



ГЛОБАЛЬНИЙ ЗАХИСТ КЛІМАТУ

З Кіото в Копенгаген: зважаючи на інтерес, який міжнародна спільнота проявила до 15-ої Конференції сторін Рамкової конвенції ООН (грудень 2009 р., Копенгаген), де очікували ухвалу рішення щодо нової міжнародної угоди про захист клімату, редакція “Світогляду” вирішила ознайомити читачів з думками експертів щодо цієї проблеми.

Серед них д-р **Ф. Форхольц** (Німеччина) та проф. **З. Кундзевич** і проф. **Є. Мокржицький** (Польща)

Фрітц Форхольц: “Шляхи виходу з кліматичної кризи”

(журнал Deutschland, №5, 2009, переклад Є. Рябченко)

“Мета суспільства — скоротити наполовину викиди парникових газів до 2050 р. й у такий спосіб зупинити небезпечне нагрівання з емної атмосфери”

Година істини проб'є вже через кілька тижнів. У середині грудня 2009 р. у Копенгагені зустрінуться посланці практично всіх держав планети, щоб провести двотижневі переговори. Навпевно, це будуть найбільші збори порівняно з усіма попередніми. Підсумки конференції не тільки визначать вигляд Землі, але й вплинуть на долі сотень мільйонів людей. У Копенгагені мова йтиме про життєві пріоритети та про захист земної атмосфери від небезпечного нагрівання.

Наразі людство веде господарську діяльність таким чином, що глобальна середня температура до кінця століття ви-

росте, можливо, на 7 градусів у порівнянні з доіндустріальною ерою. Це підвищення буде швидшим і вищим, ніж те, що Земля пережила після завершення останнього льодовикового періоду близько 15 000 років тому. Тоді глобальна температура виросла приблизно на 5 градусів (шоправда, протягом 5 000 років). В основі тодішнього потепління лежали природні причини; тепер же клімат міняється з вини людей. Вони спалюють занадто багато викопних енергоносіїв, тобто вугілля, нафти й газу. Вони знищують занадто багато лісу. І до того ж неправильно обробляють поля й пасовища, і все це на шкоду клімату. Якщо

нічого не зміниться, то надалі приблизно кожен десятий з нинішніх майже 7 млрд. людей на Землі може втратити свою батьківщину — через підвищення рівня моря.

Загроза усвідомлена, але не відвернена. Ще в 1992 р. на Всесвітньому саміті в Ріо-де-Жанейро була досягнута міжнародно-правова домовленість: стабілізувати концентрацію парникових газів на такому рівні, “на якому буде відвернене небезпечне порушення функціонування кліматичної системи”. П'ять років потому з'явився Кіотський протокол, що зобов'язує близько трьох десятків держав — більшість індустріальних країн і держав колишнього “східно-

го блоку”, — скоротити або, щонайменше, обмежити викиди парникових газів. Але ні обіцянки в Ріо-де-Жанейро, ні клятвені запевнення в Кіото донині не показали своєї дієвості. Глобальні викиди CO₂ — газу, що найбільше впливає на зміну клімату, — після конференції в Ріо виросли майже на третину й досягли близько 30 млрд. тонн на рік. А західні промислові країни, зобов'язані за Кіотським протоколом обмежити свої викиди, після 1990 р. їх навіть трохи збільшили. Лише завдяки економічній кризі в країнах колишнього “східного блоку”, з яким пов'язане масивне й ефективне скорочення викидів, група “кіотських країн” у підсумку має на своєму рахунку деяке зменшення викидів парникових газів.

Немає жодного перебільшення у твердженнях про те, що людство повільно коїть до кліматичної катастрофи. Це була б катастрофа, що затьмарила б собою всі (наприклад, усе, що принесли багатьом людям нинішня фінансова й економічна криза). Втрату добробуту можна якось пережити, навіть відшкодувати в результаті особливих зусиль. Якщо ж дестабілізується кліматична система, то збиток буде непоправним. Але коли загроза така велика, чому ж з нею активно не борються, як варто було б перед лицем небезпечної ситуації? Відповідь у принципі проста. Справа не в тім, що нібито ніхто не знає, як технічно боротися зі зміною клімату. Ефективніше використання енергії, заміна викопних джерел енергії на поновлювані, а також зміна стилю життя — от ключ до розв'язання проблеми. Причина, що її дотепер не використали або використали неправильно, полягає в тім, що сам виклик, як здається, вимагає надлюдських зусиль, і дотепер не вдалося досягти домовленостей про те, хто і які зусилля має почати для подолання дестабілізації клімату.

