

Е.В. Гончаров,

кандидат технических наук
Управление ФСКН России
по Красноярскому краю

Б.В. Задов

Управление ФСКН России
по Красноярскому краю

К.П. Дюгаев

Управление ФСКН России
по Красноярскому краю

СПОСОБ ПРОБОПОДГОТОВКИ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ЗАКИСИ АЗОТА*

Ситуация в сфере оборота психоактивных веществ стремительно меняется как в мире в целом, так и в Российской Федерации, и часто Россия оказывается первой на переднем крае негативных изменений, в большинстве случаев не повторяя ситуацию других стран, а идя по своему оригинальному пути. В качестве сравнительно недавних примеров можно привести возникновение и расцвет дезоморфиновой (аптечной) наркомании, взрывной процесс изменения структуры наркорынка в сторону синтетических психоактивных веществ.

Летом 2012 г. в России в обороте с целью достижения одурманивающего эффекта в молодежной среде экспансивно и массово появилась закись азота – веселящий газ. Употребляется закись азота ингаляционно, в основном с использованием обычных воздушных шариков, которые сбитчики надувают из промышленных баллонов. Быстрое достижение состояния эйфории превратило веселящий газ в популярное средство молодежных вечеринок.

Употребление закиси азота снимает тревогу, повышает настроение, уменьшает чувство боли, приводит к состоянию эйфории, однако при этом она производит необратимые воздействия на мозг и нервную систему – даже при небольшой концентрации дезорганизует мыслительную деятельность, затрудняет работу мышц, ухудшает зрение и слух, а в случае передозировки веселящий газ смертельно опасен.

* При подготовке данной работы были использованы результаты исследований, проведенных А.Г. Михайличенко (Управление ФСКН России по Красноярскому краю).

Общественность и ФСКН России выступили за незамедлительную организацию контроля оборота закиси азота и в настоящее время внесли соответствующую законодательную инициативу в Правительство Российской Федерации. Вместе с тем организация контроля закиси азота невозможна без проведения идентификационных экспертных исследований. Проблемными вопросами экспертного исследования являются отсутствие в распоряжении правоохранительных органов соответствующего оборудования, научно обоснованных способов и методик проведения идентификационных физико-химических исследований закиси азота.

В настоящее время для исследования газов и их смесей наиболее распространенными лабораторными методами являются инфракрасная спектроскопия и газовая хроматография, однако их использование правоохранительными органами в оперативных условиях сопряжено с рядом трудностей.

Так, для исследования методом инфракрасной спектроскопии необходимо приобретение дополнительного оборудования – специальных газовых кювет и форвакуумных насосов, которыми ИК-Фурье спектрометры, поставляемые в территориальные органы ФСКН России, не комплектуются. Метод матричной изоляции, при котором исследуемый газ смешивают с аргоном, затем замораживают и подвергают исследованию, также трудноосуществим в оперативных условиях ввиду длительности, трудоемкости и отсутствия в экспертных подразделениях необходимых материалов. Кроме того, для исследования методом инфракрасной спектроскопии подходят лишь вещества в чистом виде, в случае смеси веществ (а тем более газов) определение компонентов смеси этим методом становится также трудновыполнимым.¹ Таким образом, метод инфракрасной спектроскопии практически неприменим на практике для идентификации закиси азота в оперативных условиях на типовом оборудовании, поставляемом в территориальные органы ФСКН России.

Более подходящим является метод газовой хроматографии ввиду того, что при исследовании данным методом возможно разделение газовой смеси и идентификация каждого компонента.

В настоящее время территориальные органы ФСКН России оснащены газовыми хроматографами с двумя основными типами детекторов: пламенно-ионизационным и масс-селективным.

Газовый хроматограф с пламенно-ионизационным детектором для идентификации закиси азота ограниченно применим в связи с крайне низкой чувствительностью к данному соединению.

Наиболее применим в оперативных условиях газовый хроматограф с масс-селективным детектором. Однако при его использовании возникают ряд трудностей в связи с вводом проб в газообразной фазе, так как имеющиеся в распоряжении территориальных органов ФСКН России хроматографы не оборудованы устройствами ввода газов.

Ввод исследуемого газа в хроматограф в ручном режиме с помощью микрошприца, в принципе, может обеспечить идентификацию закиси азота в смеси, но при таком способе ввода образца зачастую захватывается воздух рабочей зоны, вследствие чего хроматограмма получается плохо читаемой, с неразделенными пиками (рис. 1), эксперимент приходится неоднократно повторять.

Улучшить разделение газов в смеси возможно с применением не наиболее распространенной в органах ФСКН России колонки газового хроматографа с нанесенной метилсиликоновой фазой HP5-MS, а специальных хроматографических колонок, предназначенных для разделения смесей газов (например, колонку HP-PL0T). Однако переоснастить хроматограф в оперативных условиях не представляется возможным.

Таким образом, возникает потребность в более рациональном способе использования штатного хроматомасс-спектрометра для оперативного исследования газа, в связи с чем нами разработан и опробован способ пробоподготовки, основанный на растворимости закиси азота в спиртах.

