

Ocena dorobku naukowego oraz rozprawy habilitacyjnej doktora Jarosława Korbicza

Jarosław Korbicz uzyskał tytuł doktorski na Uniwersytecie w Hanowerze za pracę wykonaną pod kierunkiem doktora Macieja Lewensteina w 2006 roku. Po uzyskaniu doktoratu dzielił swój czas pomiędzy okresy pracy w Gdańsku oraz dłuższe pobyty w Hiszpanii, w instytucie ICFO, w Barcelonie. Do Polski powrócił w 2013 roku i od tego czasu oscyluje pomiędzy Politechniką i Uniwersytetem w Gdańsku, cały czas zachowując związek z Krajowym Centrum Informatyki Kwantowej. Warto podkreślić, że złożenie rozprawy habilitacyjnej następuje po dziesięciu latach od uzyskania doktoratu. Jest to stosunkowo długi okres czasu. Jednak w tym czasie doktor Korbicz wydajnie pracował w dziedzinie informatyki kwantowej osiągając znaczące wyniki naukowe. Rezultatem są 22 oryginalne prace naukowe opublikowanych w doskonałych czasopismach międzynarodowych. Podkreślę, że są to publikacje wieloautorskie, zwykle napisane z wybitnym specjalistami. Spośród tych prac aż 9 weszło w skład rozprawy habilitacyjnej pod tytułem: *“Aspekty przejścia kwantowo-klasycznego: od splątania do obiektywności”*. Oczywiście wystąpienie zawiera odpowiednie oświadczenia współautorów oceniające ich, niekiedy znaczny, wkład w te wspólne prace.

Stanowiąca rozprawę habilitacyjną seria prac dotyka wciąż niezbyt dobrze zrozumianych zagadnień z pogranicza fizyki kwantowej i klasycznej. W powszechnym rozumieniu głęboki sens kwantowości tkwi w tym, że stany układu kwantowego opisywane są przez elementy liniowej przestrzeni wektorowej z iloczynem skalarnym, zwanej przestrzenią Hilberta. Wedle wielu, w tym doktora Korbicza, zasada superpozycji stanów jest praprzyczyną odrębności fizyki kwantowej. Najważniejszymi następstwami tej zasady superpozycji są szczególne korelacje kwantowe, w tym splątanie. Wyłanianie się własności klasycznych, w szczególności zanik kwantowych korelacji, w wyniku oddziaływania z rezerwuarem, czyli dekoherencja dyskutowana jest od wielu lat. Poważny wkład w te badania włożył Wojciech Żurek.

Analiza matematycznych własności tak zwanych kanałów kwantowych, prowadzących do niszczenia kwantowych korelacji, doprowadziła habilitanta do, także badanego przez Żurka, tak zwanego zagadnienia obiektywności. Z jednej strony wiemy, że pomiar w istotny sposób zaburza mierzony stan układu kwantowego, którego opis w nieunikniony sposób zawiera elementy probabilistyczne, a z drugiej jesteśmy przekonani, że różni obserwatorzy postrzegają w ten sam sposób obiekty klasyczne. Mówimy, że te, z konieczności cząstkowe obserwacje obiektów klasycznych mają walor obiektywizmu.

To właśnie te, nowsze prace dotyczące rodzenia się obiektywności na drodze od kwantów do klasyki wydają mi się najciekawsze w dorobku doktora Korbicza. W dodatku to właśnie te ostatnie prace nie zawierają wśród współautorów wybitnych nazwisk takich jak Horodecki, Lewenstein czy Cirac. Są więc bez wątpienia samodzielne. Obiektywności doszukuje się w sytuacji, gdy różne podukłady otoczenia zawierają tę samą informację o własnościach badanego mikro układu, która jest dostępna obserwatorom.

