

**Громяк О.Ю., Гриник Г.Г., Ярош М.И. Исследование особенностей морфолого-таксационного строения сосновых древостоев в субореальных условиях**

Рассмотрены вопросы, связанные со строением по морфолого-таксационным показателям сосновых древостоев разного возраста в субореальных условиях. С помощью функции Вейбулла смоделировано распределение частиц количества деревьев по относительным ступеням морфолого-таксационных показателей. Осуществлен математико-статистический анализ эмпирических и моделируемых рядов распределений по относительным ступеням морфолого-таксационных показателей исследуемых древостоев. Определены основные биометрические показатели. Установлены корреляционные зависимости между рядами распределений по относительным ступеням морфолого-таксационных показателей для деревьев сосны обыкновенной в условиях свежих и влажных дубово-сосновых суборей.

**Ключевые слова:** сосна обыкновенная, таксационная и морфологическая характеристика, биометрические показатели, корреляционный анализ, моделирование.

**Gromiak O. Yu., Hrynyk H.H., Yarosh M.I. Research of morphological-assessments structure features of pine forests stands in subir site conditions**

The structure on the morphological-assessments indexes of pine forests stands different age in subir site conditions are considered. By the distribution of Weibull the distributing of particles of amount of trees is modelled after the relative degrees of morphological-assessments indexes. The mathematic-statistic analysis of empiric and modelling rows of distributing is carried out after the relative degrees of researched forests stands. Certainly basic biometrical indexes. Cross-correlation dependences are set between the rows of distributing after the relative degrees of morphological-assessments indexes for the trees of Scotch pine in the conditions of fresh and moist oak-pine subirs.

**Keywords:** Scotch pine, morphological-assessments description, biometrical indexes, cross-correlation analysis, modelling.

## 2. ЕКОЛОГІЯ ДОВКІЛЛЯ

УДК 581.526.42(477.85)

Проф. В.Д. Солодкий<sup>1</sup>, д-р біол. наук;  
аспір. С.В. Робулець<sup>2</sup>; доц. В.Я. Заячук<sup>3</sup>, канд. с.-г. наук

### ПРОБЛЕМИ ЗБЕРЕЖЕННЯ ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ СХИЛІВ БУКОВИНСЬКИХ КАРПАТ І ПЕРЕДКАРПАТТЯ

Висвітлено позитивний вплив рівномірно-поступових рубань на збереження верхніх горизонтів ґрунтового покриву гірських схилів, підвищення ґрунтозахисної, водоохоронної, водорегулювального значення лісів Буковинських Карпат та Передкарпаття.

**Ключові слова:** гірські схили, деградація ґрунтового покриву, рівномірно-поступові рубання, ґрунтозберігальний ефект.

**Постановка проблеми.** Суперечності між екологічними вимогами збереження лісів, їх цінних функцій та економічними інтересами щодо лісових ресурсів можна ефективно усунути або мінімізувати шляхом впровадження у практику лісівництва, наближеного до природи лісу. Його суть полягає у прагненні до мінімального порушення природних процесів розвитку лісових екосистем завдяки дотриманню принципу вибіркової експлуатації та екологізації лісокористування, зокрема впровадження рівномірно-поступових рубань (далі РПР). Це дає змогу формувати насадження, подібні за складом фітоценозу, віковою і ценотичною структурою екосистемам природного походження, здатних до саморегулювання, самовідновлення і саморозвитку. Одна з вагомих переваг РПР у гірських умовах – максимальне збереження верхніх горизонтів ґрунтового покриву, трофіні властивості якого формуються протягом століть [2]. Окрім цього, верхні горизонти мають добру структуру, велику вологомісткість і водопроникність, попереджують поверхневий стік і захищають нижні ґрунтові горизонти від негативного впливу [4, 5]. Тому цілком очевидне позитивне значення їх збереження під час лісорозробок.

