

## ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ З ТОЧКИ ЗОРУ АРХІТЕКТОРА

*Київський національний університет будівництва і архітектури, Україна*

*В статті розглянуто деякі особливості процесу наукових досліджень в галузі альтернативних джерел енергії з метою виявлення технічних вимог до архітектурно-планувальних рішень науково-дослідних закладів. Наведено визначні вибіркові приклади роботи вчених в цій галузі. Розглянуто науково-дослідні центри альтернативних джерел енергії, як об'єкти, що вимагають особливої уваги в типології будівель та споруд. Висунуто пропозиції щодо забезпечення необхідних умов дослідницького процесу, які впливають на специфіку архітектурно-планувальних рішень.*

***Ключові слова:*** *архітектура будівель і споруд, науково-дослідний центр, альтернативні, нетрадиційні, відновлювані джерела енергії, технології енергозбереження, енергоефективність, сталий розвиток.*

Поточний історичний період можна охарактеризувати як стан кризи енергоресурсів, який є наслідком помилкової концепції ведення господарства, логістики енергетичних ресурсів, політики виробництва та споживання. Передати цю проблему наступним поколінням не зазнавши втрат людство не зможе. Таке положення вимагає безпрецедентних дій, акумуляції особистих та загальних зусиль для переходу в «новий стан суспільства», в якому базовим є розуміння, що людина має піклуватись про планету на якій живе так само старанно, як і про стан свого особистого здоров'я. Значних перетворень мають зазнати галузі людської діяльності пов'язані з енергетикою, зокрема: промисловість, транспорт, будівництво та архітектура, в яких перехід до сталого розвитку має відзначитися не тільки на економії ресурсів та ефективному їх використанні, але й на відновленні того, що вже витрачено.

Таким чином, в професійних колах відбулася акцентуалізація питання наукової діяльності в галузі дослідження альтернативних джерел енергії з метою невідкладного впровадження результатів досліджень в життя суспільства. А в свою чергу це було ознаменовано появою ***науково-дослідних центрів альтернативних джерел енергії (НДЦ АДЕ)*** як закладів у принципово новій якості, ніж НДІ періоду кінця ХХ сторіччя. [2] Розуміння запитів наукової спільноти до забезпечення ефективної дослідницької діяльності та усвідомлення специфіки технологічних процесів, що мають відбуватися в ході досліджень допоможе архітектору сформулювати вимоги до архітектурно-

планувальних рішень науково-дослідних центрів альтернативних джерел енергії. Розглянемо деякі приклади роботи вчених в цій галузі дослідження

Заслужений професор електротехніки та обчислювальної техніки університету Пардью (Вест-Лафайетт, Індіана, США) **Джеррі Вудолл** опублікував понад 350 статей і володіє 85 патентами, отримав широке визнання і був нагороджений Національною медаллю технологій та інновацій в 2001 році. [9] На початку своєї кар'єри вчений займався розробкою матеріалів для мікроелектроніки, зокрема його вважаються піонером технології виробництва червоного світлового діоду. Разом з іншими дослідниками університету Вудолл розробив легкий спосіб видобутку водню з води за допомогою сплаву двох металів, алюмінію і галію. Визначною особливістю нового газогенератора є те, що він видає водень по мірі необхідності, а вихідні компоненти реакції негорючі. Відтак, для зберігання водню відпадає необхідність використовувати резервуари, що знаходяться під тиском. Реакція не дає ніяких шкідливих газів, що забруднюють навколишнє середовище.

Це відкриття відноситься до ранньої роботі Вудолла в галузі напівпровідників. У 1968 році намагаючись виростити кристали в сумішах алюмінію та рідкого галію Вудолл виявив, що при додаванні води до цієї суміші, алюміній розщеплює воду на газоподібний водень і оксид алюмінію, вивільняючи при цьому тепло (близько 8,8 кВт год./кг металу). Галій виступає в якості каталізатора і в реакції не приймає участь.

