

Робота пропонує узагальнене, структуроване розуміння особливостей та переваг технології збірного будівництва для використання у проектуванні багатоквартирного житла. Наведені якості можуть слугувати підґрунтям у поширенні використання даної технології в Україні.

Список літератури

Residential Buildings: A Typology / [Günter Pfeifer, Per Brauneck]. - Birkhäuser; 1st edition, 2015. 432 p.

More Than Housing: Cooperative Planning - A Case Study in Zurich / [Margrit Hugentobler, Andreas Hofer, Pia Simmendinger]. - Birkhäuser; 2015. 184 p.

Housing for All. / [Paul Andreas, Karen Jung and Peter Cachola Schmal]. - DOM Publishers, 2019, 440 p.

Constructing Architecture: Materials, Processes, Structures: a Handbook / [Andrea Deplazes]. - Birkhäuser; 2009. 556 p.

Усім потрібне житло. Справедливе, соціальне, доступне / [У. Клеєфіш-Йобст, П. Кеддерманн, К. Юнг.]. - Київ: КЕНЕКШЕНС, 2020. 240 p.

Prefabricated Housing / [Philipp Meuser]. - DOM Publishers, 2020, 432 p.

УДК 630*231.2

**Мокрий Володимир,
доктор технічних наук, професор,
професор кафедри екологічної безпеки
та природоохоронної діяльності,
Національний університет «Львівська політехніка»**

Volodymyr.I.Mokriy@lpnu.ua
<https://orcid.org/0000-0002-5814-5160>

**Петрушка Ігор,
доктор технічних наук, професор,
завідувач кафедри екологічної безпеки
та природоохоронної діяльності,
Національний університет «Львівська політехніка»**

Ihor.M.Petrushka@lpnu.ua
<https://orcid.org/0000-0003-3344-4196>

**Пастернак Олена,
кандидат хімічних наук, доцент,
доцент кафедри раціонального природокористування
та охорони навколишнього середовища,
Маріупольський державний університет**

o.pasternak@mdu.in.ua
<https://orcid.org/0009-0001-4894-4671>

ЕКОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПОСТВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ ЛІСІВ ЗНИЩЕНИХ ПІДРИВОМ КАХОВСЬКОЇ ГЕС

Підрив Каховської ГЕС російськими окупантами має безпрецедентні наслідки не тільки безпосередньо для півдня України, але і для всього Чорноморського регіону. За інформацією з відкритих джерел у Херсонській та Миколаївській областях постраждало 4 лісгосподарських підприємства, що належать до сфери управління Держлісагентства (частина площі яких

деокуповано). Площа підтоплених лісів понад 64 428 га, що становить 30,8 % від загальної площі цих лісогосподарських підприємств та філій.

З великою ймовірністю можна зазначити, що у державних лісогосподарських підприємствах, що координуються Херсонським обласним управлінням лісового та мисливського господарства, знищені 17 лісових розсадників загальною площею 72,5 га, на яких вирощено за даними матеріалів інвентаризації станом на 01.01.2022 року 4367 тис. шт. стандартного садивного матеріалу. За матеріалами інвентаризації та атестації лісових культур за 2021 рік станом на 31.12.2021 у державних лісогосподарських підприємствах, що координуються Херсонським обласним управлінням лісового та мисливського господарства, обліковувалось 2,6 тис. га незімкнутих лісових культур. З великою ймовірністю можна зазначити, що 1-3-х річні лісові культури на площі 0,6 тис. га загинули. Інформацію про завдані збитки водним, лісовим, земельним ресурсам, втратам біорізноманіття внаслідок підриву Каховської ГЕС доповнюється та уточнюється по мірі надходження інформації.

На основі проведеного аналізу стану території катастрофи, фахівцями прогнозовано короткострокові та довгострокові наслідки впливу на прибережні ліси колишнього Каховського водосховища. Короткострокові наслідки (до півроку): загнивання коренів і загибель деревостанів внаслідок браку кисню; погіршення санітарного стану деревостанів внаслідок масового враження хворобами та шкідниками; деградація якості ґрунту та зниження його родючості, а також поширення ерозійних процесів; втрата біорізноманіття в лісах і прилеглих ландшафтах. Довгострокові наслідки (понад рік): посилення опустелювання; зміни гідрологічного режиму та всихання насаджень у зв'язку із зниженням рівня ґрунтових вод; загроза екосистемним послугам, які надають ліси (збереження води, захист ґрунтів від водної та вітрової ерозії, очищення повітря, продукування кисню та поглинання вуглецю); можливе підвищення пожежної небезпеки у хвойних насадженнях.

Після звільнення від окупантів для поствоєнного відновлення лісів, знищених підривом Каховської ГЕС, доцільним буде проведення комплексу еколого-технологічних заходів: 1. Розмінування території; 2. Обстеження санітарного стану насаджень; 3. Здійснення лісівничих заходів з метою покращення санітарного стану насаджень; 4. Проведення меліоративних заходів на порушених водною ерозією землях; 5. Відновлення загиблих лісових насаджень.