Масштаби виклику: дослідники клімату єдині в тім, що підвищення температури приблизно на 2 градуси по Цельсію ще можна було б пережити. Не допустити підвищення температури більш ніж на 2 градуси стало метою понад 100 держав, на саміті “Групи восьми” в італійському місті Аква. До неї приєдналися й лідери цих країн. Якщо ця мета з деякою мірою імовірності буде досягнута, то це значить, що до 2050 р. людство має право використати лише чверть відомих і економічно вигідних запасів викопного палива — гігантський акт незвичайного самообмеження. Інакше кажучи, у майбутні 4 десятиліття людство ще має у своєму розпорядженні “емісійний бюджет” у розмірі 750 млрд. тонн CO₂: при нинішніх об'ємах викидів він був витрачений практично за половину строку. Суперечка навколо “розподілу тягаря”: у публічних дебатах те, що необхідно зробити в сфері кліматичної політики, визначається переважно як відмова від чогось. Насправді ж мова йде про використання шансів для вступу в господарську діяльність, що не наносить збитку клімату. На частку промислових країн, включаючи США, припадає сьогодні приблизно половина світових викидів. Навіть якщо вони повністю припинили викиди CO₂, все ж не можна бути впевненим у тім, що мета в 2 градуси буде досягнута, тим

більше, що викиди “порогових” країн і тих, що розвиваються, зростають. Тому мети можна досягти лише в тому випадку, якщо в співробітництві візьмуть участь такі “порогові” країни з великим населенням як Китай та Індія. Щоправда, викиди CO₂ на душу населення в Китаї (4,3 т) і Індії (1,1 т) набагато нижчі, ніж у США (19 т) або в Німеччині (10 т). Варто також додати, що на частку нинішніх промислових держав, що нараховують усього 20% світового населення, припадає три чверті всіх викидів CO₂ у земну атмосферу з моменту процесу індустріалізації, у той час як більша (бідна) частина людства майже не сприяла появі кліматичної проблеми.

Боротьба зі зміною клімату пов'язана, таким чином, і з таким поняттям, як справедливість. Якщо кожна людина має рівне право на використання земної атмосфери, то промислові країни Заходу нагромадили гігантські “кліматичні борги” перед Півднем. Вони повинні не тільки їх покрити, але й іти попереду в справі скорочення викидів, причому дуже швидко. Адже будь-яка затримка вимагатиме від них згодом заходів скорочення викидів, навряд чи практично здійсненних для того, щоб домогтися мети в 2 градуси. Міжурядова група експертів зі зміни клімату (IPCC) рекомендувала промисловим країнам до 2020 р. скоротити свої викиди на 25-40% порівняно з 1990 р. Лише коли відповідні зусилля можна буде контролювати, тоді відносно ні в чому “не винні” дотепер держави всерйоз стануть брати участь у захисті клімату — така ситуація за кілька тижнів до копенгагенської конференції. Однак, особливо з погляду США — найбільшого джерела викидів серед промислових країн, названі цифри є непереборним викликом.

Інша справа в Німеччині. Вона поставила перед собою мету скоротити викиди на 40% — і шанси для цього у неї непогані. Наполовину Німеччина цього вже домоглася; її викиди порівняно з 1990 р. скоротилися більш ніж на 20%. Імовірно, Німеччина стане однією з небагатьох країн, яким удасться до 2012 р. домогтися мети, поставленої перед ними Кіотським протоколом (мінус 21% порівняно з 1990 р.), не вдаючись до купівлі емісійних квот інших держав на гроші платників податків. Однак, нинішні успіхи — це не гарантія успіхів майбутніх. Для того, щоб досягти мети в 40%, німецьким політикам варто активізувати зусилля. Наприкінці 2008 р. дві неурядові організації German-watch й CAN (Climate Action Net-work Europe) зробили оцінку досягнень у сфері захисту клімату серед приблизно 50 найбільших у світі емітентів CO₂. Жодна з країн після проведеного аналізу не заслужила нагороди. Щоправда, разом зі Швецією Німеччина була однією з кращих у цьому плані. Причина такої порівняно хорошої оцінки — возз'єднання Німеччини. Інтенсивна в плані викидів економіка колишньої НДР значною мірою підупала в умовах міжнародної конкуренції. У результаті — безліч безробітних, але і викиди CO₂ різко знизилися. Однак за успіхом німецької політики в сфері захисту клімату стоїть щось більше. Насамперед, це стаття 6б Закону про по-

