

# ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАНСФОРМАЦИИ ЖИДКОГО РАКЕТНОГО ТОПЛИВА В ПОЧВАХ

Родин И.А.

*Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, кафедра аналитической химии*

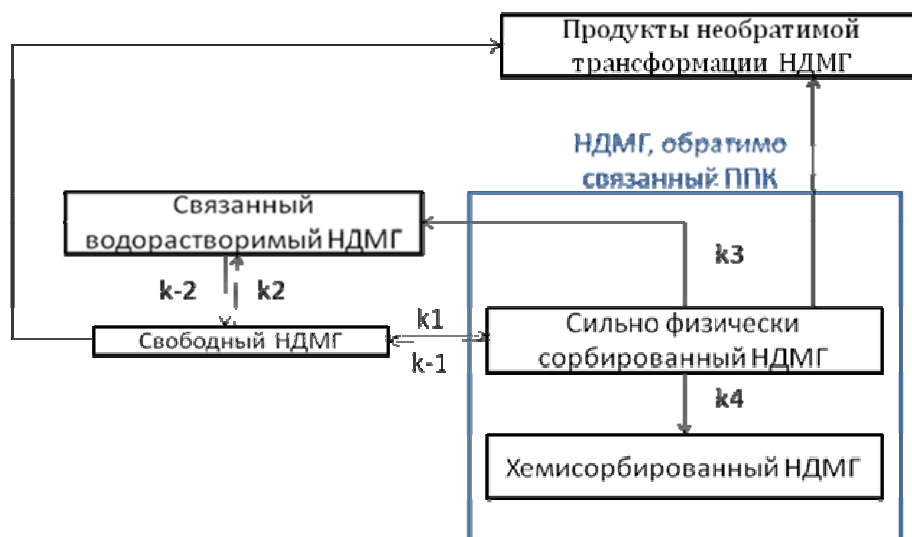


Несимметричный диметилгидразин (НДМГ), основной компонент ракетных топлив, поступает в окружающую среду в результате эксплуатации реактивной техники. Представляет серьезную угрозу здоровью населения и природным сообществам. НДМГ подвергается окислению воздухом в

объектах окружающей среды, что приводит к накоплению ряда устойчивых продуктов трансформации. Ранее считалось, что НДМГ, несмотря на высокую химическую активность, способен находиться в почвах в значительных концентрациях в течение длительного времени, а основным продуктом окисления считался N-нитрозодиметиламин.

Нами проведены фундаментальные исследования, направленные на изучение механизма трансформации НДМГ и установление структур важных продуктов окисления НДМГ в почвах с использованием современных физико-химических методов (ВЭЖХ-МС, ЯМР, ГХ-МС и др.). Установлено, что в почвах, зараженных НДМГ, образуются четыре стабильных продукта трансформации – 1-метил-1,2,4-триазол, 1,1-диметилгидразид муравьиной кислоты (идентифицирован впервые), 1,1-диметилгуанидин (идентифицирован впервые), диметиламин, а также малостабильные 1,1-диметилгидразоны.

Показано, что в окружающей среде не происходит накопление значительных количеств веществ, обычно приписываемых к числу основных продуктов разложения НДМГ, например нитрозодиметиламина и метилгидразина, которые, очевидно, поступают в почвы как примеси в исходном ракетном топливе. Найдено, что длительное сохранение НДМГ в почвах объясняется, установлением сложного равновесия между различными формами НДМГ в почвах.



Установлено, что различные формы НДМГ существенно отличаются по свойствам, и, как следствие по опасности для окружающей среды. Например, так называемый «связанный водорастворимый НДМГ», представляет собой совокупность продуктов трансформации, способных в определенных условиях к обратному превращению в НДМГ (1,1-диметилгидразид муравьиной кислоты, соединения ряда 1,1-диметилгидразонов).

Полученные результаты позволяют существенно изменить взгляды на проблему загрязнения почв ракетным топливом и являются предпосылками для пересмотра экологических нормативов, поскольку свидетельствуют о том, что в почвах содержится не высокотоксичный НДМГ, а другие, менее опасные соединения, ошибочно принимаемые ранее за НДМГ.

Работа выполнена в рамках «Федеральной Космической программы на 2005-2015 гг.».