Лісовідновлення пропонується провести наступними деревними породами: вільха чорна - в місцях можливого підтоплення; тополя Торопогрицького, осика - в місцях перезволоження; дуб звичайний, сосна звичайна та кримська, ясен - на інших ділянках. Супутніми породами пропонується використати березу дніпровську, в'яз дрібнолистий, шовковицю. Чагарникові породи - смородину, черемху, аморфу, клен татарський, шипшину. Існує ризик, що в разі зволікання з лісовідновленням, на територіях, які постраждали від затоплення, може відбутися самозаліснення інвазійними деревними породами та чагарниками.

Для відтворення загиблих лісів необхідно понад 300 мільйонів сіянців (при схемі розміщення 2,5x0,5 м). При схемі змішування 3 ряди Головної породи-1 ряд Супутньої або Чагарників необхідно наступна кількість садивного матеріалу: хвойних порід (сосна кримська, сосна звичайна, ялина звичайна) на площу 16500 га - 99 мільйонів сіянців; листяних порід (дуб, граб, ясен) на площу 6600 га - 39,6 млн. сіянців; листяних порід (липа, тополя, вільха, осика) на площу 9900 га - 59,4 млн. сіянців; супутніх порід (клен, береза, в'яз, шовковиця) - 33 млн. сіянців; чагарників (черемха, смородина, клен татарський, шипшина) - 33 млн. сіянців.

Для створення лісових культур на площі 33000 гектарів механізованим способом в умовах степу, протягом року відповідно до технології необхідна така техніка: для підготовки ґрунту необхідно 119 тракторів з дисковими боронами для проведення двократного

дискування ґрунту; для посадки лісових культур – 330 тракторів з посадковими машинами. Для виконання вищенаведених робіт потрібно 1336374 літрів пального.

Для вирощування такої кількості садивного матеріалу необхідно засіяти лісових розсадників площею 400 гектарів. ДП «Ліси України» у 2023 р. запланувало розпочати будівництво лісового селекційно-насіневого центру для вирощування садивного матеріалу із закритою кореневою системою у філії "Миколаївське лісове господарство" (орієнтовною потужністю 1,2 млн. сіянців). Реалізація цього проекту дасть можливість забезпечити потреби у садивному матеріалі для відновлення лісів південного регіону, в тому числі постраждалих від руйнування Каховської ГЕС. Враховуючи відсутність даних наслідків руйнування Каховської ГЕС на гідрологічний режим південних областей, що зазнали руйнівного впливу, науково-дослідні установи Держлісагентства планують провести дослідження комплексної оцінки стану лісових екосистем, на основі наземного спостереження та з використанням дистанційного моніторингу.

Список літератури

Оперативна інформація за наслідками підриву Каховської ГЕС станом на 06:00 13.06.2023. URL: <https://ecozagroza.gov.ua/news/119> (дата звернення: 09.11.2023)

УДК 502.17-047.44

**Мітюшкіна Христина,
кандидат економічних наук, доцент,
завідувач кафедри раціонального природокористування
та охорони навколишнього середовища,
Маріупольський державний університет
k.mityushkina@mdu.in.ua
<https://orcid.org/0000-0002-4258-4433>**

ІНДИКАТОРИ ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Забезпечення екологічної безпеки в умовах повоєнного відновлення стане невід'ємною складовою розвитку регіонів та країни в цілому. Традиційно посилення екологічної безпеки потребувало зосередження зусиль у напрямках раціонального споживання природних ресурсів, необхідних для існування суспільства (посилення технологічної складової, розробку інноваційних технологій глибокого освоєння, переробки та утилізації мінеральних, енергетичних, водних, сільськогосподарських та інших ресурсів) та раціонального використання природних умов у господарській діяльності. Але, у випадку, коли Україна перебуває в стані війни, а навколишнє середовище потерпає від її наслідків, забезпечення екологічної безпеки потребує додаткових зусиль та відповідних заходів. В цьому контексті, слід зазначити, що Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України збирає дані про екологічні загрози, спричинені військовими діями та розробляє план для їхньої подальшої ліквідації. За даними Міністерства загальні збитки довкіллю внаслідок російської агресії сьогодні складають понад 2 трлн. гривень або 55,6 млрд. євро [1]. Ключовим інструментом оцінки має стати проєкт Міжнародної довкіллевої декларації – документ, з оцінки збитків довкіллю внаслідок війн.

Дослідження звітів провідних міжнародних організацій з питань сталого розвитку дозволяє виявити основні критерії оцінки екологічної безпеки та її ключові індикатори. Так, програма розвитку ООН характеризує екологічну стійкість використовуючи 12 показників, які охоплюють екологічну стійкість і екологічні загрози. Вісім показників екологічної стійкості