новлювані джерела енергії (ПДЕ). Закон забезпечує виробникам енергії на базі сонця, вітру, води й біомаси доступ на ринок і гарантовану мінімальну оплату продукції, завдяки чому порівняно “малосонячна” Німеччина займає 1-е місце в світі за встановленими потужностями фотогальванічних установок й 2-е місце (після США) за вітроенергетичними установками. Понад 20 000 вітряків круяться сьогодні між Фленсбургом і Міттенвальдом. Закон ПДЕ — зразок для аналогічного законодавства в понад 40 країнах — з'явився наприкінці 90-х років ХХ ст., коли нафта й інші викопні енергоносії були ще порівняно дешеві. Без поштовху, отриманого в результаті прийняття закону, “зелені” види енергії були б сьогодні в гіршому становищі, причому в усьому світі. У самій Німеччині вони ніколи не змогли б зайняти частку понад 15% у виробництві електроенергії, як і не з'явилось б близько 280 тисяч нових робочих місць. Правду кажучи, 280 000 робочих місць — це всього лиш 1% від числа робочих місць у Німеччині, охоплених соціальним страхуванням. Бум галузі — це заслуга виняткової держави: платити за це повинні споживачі.

І, нарешті, найцікавіше: у статистичному плані внесок “зеленої” електроенергії в захист клімату майже не помітний. Саме в сфері виробництва електроенергії сьогодні виникає більше викидів CO₂, ніж у 2000 р., хоча з того часу ПДЕ забезпечив приріст приблизно в 50% кВт/год. електроенергії, виробленої без викидів вуглекислого газу. Але одночасно зросло виробництво електроенергії (частково на експорт) і її споживання, тоді як продуктивність використання електроенергії залишилася практично незмінною.

З одного боку, на ринку пропозицій *Німеччина як світовий шерпрохідник у сфері поновлюваних джерел енергії домоглася успіху, з іншого, у сфері обмеження попиту — аналогічних успіхів немає.* Німеччина в результаті займає порівняно хороші позиції в сфері захисту клімату — і все це винятково завдяки скороченню викидів CO₂ у промисловості, приватних домашніх господарствах і на транспорті. Такий експертний висновок містить у собі важливі й менш важливі аспекти. Менш важливим є те, який обсяг парникових газів Німеччина не викинула в атмосферу. Це лише кілька мільйонів тонн CO₂: на тлі 30 млрд. т — щорічних світових викидів — це майже нічого. Важливо, що Німеччина стала на шлях скорочення викидів. Важливо для самої Німеччини, тому що *“озелення” економіки — це мегатренд, що у майбутньому, можливо, буде визначати й економічну ефективність.* Важливо й для всього світу, оскільки високорозвинена промислова країна демонструє, що вважається саме собою зрозумілим: що можна домогтися економічного успіху, не ігноруючи права майбутніх поколінь.

І тільки в тому разі, якщо за словами підуть справи, технічні й соціальні розв'язання кліматичної проблеми мають шанс на реалізацію. І тільки в такому випадку конференція в Копенгагені приведе туди, куди вона повинна привести, — до успіху.

Збігнев Кундзевич і Євжен Мокржицький: “Клімат: факти і можливості”

(інтерв'ю — Андрія Пянковського, за матеріалами журналу “Academia” Польської академії наук, №6, 2008; переклад Є. Рябенко)

— Чи насправді клімат теплішає? Адже недавно велися розмови про похолодання.