Оскільки відкриття було несподіваним і на той момент виходило за межі напряму досліджень, вчений відклав цю ідею і повернувся до неї лише за 40 років потому, заснувавши компанію «HydroAlumina». Технологію названо іменем винахідника (The Woodall Process). Компанія розробляє реактори видобутку високочистого водню, а також постачає високочистий оксид алюмінію для електронної промисловості. В нових розробках пропонується в якості енергоносія використовуватися алюмінієві кульки оброблені галієм, ведуться дослідження щодо застосування солоної морської води.

Хоча питання відновлюваності такого альтернативного енергоносія є дискусійним, розробник технології затверджує, що вона забезпечує цикл з невизначеним терміном використання і може утворити ідеальний механізм перетворення сонячної енергії або енергії ГЕС в компактну і придатну до легкого транспортування.

Наразі лабораторія Вудолла працює над новим типом сонячних елементів, які вловлюють енергію світла і тепла, а також продовжує працювати над реалізацією технології зеленого світло діоду.

Використання водню в якості паливного елементу більш ефективно за традиційні джерела енергії: 1г водню дає 28,6ккал (120кДж енергії), а 1г бензину – лише 10,5-11ккал (44-47кДж енергії). Застосування водневих двигунів може зробити транспорт, а як наслідок і економіку екологічно чистими, сприявши позбавенню від нафтової залежності. Можливо саме

тому технологією зацікавилися такі авто концерни як «Volkswagen» і «Toyota», які вже в 2014 році представили на ринок серійні моделі автомобілів на водневих паливних елементах.

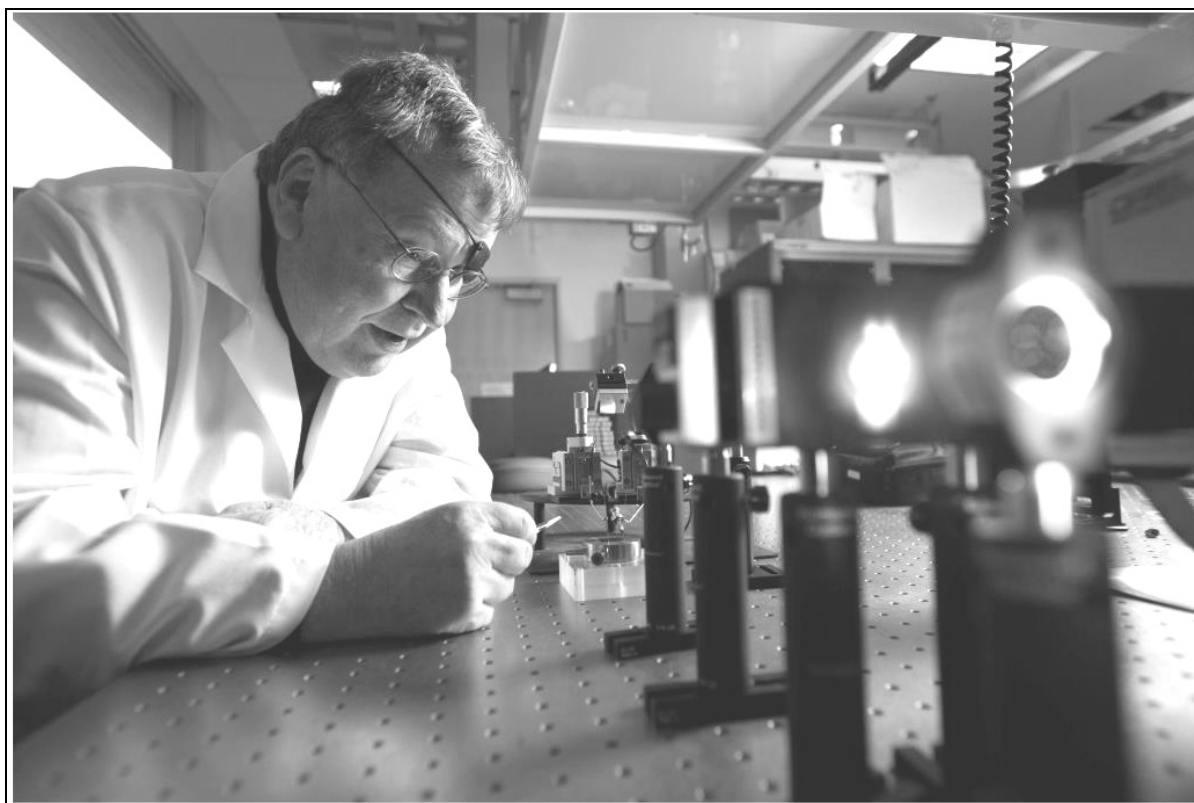


Рис.1. Професор Джеррі Вудолл у своїй лабораторії в Каліфорнійському університеті в Девісі. Вимірювання чутливості експериментальної чарунки фотоелементу, / фото Gregory Urquiaga, UC Davis

