

REVIEW

of the abstract of the dissertation of Leontieva Tatyana Gennadyevna on a theme “Aluminosilicate sorbents, received on the basis of clay-salt sludge of JSC ‘Belaruskali’, for safe management with liquid radioactive wastes”, submitted for a candidate's degree of Candidate of Technical Sciences on specialty 05.14.03 - nuclear power installations, including design, operation and decommissioning

The present review is made only on the basis of reviewing the provided to me text of the dissertation abstract prepared by PhD student (25 typed pages, compared to the claimed 116 typed pages of the full dissertation). According to the presented to me abstract, the goal of the work was checking the possibility of using clay-salt sludge, which is an industrial waste of sylvinite ore processing at JSC "Belaruskali", as a promising aluminosilicate sorbent for purification of liquid radioactive wastes followed by immobilisation of the radionuclides in cement matrixes.

The research objective of the work was realized in three independent stages:

- (1) synthesis of potential sorbents using waste material from the factory “BelarusKali”.
- (2) physicochemical characterization of the obtained compounds.
- (3) investigation of the batch sorption of Cs-137 and Sr-85 radionuclides from aqueous solutions.

For the first two parts of the work, basing on the Abstract, I have no objections.

However, to the third point I have the following comments:

(1) why the candidate has limited the work to the Cs-137 and Sr-85 radionuclides? I would propose to expand range of the work by including the trivalent cation. This allows for an analysis of the sorption properties in the relation to the ionic radii, charges and hydration energies. I would also suggest to include the anionic metal ions (e.g., technetium-99m) into the work.

(2) The batch sorption seems to have a limited application in the engineering sciences. I would suggest performing at least some column experiments.

Relevance of the topic:

The continuous increase in the number of radionuclide applications in science and technology invariably involves an increase in a number of the radioactive waste.

Therefore, the presented research topic is important from the point of view of environmental protection as well as of human and animal health. Potential leaching from the radionuclide matrices by water streams is an important element of complex environmental protection.

Completed tasks

Taking into account question posed in the first part of my opinion, I expected that some more questions will be answered. It is difficult for me to comment description of the current state of the literature on the problem. Simply, there is no such chapter in the abstract. However, the description of the performed experimental part seems to be correct.

Practical applicability

Adsorption is a widely used technique for purifying water contaminated with radioactive materials. It advantages the ability of certain materials (adsorbents) to bind and capture radioactive isotopes from water through physical or chemical interactions. This method is favored because of its simplicity, efficiency, and the ability to target specific radionuclides. in water treatment it is favoured in nuclear accidents -after events like the Fukushima Daiichi nuclear disaster, adsorption was critical in removing cesium, iodine, and strontium from contaminated water. As far as the nuclear power plant waste, adsorption is used in managing liquid waste streams from nuclear reactors. Also, in groundwater remediation - radionuclide-contaminated aquifers can be treated using in-situ adsorption techniques. in water treatment it is favoured in nuclear accidents -after events like the Fukushima Daiichi nuclear disaster, adsorption was critical in removing cesium, iodine, and strontium from contaminated water. As far as the nuclear power plant waste, adsorption is used in managing liquid waste streams from nuclear reactors. Also, in groundwater remediation - radionuclide-contaminated aquifers can be treated using in-situ adsorption techniques. In the Fukushima water cleanup, zeolites and synthetic adsorbents were extensively used to purify water contaminated with cesium and strontium. In Chernobyl disaster, in turn, clay minerals and ferric oxides were employed in groundwater and soil remediation efforts. Therefore, the research presented by Leontieva absolutely needs to be continued.

Style of presentation and structure...

Since the abstract presented to me contains only a portion of the Doctoral Dissertation, I am unable to evaluate the dissertation in its entirety.

Publication of results....

The number of publications by the author seems satisfactory to me, however, I would like to draw attention to the large number of Russian-language items. They are inaccessible to audiences outside Russia and Belarus.

Remarks

Comparing the dissertation abstract provided to me with other doctoral dissertations on the radionuclide adsorption, I can conclude that this dissertation does not differ from generally accepted standards.

In conclusion it is necessary to note, that in general the thesis work of Leontieva T.G. seems to fulfill the requirements for the candidate theses in Belarus, and Leontieva T.G. deserves to be graduated with the degree of Candidate of Technical Sciences in the specialty 05.14.03 - nuclear power installations, including design, operation and decommissioning.