З.К.: Я не можу погодитися з думкою, що світова температура понизилася. Все залежить від того, як порівнювати дати. Якщо порівняти січень 2008 із січнем 2007, як роблять люди, котрі скептично ставляться до глобального потепління, то дійсно спостерігається зниження температури, хоча не в Польщі. І все-таки простежується постійна тенденція до потепління. Від 1850 р. (початок ведення записів температури) 1998 рік був найтеплішим, а всі роки від 2001 до 2008 — в дев'ятці найтепліших. Отже, якщо порівняти дуже теплий 1998 з 2008, то ми не побачимо ніякого потепління. Але якщо замість календарно-річного розгляду ми розглянемо будь-який період з 12-и послідовних місяців, то записи для Польщі, Європи й для всієї північної півкулі про найтепліший період припадуть на період від липня 2006 до червня 2007. Ці 12 місяців були явно найтеплішими в історії ведення записів. Гідрометцентр Великобританії прогнозує, що половина календарних років 2009–2015 (принаймні, чотири із цих семи) перевершать температурний рекорд 1998-го.

— Чи дійсно потепління є наслідком діяльності людства? Старі моделі поставлені під сумнів?

З.К.: Використовувані моделі дійсно мають багато недоліків, але в нас кращих немає. Ці моделі, хоча й не досконалі, однак дозволяють нам визначити глобальну температуру на великі строки. Багато різних моделей клімату, у яких приймаються до уваги тільки природні фактори (в основному, інтенсивність сонячного випромінювання й вулканічних вивержень), були переглянуті у зв'язку із глобальними температурними змінами, що відбулися за минуле сторіччя. Якщо припустити, що антропогенний фактор не відповідає за зростання концентрації газів у атмосфері, то для атмосферного нагрівання немає жодного пояснення — тільки Сонце й тільки вулкани не можуть бути цьому причиною. Ніщо, крім інтенсифікації парникового ефекту, не може пояснити цей факт. Скептики говорять: планета вже була один раз набагато теплішою. Але нинішні умови унікальні. Найглибші льодові буріння показують, що ніколи за минулі 650 000 років не було так багато атмосферного вуглекислого газу, як нині. Моделі поки не можуть упоратися з багатьма аспектами...

— Чи можна вплинути на зміну клімату?

З.К.: Є шанс, але машина клімату працює по інерції. Ми не можемо управляти Сонцем, хоча деякі вчені йдуть так далеко, що пропонують планетарний експеримент: випустити величезну кількість пилоподібних частинок у космос і тим послабити сонячне випромінювання, і навіть лауреат Нобелівської премії з хімії схвалює це. Ми також не можемо керувати вулканами. Є тільки два фактори, на які ми можемо значно вплинути. Перший — склад атмосфери, тобто вміст парникового газу, і другий — властивості поверхні землі (пропускна здатність або альbedo), тобто, яка кількість сонячних променів відбивається або поглинається поверхнею Землі. Сніг відбиває промені, гола земля поглинає їх.

— Ми можемо адаптуватися до зміни клімату?

З.К.: Британський економіст лорд *Ніколас Стерн* стверджує, що зміна клімату призведе до 5%-го зниження світового валового внутрішнього продукту при консервативній оцінці. Якщо ми візьмемо до уваги інші фактори, то ВВП може понизитися аж до 20 %. На думку Стерна, для захисту планетарного клімату від поганих наслідків буде потрібно приблизно 1% ВВП. Багато хто заперечує, вважаючи ці підрахунки надмірно спрощеними, але якби це було правильно, то все було б не так уже погано й глобально, і ми в змозі заплатити таку ціну. Однак, що не країна — то окрема історія. Данія, наприклад, надзвичайно понизила своє споживання енергії й емісію вуглекислого газу, і в той же час значно підвищила свій ВВП. Енергетика Польщі більше, ніж на 90 % базується на вугіллі. У нас дуже малий біологічний потенціал. Вітер — ненадійне джерело: вітряки були встановлені в багатьох місцях, але вони не обертаються, тому що вітер дме не завжди. Подібна ситуація й з сонячними дзеркалами, хоча є місця, де вони встановлюються у великих масштабах на багатоквартирних будинках і на односімейних будинках, і жителі очікують, що вони окуплять себе через вісім років.