**Аналіз попередніх досліджень та публікацій.** Проблеми рівноваги природних екосистем і утворення потенційних загроз як людині, так і біотичним об'єктам розглянуто в працях М.А. Голубця, В.П. Кучерявого, А.З. Швиденка, С. Нільсона. Причини виникнення зсувів, селів, повеней внаслідок екологічно недосконалого ведення лісового господарства, технологій рубань головного користування описано в дослідженнях М.М. Горшеніна, В.С. Пешко, В.С. Олійника, В.І. Парпана. Питання наближеного до природи ведення лісового господарства Карпатського регіону наведені в роботах С.М. Стойка, Ю.Ю. Туниці, Г.Т. Криницького, В.І. Парпана, М.В. Чернявського. На теренах Буковинських Карпат та Передкарпаття вивченням рівномірно-поступових рубань займалися А.Й. Швиденко, Б.Ф. Остапенко, В.Д. Солодкий [7-12].

<sup>1</sup> Чернівецький національний університет ім. Юрія Фельдковича;

<sup>2</sup> Інститут агроєкології і природокористування НААН України;

<sup>3</sup> НЛТУ України, м. Львів

**Мета роботи** полягає у розкритті позитивного впливу рівномірно-поступових рубань на ґрунтовий покрив гірських схилів як ефективного методу збереження цілісності екосистем Буковинських Карпат та Передкарпаття.

**Виклад основного матеріалу.** Об'єктами досліджень були насадження Чемернарського лісництва ДП "Берегометське лісомисливське господарство", пройдені двоприймними рівномірно-поступовими рубаннями головного користування за період 1991-2011 рр. В процесі досліджень використано матеріали лісовпорядкування, архівні матеріали проведення рівномірно-поступових рубань та власні напрацювання. Для складення загальної картини стану РПП у регіоні проводили обстеження ключових ділянок лісоексплуатації. Всього було обстежено та вивчено матеріали 212 лісосік, де проводилися РПП, зокрема 56 на території лісництва.

Переважаючим типом лісу на досліджуваній території є вологий буково-смерековий суяличник (СЗБкСмЯц). Основний породний склад деревостанів – 6Яц 3Бк 1См, висота н.р.м. – від 634 до 852 м, крутизна схилів – 16-24 градусів. Ґрунтовий покрив лісництва формувався в умовах, типових для гірської частини Буковинських Карпат. Гірський рельєф, різна стрімкість і експозиція схилів, помірно-континентальний клімат, а також рослинний покрив сприяли розвитку на території лісництва переважно гірсько-лісових світло-бурих слабо вилужених ґрунтів.

З метою визначення ступеня порушеності лісового ґрунтового покриву використовували вдосконалену шкалу О.Ф. Полякова (табл.) [8]. Дослідження лісосік (пробних площ першого порядку) здійснювали за загальноприйнятими галузевими методиками на засадах порівняльної екології [6]. Облік природного підросту деревних рослин основних лісоутворювальних порід проводили на пробних площах другого порядку розмірами 5×5 м, закладеними за стандартною методикою на досліджуваних лісосіках. Враховували життєздатний підріст віком до трьох років.

Досліджувана група лісосік досить неоднорідна за ступенем розвитку ерозійних процесів (табл.). Найбільший ступінь ерозії (60/2/в) встановили на пробній площі №2. Ця лісосіка розташована на схилі південної експозиції. За дослідженнями фахівців такі схили найбільш чутливі до ерозійних процесів [5, 7]. Тому кінцевий прийом РПП здійснювали, коли у достатній кількості для лісовідновлення з'явився життєздатний підріст насінневого походження головних лісоутворювальних порід. Варто зазначити, що період від першого до остаточного прийомів рубки значною мірою залежить від урожайних років бука лісового та ялиці білої, що коливається в межах 3-4 років. Враховували, що за лісогосподарськими нормативами [3] мінімальна кількість життєздатного підросту повинна бути не менша ніж 12 тис. на гектар. З метою збереження природного підросту та ґрунтового покриву кінцевий прийом здійснювали у зимовий період, коли ґрунт та природний підріст були повністю вкриті снігом, внаслідок отримано в середньому на кожному гектарі 18,6 тис. шт. самосіву природного походження. Через три роки, коли було досягнуто змкненості намету молодого деревостану, ділянку переведено до категорії "покрите лісом землі".

