

Recenzja dorobku naukowego i rozprawy habilitacyjnej w postępowaniu habilitacyjnym
dr Łukasza Kruszewskiego

Rozprawę habilitacyjną stanowi cykl publikacji nt.: **Wieloetapowa transformacja w obszarach występowania paliw kopalnych – mineralogia i geochemia produktów pirometamorfizmu, procesów ekshalacyjnych i hipergenicznych.**

Łukasz Kruszewski otrzymał tytuł magistra w 2005 broniąc pracę magisterską pod tytułem: „Minerały powstające w wyniku podziemnych pożarów składowiska odpadów pogórnich w Łaziskach na Górnym Śląsku” w Instytucie Geochemii, Mineralogii i Petrologii Wydziału Geologii na Uniwersytecie Warszawskim. Promotorem pracy magisterskiej był prof. dr hab. Jan Parafiniuk. Tamże, w 2010 obronił pracę doktorską „Zespoły mineralne powstające na objętych pożarami hałdach pogórnich Górnego Śląska” kontynuując i pogłębiając temat badawczy. Promotorem rozprawy doktorskiej był prof. dr hab. Jan Parafiniuk. Praca doktorska została wykonana w ramach studiów doktoranckich.

Będąc na studiach doktoranckich Łukasz Kruszewski (2005-2010) był zatrudniony jako samodzielny technik w okresach 26.10.2006 – 31.10.2007 oraz 10.12.2007 – 29.02.2008 w Katedrze Nauk o Środowisku Glebowym na Wydziale Rolnictwa i Biologii w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Oraz jako technik (w ramach wolontariatu) w okresie 01.06.2009 – wiosna 2010 r. w Instytucie Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej na Wydziale Geologii Uniwersytetu Warszawskiego. Od 01.07.2010 do chwili obecnej jest zatrudniony jako adiunkt w OB w Warszawie Instytutu Nauk Geologicznych Polskiej Akademii Nauk.

Dr Łukasz Kruszewski odbył następujące kursy:

- „Crystallography B: (lectures and practice during Ph.D. studies: theory and practice of crystallography and crystal chemistry, laboratory monocrystalline diffraction measurements, structure refinement and results presentation using SHELLX software), by prof. Krzysztof Woźniak (Faculty of Chemistry, University of Warsaw)
- TOPAS training course (evaluation EVA software, TOPAS PXRD data deconvolution software, including: unit cell parameters and crystallinity degree parameters calculation, microstrain calculation, Rietveld method including quantitative analysis), by Geert Vanhoyland (Bruker, Karlsruhe), Warsaw University, Poland, 20-24.11.2006.
- SIMS short (5-day) course: „Introduction to Secondary Ion Mass Spectrometry in the Earth Sciences”, Helmholtz Centre Potsdam, GFZ German Research Centre for Geosciences, 22.-26.10.2012, by prof. Michael Wiedenbeck (manager of GFZ SIMS Laboratory at GFZ).
- Zaawansowane metody analizy widma w podczerwieni (FT-IR) za pomocą metody Calcmet. OMC ENVAG Sp. z o.o., Warszawa, Polska, 2018.

Ocena rozprawy habilitacyjnej

Rozprawę habilitacyjną stanowi jednotematyczny cykl sześciu publikacji naukowych opatrzonych wspólnym tytułem: „Wieloetapowa transformacja w obszarach występowania paliw kopalnych – mineralogia i geochemia produktów pirometamorfizmu, procesów ekshalacyjnych i hipergenicznych” opublikowanych po otrzymaniu tytułu doktora.

Następujące artykuły naukowe habilitant przedstawił jako osiągnięcie naukowe (punktacja MNiSW została poprawiona zgodnie z rokiem publikowania):

[1] Ciesielczuk, J., Kruszewski, Ł., Majka, J. (2015) Comparative mineralogical study of thermally altered coal-dump waste, natural rocks and the products of laboratory heating experiments. *International Journal of Coal Geology*, 139, 114-141.

Udział habilitanta – 45%, punktacja MNiSW – 35 pkt; IF: 4.13.