Більше як пів сторіччя минуло з винаходу сонячних батарей і люди все ще використовують громіздкі, негнучкі та вартісні технології. Крім того, виникають проблеми з утилізацією відпрацьованих фотоелементів, оскільки в цих фотоелементах крім кремнію міститься ще і кадмій. І нарешті, кремнієві фотоелементи по мірі роботи сильно нагріваються. Після чого їх продуктивність починає знижуватися.

Зрушити цю проблему з місця допоміг **Алан Джей Хігер** (Alan J. Heeger) з Кліфорнійського університету в Санта-Барбрі - американський дослідник, (спільно з *А.Мак-Діармідом* і *Х.Ширакавою*) був удостоєний Нобелівської премії з хімії 2000 року за відкриття і розробку полімерів-провідників. Один із засновників корпорації UNIAХ, яка комерціалізувала полімери-провідники. З 2005 року директор компанії Heeger Center for Advanced Materials в Кореї.

У 1975 році, зацікавившись статтею Морта Лабеса, в якій той описав швидкопровідний полімерний матеріал, Хігер звернувся до Мак-Діарміда. На прохання Хігера він синтезував подібні сполуки, і вони систематично досліджували їх властивості. Під час візиту Мак-Діарміда в Кіотський

університет, де працював Х.Ширакава, відбулася помилка стажиста Ширакави, який випадково додав каталізатор в грамах замість міліграм. Це призвело до отримання сріблястого поліацетилену. На подив експериментаторів на поверхні рідини утворилася красива срібна плівка. Відразу виникло очевидне питання: «Якщо отриманий пластик своїм блиском схожий на метал, чи не може він і проводити електричний струм?». Повноцінна реалізація задуму стала можливою завдяки поєднанню цього пластику і фулерену (одна з кількох алотропних модифікацій вуглецю у вигляді сфери). *Відкриті в 1985 Робертом Керлом, Гарольдом Крото й Річардом Смолі, ці молекули, що складаються тільки з атомів вуглецю, отримали свою назву на честь Річарда Бакмінстера Фулера — архітектора, що прославився побудовою ажурних куполів. Першовідкривачі отримали Нобелівську премію з хімії в 1996 році.*

