

**Отзыв на автореферат**  
**диссертации Никонова А.Ю. «Кремнийсодержащие амины и амиды и синтез функционально замещенных силанолов на их основе», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.08 – химия элементоорганических соединений**

Карбофункциональные силанолы находят применение в качестве реагентов в синтетической органической химии и эффективных прекурсоров для получения широкого ряда силсесквиоксидов, металлосилоксанов и полимеров. Силанольные группы являются важными структурными фрагментами цеолитов и силикагелей, определяя их поверхностные свойства. Среди известных силанолов наиболее изучены соединения  $R_nSi(OH)_{4-n}$ , содержащие у атома кремния только алкильные и/или арильные заместители. В то же время функционализированные силанолы остаются малоизученными соединениями, хотя исследование таких соединений весьма перспективно: например, гидрохлориды силанолов с пентакоординированным атомом кремния удивительно стабильны в отличие от большинства известных силанолов, однако причина этого, а также влияние структуры исходных соединений на их формирование не выяснены. Результаты, полученные при исследовании биологической активности карбофункциональных силандиолов, свидетельствуют о возможности их использования в медицине.

Развитие химии amino- и амидосодержащих силанолов приведет к их широкому применению как полифункциональных синтонов и катализаторов в органической, элементоорганической, медицинской химии и химии материалов. Изучение структурных особенностей этих соединений должно привести к прогрессу в теории строения соединений тетра- и пентакоординированного кремния.

Именно в этой **актуальной** области выполнена диссертационная работа Никонова А.Ю., посвященная поиску эффективных методов синтеза полифункциональных кремнийсодержащих аминов и амидов кислот, изучению их строения и физико-химических свойств, а также возможности использования их в качестве прекурсоров для синтеза силанолов с функциональной группой.

Работа обладает **научной новизной и практической значимостью**. Среди наиболее интересных результатов можно выделить следующие.

Автор разработал метод синтеза диорганил(анилино)хлорсиланов  $RR'Si(NR''Ph)Cl$  и изучил реакционную способность этих соединений.

Диссертантом разработаны **новые** эффективные методы синтеза хлорметил(диметил)силанола  $ClCH_2SiMe_2OH$  на основе реакций гидролиза *N*-(хлорметил(диметил)силил)аминов  $ClCH_2SiMe_2NR_2$  и *N*-[хлорметил-(диметил)силил]-*N*-метиламида диизопропилфосфорной кислоты  $(iPrO)_2P(O)N(Me)SiMe_2CH_2Cl$ , а также удобный препаративно надежный метод синтеза *N*-(триметилсилил)трифторацетамида  $CF_3C(O)NHSiMe_3$  на основе реакции гексаметилдисилазана с ангидридом трифторуксусной кислоты.

Показано, что реакция пересилилирования бис[(*N*-метил)ацетамидо]-диметилсилана хлорметил(диметил)хлорсиланом завершается образованием *N*-[хлор(диметил)силил]-*N*-метилацетамида  $CH_3C(O)N(Me)SiMe_2Cl$  – метод открывает возможность синтеза *N*-силиламинов карбоновых кислот, содержащих у атома кремния функциональные группы.



Автор изучил взаимодействие *N*-(2-гидроксифенил)ацетамида с гексаметилдисилазаном, триметилхлорсиланом, хлорметил(диметил)хлорсиланом и метилорганилдихлорсиланами  $\text{MeRSiCl}_2$  ( $\text{R} = \text{Me}, \text{Ph}, \text{Vinyl}$ ) и спектральными методами доказал существование амидо-имидатной изомерии между пятичленными гетероциклическими 3-ацетил-2-метил-2-органил-2,3-дигидро-1,3,2-бензоксаазасилолами и семичленными бензодиоксаазасилепинами. Гидролиз первых приводит к образованию силанолов – *N*-[2-((гидрокси)метилорганилсилилокси)-фенил]ацетамидов.

К несомненным **достоинствам** работы следует отнести изучение структурных особенностей полученных соединений, включая межмолекулярные и внутримолекулярные связи, методами рентгеноструктурного анализа, мультядерной спектроскопии ЯМР, ИК спектроскопии и квантовой химии, что позволило получить интересные результаты по стабильности соединений и их реакционной способности.

Об **актуальности и значимости** выполненного исследования свидетельствует и поддержка Российского фонда фундаментальных исследований (грант №14- 03-31462-мол-а). Диссертация выполнена на высоком экспериментальном и теоретическом уровне, результаты работы широко представлены в печати: опубликовано 9 статей в рецензируемых изданиях, 4 из которых – в зарубежных журналах, хорошо апробирована на Всероссийской и международных конференциях.

По автореферату диссертации имеются следующие вопросы и пожелания, не влияющие на общую положительную оценку работы.

1. К сожалению, в автореферате отсутствуют сведения об используемых квантово-химических методах.

2. Выводы 1, 2 и 4 следовало бы конкретизировать; напротив, выводы 5 и 8 слишком обширны.

Считаю, что диссертационная работа соответствует пункту 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (Постановление Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г.), а ее автор, **Никонов Алексей Юрьевич**, заслуживает присуждения **ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.08 – химия элементоорганических соединений.**

Профессор кафедры физической химии  
Химического института им. А.М. Бутлерова  
ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет»,  
доктор химических наук, профессор

Верещагина Яна Александровна

20.01.2017 г.

КФУ, ул. Кремлевская, 18, г. Казань, 420008. Тел. (843)2337786; e-mail: jveresch@kpfu.ru

