

**Отзыв на автореферат диссертации
ТЕМНИКОВА МАКСИМА НИКОЛАЕВИЧА
«БЕСХЛОРНЫЙ ПРЯМОЙ СИНТЕЗ ОРГАНОАЛКОКСИСИЛАНОВ»
представленной на соискание ученой степени доктора химических наук
по специальности 1.4.8 – Химия элементоорганических соединений**

Диссертационная работа Темникова Максима Николаевича посвящена одному из наиболее важных с прикладной точки зрения направлений исследований в области органической химии производных элементов главных подгрупп, а именно разработке экологических методов синтеза органосиланов, содержащих группы, способные в дальнейшем в условиях гидролиза давать силоксановую связь, то есть являющихся предшественниками силиконов. Силиконы - кремнийсодержащие полимеры, обладающие уникальными свойствами, такими как термостойкость, химическая инертность и пластичность. Причем возможность широкого варьирования как массы полимера, так и его структуры позволяет огромное количество возможных применений этих веществ. В настоящее время основным синтетическим подходом к промышленному получению силиконов является гидролиз органилхлорсиланов, которые в свою очередь получают прямым синтезом из кремния, содержащего различные добавки, и органилхлорида по реакции Мюллера-Рохова. Несмотря на то, что данный процесс давно и прочно внедрен в промышленную химию (объемы производства составляют миллионы тонн в год), он обладает очевидным недостатком – а именно необходимость участия хлорсодержащих соединений в синтезе, что требует особых мер с точки зрения промышленной безопасности (работа с хлористым водородом или с хлором на стадии синтеза органилхлоридов, утилизация выделяющегося хлористого водорода на стадии гидролиза). Необходимость перехода к следующему, «бесхлорному» поколению методов синтеза силиконов и определяет актуальность решаемых в работе задач по разработке эффективного метода прямого синтеза органоалкоксисиланов из кремния и органического прекурсора, отвечающего современным экологическим и экономическим требованиям.

В ходе выполнения работы был создан оригинальный подход к получению органоалкоксисиланов с использованием методов механохимии. Исследовано значительное количество исходных органических субстратов (в том числе простые эфиры, сложные эфиры, диалкилкарбонаты), выявлены закономерности, влияющие на увеличение конверсии кремния в условиях синтеза. В частности, отработана методика получения в промышленных масштабах диметилдиметоксисилана из диметилового эфира и кремния, в ходе которой достигается высокая селективность процесса по диметилдиметоксисилану и продуктам его конденсации (81.6% Me_2SiO -звеньев). Полученный результат может рассматриваться как ключевой элемент третьего технологического уклада производства силиконов и не имеет мировых аналогов. Найдены условия, позволяющие получать триалкоксисиланы и тетраалкоксисиланы из спиртов и кремния в условиях прямого синтеза.

В реферате нет принципиальных недостатков. В целом работа Темникова М.Н. производит очень благоприятное впечатление, в частности, новизной подходов. Уровень интерпретации результатов соответствует последним достижениям как элементоорганической так, химической технологии. Автореферат написан логично, дает четкое представление о направлении исследования, объеме проделанной работы, новизне, практической значимости и достоверности полученных результатов, корректности сделанных выводов. Таким образом, диссертационная работа Темникова М.Н. по

тематике, методам и объектам исследования, актуальности и научной новизне безусловно удовлетворяет требованиям ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям (п.п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842 в действующей редакции), а ее автор - Темников М.Н. – заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.8. Химия элементоорганических соединений.

Я, Карлов Сергей Сергеевич, даю свое согласие на использование и обработку моих персональных данных на нужды, связанные с работой диссертационного совета № 003.051.01

Почтовый адрес: 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 3. Тел.: +74959393571
Адрес электронной почты: dean@chemistry.msu.ru

доктор химических наук, 02.00.08 – химия элементоорганических соединений, профессор РАН, профессор кафедры органической химии химического факультета Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова, и.о. декана химического факультета МГУ

24 ноября 2025 г



Карлов Сергей Сергеевич