

Marta Kulik

*Międzywydziałowe Studia Ochrony Środowiska, UW*

## **Nowe technologie w ochronie środowiska**

Postęp nauki otworzył człowiekowi drzwi, za którymi kryje się fantastyczny świat nowych technologii. Jednakże równoczesny rozwój przemysłu i coraz większe zapotrzebowanie na energię pociągają za sobą negatywne skutki dla środowiska przyrodniczego. Spośród najważniejszych zagrożeń środowiska związanych ze współczesną działalnością człowieka można wymienić przemysłowe zanieczyszczenie atmosfery, która pociąga za sobą problem kwaśnych deszczy, globalne ocieplenie oraz ubożenie stratosferycznej warstwy ozonowej. Zanieczyszczeniu ulegają także morza i oceany (głównie ropą i substancjami ropopochodnymi), wody śródlądowe oraz gleby. Ponadto drastycznie spada liczba gatunków zwierząt występujących na Ziemi. Tak silna antropopresja stanowi niezwykle obciążenie dla środowiska i trudno oczekiwać, że do przywrócenia równowagi wystarczą naturalne zdolności do samoregulacji. Pojawia się więc nowe wyzwanie dla człowieka, który ma teraz szansę naprawić szkody wyrządzone środowisku. Z pewnością pomocne okażą się w tym nowe technologie.

Aby pomóc środowisku w powrocie do naturalnej równowagi, najpierw trzeba poznać i dokładnie zbadać mechanizmy świata przyrody. Rozwój nowych technologii w przyszłości z pewnością okaże się tu nieoceniony. Już dziś trudno sobie wyobrazić badanie zanieczyszczeń atmosfery czy tempa topnienia lodowców bez użycia komputera. Także długofalowe prognozy procesów zachodzących na Ziemi, takich jak wpływ wzrostu stężenia CO<sub>2</sub> na klimat, opierają się na modelowaniu komputerowym. Dotychczasowe modele były wielce uproszczone ze względu na ograniczone możliwości obliczeniowe komputerów. Jednak w przyszłości, gdy zastosujemy komputery kwantowe, będziemy w stanie stworzyć model procesów przebiegających na Ziemi w całej jego złożoności. Dzięki temu dałoby się przewidzieć i złagodzić skutki np. podniesienia poziomu wód w oceanach z powodu globalnego ocieplenia. Możliwość szybszego, niż się wcześniej spodziewano, wzrostu poziomu mórz musi być uwzględniona przy planowaniu takich działań, jak umacnianie wybrzeża. Ogromne znaczenie ma tutaj dokładność przewidywań, gdyż podniesienie poziomu wód o zaledwie o 1 m może zatopić niektóre wyspy Pacyfiku, znaczne obszary Bangladeszu i Florydy, a także zagrozić miastom od Nowego Jorku po Buenos Aires.

Istotny dla przewidywań jest monitoring elementów środowiska przyrodniczego. Automatyczne stacje pomiarowe zapisują niektóre parametry meteorologiczne, takie jak temperatura powietrza atmosferycznego czy predkość wiatru. Jednak inne elementy, np. natężenie opadów atmosferycznych, trzeba notować ręcznie. Być może problem ten uda się rozwiązać dzięki telefonii komórkowej. Jak wiadomo, deszcz zaburza połączenia radiowe. Zależnie od średnicy kropli i ich natężenia, zmienia się siła i częstotliwość sygnału radiowego. Wiedząc o tym, operatorzy dbają, aby stacje bazowe automatycznie kompensowały osłabienie sygnału związane ze zmianą warunków atmosferycznych. Wykorzystanie tych informacji od firm telekomunikacyjnych, pomogłoby tworzyć o wiele dokładniejsze niż obecnie modele pogodowe i badać zmiany klimatu. Opracowanie nowych, dokładnych detektorów ww. parametrów staje się celem wielu grup badawczych. Stosunkowo niedawno naukowcom udało się otrzymać papierowe mikrosensory, które mogą służyć jako detektory chemikaliów, zmian temperatury,

czujniki pojawiania się korozji oraz zmian biologicznych. Elektro-aktywny papier jest doskonałym materiałem bazowym dla różnego rodzaju miniaturowych urządzeń elektrycznych ze względu na jego niską masę, łatwą dostępność, niską cenę oraz "ekologiczność" - papier jest w pełni wtórnie przetwarzalny. Zbudowano również nowy rodzaj pH - metru, poprzez wypełnienie kanałów powietrznych biegnących wzdłuż długiej osi światłowodu barwnikiem fluorescencyjnym wrażliwym na zmianę pH. Mogą one rejestrować zmianę pH roztworów, w których zanurzymy końcówkę zmodyfikowanego światłowodu. Wynalazek ten może się okazać bardzo użyteczny przy badaniu pH kwaśnych opadów. Zastosowanie lidar fluorescencyjnego zaś umożliwiło badanie zanieczyszczeń akwenów wodnych spowodowanych wyciekami ropy naftowej. Można jednoznacznie określić miejsca występowania plam ropy i grubość jej warstwy a także rodzaj ropy lub jej produktów pochodnych na podstawie analizy długości fali odpowiadającej maksimum fluorescencji. Ponadto lidar ten umożliwia wykrywanie obłoków sodu przemieszczających się na wielkich wysokościach, powstałych na skutek reakcji jądrowych.

