

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета Галускина Евгения Вадимовича на диссертацию на тему:
«Новые сульфатные неорганические соединения с переходными металлами:
кристаллохимия и физические свойства», представленную на соискание ученой степени
кандидата наук по научной специальности 1.6.4. Минералогия, кристаллография

Представленная к защите диссертационная работа была реализована соискателем Некрасовой Дианой Олеговной в рамках двустороннего соглашения между Санкт-Петербургским Государственным Университетом (Россия) и Университетом Лилля (Франция). Работа является междисциплинарной, затрагивает вопросы химии и физики твердого тела и минералогии. В работе представлены результаты изучения сульфатных неорганических материалов: минералов и их синтетических аналогов.

Рукопись состоит из 9 глав и является расширенным описанием результатов исследований представленных в 6 статьях, опубликованных в ведущих минералогических, физических и химических журналах с факторами цитируемости (IF) от 1.5 до 5.2:

- 1) Nazarchuk E. V., Siidra O. I., **Nekrasova D. O.**, Shilovskikh V. V, Borisov A. S., Avdontseva E. Y. Glikinite, $Zn_3O(SO_4)_2$, a new anhydrous zinc oxysulfate mineral structurally based on OZn_4 tetrahedra // Mineralogical Magazine. - 2020. - Vol. 84(4). - P. 563-567 (IP2.062).
- 2) **Nekrasova D. O.**, Siidra O. I., Zaitsev A. N., Ugolkov V. L., Colmont M., Charkin D. O., Mentré O., Chen R., Kovrugin V. M., Borisov A. S. A fumarole in a one-pot: synthesis, crystal structure and properties of Zn- and Mg-analogs of itelmenite and a synthetic analog of glikinite // Physics and Chemistry of Minerals. - 2021. - Vol. 48. - P. 6 (IP 1.467).
- 3) **Nekrasova D. O.**, Tsirlin A. A., Colmont M., Siidra O., Vezin H., Mentré O. Magnetic hexamers interacting in layers in the $(Na,K)_2Cu_3O(SO_4)_3$ minerals // Physical Review B. - 2020. - Vol. 102(18). - P. 184405 (IP 4.036).
- 4) **Nekrasova, D. O.**, Tsirlin, A. A., Colmont, M., Siidra, O. I., Arévalo-López, Á. M., Mentré, O. From ($S = 1$) Spin Hexamer to Spin Tetradecamer by CuO Interstitials in $A_2Cu_3O(CuO)_x(SO_4)_3$ ($A = \text{Alkali}$) // Inorganic Chemistry. – 2021. – Vol. 60(23). – P. 18185–18191 (IP5.165).
- 5) Siidra, O. I., **Nekrasova, D. O.**, Charkin, D. O., Zaitsev, A. N., Borisov, A. S., Colmont, M., Mentré, O., Spiridonova, D. V. Anhydrous Alkali Copper Sulfates – a Promising Playground for New Cu^{2+} Oxide Complexes: New Rb-Analogues of Fumarolic Minerals // Mineralogical Magazine. -2021. –Vol. 85 (6). – P. 831–845 (IP2.062).
- 6) Kovrugin V. M., **Nekrasova D. O.**, Siidra O. I., Mentré O., Masquelier C., Stefanovich S. Y., Colmont M. Mineral-Inspired Crystal Growth and Physical Properties of $Na_2Cu(SO_4)_2$ and Review of $Na_2M(SO_4)_2(H_2O)_x$ ($x = 0-6$) Compounds // Crystal Growth & Design. - 2019. - Vol. 19(2). - P. 1233-1244 (IP 4.076).

Кроме этого, уже после представления работы к защите, была опубликована по теме диссертации статья: Siidra; O.I., **Nekrasova, D.**, Blatova, O., Colmont, M., Mentré, O., Charkin, D. Morphotropism in fumarolic mineral-related anhydrous sulfates: novel representatives in $A+2M2+(SO_4)_2$ and $A+2M2+2(SO_4)_3$ series. *Acta Cryst.* (2022). B78, 153–161 78(2) (IF 2.26), а следующая статья принята к печати: **Nekrasova D.O.**, Mentre O., Siidra O.I., Colmont M. Multiple dimensionalities in the $A_2M_3(SO_4)_4$ ($A = Rb, Cs$ $M = Co, Ni$) analogues. *Dalton Transactions*, 2022, accepted.

Так как представленная диссертационная работа, ранее в частях была опубликована в престижных научных журналах и прошла проверку, сделанную специализированными рецензентами, моя оценка работы значительно упростилась и формально касается научных достижений соискателя и его вклада в решаемую проблему.

Работа представлена в двух языках (русский и английский) и неплохо написана. В первых двух главах Некрасова Д.О. представляет цели и задачи исследований, описывает методы исследования и методику получения синтетических фаз. В следующих семи главах

соискатель приводит результаты исследования структуры и физических и химических свойств природных и синтетических сульфатных фаз, большая часть из которых представлена новыми химическими соединениями, имеющими большой потенциал использования в различных областях техники. Заслуживает на внимание факт использования при описании структур оксоцентрированных полиэдров, что является отражением развития идей санкт-петербургской школы кристаллографов.

Интересно, что автор очень коротко формулирует цель работы: «Выявление кристаллохимических и физико-химических особенностей новых безводных сульфатов, содержащих катионы переходных металлов Cu^{2+} , Zn^{2+} , Co^{2+} и Ni^{2+} », но при этом объем проведенных исследований и количество использованных методов далеко выходят за рамки принятых для большинства кандидатских работ.

Нет сомнения, что Некрасова Д.О. имела решающий вклад в реализацию поставленных задач. Кроме представленной рукописи, она является первым автором в трех статьях по теме докторской и вторым автором – в двух.

Я считаю, что автор полностью реализовал поставленные научные задачи, такие как: (1) Разработка методов синтеза сульфатных соединений меди, цинка, кобальта и никеля с щелочными металлами. (2) Определение кристаллических структур новых синтетических соединений методом рентгеноструктурного анализа, разработка их сравнительной кристаллохимии. (3) Изучение влияния катионов щелочных металлов (Na^+ , K^+ , Rb^+ , Cs^+) на структурную топологию и симметрию соединений аналогов минералов, родственных эвхлорину. (4) Получение чистых поликристаллических образцов. (5) Измерения физических свойств (магнитных, оптических, электрохимических и др.), и теоретические исследования химической связи с помощью квантово-химических расчетов.

Нельзя не согласится с автором, что подход с использованием минералов как прототипов для создания новых материалов является инновационным.

Представленная Некрасовой Д.О. докторская и опубликованные по теме научные статьи отражают высокий уровень проведенных исследований и их оригинальность на мировом уровне. Докторская Некрасовой Дианы Олеговны на тему: «Новые сульфатные неорганические соединения с переходными металлами: кристаллохимия и физические свойства» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Некрасова Диана Олеговна заслуживает присуждения ученой степени кандидата наук по научной специальности 1.6.4. Минералогия, кристаллография. Пункты 9 и 11 указанного Порядка докторантам не нарушены.

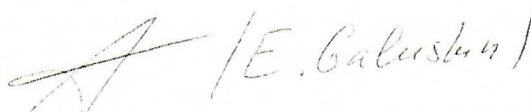
Член докторской комиссии
Профессор, доктор наук в области Наук о Земле,
Галускин Евгений Вадимович,
Силезский Университет, Катовице/Сосновец, Польша

Signed by /
Podpisano przez:

Eugen Galuskin
Uniwersytet Śląski

Date / Data: 2022-
04-23 18:32

Дата
23.04.2022



подпись