

ОТЗЫВ

**члена диссертационного совета на диссертацию
Юрьева Глеба Олеговича на тему: «Синтез композитов на основе
углеродных наноструктур и диоксида кремния и исследование их
физико-химических и биомедицинских свойств», представленную на
соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности
1.4.15. Химия твердого тела**

Работа посвящена актуальной теме исследования – разработке методов синтеза и изучению структуры и свойств композиционных материалов на основе углеродных наноструктур и диоксида кремния для получения эффективных сорбентов для хроматографического разделения легких фуллеренов, гемосорбентов и носителей лекарственных препаратов. Анализ литературных данных показывает, что работы в этом направлении актуальны, но до настоящего времени немногочисленны.

Диссертация носит междисциплинарный характер. Диссертантом выполнен большой объем экспериментальных исследований по синтезу композитов на основе аэросилогеля, аэросила, фуллерена C_{60} , функционализированных фуллеренов, углеродных трубок и пироуглерода, а также по исследованию их физико-химических свойств и биологической активности. Это, в конечном счете, позволило ему охарактеризовать полученные материалы, как перспективные для применения в химических технологиях в качестве сорбентов для хроматографического разделения легких фуллеренов и в биомедицинских технологиях для использования в качестве гемоконтактных материалов и носителей лекарственных препаратов.

По результатам диссертационного исследования получены 2 патента – на способ получения минерально-углеродного сорбента "Силохром С-120" и его применение в качестве контактного гемоактиватора клеточных компонентов крови, что, в том числе, свидетельствует о несомненной новизне и практической значимости исследования.

33-06-329

27.04.2022

Работа построена по традиционному принципу. Ее предваряет хорошо написанный литературный обзор. В качестве достоинства диссертации можно отметить то, что автор неплохо использует ссылки на литературные источники при обсуждении результатов работы. Всего в работе цитируются 169 источников.

Во второй главе диссертации представлена методическая часть. Здесь можно отметить, что не все синтезы и исходные компоненты достаточно тщательно описаны. Описание в ряде случаев заменяется ссылками на литературные источники.

«Результаты и обсуждения» представлены в 3-ей главе. При этом достаточно большое место уделено исследованию биологических свойств полученных материалов. Здесь в качестве достоинства работы можно отметить разработанные диссертантом схемы гипотетических механизмов взаимодействия прекурсоров и продуктов реакций, сопровождающих синтез материалов.

Результаты работы, в целом, неплохо апробированы – опубликовано 5 статей и 2 патента, из них 3 статьи – биологической и междисциплинарной направленности. Диссертант представлял результаты исследований на достаточном количестве российских и международных конференций.

В то же время по форме представления материала возникло много вопросов и замечаний.

1. Вывод 1 по работе гласит, что: *«Разработана методика получения композитов на основе многослойных углеродных нанотрубок (МУНТ) различной морфологии и аморфного диоксида кремния, основанная на золь-гель методе и механохимической обработке МУНТ и аэросила»*. В то же время использование золь-гель технологии в работе не описано.

2. На стр. 56 написано: *«Из Рис. 17 видно, что после механической обработки углеродные нанотрубки свертываются в клубки размером 2–3 мк. При получении композита золь-гель методом структура существенно*

изменяется». Однако не понятно, как по одному приведенному изображению можно судить об изменении структуры, тем более, что в тексте про золь-гель метод не упоминается.

3. На мой взгляд, неплохо было бы, чтобы диссертант в работе более подробно привел данные по расчету степени заполнения фуллерена C₆₀ аминокислотами (О-пролин, глицин, треонин) и плотности прививки, исходя из удельной поверхности носителя, содержания производного фуллерена и размера молекулы этого модификатора.

4. Аналогично, целесообразно было бы более подробно изложить процедуру и результаты «иммобилизация водорастворимых производных, фуллерена C₆₀ с C₆₀[C(COOH)₂]₃ и аминокислотами (О-пролин, глицин, треонин)», о которой пишет автор, лишь ссылаясь при этом на литературный источник – свою статью с соавторами.

5. При описании синтеза минерально-углеродного сорбента (карбосилохрома) и его композита с фуллереном C₆₀ (раздел 2.2.18, стр. 50) используется термин кремнеземная матрица. При этом не понятно, какой конкретно материал имеется в виду под описанием «кремнеземная матрица».