**Табл. Ґрунтозберігаючий ефект проведення рівномірно-поступової рубки (РПП) головного користування у Чемернарському лісництві ДП "Берегометське лісомисливське господарство"**

| Рік та сезон проведення  | Вид лісогосподарського заходу                                     | Лісогосподарський результат                                | Вплив лісогосподарського заходу на стан ґрунтового покриву   | Ступінь ерозії, % К*/ПК* |
|--|---|--|--|--------------------------|
|  | 2   | 3  | 4  | 5                        |
| <i>Характеристика ПП №1 – лісосіка, кв. 12, вид. 15; площа – 2,9 га; склад деревостану – 6Яц3Бк 1См; ґрунти: бурі гірсько-лісові, опідзолені; напрямок та крутизна схилу – ПДСх; 24 °; висота – 634 м н.р.м.</i> |   |  |  |                          |
| 1991, зима   | Проведено 1-й прийом РПП, заготовлено 190 м <sup>3</sup> /га      | Повноту деревостану доведено до 0,5                        | Лісова підстилка та гумусовий горизонт ґрунту частково пошкоджені                                  | 30 / 2 / а)              |
| 1997, осінь  | Проведено кінцевий прийом РПП, заготовлено 280 м <sup>3</sup> /га | Збережено підросту 17,9 тис. шт. / га                      | Лісова підстилка та гумусовий горизонт ґрунту частково пошкоджені                                  | 40 / 2 / б)              |
| 1999, осінь  | Ділянку переведено до категорії "покрите лісом землі"             | Досягнуто змкненості намету деревостану                    | Поверхня ґрунту відновлена   | - / 0 / -                |
| 2004, весна  | Проведено освітлення насадження                                   | Сформовано насадження згідно з лісогосподарськими вимогами | Лісова підстилка пошкоджена частково, ґрунт не пошкоджено  | 40 / 1 / б)              |
| 2009, літо   | Проведено прочищення насадження                                   | Сформовано насадження згідно з лісогосподарськими вимогами | Поверхня ґрунту не порушена  | - / 0 / -                |
| <i>Характеристика ПП №2 – лісосіка, кв. 6, вид. 18; площа – 2,6 га; склад деревостану – 5Яц3 Бк 2См; ґрунти: бурі гірсько-лісові, опідзолені; напрямок та крутизна схилу – ПДСх; 22 °; висота – 725 м н.р.м.</i> |   |  |  |                          |
| 1992, осінь  | Проведено 1-й прийом РПП, заготовлено 180 м <sup>3</sup> /га      | Повноту деревостану доведено до 0,5                        | Лісова підстилка та гумусовий горизонт ґрунту частково пошкоджені; пошкодження плоскісне           | 60 / 2 / в)              |
| 1998, зима   | Проведено кінцевий прийом РПП, заготовлено 260 м <sup>3</sup> /га | Збережено підросту 19,6 тис. шт. / га                      | Лісова підстилка та гумусовий горизонт ґрунту частково пошкоджені; пошкодження плоскісне, локальне | 40 / 2 / а)              |
| 2001, осінь  | Ділянку переведено до категорії "покрите лісом землі"             | Досягнуто змкненості намету деревостану                    | Порушена поверхня ґрунту на стадії відновлення   | - / 0 / -                |
| 2006, весна  | Проведено освітлення насадження                                   | Сформовано насадження згідно з лісогосподарськими вимогами | Лісова підстилка пошкоджена частково, ґрунт не пошкоджено  | 40 / 1 / б)              |
| 2011, осінь  | Проведено прочищення насадження                                   | Сформовано насадження згідно з лісогосподарськими вимогами | Поверхня ґрунту не порушена  | - / 0 / -                |