— Чи повинні ми повністю відмовитися від традиційних джерел енергії, заснованих на викопному паливі?

Є.М.: Я так не думаю, тому що поновлювані джерела енергії можуть сьогодні задовольнити тільки частину потреб. Фактично, наша енергія повинна буде продовжувати поповнюватися за рахунок викопного палива, подобається нам це чи ні. Крім того, за всіма прогнозами надалі буде збільшуватися споживання первинних джерел енергії в усьому світі, особливо споживання вугілля, оскільки воно доступне у великих кількостях. Викопне паливо буде в такий спосіб продовжувати використовуватися, хоча воно “найбрудніше” у сенсі емісії CO₂. Однак технології низькоемісійного спалювання вугілля вже застосовуються, і я припускаю, що будуть вживатися і в 2020 р.

— Великі надії покладаються на технології вловлювання й захоронення вуглецю (CCS). Вони сьогодні застосовуються?

Є.М.: Наразі тільки в Німеччині, у якій є експериментальні пристрої, що дозволяють закачувати CO₂ у підземелля. Але треба визнати, що CCS не єдиний метод. Наприклад, можна зміцнювати екосистему, оскільки CO₂ поглинається рослинами. Другий метод припускає зберігання CO₂ в океанах. І третій, котрий дозволяє зберігати CO₂ у підземеллях, — це мінеральне зв'язування вуглецю. CO₂ може зберігатися в старих родовищах нафти, колодязях природного газу або в глибоких водоносних шарах. Вивчається можливість зберігання CO₂ у глибоких непридатних для експлуатації покладах вугілля. Зберігання CO₂ у глибоких геологічних структурах дуже складне, тому що гірські структури спроможні поглинати вуглекислий газ. По-друге, багато говорять про вловлювання й захоронення CO₂, але дуже мало обговорюються питання його транспортування, яке відповідно до Директиви ЄС повинно бути дозволене в кожній із країн.



— Ви згадували метод збереження CO₂ у мінеральній формі, що не обговорювався широко. Чи доцільно це?

С.М.: Мінеральне депонування (ізоляція, поховання) CO₂ засноване на наявних реакціях CO₂ із присутніми в природі корисними копалинами при перетворенні силікатних мінералів у карбонатні. Одна тонна серпентину може зв'язати приблизно півтонни CO₂, а одна тонна олівіну — біля двох третин тонни CO₂. Відходи можуть також використовуватися, особливо попіл від вугільних електростанцій. Отриманий матеріал потім поміщають у западини, залишені вугільною промисловістю (відпрацьовані шахти й кар'єри). Проблема лише в тім, що електростанція, скажімо, потужністю 500 МВт виробляє приблизно 10 000 тонн CO₂ у день, і для нього буде потрібно приблизно 30 000 тонн силікатів. Це колосальна кількість сировини, що створює проблеми і для переробки, і для транспортування. Проте метод дійсно перспективний, — CO₂ буде локалізований назавжди.

Копенгагенська конференція ООН зі змін клімату

7-18 грудня 2009 р. у Копенгагені пройшла Конференція ООН зі зміни клімату. В ній брали участь близько 20 тисяч делегатів, серед яких представники урядів, екологічних організацій, приватного сектора і учені. На завершальному етапі до Копенгагена прибули більше 100 глав держав і урядів. Одне з основних завдань міжнародного співтовариства у сфері боротьби зі зміною клімату — розробити режим скорочення викидів парникових газів, який діятиме після 2012 року, коли закінчується дія Кіотського протоколу. Це означає, що для запобігання негативним наслідкам глобального потепління промислово розвинені держави повинні вже до 2020 року скоротити емісії парникових газів на 25-40% порівняно з рівнем їх викидів у 1990 році.

Проте з першого дня робота не заладилася. Країни, що розвиваються, заявили про відмову платити скороченням власної промисловості за втрату, яку несуть екологічно розвинені країни, і зажадали значних компенсаційних виплат.