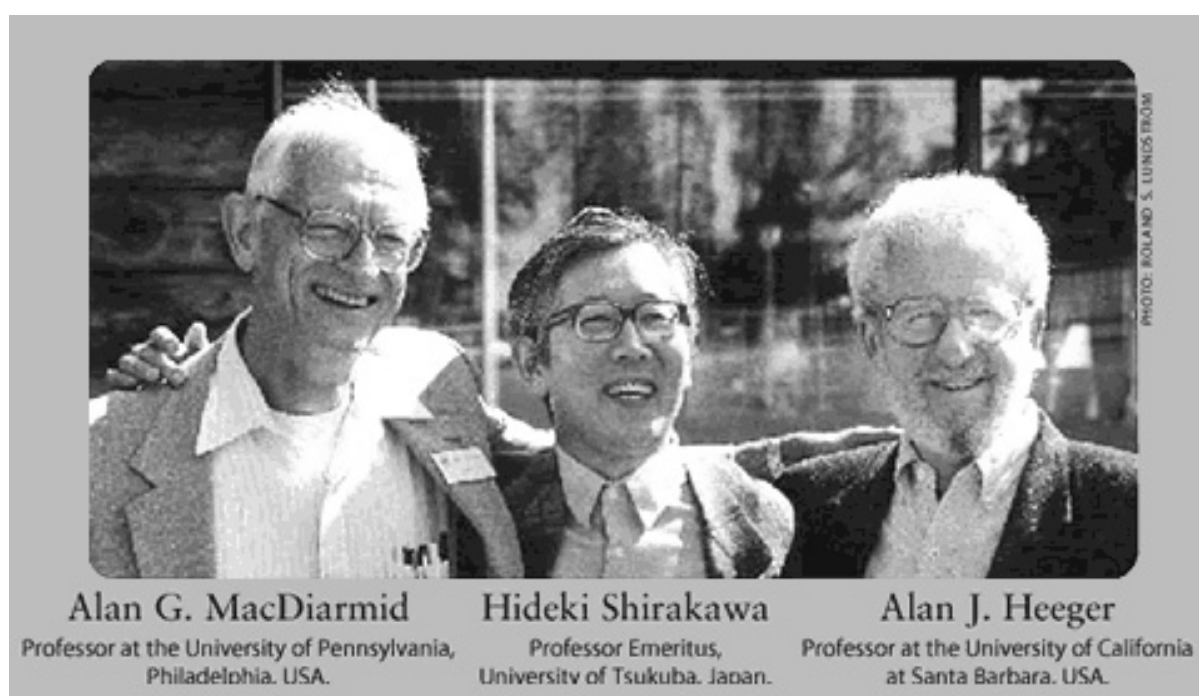


Рис.2. Лауреати Нобелівської премії з хімії 2000 року  
матеріали сайту : <http://www.nobelprize.org/>

Електрони в такій пластмасі рухаються під впливом світла. Матеріал можна використовувати в рідкому вигляді і в якості покриття. Технологія "сонячних чорнил" дає можливість виготовляти сонячні батареї на друкарському пресі, використовуючи матеріал, товщина якого може бути порівняна до 1/10 людського волосу. Сонячні батареї на основі полімерів-провідників можуть житися навіть від тьмяного світла в хмарний день, виробляють електроенергію від штучного світла та вловлювати світло, спрямоване під кутом.

Застосування таких технологій суттєво змінить концепцію сонячних батарей в найближчому майбутньому і зможе вплинути на зовнішній

вигляд енергоефективних об'єктів, зміщуючи акцент у формуванні архітектурного образу з інженерних вимог в бік нової технічної естетики.

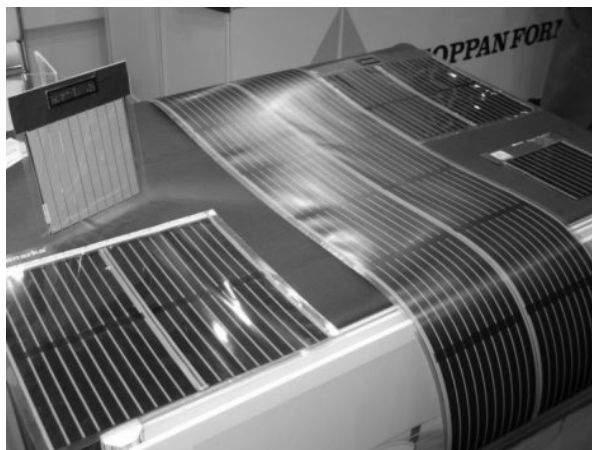


Рис.3. Процес виробництва гнучких сонячних батарей на основі полімерів-провідників

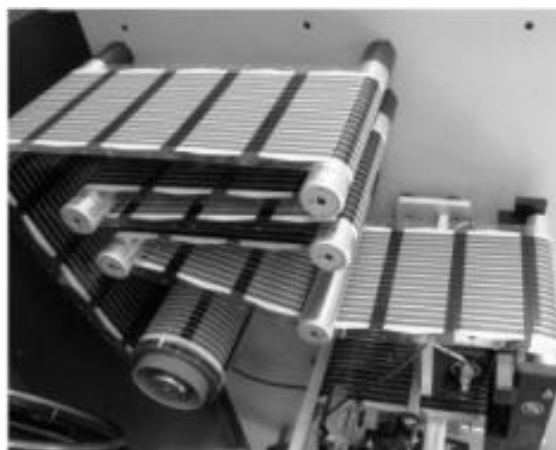


Рис.4. Багатошаровий друк сонячного фотоелемента на гнучку плівку

Розглянувши два визначних приклади роботи вчених в галузі альтернативних джерел енергії слід підсумувати, що проектуючи об'єкти енергоефективного вжитку, архітектор окрім суміжних спеціальностей має долучитися до питань, які лежать на перетині багатьох технічних та фізичних дисциплін, та достеменно осягнути більшість з них. Отже, постають задачі пов'язані з поглибленням знань в нових напрямках та синтезі цих знань з набутим практичним досвідом.