Продовження табл.

| 1           | 2  | 3  | 4  | 5           |
|-------------|--|--|--|-------------|
|             | Характеристика ПП №3: лісосіка, кв. 7, вид. 8 площа – 2,0 га, склад деревостану – БЯцЗ Бк ІСм; ґрунти: бурі гірсько-лісові, опідзолені; напрямок та крутизна схилу – ПнЗх: 19°, висота – 802 м н.р.м.    |  |  |             |
| 1992, осінь | Проведено 1-й прийом РПР, заготовлено 220 м <sup>3</sup> /га   | Повнота деревостану доведена до 0,5                        | Лісова підстилка та гумусовий горизонт ґрунту частково пошкоджені                                  | 20 / 2 / а) |
| 1998, зима  | Проведено кінцевий прийом РПР, заготовлено 250 м <sup>3</sup> /га  | Збережено підросту 18,8 тис. шт./га                        | Лісова підстилка пошкоджена частково, ґрунт не пошкоджено  | 50 / 1 / б) |
| 2000, осінь | Ділянку передано до категорії "покрита лісом землі"  | Досягнуто зімкнутості намету деревостану                   | Поверхня ґрунту не порушена  | - / 0 / -   |
| 2005, весна | Проведено освітлення насадження  | Сформовано насадження згідно з лісогосподарськими вимогами | Лісова підстилка пошкоджена частково, ґрунт не пошкоджено  | 30 / 1 / а) |
| 2010, осінь | Проведено прочищення насадження  | Сформовано насадження згідно з лісогосподарськими вимогами | Поверхня ґрунту не порушена  | - / 0 / -   |
|             | Характеристика ПП №4: лісосіка, кв. 14, вид. 1,2; площа – 2,4 га; склад деревостану – БЯц2 Бк 2 См; ґрунти: бурі гірсько-лісові, опідзолені; напрям та крутизна схилу – ПнЗх: 16°, висота – 852 м н.р.м. |  |  |             |
| 1993, зима  | Проведено 1-й прийом РПР, заготовлено 280 м <sup>3</sup> /га   | Повнота деревостану доведена до 0,5                        | Лісова підстилка та гумусовий горизонт ґрунту частково пошкоджені; пошкодження плоскісне, локальне | 20 / 2 / а) |
| 1998, зима  | Проведено кінцевий прийом РПР, заготовлено 370 м <sup>3</sup> /га  | Збережено підросту 18,4 тис. шт./га                        | Лісова підстилка та гумусовий горизонт ґрунту частково пошкоджені                                  | 30 / 2 / а) |
| 2001, осінь | Ділянку передано до категорії "покрита лісом землі"  | Досягнуто зімкнутості намету деревостану                   | Порушена поверхня ґрунту на стадії відновлення   | - / 0 / -   |
| 2006, весна | Проведено освітлення насадження  | Сформовано насадження згідно з лісогосподарськими вимогами | Лісова підстилка пошкоджена частково, ґрунт не пошкоджено  | 10 / 1 / а) |
| 2011, осінь | Проведено прочищення насадження  | Сформовано насадження згідно з лісогосподарськими вимогами | Поверхня ґрунту не порушена  | - / 0 / -   |