Szczególnie podoba mi się analiza prostego modelu masywnego oscylatora słabo oddziałującego z wieloma małymi oscylatorami. W takim modelu niemal wszystko można wyliczyć jawnie. Z drugiej strony, ten jawny przykład nasuwa oczywiste pytanie: hamiltonian tego modelu jest formą kwadratową. Zatem równania Heisenberga są identyczne jak ich odpowiedniki klasyczne. Gdzie tu pojawiają się opisywane subtelności kwantowe.

Na podkreślenie zasługuje, jak stwierdza habilitant, zbadanie przypadku, gdy oscylatory otoczenia przygotowane są w stanie odległym od konwencjonalnego stanu termicznej równowagi, na przykład w stanie ściśniętym.

W tych skomplikowanych technicznie pracach, autorzy skutecznie uzupełniają wyniki analityczne niezbyt złożonymi obliczeniami numerycznymi. Pochodzące stąd rysunki nie były jednak dla mnie dostatecznie czytelne.

Poza osiągnięciem habilitacyjnym, doktor Korbicz ma na swoim koncie inne prace z dziedziny informatyki kwantowej, a u początków swojej kariery napisał także pracę z ogólnej teorii względności oraz wpisującą się w ówczesne zainteresowania fizyków zajmujących się gazami kwantowymi, pracę na temat związku statystycznych własności doskonałego gazu fermionów z teorią liczb, a dokładniej z zagadnieniem partycji liczb naturalnych. Z innych, bardzo interesująca wydała mi się wykonana w ICFO praca na temat dochodzenia do stanu równowagi termodynamicznej typowego układu kwantowego.

Doktor Korbicz jest także bardzo dobrym wykładowcą. Wysłuchałem kilku jego seminariów i zawsze wychodziłem z przekonaniem, że w zrozumiałym sposób mnie o czymś ciekawym przekonał. Kilka lat temu odbyliśmy także dyskusje na temat bardziej realistycznych modeli, w których można by zbadać zagadnienie obiektywności. Dyskusje te były bardzo ciekawe i rzeczowe. Zwracał uwagę zapał i temperament doktora Korbicza.

Nie znalazłem informacji o uniwersyteckim doświadczeniu dydaktycznym habilitanta. W moim przekonaniu jest to nieodzowny element w prawidłowym rozwoju naukowym. Brak też informacji na temat popularyzatorskiej aktywności doktora Korbicza. Ta ze swej strony jest formą rewanżu za łaskawe finansowe wspieranie naszej działalności przez społeczeństwo. Lepiej wygląda opieka nad młodymi fizykami. Kilka lat temu doktor Korbicz

opiekował się już jednym doktorantem. W tej chwili magister Tuziemski, z którym wydajnie obecnie pracuje, będzie najpewniej jego pierwszym doktorem.

Niechętnie komentuję dane bibliometryczne, ale jeśli się tego oczekuje, to w przypadku doktora Korbicza są one dobre, choć nie olśniewają.

Doktor Korbicz był wykonawcą w 7 projektach naukowych polskich, hiszpańskich i europejskich. Jego badania były najwyraźniej dobrze finansowane. Wnioskując z przedstawionych danych nie był jednak dotąd samodzielny kierownikiem żadnego projektu.

Podsumowując: Doktor Korbicz jest już samodzielnym uczonym zajmującym się fizyką matematyczną. Bez trudu posługuje się zaawansowanym aparatem matematycznym. W przeciwieństwie do wielu innych fizyków matematycznych jego zainteresowania są na prawdę fizyczne. Co ważne, stawia sobie niezwykle ambitne cele poznawcze. Dotyczą one nie tylko podstaw mechaniki kwantowej, ale także implikacji filozoficznych na temat wyłaniania się obiektywnej, pozbawionej przypadku rzeczywistości fizyki klasycznej, rzeczywistości, którą obserwujemy na codzień.

Wobec istotnych osiągnięć naukowych oraz demonstrowanej dojrzałości z przekonaniem wnioskuję o nadanie doktorowi Jarosławowi Korbiczowi stopnia doktora habilitowanego.



prof. dr hab. Kazimierz Rzażewski

Warszawa, 31,03,2017