[2] Kruszewski, Ł., Gatel, P., Thiéry, V., Moszumańska, I., Kusy, D. (2018) Crystallochemical behavior of slag minerals and the occurrence of potentially new mineral species from Lapanouse-de-Sévérac, France. *Coal and Peat Fires: A Global Perspective*. Stracher, G.B. (Ed.), Volume 5: Case Studies – Advances in Field and Laboratory Research, Rozdział 13, Elsevier, ISBN 978-0-12-849885-9, 241-300.

Udział habilitanta – 80%, punktacja MNiSW – 5 pkt.

[3] Fabiańska, M., Ciesielczuk, J., Kruszewski, Ł., Misch-Kennan, M., Blake, D.R., Stracher, G., Moszumańska, I. (2013) Gaseous compounds and efflorescences generated in self-heating coalwaste dumas – A case study from the Upper- and Lower Silesian Coal Basins (Poland). *International Journal of Coal Geology*, 116-117, 247-261.

Udział habilitanta – 22%, punktacja MNiSW – 35 pkt; IF: 4.13.

[4] Kruszewski, Ł., Fabiańska, M.J., Ciesielczuk, J., Segit, T., Orłowski, R., Motyliński, R., Moszumańska, I., Kusy, D. (2018) First multi-tool exploration of a gas-condensate-pyrollysate system from the environment of burning coal mine heaps: An *in situ* FTIR and laboratory GC and PXRD study based on Upper Silesian materials. *Science of the Total Environment*, 640-641, 1044-1071.

Udział habilitanta – 50%, punktacja MNiSW – 40 pkt; IF: 4.61.

[5] Kruszewski, Ł. (2013) Supergene sulphate minerals from the burning coal mining dumps in the Upper Silesian Coal Basin, South Poland. *International Journal of Coal Geology*, 105, 91-109.

Udział habilitanta – 100% Punktacja MNiSW – 35 pkt; IF: 4.13

[6] Kruszewski, Ł. (2019) Secondary sulfate minerals from Bhanine valley coals (South Lebanon) – a crystallochemical and geochemical study; *Geological Quarterly*, 63, 65-87, doi: 10.7306/gq.1450.

Udział habilitanta – 100%, punktacja MNiSW – 20 pkt; IF – 1.

Pięć artykułów były opublikowane w latach 2013–2019 w renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym, indeksowanych w Journal Citation Reports (JCR), których punktacja MNiSW wynosi od 20 do 40 pkt. Rozdział w książce (volume 5, Case Studies – Advances in Field and Laboratory Research) opublikowany został w serii o nazwie “Coal and Peat Fires: A Global Perspective” pod redakcją Strachera G.B., Prakash A., Sokol E.V. wydawnictwa *Elsevier*. Punktacja MNiSW rozdziału w książce liczy 5 pkt. Publikacje te zostały opatrzone komentarzem autorskim, do każdego artykułu habilitant wskazał konkretne osiągnięcia naukowe. Stwierdzam, że przedstawione publikacje obejmujące okres ostatnich 7 lat (2013 - 2019), tworząc spójną całość uzasadniającą wspólny tytuł we właściwy sposób oddający istotę podjętego problemu naukowego.

Wszystkie artykuły z jednotematycznego cyklu opisane w Autoreferacie były recenzowane przez specjalistów wybranych przez Edytora. Poniżej umieszczam mój komentarz do tych artykułów.

Komentarz do cyklu publikacji stanowiących osiągnięcia naukowe (kolejność omawianych artykułów odpowiada kolejności w autoreferacie):

Głównym problemem autora jest niewyraźne przedstawienie najważniejszych osiągnięć naukowych. Zarówno najważniejsze osiągnięcia, jak i te mniej znaczące są przytaczane przez autora prawie bez podziału. Habilitant myli osiągnięcia naukowe z ustaleniem obecności nietypowego zjawiska lub nietypowej fazy mineralnej. Można to łatwo zilustrować na przykładzie stwierdzenia nowego minerału, które nie jest osiągnięciem naukowym. Natomiast, określenie składu chemicznego, struktury i właściwości fizycznych nowego

minerału, jak również rekonstrukcja warunków i mechanizmów jego powstawania, tzn. dokładne zbadanie minerału, stanowi osiągnięcie naukowe. Także nie jest osiągnięciem naukowym opanowanie metod badawczych, jest to metodyczne osiągnięcie autora, które powinno pomóc w badaniach naukowych.

