

[Akceptuje](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)
[Kontakt](#)



[Laboratoria](#)
[.net](#)
[Innowacje](#)
[Nauka](#)
[Technologie](#)



[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się

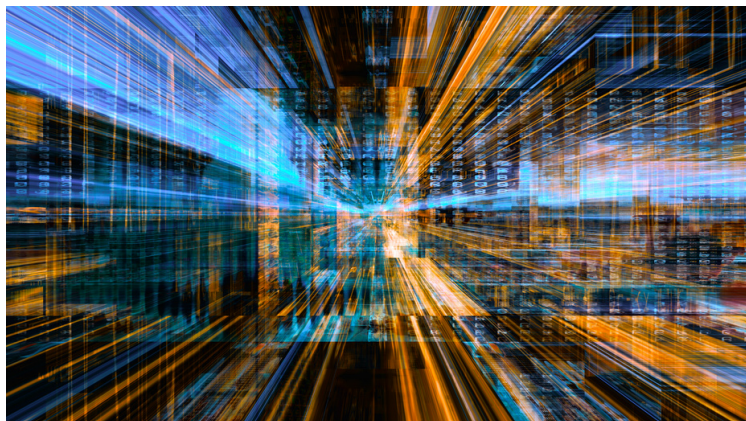
Naukowy styl życia

Nauka i biznes

- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Informacje](#)

Czas na dolinotronikę



Elektrony w grafenie niosą nie tylko ładunek elektryczny i informację o spinie, ale również informację o tzw. pseudospinie. Badania ostatniej z tych cech umożliwić mogą rozwój zupełnie nowego działu technologii - dolinotroniki (analogicznie do elektroniki i spintroniki).

Teorię, która może pomóc w rozwoju dolinotroniki tworzy laureat Nagrody Narodowego Centrum Nauki dr hab. Adam Rycerz z Instytutu Fizyki Uniwersytetu Jagiellońskiego. "Moje badania dotyczyły teoretycznych podstaw działania części składowych grafenowego komputera kwantowego" - mówi w rozmowie z PAP fizyk.

Badacz na warsztat wziął to, co dzieje się w gazie elektronów uwięzionych w grafenie. Grafen to atomowej grubości struktura złożona z węgla. Ma bardzo interesujące właściwości, m.in.: świetnie przewodzi prąd i ciepło, jest rozciągliwy i wytrzymały. Jego wyjątkowe cechy związane są m.in. z dziwną naturą kwantową elektronów z atomów węgla, które poruszają się w tej strukturze. Otóż elektrony - cząstki przecież obdarzone masą, w grafenie zachowują się - przynajmniej z punktu widzenia obserwatora - jakby nie miały masy - opowiada dr Rycerz.

"Elektrony nie są takie jak ludzie - one są identyczne, nierozróżnialne" - mówi naukowiec. Wyjaśnia jednak, że cząstki takie w grafenie daje się opisać za pomocą liczb kwantowych - stopni swobody. "Najprostszą liczbą kwantową jest ładunek. Bo elektron ma swój ładunek elektryczny. Drugą liczbą kwantową jest spin. Można powiedzieć, że elektron ma mały magnesik, który może być obrócony w górę lub w dół" - opowiada. Dodatkowo jednak, kiedy elektron znajduje się np. w grafenie, cząstka zyskuje kolejny stopień swobody - tzw. sztuczny spin, czy też pseudospin. To cecha niezależna od zwykłego spinu. Może się więc okazać, że elektron w grafenie znajduje się w dolinie K albo K'. "Matematycznie jest to tak, jakby istniał fikcyjny magnesik w innej przestrzeni" - opowiada fizyk.

Operowanie ładunkami umożliwiło rozwój elektroniki (prąd - elektron z ładunkiem albo jest, albo go nie ma). Manipulowanie kolejnym stopniem swobody elektronów - spinem - umożliwiło powstanie spintroniki. A umiejętność operowania pseudospinem otwiera przed nami nową dziedzinę technologii - dolinotronikę (valleytronics).