К\* (Категорія): 0 – поверхня ґрунту не порушена, відновлена або на стадії відновлення; 1 – лісова підстилка пошкоджена частково, ґрунт не пошкоджено; 2 – лісова підстилка та гумусовий горизонт ґрунту частково пошкоджені; пошкодження плоскісне, локальне. За ступенем пошкодження лісової підстилки 1 та 2 категорії порушення ґрунтового покриву нами розділено на три підкатегорії ПК\*: а) пошкоджено до 30 % лісової підстилки; б) пошкоджено 30-60 % лісової підстилки; в) пошкоджено понад 60 % лісової підстилки; 3 – ділянки з широкими стежками і дорогами, а також лінійні пошкодження типу первинних волоків (волоки від трелювання одного хліста); 4 – лінійно-плоскісне пошкодження типу вторинних волоків (пошкодження від трелювання кількох хлістів; 5 – наноси дрібнозему, листя і каміння внаслідок трелювання. За глибиною пошкодження (змитості ґрунту лісосіки) 3-5 категорії розділяються на три підкатегорії: а) до 5 см (слабкозмиті ділянки); б) до 10 см (середньозмиті ділянки); в) понад 10 см (сильнозмиті ділянки).

У 2006 та 2011 рр. після рубань освітлення та прочищення насадження було повністю сформовано згідно з лісогосподарськими вимогами. Причому ступінь ерозії після рубання "освітлення" сягав показника 40/1/б), тобто лісова підстилка була частково пошкоджена, а при рубанні "прочищення" поверхня ґрунту повністю відновилася і не піддалася порушенню.

Порівняно з іншими об'єктами досліджень, пробна площа №1 вирізняється найбільшою крутизною схилу (24 °). Як результат дотримання лісогосподарських вимог і правил, цикл "Перший прийом РПР – кінцевий прийом РПР – покрита лісом площа – освітлення – прочищення" був завершений із мінімальним показником ступеня ерозії – / 0 / – поверхня ґрунту не порушена.

Перший прийом РПР на пробній площі № 3 на лісосіці проводили воєни, як відомо ця пора року в Буковинських Карпатах супроводжується значними опадами [9]. Тому з метою збереження ґрунтового покриву гусеничні трактори застосовували лише для перевезення деревини по укріплених магістральних волоках (лісовим дорогам). Для трелювання деревини до волоків використовується гужовий транспорт. Внаслідок показник ерозії на лісосіці становив 20/2/а), тобто лісова підстилка та гумусовий горизонт ґрунту лише частково пошкоджені.

Характерною особливістю пробної площі № 4 є високий потенціал лісорослинних умов – тут запас ліквідної деревини на кожному гектарі становить 650 м<sup>3</sup>. Це, своєю чергою, призводить до значного навантаження на ґрунтовий покрив під час заготівлі та трелювання деревини. Тому обидва прийоми рівномірно-поступового рубання здійснювали у зимовий період. Як і на інших досліджуваних нами об'єктах рівномірно-поступових рубань лісогосподарський цикл був завершений із мінімальним показником ступеня ерозії.

**Висновки.** Під час здійснення лісогосподарського циклу рівномірно-поступових рубань "Перший прийом РПР – кінцевий прийом РПР – покрита лісом площа – освітлення – прочищення" в гірських умовах вологого буково-смерекового суяличника за різних напрямків і крутизни схилу, висоти н.р.м., запасу деревостану та площі насаджень, найбільший ступінь ерозії за шкалою О.Ф. Полякова сягав показника 60/2/в): лісова підстилка та гумусовий горизонт ґрунту частково пошкоджені. Причому на всіх досліджуваних лісосіках цей цикл був завершений із мінімальним показником ступеня ерозії (- / 0 / -) – поверхня ґрунту не порушена, відновлена. Загалом після здійснення РПР на досліджуваних ділянках не встановлено ступеня порушеності лісового ґрунтового покриву 3-5 категорії за всіма підкатегоріями змитості ґрунту лісосіки: слабкозмиті, середньозмиті чи сильнозмиті ділянки. На всіх досліджуваних лісосіках зберігся верхній акумулювативний горизонт, що дає змогу повною мірою використовувати природний потенціал лісорослинних умов, зберігати захисні функції ґрунтового покриву гірських схилів.