Продовження досліджень в цьому напрямку будуть викладені автором в подальших публікаціях

### Література

1. *Вайскопф В.* В защиту физики высоких энергий / Успехи физических наук, 1965, т.86, №4 ; [перевод Л. Г. Ланцберга, М. С. Маринова и др.]. А. М. Переломова, В. С. Попова, Ю. А. Симонова, М. В. Терентьева, под редакцией И. Ю. Кобзарева
2. *Платонов Ю. П.* Проектирование научных комплексов / Платонов Ю. П., Сергеев К. И., Зосимов Г. И. - М. : Стройиздат, 1977. - 133 с.
3. *Платонов Ю. П.* Психология коллективной деятельности [Текст] : теорет.-методол. аспект / ЛГУ ; ЛГУ. - Л. : ЛГУ, 1990. - 181,[2] с. ; 21
4. *Селиванов, Н.П.* Энергоактивные здания/Под ред. Э.В.Сарнацкого и Н.П.Селиванова.-М.: Стройиздат,1988.-376 с.

5. Табунщиков, Ю.А. Энергоэффективное здание: синтез архитектуры и технологии / Ю. А. Табунщиков. - Архитектура и строительство Москвы, 2003.- № 2-3.-С. 14-23.

6. Король В. П. Архітектурне проектування житла: навчальний посібник. – К.: Феніс, 2006. – 208 с.

7. Проблемы истории и методологии научного познания / Ред. Б. М. Кедров, Н. Ф. Овчинников]. –М.: Наука, 1974. – 311 с.

8. LED pioneer Woodall turns focus to energy, water [Электронный ресурс] : / Andy Fell – UC Davis News. – December 12, 2013. – Режим доступа до журн. :

<http://www.davisenterprise.com/local-news/ucd/led-pioneer-woodall-turns-focus-to-energy-water/>

9. Success Story: Plastic Solar Cells Prove Their Flexibility [Электронный ресурс] : / The Institute of Energy Efficiency. - California. – 2014. – Режим доступа. :

[http://iee.ucsb.edu/plastic\\_solar\\_cells\\_prove\\_their\\_flexibility](http://iee.ucsb.edu/plastic_solar_cells_prove_their_flexibility)

**ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ  
АРХИТЕКТОРА  
А. И. Селиванова**

В статье рассмотрены некоторые особенности процесса научных исследований в области альтернативных источников энергии с целью выявления технических требований к архитектурно-планировочным решениям научно-исследовательских учреждений. Приведены выборочные примеры работы выдающихся ученых в этой отрасли. Рассмотрены научные центры альтернативных источников энергии, как объекты, заслуживающие отдельного внимания в типологии зданий и сооружений. Выдвинуты предложения по обеспечению необходимых условий исследовательского процесса, влияющих на специфику архитектурно-планировочных решений.

Ключевые слова: архитектура зданий и сооружений, научно-исследовательский центр, альтернативные, нетрадиционные, возобновляемые источники энергии, энергосберегающие технологии, энергоэффективность, теория стабильного развития.

## **FEATURES OF THE RESEARCH OF ALTERNATIVE ENERGY SOURCES IN TERMS OF ARCHITECT**

*O. Selyvanov*

This article considers some of the features of the process researches of alternative energy sources in order to identify technical requirements for architectural and planning solutions of research institutions. In the text provides examples the work of outstanding scientists in the industry. The article reviews research centers of alternative energy sources as objects that require special attention in the typology of buildings. Also proposed to ensure the necessary research process conditions that affect the specific architectural and planning decisions.

Key words: architecture of buildings and structures, research center, alternative, renewable energy sources, energy saving technologies, energy efficiency, the theory of sustainable development, sustainability, Sustainable Design Innovation.