Dr Rycerz z kolegami z UW oraz z Uniwersytetu w Lejdzie (Holandia) stworzył teorię i wykonał symulacje komputerowe, które pokazują, jak można byłoby z prądu płynącego przez grafen odsiewać elektrony o określonym pseudospinie. Dr Rycerz pokazał, że do tego trzeba by było przepuścić prąd przez lejek - filtr o wielkości 10-20 nm. "Prąd po przejściu przez ten lejek będzie całkowicie spolaryzowany. Elektrony w przestrzeni dolinowych stopni swobody będą ustawione w jedną stronę. Wydaje się, że łącząc takie układy w serie, będzie można prowadzić operacje logiczne na elektronach" - opowiada dr Rycerz.

To, co robił dr Rycerz, to tylko badania teoretyczne. "Nawet gdyby zbudować filtr, nie wiadomo jeszcze, jak go kontrolować, a więc sprawdzić, czy na pewno działa" - zwraca uwagę fizyk.

"Zanim zbudowano kompas i wykorzystano go w żegludze, w Chinach były już od dawna znane zabawki z materiału magnetycznego, który zachowywał orientację stron świata. My jesteśmy na razie na etapie projektowania takich zabawek. Ale dzisiaj rozwój techniczny idzie szybciej. Mam nadzieję, że na zastosowania naszych badań nie trzeba będzie czekać setki czy tysiące lat..." - żartuje dr Rycerz.

Nagroda NCN to coroczna inicjatywa Narodowego Centrum Nauki, której celem jest promowanie wybitnych naukowców prowadzących badania podstawowe (czyli prace eksperymentalne i teoretyczne podejmowane przede wszystkim w celu zdobycia nowej wiedzy, bez nastawienia na bezpośrednie zastosowanie komercyjne) w Polsce. Laureatem może zostać uczony do 40. roku życia, a wyróżnione osiągnięcia muszą powstać w wyniku prac eksperymentalnych i teoretycznych. PAP - Nauka w Polsce jest jednym z patronów medialnych Nagród NCN.

Autor: Ludwika Tomala

Źródło: www.naukawpolsce.pap.pl

<https://laboratoria.net/aktualnosci/27851.html>



21-05-2026

[Nowy wzór elektronicznej legitymacji studenckiej](#)

Resort nauki udostępnił go.



21-05-2026

[Kleszcz to tylko pośrednik](#)

Krętki Borrelia to częściowo „prezent” od gryzoni i ptaków.



21-05-2026

[Pod względem leczenia czerniaka Polska w czołówce Europy](#)

W ciągu 8 lat przeżywalność pacjentów z tym nowotworem wzrosła o 20 proc.



21-05-2026

[Przyszłość pszczół zależy od ochrony ich naturalnych siedlisk](#)

Bez zapylaczy nie ma części produkcji żywności.



21-05-2026

[Powstała niewidzialna elektroda dla podczerwieni](#)

Elektrodę, która przepuszcza aż 94 proc. promieniowania podczerwonego.



21-05-2026

[Choroby serca mogą zaczynać się już w czasie życia płodowego](#)

To wynik badania, w którym brało ponad tysiąc par matka-dziecko.



21-05-2026

[Problemy ze snem związane z ryzykiem choroby Alzheimera u kobiet](#)

Informuje „Journal of Prevention of Alzheimer's Disease”.



21-05-2026

[Zespół policystycznych jajników zmienił nazwę](#)

Informuje "The Lancet".

Informacje dnia: [Nowy wzór elektronicznej legitymacji studenckiej Kleszcz to tylko pośrednik](#) [Pod względem leczenia czerniaka Polska w czołówce Europy](#) [Przyszłość pszczół zależy od ochrony ich naturalnych siedlisk](#) [Powstała niewidzialna elektroda dla podczzerwieni](#) [Choroby serca mogą zaczynać się już w czasie życia płodowego](#) [Nowy wzór elektronicznej legitymacji studenckiej Kleszcz](#)

[to tylko pośrednik Pod względem leczenia czerniaka Polska w czołówce Europy Przyszłość pszczół zależy od ochrony ich naturalnych siedlisk Powstała niewidzialna elektroda dla podczerwieni Choroby serca mogą zaczynać się już w czasie życia płodowego Nowy wzór elektronicznej legitymacji studenckiej Kleszcz to tylko pośrednik Pod względem leczenia czerniaka Polska w czołówce Europy Przyszłość pszczół zależy od ochrony ich naturalnych siedlisk Powstała niewidzialna elektroda dla podczerwieni Choroby serca mogą zaczynać się już w czasie życia płodowego](#)

Partnerzy