Отже, за умов дотримання лісогосподарських, природоохоронних правил і норм, рівномірно-поступові рубання є оптимальним варіантом рубань головного користування для змішаних ялицево-буково-смерекових деревостанів гірського регіону. Ці рубання мають значний ґрунтозберігальний

та природоохоронний ефект, оптимізують негативний вплив на ґрунтозахисні та водоохоронні властивості лісу.

### Література

1. Голубець М.А. Концептуальні засади сталого розвитку гірського регіону / М.А. Голубець. – Львів : Вид-во "Поллі", 2007. – 288 с.
2. Горшенін М.М. Ерозія гірських лісових ґрунтів та боротьба з нею / М.М. Горшенін, В.С. Пешко. – Львів : Вид-во Львівського ун-ту, 1972. – 148 с.
3. Збірник законодавчих актів з охорони, захисту, використання та відтворення лісів України. – Чернівці : Вид-во "Зелена Буковина", 2011. – 256 с.
4. Лавров В.В. Приклад системного підходу до формування програми інтегрованого управління водозбірними басейнами Чернівецької області з використанням екологічної ролі лісів / В.В. Лавров, В.Д. Солодкий // Лісівництво і агролісомеліорація : зб. наук. праць. – Харків : Вид-во УкрНДДЛГА. – 2004. – Вип. 107. – С. 40-49.
5. Олійник В.С. Особливості формування ерозійно-селевих процесів у гірсько-лісових умовах Карпат / В.С. Олійник // Лісівництво і агролісомеліорація : зб. наук. праць. – Харків : Вид-во УкрНДДЛГА. – 2000. – Вип. 98. – С. 110-115.
6. Оцінка і напрямки зменшення загроз біорізноманіттю України / відп. ред. О.В. Дудкін. – К. : Вид-во "Хімджест", 2003. – 400 с.
7. Парпан В.І. Основні принципи сучасної парадигми гірського лісознавства та лісівництва Українських Карпат / В.І. Парпан, Т.В. Парпан // Лісівництво і агролісомеліорація : зб. наук. праць. – Харків : Вид-во УкрНДДЛГА. – 2008. – Вип. 114. – С. 7-12.
8. Поляков А.Ф. Влияние главных рубок и их технологий на почвозащитные свойства буковых лесов Закарпатья : автореф. дисс. на соискание учен. степени д-ра с.-х. наук: спец. 06.03.03 – Лесоведение, лесоводство и защитное лесоразведение, лесные пожары и борьба с ними. – К. : Вид-во УСХА, 1984. – 36 с.
9. Солодкий В.Д. Ліси Буковини: Буковинські Карпати та Передкарпаття : монографія / В.Д. Солодкий. – Чернівці : Вид-во "Зелена Буковина", 2012. – 320 с.
10. Стойко С.М. Еколого-економічні принципи оптимізації трансформованих лісів України на засадах наближеного до природного лісівництва / С.М. Стойко // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Сер.: Екологізація економіки як інструмент сталого розвитку. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2005. – Вип. 15.6. – С. 165-169.
11. Швиденко А.З. Прогноз стану українських лісів та лісокористування на наступне сторіччя / А.З. Швиденко, С. Нільсон // Науковий вісник УкрДЛТУ : зб. наук.-техн. праць. – Сер.: Лісівницькі дослідження в Україні. – Львів : Вид-во УкрДЛТУ. – 1996. – Вип. 5. – С. 222-227.
12. Швиденко А.Й. Ліси та лісівництво в Україні / А.Й. Швиденко. – Чернівці : Вид-во "Рута", 2002. – 26 с.

### **Солодкий В.Д., Робулец С.В., Заячук В.Я. Проблемы сохранения почвенного покрова склонов Буковинских Карпат и Предкарпатья**

Отражено позитивное влияние равномерно-постепенных рубок на сохранение верхних горизонтов почвенного покрова горных склонов, повышения почвозащитной, водоохранной, водорегулирующей роли лесов Буковинских Карпат.