Autoreferat jest przesycony informacjami drugorzędnymi i zawiera drobne błędy edytorskie. Na przykład, nie został podany rok wydania artykułu [4], podane nazwiska bez komentarza na końcu opisanego wyżej artykułów, literatura cytowana w tekście nie ma ujednoliconego formatu, a także pisownia nazwisk (Piekow zamiast Pekov) i nazw minerałów (chesinit zamiast khesinit) mogą sprawiać kłopot czytelnikowi itp.

Najważniejsze efekty badań opisane w artykule [1] (udział 45%):

- Zostało stwierdzone, że strefy wypalenia hałd stanowią środowisko modelowe do obserwowania procesów geochemicznych charakteryzujących liczne, niekiedy skrajnie odmienne, ziemskie i pozaziemskie środowiska geologiczne.
- Zastosowane przez habilitanta metody badawcze pozwalają na przewidywanie składu mineralnego produktów transformacji termicznych w zależności od warunków fizykochemicznych, co może mieć znaczenie przemysłowe.

Minusem dołączenia przez habilitanta tego artykułu do jednotematycznego cyklu jest to, że artykuł ten został już wcześniej wykorzystany jako składnik jednotematycznego cyklu pracy habilitacyjnej pierwszego autora artykułu.

W artykule [2] (udział – 80%) została opisana duża liczba faz mineralnych, których pochodzenie jest związane z procesami pirometamorfizmu antropogenicznego. Zgodnie z kryteriami CNMNC-IMA fazy te nie są minerałami. Tak więc, sam tytuł artykułu: „Crystallochemical behavior of slag minerals and the occurrence of potentially new mineral species from Lapanouse-de-Sévérac, France” nie jest sformułowany poprawnie. Autorzy rozpoznają fazy mineralne głównie na podstawie ich składu chemicznego i analizy fazowej PWXRD, które w wielu przypadkach nie zapewniają jednoznacznej diagnostyki faz mineralnych. Zastosowanie spektroskopii Ramana byłoby wskazane dla dokładnej diagnostyki badanych faz. Habilitant oświadcza, że jednym z jego głównych osiągnięć jest „doprecyzowanie chemizmu szesnastu faz stanowiących propozycje nowych gatunków mineralnych” z lokalizacji Lapanouse-de-Sévérac, Francja. Te potencjalnie nowe fazy nie mają szansy stać się nowymi minerałami, ponieważ są fazami antropogenicznymi.

Uwagi do artykułu [2]:

- pseudowollastonit – jest uznany przez CNMNC IMA jako „grandfathered” opisany przed rokiem 1959.

- „Skalenie z Lapanouse mogą być także śladowo wzbogacone w hipotetyczny człon $KFeSi_2O_6$ ”.

$KFeSi_2O_6$ jest końcowym członem piroksenowym. Prawdopodobnie autor miał na myśli $KFeSi_3O_8$ jako człon końcowy.

- „Niektóre minerały stanowiły dla mnie nowe wyzwanie analityczne, ze względu na charakter pośredni między grupą kankrynytu (dodekaglinokrzemiany) a latiumitem/tuscanitem (dekaglinokrzemiany). W wyniku moich badań, przy założeniu udziału siarki polisiarczkowej (podobnie jak w sulfhydrylbystrycie, oraz w występującym w Lapanouse bażienowicie), dokonałem odkrycia potencjalnych szeregów kryształów mieszanych tuscanit-depmeieryt (próbka LdS2) oraz latiumit-depmeieryt (próbka LdS7)”.

Depmeieryt oraz minerały grupy latiumitu mają wybitnie różne struktury. Nie jest jasne co habilitant rozumie pod kryształami mieszanymi. Natomiast analizy chemiczne wskazują, że w szlakach Lapanouse obecne są minerały serii latiumit-levantit.