Możliwe stało się też zdalne badanie rozkładu pyłów i aerozoli w atmosferze za pomocą lidarów. Dzięki tym i podobnym odkryciom monitoring środowiska stale się rozwija i ulepsza. Zminimalizowane zostało zjawisko bezkarnej emisji substancji szkodliwych do atmosfery. Dzięki ewolucji nowych technologii także przyszłość zagrożonych gatunków zwierząt nie rysuje się już w tak czarnych barwach. Wszelkie obserwacje życia dzikich zwierząt z zastosowaniem tradycyjnych metod badawczych, np. filmowanie czy rejestracja dźwięków, zajmują ogromną ilość czasu i są bardzo kosztowne. Dużo lepszy byłby nowoczesny system kamer i czujników ruchu oraz ciepła sterowanych za pomocą sygnału z instytutu badawczego za pośrednictwem satelitów. Umożliwiłoby to biologom środowiskowym dwudziestoczterogodzinne badania zwyczajów fauny. Dzięki temu inteligentnemu systemowi może udać się ocalić chociaż część gatunków zagrożonych wyginięciem.

Drugim aspektem, w którym nowe technologie odgrywają pierwszoplanową rolę, jest poszukiwanie nowych, ekologicznych źródeł energii. Powszechnie wiadomo, że paliwa kopalne mają przecież ograniczone zasoby i niekorzystnie wpływają na klimat. Awaryjne w elektrowniach jądrowych zaś skutecznie zniechęciły ludzi do ich budowy. Zadaniem dla naukowców jest ciągle ulepszanie, podnoszenie sprawności energetyki solarnej, wiatrowej, wodnej i geotermalnej. Już w najbliższym czasie na rynek wprowadzone zostaną oparte na nanotechnologii ogniwa słoneczne, które zwiększą procentowy udział Słońca w produkcji energii elektrycznej na Ziemi. Główną zaletą tych ogniw, opartych na organicznych polimerach przewodzących, będzie niska cena uzyskiwanego przez nie prądu elektrycznego. Ponadto ich produkcja na skalę masową będzie skutkowała niską ceną ogniw i ich dostępnością dla przeciętnego obywatela. Dobrą wiadomością dla ekologów będzie też fakt, iż półprodukty do produkcji takich urządzeń mogą być w pełni biodegradowalne.

Innym, ciekawym pomysłem na ekologiczne paliwo jest wodór, którego wykorzystanie dotychczas jako źródła energii dla pojazdów mechanicznych było nieopłacalne oraz ryzykowne ze względu na jego łatwopalność. Niedawno opracowano jednak metodę pozyskiwania wodoru z amoniaku, którą będzie można w przyszłości zastosować w pojazdach mechanicznych. Jest to metoda bezpieczna, polega na rozbiciu cząsteczki amoniaku na azot i trzy atomy wodoru. Z rury wydechowej auta napędzanego takim silnikiem wydobywałby się tylko azot oraz para wodna, zatem byłby to przepis na superekologiczne paliwo, a wprowadzenie go do użytku

powszechnego to kwestia opracowania odpowiedniej konstrukcji silnika oraz zminimalizowania kosztów produkcji i eksploatacji.

Oczywiście wprowadzenie nowych źródeł energii nie zwalnia nas z obowiązku jej oszczędzania! Można zabiegać o to, by ludzie wyłączali światło wychodząc z pokoju czy oszczędnie gospodarowali wodą, jednak chyba skuteczniejsze jest uczynienie przedmiotów codziennego użytku mniej energochłonnymi. Urządzenie, dzięki któremu biorąc prysznic będziemy oszczędzać wodę, opracowali naukowcy z Australii. Metoda polega na wysycaniu wody drobnymi pęcherzykami powietrza, które zwiększają objętość strumienia. Woda płynie z prysznicą z taką samą siłą i nawilża tak samo dobrze, ale zużywamy przy tym o 30% mniej wody! Amerykańscy naukowcy natomiast wynaleźli organiczne diody świetlne, znacznie bardziej energooszczędne od tradycyjnych żarówek. Po podłączeniu do prądu emitują one idealnie białe światło i do tego nie nagrzewają się.

Podsumowując tylko obniżanie cen pozwoli wprowadzić te technologie do powszechnego użycia, dzięki czemu faktycznie przyczynią się one do poprawy stanu środowiska naturalnego. W przeciwnym razie obecne badania nad produkcją nowych urządzeń uwzględniających już wpływ na środowisko przyrodnicze okażą się bezużyteczne. Dziś możemy chronić środowisko jedynie stosując się do zaleceń naukowców oraz używając urządzeń będących efektem ich dotychczasowej, ciężkiej pracy. Minie niestety trochę czasu, nim pójdą oni o krok dalej i stworzą preparaty neutralizujące substancje szkodliwe dla środowiska. Tylko w ten sposób przywróciliby naturalny stan równowagi Ziemi i naprawiliby błędy popełnione w przeszłości.