Position in the organization, academic degree and title full name

Leon Fuks, Institute of Nuclear Chemistry and Technology, Warsaw, Poland

Warsaw, 28.01.2025

Leon Fuks

**Отзыв на автореферат диссертации
Леонтьевой Татьяны Геннадьевны на тему «Алюмосиликатные
сорбенты, полученные из глинисто-солевых шламов ОАО
«Беларуськалий» для безопасного обращения с жидкими
радиоактивными отходами», поданного на присвоение степени
кандидата технических наук по специальности 05.14.03 – ядерные
энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и
вывод из эксплуатации**

Данный отзыв подготовлен на основании предоставленного мне автореферата диссертации, подготовленным аспирантом (25 печатных страниц; полная диссертация составляет 116 печатных страниц). В соответствии с предоставленным мне авторефератом целью работы являлось определение возможности использования глинисто-солевых шламов, являющихся отходами переработки сильвинитовой руды на ОАО «Беларуськалий», в качестве перспективных алюмосиликатных сорбентов для очистки жидких радиоактивных отходов и последующей иммобилизации радионуклидов в цементных матрицах.

Задача исследования в работе решалась на трех независимых этапах:

- 1) получение потенциальных сорбентов из отходов предприятия «Беларуськалий»;
- 2) физико-химическая характеристика полученных материалов;
- 3) исследование сорбции радионуклидов ^{137}Cs и ^{85}Sr в статических условиях из водных растворов.

Актуальность темы

Продолжающийся рост применения радионуклидов в науке и технологиях неизменно ведет к возрастанию количества радиоактивных отходов. Следовательно, представленная тема исследования является важной с точки зрения охраны окружающей среды, а также здоровья человека и животных. Возможное выщелачивание радионуклидов из матриц потоками воды является важным элементом комплексной охраны окружающей среды.

Решенные задачи

Принимая во внимание замечания, указанные мной в начале отзыва, я предполагал, что больше задач будет решено в данном исследовании. Мне тяжело дать описание литературы по данной проблеме, просто потому, что такая глава отсутствует в автореферате. Тем не менее, описание выполненных экспериментов выглядит правильно.

Практическое применение

Адсорбция является широко применяемым способом очистки воды, загрязненной радиоактивными материалами. Данный способ использует способность некоторых материалов (адсорбентов) связывать и удерживать радиоактивные изотопы из воды путем физических и химических взаимодействий. Данный метод является предпочтительным благодаря своей простоте, эффективности и возможности быть направленным на конкретные радионуклиды. Этот метод также является предпочтительным при обращении с водой при ядерных авариях – после таких событий, как ядерная катастрофа на Фукусима Дайити, где адсорбция была критически важной для извлечения цезия, йода и стронция из загрязненной воды. Что касается отходов атомных электростанций, адсорбция используется при обращении с потоками жидких отходов от ядерных реакторов. Кроме того, при реабилитации подземных вод загрязненные радионуклидами водоносные горизонты можно обрабатывать с использованием адсорбционных методов непосредственно на месте. При очистке вод на АЭС «Фукусима» активно использовались цеолиты и синтетические адсорбенты для очистки воды, загрязненной цезием и стронцием. При Чернобыльской катастрофе, в свою очередь, глинистые минералы и

оксиды железа были использованы для реабилитации подземных вод и почв. Таким образом, исследования, представленные Леонтьевой Т.Г., несомненно нужно продолжать.

Стиль представления результатов и структура

В связи с тем, что предоставленный мне автореферат является лишь частью диссертации, я не имею возможности полностью оценить диссертацию.

Публикация результатов

Количество публикаций выглядит достаточным для меня, однако, я бы хотел привлечь внимание к большому количеству русскоязычных публикаций. Они являются недоступными для аудитории за пределами России и Беларуси.

Примечание

Проведя сравнение данного предоставленного мне автореферата диссертации с другими диссертациями по адсорбции радионуклидов, я могу сделать вывод, что данная диссертация не отличается от общепринятых стандартов.

Замечания

К первым двум этапам исследования на основании информации из автореферата у меня нет замечаний.

Тем не менее, у меня есть следующие замечания к третьему этапу работы:

1) Почему соискатель ограничил работу радионуклидами ^{137}Cs и ^{85}Sr ? Я бы предложил расширить круг работ трехвалентным катионом. Это позволило бы проанализировать сорбционные свойства в зависимости от ионного радиуса, заряда и энергии гидратации. Также я бы предложил включить анионы металлов (например, технеция-99м) в работу;

2) Сорбция в статических условиях имеет ограниченное применение в инженерных науках. Я бы рекомендовал проведение по крайней мере нескольких колонных экспериментов.

В заключение следует отметить, что в целом работа Леонтьевой Т.Г. выглядит соответствующей требованиям к кандидатским диссертациям в Беларуси и Леонтьева Т.Г. заслуживает получения степени кандидата технических наук по специальности 05.14.03 – ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации.

Д.н. Леон Фукс, Институт ядерной химии и технологии, Варшава, Польша

Варшава, 28.01.2025

Перевод выполнила
Младший научный сотрудник лаборатории 04

Д.А. Кузьмук

Подпись заверяю

Уч. секретарь



Маковская И.А.