- „Granaty z Lapanouse są także anomalne krystallochemicznie (co pozostaje w opozycji z sugestiami poprzednich badaczy): są to andradyty ze znacznym (do 20%) udziałem rzadkiego

członu hutchonitowego (hutchonit to kolejny minerał znany wcześniej wyłącznie z meteorytów). W składzie badanych granatów istotną rolę odgrywa także człon schorlomitowy (12-14%) oraz rzadko i śladowo **hipotetyczny człon $\text{Ca}_3(\text{Fe}^{2+}\text{Ti})(\text{SiO}_4)_3$** , będący wapniowotytanowym analogiem majorytu i Fe^{3+}Si analogiem schorlomit. Na potrzebę bliższego przyjrzenia się krystalochemii grupy granatów zwraca uwagę także stwierdzona przeze mnie domieszka fosforu (próbka LdS15)”.

Habilitant opisuje „hipotetyczny” człon $\text{Ca}_3(\text{Fe}^{2+}\text{Ti})(\text{SiO}_4)_3$, co jest błędem – jest to wzór krystalochemiczny członu końcowego morimotoitu, granatu zatwierdzonego przez CNMNC IMA (Grew et al., 2013).

Mam zastrzeżenie do opracowania tabeli z analizami minerałów: nie podano w jaki sposób były obliczone wzory krystalochemiczne.

Również nie sposób nie zwrócić uwagi na niepełne opisanie oldhamitu – jeżeli minerał zawiera H_2O i grupy OH, należy to udowodnić.

Pomimo uwag krytycznych, oceniam ten artykuł bardzo wysoko. Jest to pierwsza obszerna publikacja na temat faz mineralnych występujących w tej lokalizacji. Badania antropogenicznych analogów minerałów są ważne, ponieważ daje nam nową wiedzę ekologiczną oraz dostarczają nowych danych na temat składu i struktury oraz warunków i mechanizmów krystalizacji ciał stałych. W ten sposób otrzymane dane mogą być wykorzystane w obszarze mineralogii genetycznej. Zatem, dane przedstawione przez Ł. Kruszewskiego w tej publikacji są znaczącym wkładem do nauki.

Prace [3] (udział - 22%) i [4] (udział - 50%) dotyczą badań składu chemicznego gazów pożarowych na składowiskach odpadów po eksploatacji węgla na terenach Dolnego i Górnego Śląska. Były to pierwsze prace dotyczące badania składu chemicznego gazów pożarowych na terenie Polski. W pracy [3] wykorzystano standardową metodykę badań gazów - chromatografię gazową. Natomiast w pracy [4] wykorzystano innowacyjną metodę określenia składu chemicznego gazów *in situ* - przenośny system GASMET DX4000 ze spektrometrem FTIR, przeznaczony do analizy gorących, wilgotnych i potencjalnie agresywnych chemicznie mieszanin gazowych, który został zakupiony w ramach grantu NCN. Bardzo wysoko oceniam publikację [4], której najważniejsze osiągnięcia to:

- zastosowanie metody FTIR, która ma przewagę nad innymi metodami analiz gazów, ze względu na jej charakteru *in situ* oraz wysoką powtarzalność oznaczeń;
- stwierdzenie chlorku germanu(IV) i fluorku krzemu(IV) (tetrafluorosilan) wśród gazów pożarowych dostarczają nową informację odnośnie składu chemicznego gazów na składowiskach na obszarach Dolnego i Górnego Śląska;
- stwierdzenie, że skład chemiczny gazów pożarowych jest przestrzennie skrajnie zmienny, a jego jakościowy charakter jest znacznie bardziej skomplikowany niż wynika to z poprzednich badań. Spośród gazów śladowych najbardziej prawdopodobne to związki nitrylowe i podobne, związki nitrozyłowe, związki iminowe i aminowe, proste i złożone podstawione heterocykle, różne węglowodory, pochodne silanu, fosgen, aldehyd octowy, związki diazometylowe i inne, z których wiele może mieć charakter efemeryczny.
- w ramach badań stwierdzono fazy mineralne nienotowane wcześniej na terenie Polski, takie jak siarczany: caminit, dolerofanit, hydrobasalunit, letovicyt, wattervillit, vanthoffit, faza $\text{Al}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_5 \times 9\text{H}_2\text{O}$, węglany: trona, chlorki: chlormanganokalit, chloroalunit, faza $(\text{NH}_4)\text{MnCl}_3$ i fluorogliniany: prosopit.