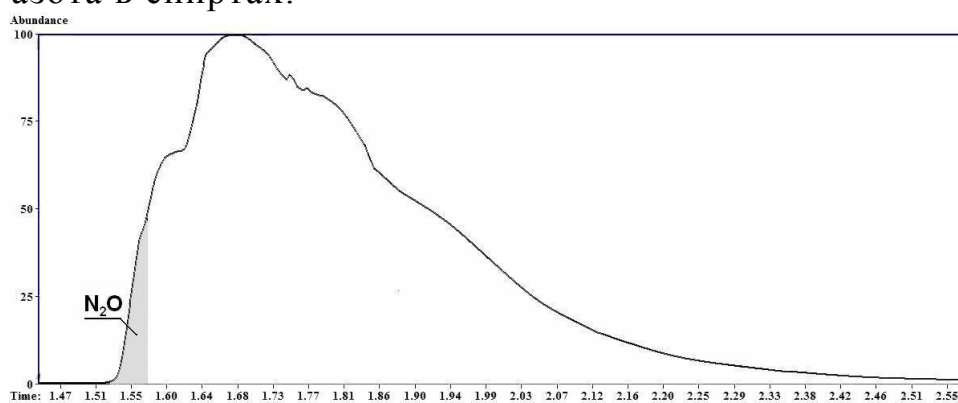


Рис. 1. Хроматограмма смеси газов, содержащих закись азота при ручном вводе пробы в хроматограф

Исследуемый газ набирается в латексный воздушный шар, который герметично закрепляется на горловине мерного цилиндра с 2 мл спирта. В таком состоянии начинается растворение закиси азота в спирте. Система выдерживается в течение 3–5 минут при комнатной температуре, после чего спирт переносится в виалу. Ис-

следует полученный раствор на газовом хроматографе, оборудованном колонкой HP5-MS, при этом ввод образца может проводиться как в ручном, так и автоматическом режиме.

При использовании этого способа пробоподготовки закись азота и спирт разделяются на два хорошо идентифицирующихся пика (рис. 2).

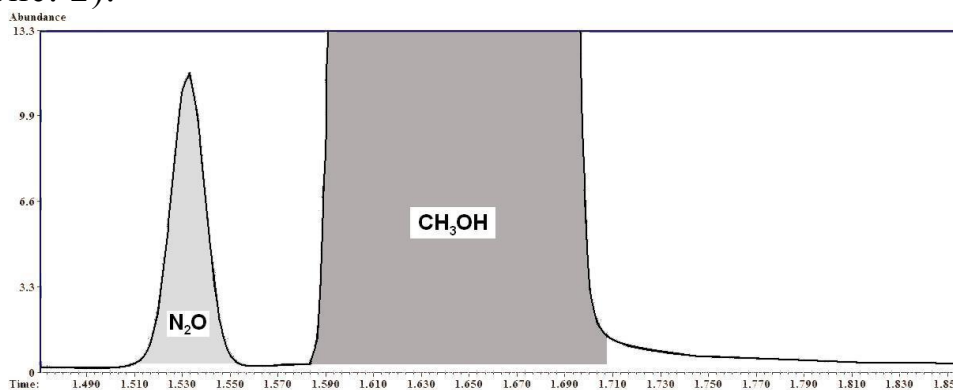


Рис. 2. Хроматограмма раствора закиси азота в метаноле

В качестве растворителя наиболее подходящим является метиловый спирт, так как он, в отличие от этилового и изопропилового спиртов, не гигроскопичен и не содержит воду (рис. 3).

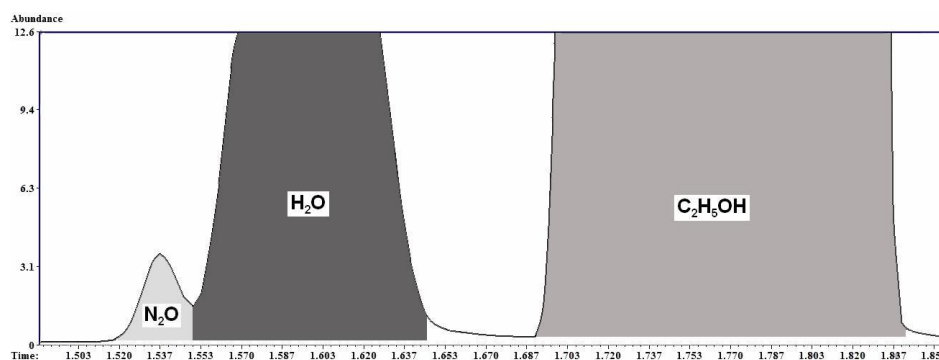


Рис. 3. Хроматограмма раствора закиси азота в этаноле

Предлагаемый способ ввода пробы газа в хроматограф с целью идентификации закиси азота в оперативных условиях позволяет снять большую часть проблем, связанных с отсутствием специальной приборной базы и существенно упрощает на практике саму процедуру проведения идентификационного экспертного исследования закиси азота.

¹ Смит А. Прикладная ИК спектроскопия. М.: Издательство «Мир», 1982. 328 с.