Копенгагенська конференція стала “винятковою” подією. Практично всі погоджувалися з думкою, що обов'язково треба терміново щось робити, аби не допустити зміни клімату. Знову і знову називалася загальна мета — потепління на Землі не повинне перевищити двох градусів Цельсія. Але як тільки справа дійшла до ухвалення конкретних рішень, — відразу виникали труднощі. Китайці були проти контролерів у власній країні, європейці не змогли домовитися відносно рівня скорочення викидів вуглекислого газу, американці не захотіли квапитися, жителі



«Вживання найгладкіших» — скульптура данського художника Єнса Галліота в гавані Копенгагена. Скульптура зображує богиню правосуддя, як символ багатого індустріального світу, що погладшала, сидючи на спині худого, виснаженого африканця (AP/Peter Dejong)

африканського континенту відзначили необхідність виділення на ці цілі додаткових засобів, але не змогли гарантувати прозорість їх витрачання. У результаті ситуація зайшла в безвихідь.

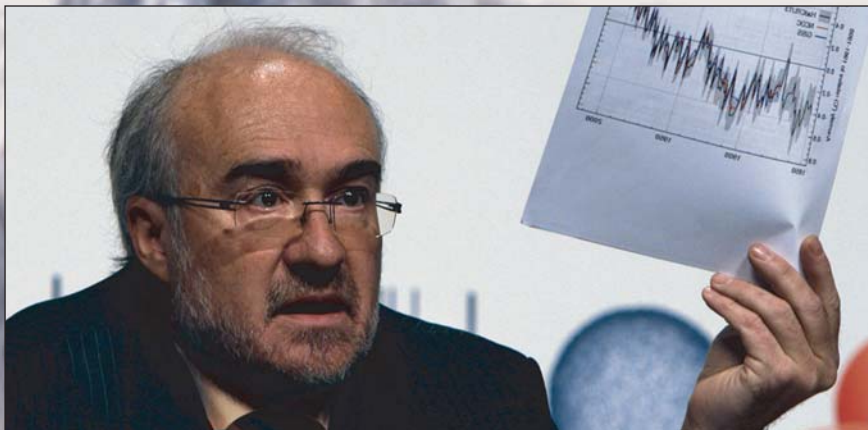
В той же час 25 країн-учасниць конференції досягли проміжної домовленості, мета якої — добитися, аби потепління клімату планети не перевищувало двох градусів порівняно з доіндустріальним рівнем. Для цього 25 держав до лютого 2010 року повинні подати свої зобов'язання зі скорочення викидів в атмосферу парникових газів. Крім того, до 2012 року багаті країни зобов'язалися виділити країнам, що розви-

ваються, \$30 млрд на боротьбу зі змінами клімату.

У результаті роботи конференції довелось продовжити на день, аби країни-учасники змогли підписати принаймні політичну декларацію, в якій погодилися продовжити початі ще на Балі і продовжені в Копенгагені переговори. Відзначимо, що наступна екологічна конференція пройде через півроку в німецькому місті Бонн.

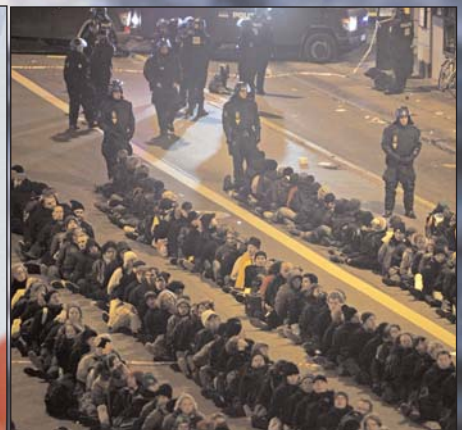
Сергій Вавілов

(Ред. — див. також спеціальний випуск журналу “Світогляд”, №1, 2008, присвячений проблемі зміни клімату)



Генеральний секретар Всесвітньої метеорологічної організації Мішель Жарро тримає в руках графік зміни температур (Копенгаген, 8 грудня 2009 р).

Це десятиліття стало найтеплішим в історії, а 2009 рік, швидше за все, стане найтеплішим, про що оголосила метеорологічна служба США 9 грудня 2009 р. (AP/Anja Niedringhaus)



Данська поліція намагається розганяти демонстрантів, що сіли рядами на вулиці в Копенгагені 12 грудня 2009 р. (AP/Thibault Camus)