Te dwie publikacje zaliczam do prac wyróżniających się, na co wskazują duża liczba cytowań - 30 (22 bez samocytowań), pracy [3] opublikowanej w 2013. Myślę, że praca [4] opublikowana w 2018 również będzie cieszyła się dużym zainteresowaniem i uznaniem wśród badaczy.

Dwie samodzielne prace [5] i [6] (udział -100%) dotyczą hipergenicznych procesów wietrzeniowych zachodzących w obszarach występowania paliw kopalnych. Bardzo rzadko można znaleźć w literaturze informację na temat badań tych niskotemperaturowych tworów. Mając na uwadze wysoką niestabilność badanych faz, ich łatwą rozpuszczalność, autor zastosował wykonanie preparatów na „sucho”, co pozwoliło wykonać prace analityczne. Najważniejszym osiągnięciem w artykule [5] jest konkluzja, że „wysoki stopień komplikacji i różnorodność składu mineralnego mieszanin hipergenicznych na hałdach to odpowiedź na interakcję chaotycznie rozmieszczonych odpadów z procesami uwodnienia-odwodnienia oraz oddziaływania tlenu atmosferycznego, wód gruntowych i opadowych”. Natomiast w pracy [6] autor ustalił kolejność krystalizacji badanych faz mineralnych: siarczany żelazawe: szomolnokit, rozenit, melanteryt – generacja I →siarczany bogate w Fe^{3+} : grupa coquimbitu, grupa copiapitu →siarczany bogate w Al: tamarugit, alunogen, grupa halotrichitu →II generacja siarczanów zawierających Fe^{2+} : voltait, metavoltyn, rozenit, szomolnokit; oraz przeprowadził analizę geochemiczną i porównał procesy hipergeniczne oraz wzbogacenia w niektóre pierwiastki siarczanów Bhanine (Liban) z podobnymi utworami z GZW (Polska). Myślę, że te dwie prace także będą wzbudzać zainteresowanie wśród badaczy, o czym świadczą liczne cytowania pracy [5] opublikowanej w 2013 – 25 (18- bez autocytowań). Praca [6] została opublikowana niedawno, w 2019, w *Geological Quarterly*.

Uważam, że istotnym osiągnięciem wynikającym z opracowania wszystkich trzech grup procesów na obszarach występowania paliw kopalnych jest wskazanie możliwych ścieżek migracji pierwiastków (śladowych, toksycznych i strategicznych) w trakcie procesów przeobrażenia zarówno paliw kopalnych, jak i utworów z nimi asocjujących. Pierwiastki główne takie jak Al, Si, Mg, Fe, K, Ca, a także w pewnym zakresie Mn, Na, Ba i P, pozostają w znaczącym stopniu w materii skalnej jako podstawowe budulce pirometamorfitów. Składniki lotne (C, N, F, S, Cl, Br, I), a także do pewnego stopnia niektóre metale (np. Cu, Zn, Fe, Ga; także Al) oraz półmetale (Ge, As, częściowo także Si) mogą być wynoszone z gazami pożarowymi poza obręb hałd. Część z wymienionych pierwiastków może pozostać w pobliżu kanałów gazowych poprzez strącenie z fazy gazowej. Dotyczy to także Hg, Se i As – pierwiastków zwykle traktowanych jako składniki niemal zupełnie opuszczające system pożarowy.

Wymienione osiągnięcia naukowe i badawcze będące udziałem dr Łukasza Kruszewskiego istotnie poszerzają naszą wiedzę o procesach zachodzących na obszarach występowania paliw kopalnych, między innymi na obszarach zwałowisk pogórnich Górnego i Dolnego Śląska. Podsumowując, stwierdzam, że cykl interesujących i ważnych dla poznania naukowego oraz zastosowań praktycznych prac dr Łukasza Kruszewskiego stanowi istotny wkład w rozwój takich dziedzin geologii jak geochemia organiczna i nieorganiczna, mineralogia, petrologia oraz poszerza naszą wiedzę ekologiczną, a tym samym spełnia kryterium, o którym mowa w Ustawie z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595, z późniejszymi zmianami). Uzasadnia to według mnie nadanie dr. Łukaszowi Kruszewskiemu stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Ocena dorobku naukowego

Dorobek naukowy habilitanta, ujęty liczbowo, oceniam jako bardzo dobry. Sumaryczna liczba publikacji wynosi 45, są to prace naukowe wymienione w Autoreferacie. W tym po ukończeniu studiów i w ramach doktoratu było opublikowano 10 prac, a po doktoracie - 35. W sumie, habilitant ma w swoim dorobku 12 prac samodzielnych, trzy rozdziały w książkach z serii Coal and Peat Fires: A Global Perspective (Elsevier) oraz 30 prac współautorskich, wśród których 6 razy był pierwszym autorem.

