

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

Нестерова Сергея Владимировича

«Физико-химические аспекты радиационной стойкости стронций-селективных макроциклических экстрагентов»,

представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.13 – Радиохимия

В результате ознакомления с авторефератом диссертации Нестерова С.В. можно сформулировать следующие заключения.

1. **Актуальность темы** диссертационной работы Нестерова С.В. не вызывает сомнений. В автореферате она обоснована с двух точек зрения:

– возникшей производственной потребностью в использовании макроциклических полиэфиров для фракционного извлечения стронция и цезия с целью усовершенствования экстракционной технологии переработки отработавшего ядерного топлива и последующей утилизации радиоактивных отходов при обеспечении ядерной и радиационной безопасности;

– возникшей научной потребностью в установлении «фундаментальных закономерностей радиационно-химических превращений многокомпонентных макроциклических систем и разработке методологических подходов к оценке их радиационной стойкости».

Наличие первой потребности подтверждается в автореферате публикацией № 1 (за 2022 год) в приведенном списке цитируемой литературы. Вторая потребность обусловлена необходимостью актуализации и развития научной информации, приведенной в публикациях №№ 2, 4 (за 1987 год) данного списка на основе использования современного экспериментального оборудования.

2. Не вызывает сомнений и **личный вклад** диссертанта в получении представленных в автореферате научных результатов, что следует из ознакомления со списком публикаций Нестерова С.В. по теме диссертации. На это указывает продолжительная публикационная активность по теме диссертации без перерыва с 1998 по 2023 годы; указанный вклад диссертанта

в каждую опубликованную статью; несколько публикаций Нестерова С.В. без соавторов.

3. Знакомство с содержанием автореферата позволяет отметить, что диссертационная работа Нестерова С.В. обладает внутренним единством и достаточной степенью завершенности.

Внутреннее единство подтверждается тем, что в автореферате изложены во взаимосвязи различные изученные аспекты радиационной стойкости.

Достаточная завершенность диссертационной работы представляется тем, что сформулированные задачи диссертационной работы были в должной мере решены.

4. При оценке **научной новизны** результатов, представленных диссертантом в автореферате, было учтено мнение М. Тоуба – крупного специалиста в области механизма химических реакций, который в своей монографии писал, что «понятие «механизм реакции» по крайней мере на порядок сложнее, чем понятие «структура». Определение механизма обязательно требует подробного описания того, как изменяются структура и химические связи в реагентах в ходе каждого отдельного этапа химического превращения.

Такое полное описание механизма при современном уровне техники эксперимента можно получить только для самых простых систем. Однако можно всегда сделать какие-то выводы относительно каждого из факторов, но насколько глубоко и полно такие выводы будут соответствовать реальному процессу, зависит от природы реакции и совершенства используемых технических средств».

Принимая во внимание данное предостережение, можно следующим образом оценить обобщенный научный вклад диссертанта, представленный им в автореферате.

Впервые, с использованием низких температур, методами ЭПР, ЯМР, ИК-спектроскопии, РСА, ТГА/ДСК проведено систематическое исследование влияния внешнего гамма-излучения на радиационно-химическую деструкцию простейших химических систем, содержащих в качестве целевых

компонентов краун-эфиры ДЦГ 18К6 и ДТБЦГ 18К6 с установленными характеристиками (степень очистки, конформация и стереоизомерия соединений) применительно к варьированию условий, влияющих на радиолиз (диапазон доз внешнего облучения образцов, диапазон температур, присутствия в системах хлоридов ЩЗМ, фторидов $\text{Sr}(\text{BF}_4)_2$, $\text{Sr}(\text{PF}_6)_2$, бис (трифторметилсульфонил) иминов ЩЗМ, наличия водной фазы и азотнокислого раствора) и по совокупности полученных результатов впервые предложены экспериментально обоснованные механизмы:

- радиационно-химического превращения ДЦГ 18К6 в водных растворах;
- радиационно-химических превращений макроциклических комплексов 18К6 $\text{Sr}(\text{XF}_n)_2$;
- радиационно-химического превращения макроциклических комплексов КЭ $\text{Me}(\text{NTf})_2$;
- радиационно-химического превращения макроциклических комплексов КЭ $\text{Me}(\text{NO}_3)_2$, протекающие на стадии облучения. Несомненная новизна результатов диссертационного исследования подтверждается также публикациями в авторитетных научных журналах, указанных в перечне публикаций в автореферате.

5. Результаты диссертационной работы Нестерова С.В., безусловно, имеют **практическое значение** как для развития данного направления радиохимии, так и для оценки радиохимической деградации краун-эфиров при их использовании в экстракционной технологии переработки отработавшего ядерного топлива.

В первом применении, они могут быть использованы в качестве элементарной основы при исследовании более сложных химических систем, содержащих краун-эфиры, а также при изменении условий проведения экспериментов по сравнению с использованными при проведении диссертационной работы.

Во втором случае, они могут быть использованы для оценки и обоснования условий осуществления отдельных стадий экстракционной

технологии и соблюдения норм ядерной, радиационной и пожаровзрывобезопасности, например, при хранении экстрагента в условиях внешнего гамма-излучения, при очистке оборотного органического раствора от продуктов радиационно-химической деструкции, при утилизации продуктов, содержащих краун-эфиры.

6. Автореферат написан на хорошем научном уровне, отличается ясностью изложения представленного научного материала. Тем не менее, обращают на себя внимание допускаемые неточности в использовании научной терминологии.

Например, в подписях к рис. 18 и 29 приводится термин «кинетика», который обозначает большой раздел физической химии, вместо показанных на этих рисунках кинетических зависимостей между относительной концентрацией и временем прогрева.

Представляется некорректной также формулировка общей цели диссертационной работы: установление фундаментальных закономерностей. Фундаментальные закономерности принято относить к основам (фундаменту) науки в целом, в данном случае к радиохимии. Они представляют собой правила (например, Морковникова), принципы (например, Ле-Шателье) и в пределе законы (например, Периодический) и теории (например, молекулярных орбиталей). «Кирпичик» науки входит составной частью в фундамент, но сам по себе не является фундаментом. По-видимому, диссертант, применяя термин «фундаментальные закономерности», имел ввиду только противопоставление эмпирическим фактам и зависимостям. По крайней мере, в автореферате отсутствуют формулировки установленных диссертантом фундаментальных закономерностей.

Конечно, такие неточности неизбежны и приемлемы, поскольку они не могут существенно снизить научную и практическую значимость данной диссертационной работы.

На основании вышеизложенного считаем, что данная диссертационная работа выполнена на современном научном уровне, предъявляемом к диссертациям на соискание степени доктора химических наук, соответствует

требованиям пункта 2.1-2.5 «Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова», предъявляемым к докторским диссертациям, представляет научную ценность и имеет практическое значение для развития направления радиохимии и обоснования условий проведения экстракционных процессов с применением краун-эфиров на радиохимических предприятиях, а ее автор, Нестеров Сергей Владимирович заслуживает присуждения ему ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.13 – Радиохимия.

Главный научный сотрудник
отдела безопасности предприятий
топливного цикла ФБУ «НТЦ ЯРБ»,
доктор химических наук

/Соколов Иван Павлович/

08.07.2026

Название организации: федеральное бюджетное учреждение «Научно-технический центр по ядерной и радиационной безопасности»,