

## **Висновки**

1. Отримані результати випробувань показали, що відпрацьовані і збагачені формувальні суміші можуть бути використані в енергозберігаючій технології скловаріння при виробництві виробів від темно-коричневого до оливкового колірного ряду – тобто тари, посуду, плитки, блоків і тому подібного.

2. Застосування досліджуваних ВФС не порушує існуючу відпрацьовану технологію виробництва бетонних виробів різного призначення, що діють, і може бути рекомендоване для їх використання як альтернативний варіант основного сировинного компоненту.

3. Переваги, отримані від використання таких металургійних відходів і, зокрема, відпрацьованих формувальних сумішей у виробництві будівельних матеріалів наступні:

- розширення сировинної бази;
- енергозбереження;
- скорочення виробничих і транспортних витрат;
- зниження ринкової вартості будівельних матеріалів;
- екологічний ефект – очищення навколишнього середовища і зниження шкідливого впливу на природу відходів металургійного ливарного виробництва.

## **ЛІТЕРАТУРА**

1. Бусел А.В. Использование крупнотоннажных бытовых и промышленных отходов // Строительные материалы, 1994. – № 9. – С. 7-9.
2. Шальовська І.А., Гутько Ю.І. Дослідження можливості утилізації відходів формувальних сумішей // Вісник Донбаської державної машинобудівної академії №4 (25) – 2011. – С. 169-173.
3. Побокіна Є.П. Магістерська робота «Аналіз ресурсозберігаючих технологій і удосконалення прийомів утилізації відвалів ливарного виробництва машинобудівного і металургійного комплексу» // Авторський реферат. Донецький НТУ. Кер. доц. Ростовський В.І. Донецьк, 2011. – С. 1-3.
4. Сушко Т.И., Кучер А.Т. Ресурсо- и энергосбережение в литейном производстве // Воронеж, 2012 г. ФТБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет». – С. 5-11.

*Олексій Лазарєв  
(Київ, Україна)*

## **«ЗЕЛЕНА АРХІТЕКТУРА» ЯК АЛЬТЕРНАТИВА БІОНІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В АРХІТЕКТУРІ ТА ДИЗАЙНІ**

Один з основних напрямів у навчальних та наукових роботах на кафедрі ландшафтного мистецтва та міського середовища у Національній академії керівних кадрів культури і мистецтв є екологічні дослідження з біоніки та ергономіки.

«Зелена архітектура» допомагає оптимізувати розвиток міського планування та будівельного дизайну. Вона покращує клімат всередині й зовні нашого штучно побудованого навколишнього середовища і допомагає як природному середовищу, так і клімату планети. Людське житло набуває комфортний та здоровий клімат. Освітлення, опалення, охолодження повітря, кондиціонування і акустика є об'єктами ретельної розробки. Засобами архітектури, будівництва та обслуговування будівель нам вдається краще зберігати наш «космічний корабель» – Землю. З цією метою збалансований термін життя будов оптимізується за рахунок енергоспоживання та скорочення забруднень повітря.

«Зелена архітектура» використовує найбільш новітні наукові та технологічні розробки для дослідження та розвитку ефективного енергоспоживання та відновлюваних джерел енергії. Вона пристосована до місцевих кліматичних умов, ландшафту і специфічним особливостям своїх мешканців найоптимальнішим чином.



Варто зазначити, що найбільш цікаві результати екологічна наука дала в сфері архітектури. З'явився навіть специфічний термін «зелена архітектура». Чіткого визначення цьому терміну немає, тому що у введення цієї галузі потрапляють розробки відразу декількох напрямків. По-перше, це питання використання матеріалів, що не завдають шкоди навколишньому середовищу ні при виробництві, ні при експлуатації. По-друге, це проблема енергозбереження – з

кожним місяцем енергоносії коштують усе дорожче, і можливість замкнутого енергетичного контуру будівлі (або самозабезпечення енергією) цінується все більше.

Ну і, нарешті, це втілення «природних» ідей у конструкції будівлі. Сучасна споруда повинна бути частиною існуючого ландшафту, не повинна протиставляти себе логіці навколишнього простору, і більш того, повинна допомагати середовищу зберігати свою цілісність і неповторність.