W bazie Web of Science ukazało się 14 artykułów, a w bazie Scopus – 19. Wszystkie publikacje były cytowane 90 (69 bez samocytowań) razy (Web of Sciences) oraz 118 (79 bez samocytowań) razy (Scopus). Wskaźnik Hirsha wynosi 5 według Web of Science oraz Scopus. Jest to dobry wskaźnik dla osoby mającej krótki staż pracy (7 lat + 2 lata przerwy z powodu choroby).

W latach 2014-2016 dr Ł. Kruszewski był kierownikiem grantu NCN „Zróżnicowanie składu chemicznego gazów pożarowych i pochodnych kondensatów organicznych i zespołów mineralnych dla zrozumienia procesów mobilizacji, transportu i koncentracji związków i pierwiastków na hałdach górnictwa węglowego Górnego Śląska”, numer 2013/11/B/ST10/04960, którego budżet wyniósł 728 869 PLN.

Dr Łukasz Kruszewski brał czynny udział jako autor lub współautor w 27 konferencjach międzynarodowych i krajowych. Zwraça uwagę aktywność polskiej grupy badawczej zajmującej się kompleksowo zwałowiskami odpadów kopalni palnych. Około 60% abstraktów konferencyjnych dotyczyło badań mineralogicznych lub geochemicznych zwałowisk powęglowych, w 10-ciu habilitant był pierwszym autorem abstraktu. Pozostałe abstrakty dotyczyły różnych zagadnień, między innymi wtórnej mineralizacji polskich polimetalicznych złóż kruszcowych; krystalochemii i struktury minerałów warstwowych; spektroskopii Ramana minerałów; nowego minerału – siudaitu (grupa eudialitu); różnych metod badań minerałów.

Ocena w zakresie dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej habilitanta

Nie posiadam informacji na temat udziału habilitanta w komitetach redakcyjnych i radach czasopism naukowych, współpracy międzynarodowej oraz osiągnięć dydaktycznych. Pracując w Instytucie Nauk Geologicznych PAN nie ma obowiązku prowadzenia zajęć dydaktycznych lub opieki nad licencjatami lub magistrantami. Patrząc na współautorstwo w artykułach naukowych można wywnioskować, że habilitant współpracuje z naukowcami z Uniwersytetu Śląskiego oraz Francji.

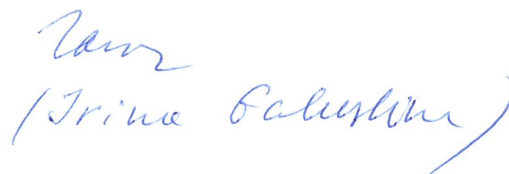
Także dr Ł. Kruszewski był zapraszany jako recenzent artykułów naukowych publikowanych w European Journal of Mineralogy, International Journal of Coal Geology oraz Mineralogii.

Jest on członkiem Polskiego Towarzystwa Mineralogicznego.

Zbiera systematyczną kolekcję minerałów, bierze aktywny udział w dyskusjach dotyczących krystalochemii minerałów, odkryć minerałów, opublikowanych artykułów na stronach internetowych mindat.org.

Podsumowanie

Na podstawie pozytywnej oceny przedstawionego jako osiągnięcie naukowe cyklu 6 artykułów naukowych oraz wysokiej oceny całokształtu dorobku naukowego, stwierdzam jednoznacznie, że dr Łukasz Kruszewski spełnia ustawowe (art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki; Dz. U. 2016 r. poz. 882 ze zm. w Dz. U. z 2016 r. poz. 1311) i ogólnie uznawane wymogi stawiane kandydatom do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego. Ponadto, jego dorobek naukowy uznaję za solidny i istotnie przyczyniający się do rozwoju mineralogii antropogenezy i geochemii środowiskowej.


(Irina Baluyshina)