**Ключевые слова:** горные склоны, деградация ґрунтового покрова, равномерно постепенная рубка, почвосохранивающий эффект.

### **Solodkyy V.D., Robulets S.V., Zayachuk V.Ya. Problems of maintenance of soil cover of slopes of Bukovina Carpathians**

Positive influence is reflected even gradual deck-houses on the maintenance of overhead horizons of soil cover of mountain slopes, increases of bank-protection, role of the forests of Bukovina Carpathians.

**Keywords:** mountain slopes, degradation of the ground cover, evenly gradual deck-house effect.

**УДК 504.06:628.4 Проф. Л.І. Челядин, д-р техн. наук; доц. В.Р. Хомин, канд. техн. наук – Івано-Франківський НТУ нафти і газу; доц. П.В. Новосад, канд. техн. наук; доц. О.Р. Позняк, канд. техн. наук – НУ "Львівська політехніка"**

### **ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИГОТОВЛЕННЯ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИХ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ІЗ ЗОЛОШЛАМОШЛАКОВИХ ВІДХОДІВ**

Наведено дані щодо техногенних відходів в Україні та в найбільш забруднених областях, які можна утилізувати у теплоізоляційні будівельні матеріали. Основою технологій є встановлення оптимального складу композиційних матеріалів і параметрів термооброблення заформованих виробів. Показано, що методом математичного планування експериментів оптимізовано склад композиційних матеріалів, отриманих низькотемпературним переробленням шламів водоочищення, за показниками міцності, пористості та коефіцієнта теплопровідності. Перероблення таких відходів підвищує екологічну безпеку об'єкта та регіону загалом.

**Ключові слова:** відходи, технології, утилізація, екобезпека.

**Вступ.** Унаслідок перероблення природних ресурсів в Україні утворюється близько 0,5 млрд т відходів на рік. Найбільше таких відходів є в енергетиці – золошлаки ТЕЦ, у вугледобуванні – шлами флотації, у гірництві, нафтохімічній, електронній та машинобудівній промисловості – шлами водоочищення, які утворюються в процесі очищення стічних вод різних промислових підприємств об'ємом близько 10 млрд м<sup>3</sup> на рік. На сьогодні вони очищаються недостатньо – ступінь відділення шкідливих компонентів становить 65-78 %. Золошлаки і шлами, які є багатотонажними відходами, зберігаються на великих територіях і контактують з атмосферою, гідросферою та, відповідно, забруднюють довкілля, впливають на екологічну безпеку, а в літературі іменуються як техногенна сировина (ТС). Однак методи їх перероблення є енергоресурсозатратними та складними, що підтверджується збільшенням ТС в середньому на 5 % щорічно. Всього у відвалах ТЕЦ, териконах шахт, шламо- та мулонакопичувачах господарського комплексу України нагромаджено близько 25-28 млрд т твердих промислових відходів. Крім цього, діяльність підприємств гірничої, енергетичної, хімічної, газо- і нафтопереробної галузей і експлуатація різних видів транспорту спричиняє виділення значного обсягу шкідливих компонентів обсягом близько 5000 тис. т з відхідними газами в атмосферу.

**Постановка проблеми.** Золошлаки і шлами, які є багатотонажними відходами, зберігаються на великих територіях і контактують з атмосферою та гідросферою, впливають на екологічну безпеку. Зменшення кількості забруднень, що надходять у довкілля з об'єктів і встановлення рівня їх впливу на довкілля є актуальною проблемою сьогодення, має екологічне, соціальне та господарське значення. Розроблення нових технологій перероблення золошламових відходів і вдосконалення методів і засобів водогазоочищення сприятимуть зменшенню кількості техногенних забруднень, що підвищить рівень екологічної безпеки об'єктів, регіону та держави.

**Мета роботи.** Розроблення ресурсощадних технологій перетворення золошламів у теплоізоляційні матеріали та дослідження їх властивостей.