До недавнього часу прикладів повноцінної зеленої архітектури було зовсім небагато, а першовідкривачами нестандартного виду будівництва виявлялися новачки будівельної галузі. Вже з середини 90-х років в архітектурному світі відбулася переоцінка цінностей, і будівельники взялися освоювати колись експериментальне будівництво. І якщо ще двадцять-тридцять років тому «зелена архітектура» була примхою і свідченням високого соціально-економічного статусу, то зараз це просто нагальна необхідність.

Ще в давньоримській архітектурі житлових будинків низьке зимове сонце використовувалося як основне джерело світла і тепла. У північних країнах прагнення захопити якомога більше сонячного світла і тепла й при цьому звести до мінімуму шкоду, що наноситься ґрунту, все частіше породжує конструкції, які лише в декількох точках спираються на ґрунт. Зразки такої логіки нерідко зустрічалися в дерев'яній архітектурі Скандинавії та Росії, де завжди намагалися обійтися без фундаментів, спираючи споруди на валуни.

Своєрідні ігри з сонячним світлом в будівлях використовувалися здавна. Ще Антоніо Гауді влаштував у житлових будинках світлові «шахти», Мойсей Гінзбург таким же чином добився, щоб сонячним світлом були заповнені всі сходи всередині будівлі Наркомфіну в Москві. А у французькому Авіньйоні житловий будинок має невеликі двоярусні квартири, згруповані навколо атриумного дворика, освітленого сонцем. Кожна квартира мала засклену лоджію, через яку затягується повітря для вентиляції всього комплексу в холодну пору року. На плоскій покрівлі змонтовані панелі сонячних елементів, що забезпечують постачання будинку гарячою водою. У загальній складності економія на опаленні, у порівнянні зі стандартним будівництвом, становить 67%. Урядова програма будівництва енергозберігаючих односімейних будинків у Канаді дозволила створити конструкції відмінно утеплених стін, покрівлі та підлог, що дозволило знизити витрати палива на 70%.

У 1961 році спробу використати ідеї економії енергії зробила архітектор Емілі Морган, побудувавши в околицях Ліверпуля своєрідну школу. Класні кімнати в будинку були розгорнуті на південь і забезпечені величезними вікнами з подвійним застібанням з розсіюючим склом. Безсумнівно, такі вікна вийшли дорожче звичайних, але незабаром розрахунки показали, що економія на опаленні перекинула цю різницю вже через кілька осінніх місяців. Для скорочення втрат тепла була використана тришарова конструкція стіни: зовні кладка в одну цеглину, за нею 12,5 см спіненого утеплювача і захисна обшивка зсередини. У цій школі відсутня система звичайного опалення, сонячне світло досить прогріває класні кімнати, до чого додається тепло, що

виходить від відвідувачів школи та ламп освітлення, а захисна конструкція не дозволяє будівлі охолонути, коли вона залишається порожньою. Правда, були й недоліки: зовні школа виглядала як зашклена складська будівля.

Комплекс початкової школи в бельгійському місті Турне є зрілим прикладом зеленої архітектури. Архітектор Жан Вільфар створив компактний план, скорочуючи периметр стін, він позбавився від коридору, зібравши всі класи навколо зимового саду, бібліотеки, і забезпечив кожен клас на першому поверсі власним світловим «оазисом». Вся південна сторона являє собою каскад вертикальних і похилих зашклених поверхонь, так, що звичайне опалення будівлі не потрібно. Велика зала універсального використання розташувалася на цокольному поверсі. Сонячні панелі передають тепло двом колекторам: один являє собою приміщення в 49 кубометрів, заповнене каменями, а другий колектор – водяний, дає 4 кубометри гарячої води щодня.

До кінця XX століття майже повсюдно спостерігався спалах інтересу до традиційної архітектури найдавніших культур. Архітектори згадали про підземні оселі Китаю, де в зоні лісових ґрунтів здавна «втоплюють» будинок у товщу ґрунту, групуючи всі приміщення навколо світлового дворику-колодязя, а на плоских дахах вели овочеве господарство. Згадали і про підземні оселі африканської пустелі, і почалося зведення споруд, частково або навіть повністю схованих у землю.

