міським садом, становлять 12 %. За наяв-

<sup>1</sup> Наук. керівник: проф. В.П. Кучерявий, д-р. с.-г. наук