6. Все СЭМ изображения, все графические иллюстрации по результатам исследований методом низкотемпературной адсорбции азота, Рамановские спектры почему-то даются поодиночке (на разных рисунках), а не в сравнении (на одном рисунке). Это затрудняет восприятие материала и загромождает рукопись.

7. Не продуманы подрисуночные подписи. В целом ряде случаев для разных рисунков они совпадают без объяснения разницы между изображениями (например, рис. 18 и 19 и др.).

8. Практически все спектры (ИК, Раман, РФЭС) – «слепые» (рис. 70, 86, 87), не обозначены рефлексы, краткие комментарии к ним даются только в тексте.

9. Из рис. 88, 89, 90 и 91, а также из подрисуночных подписей и комментариев к ним не понятно, что диссертант понимает под ассоциатами I типа, II типа и III типа? Что это за классификация? Почему кривые по точкам проведены именно таким образом? Не расшифрованы и поэтому не понятны обозначения осей: ($\ln \delta_1$, $\ln(\text{нм})$), $\ln \delta_I$, $\ln \delta_{II}$, $\ln \delta_{III}$?

10. Неоднократно диссертант обозначает микроны как мк, в то время как в русскоязычном варианте в настоящее время лучше писать мкм.

11. В русскоязычной части диссертации автор часть ссылок, которые в оригинале представлены на русском языке, а некоторые даже не имеют англоязычного перевода (только название и аннотация), даны на английском языке, например:

- Yur'ev G.O. Nanodispersed Silica Modified by Tris-malonyl-C60-fullerene / Yur'ev G.O., Postnov V.N., Semenov K.N., Novikov A.G., Murin I. V. // Russian Journal of General Chemistry – 2018. – Т. 88 – № 8 – С.1759–1760.

- Churilov G.N. Electron density as the main parameter influencing the formation of fullerenes in a carbon plasma / Churilov G.N., Novikov P. V., Lopatin V.A., Vnukova N.G., Bulina N. V., Bachilo S.M., Tsyboulski D., Weisman R.B. // Physics of the Solid State – 2002. – Т. 44 – № 3 – С.419–423.

- Khomyakov Y. V, Anikina L.M., Charikov N.A., Artemjeva A.M., Kanash E. V, Khamova T.B., Udalova O.R. // Агрофизика – 2015. – Т. 4 – С.37–48.

- Yur'ev G. O. Nanocomposites based on silica and water-soluble derivatives of fullerene C60 / Yur'ev G. O., Postnov V. N., Keskinov V. A., Kildiyarova. L.I. // Bulletin of St PbSIT(TU) – 2019. – Т. 77 – № 51 – С.51–55.

Все перечисленные вопросы и замечания, безусловно, ухудшают общее впечатление от работы, затрудняют восприятие материала. Однако они относятся, прежде всего, к форме представления материала и не затрагивают существа положений и выводов по работе.

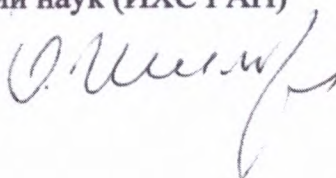
На основании вышеизложенного считаю, что:

Диссертация Юрьева Глеба Олеговича на тему: «Синтез композитов на основе углеродных наноструктур и диоксида кремния и исследование их физико-химических и биомедицинских свойств» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Юрьев Глеб Олегович заслуживает присуждения ученой степени кандидата наук по научной специальности 1.4.15. Химия твердого тела. Пункты 9 и 11 указанного Порядка диссертантом не нарушены.

Член диссертационного совета

Доктор химических наук, профессор, главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ордена Трудового Красного Знамени Института химии силикатов им. И.В. Гребенщикова Российской академии наук (ИХС РАН)

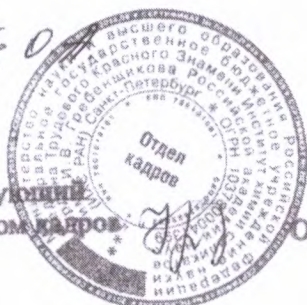
Шилова О.А.



25.04.2022 г.

Подпись Шилова О.А.
удостоверяю

Заведующий
отделом кадров



О.В. Круглова