Один з перших експериментів у наш час було проведено у Нью-Гемпширі. Дональд Метц звів два підземних будинки. Вітальні, кухні та допоміжні приміщення сховані в товщі штучного схилу.

Каталонський архітектор Хав'єр Барба побудував будинок площею всього 220 м<sup>2</sup> на ділянці схилу площею 20 соток, практично повністю запроторивши будинок в товщу схилу, так що візуально вся ділянка залишилася зеленою. Довелося піти на неабияке посилення бетонних опор, щоб утримувати на покрівлі шар ґрунту товщиною 60 см, зарослий густими травами, однак принцип незайманості ділянки був для замовника важливішим. При цьому вдома, вельми комфортні по плануванню, просвічуються на всю глибину і надзвичайно економні.

Оцінивши сумарну площу покрівель міст, архітектори спільно з досвідченими садівниками висунули концепцію повернення зелені, відібраної містом у природи. У 80-і роки конструкції озелених покрівель вдалося довести до досконалості, забезпечивши оптимальні умови для рослин і надійний захист перекриттів від вологи і коренів. Це конструкція з семи шарів, включаючи шар ґрунту, створення якої обходиться недешево і, головне, – припускає надзвичайну ретельність роботи. Однак, результат цілком переконливий, і в останні роки покрівлі європейських міст – плоскі. І терасовані, і похилі дахи почали все частіше перетворюватися на газони, підняті високо над рівнем землі. Ці «висячі» сади нового часу все помітніші в міському ландшафті.



Ботанік і дизайнер Патрік Блан, який працює у французькому дослідницькому центрі, є винахідником рослинних стін системи «Вертикальні сади» (вертикальна система Garden). Система висячих садів являє собою не просто плющ або ліани, що увивали фасад, як це було протягом століть, – це фактично цілі сади, поставлені вертикально. Системи висячих садів прикрашають приватні й громадські будівлі не тільки на батьківщині зодчого, але і в Німеччині, Бельгії, Індії, Іспанії, Італії, Китаї, Таїланді, Швейцарії, Японії, Кореї, Китаї, Бразилії та в інших країнах. В основі конструкцій знаходиться металева рама, що закріплюється на стіні, до неї прикручується каркас із пластику, який утримує тонкі високопористі

поліамідні пластини, що формують щось на зразок повсті. У цьому матеріалі й пускають своє коріння рослини. У вертикальному саду вся товщина установки, не рахуючи самі живі пагони, не перевищує кількох сантиметрів, а квадратний метр озелененої площі, включаючи вже дорослі рослини, досягає менш, ніж 30 кілограмів. Рослини у вертикальному саду імплантують у вигляді насіння, тому зелену стіну потрібно не тільки змонтувати, але й виростити. Вкраплюючи до 30 різних рослин у кожен квадратний метр композиції, можна створювати дивні рельєфні вертикальні ландшафти, схожі на справжні тропіки й джунглі. Останнє творіння Блана – стіна, яка прикрашає новий паризький музей Ке Бренлі (Музей на набережній Бранлі).

Новий сингапурський хмарочос під назвою Бшіопорііз займе гідне місце в сучасній архітектурі. Футуристична зелена будівля від архітектора Кена Йенг є найбільш екологічно дружньою будівлею в країні, а його зелень помітно урізноманітнює пейзажі ділового Сінгапуру. По всій будівлі буде розташований найдовший вертикальний зелений ланцюг рослинності в світі. Рослини забезпечать пасивне охолодження і будуть відігравати роль природної ізоляції. Сонячне світло буде направлятися всередину будівлі за допомогою призм. Вся будівля буде функціонувати подібно екосистемі й намагатися підтримувати баланс між органічними та неорганічними елементами.

Найцікавішим із прикладів використання всіх інструментів зеленої архітектури по праву вважають будівлю банку NMB в Амстердамі.

У 1979 році іспанські архітектори Хав'єр Піоз, Роза Сервер, Слой Селайя розробили проект **Bionic Tower** – вертикальне місто-вежу, висотою 1228 м із використанням біотехнологій, які мають розв'язати проблему зростання населення світу екологічним способом. Цікаво розібратися в чому унікальність вежі й чому, на думку експертів, вона дійсно є вертикальним невразливим «Ноєвим ковчегом».



Розроблений українським архітектором, проект «**Biotecton**» заввишки більше кілометру, є 300-поверховим «екологічним хмарочосом», якщо він буде споруджений, то може стати найвищим у світі – нині такою є 828-метрова будівля «Бурдж-Халіфа» в Дубаї.

Автор проекту, професор Олексій Лазарев, зазначає, що при проектуванні «Biotecton» основні принципи міцності й стійкості були запозичені у природи, а саме – стебел злакових рослин. Використання цих принципів дозволить розв'язати не тільки проблему забезпечення житлом населення Землі, що зростає, але й зможе убезпечити жителів сейсмічно небезпечних районів, за думкою Прес-служби Всеукраїнського об'єднання організації роботодавців у сфері будівництва.

Отже, біоніка, – це використання біологічних методів та структур для розробки інженерних вирішень та технологічних методів. Слово «біоніка» було запропоноване Джеком Стілі в 1958 році, ймовірно від грецького *bio* – «одиниця життя» і суфіксу *-ic* – «подібний», тобто «біоніка» означає «життєподібний». Деякі словники, проте, вказують походження від англійських слів *biology+electronics* (тобто біологія+електроніка). Використання технологічних методів різноманітних видів живої



природи для розробки штучних методів, згідно з прихильниками біоніки, є корисним через те, що живі організми, включаючи флору й фауну, пристосувалися до вузькоспеціалізованих екологічних ніш і під еволюційним тиском розробили дуже ефективні методи використання їх ресурсів.

«Зелена архітектура» спрямована в основному на організацію соціальних процесів, оздоровлення середовища, діалог з природою і власною культурно-історичною спадщиною; вона бажає сама виробляти енергію, а не використовувати штучно створену. Нині все популярнішими стають проекти, які дбають про економне використання енергії, в яких містобудівний підхід – це збереження середовища без шкоди оригінальності зовнішніх форм.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Ричард Регистер: Экогорода: построение городов в балансе с природой. New Society Publishtrs, 2006 ISBN 0-86571-552-1. /англ/.
2. Шмелев С., Шмелева И. Стабильный город: проблемы междисциплинарных исследований. // Межд. журнал стабильного развития. – 2009. – Вып. 12.

*Микола Барна, Любов Барна  
(Тернопіль, Україна)*

### **ВИСВІТЛЕННЯ ДЕКОРАТИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З БІОЛОГІЇ ТА ЛАНДШАФТНОГО ДИЗАЙНУ**

*Проведеними дослідженнями з'ясовані декоративні властивості деревних рослин, вивчення яких відіграє важливу роль у формуванні фахових компетенцій вчителів-біологів, які зможуть застосовувати набуті знання в озелененні навколишніх територій загальноосвітніх навчальних закладів та фахівців з ландшафтного дизайну – в процесі створення ботанічних садів, дендропарків, дендраріїв, парків, скверів тощо.*

**Ключові слова:** вчителі-біологи, фахівці ландшафтного дизайну, дендрарій, ботанічний сад, дендропарк, парк, сквер.

*Decorative peculiarities of tree plants are found out due to conducted research. Their study plays an important role in formation of professional competence of teachers-biologists, who will be able to use acquired knowledge in landscape gardening of surrounding territories of comprehensive educational establishments. Specialists of landscape design will be able to use acquired knowledge in the process of creation of botanical gardens, arboretums, parks, public gardens also.*

**Key words:** teacher of biology, specialists of landscape design, arboretum, botanical garden, park, public garden.

Історія матеріальної культури людства засвідчує, що первинне пізнання людиною деревних рослин було пов'язане з використанням їх деревини для спорудження житла та плодів і насіння для харчування. Відтак людська діяльність була спрямована на глибше пізнання та використання декоративних форм рослин для посадки навколо місць постійного проживання людини. Наші попередні дослідження [1, 2] показали, що для вирішення просторових композицій ландшафтознавці використовують такі ознаки декоративних деревних рослин: величина (розмір), габітус (просторова форма), швидкість росту, тривалість життя, форма та забарвлення листків, листкорозміщення, листкова мозаїка, гетерофілія, розміри, форма та забарвлення квіток і суцвіть, розміри, форма та забарвлення плодів.

Метою роботи є аналіз декоративних властивостей деревних рослин, які