

# ОБНАРУЖЕНИЕ СЛЕДОВЫХ КОЛИЧЕСТВ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ В ПРИСУТСТВИИ МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ МЕТОДОМ СПЕКТРОМЕТРИИ ИОННОЙ ПОДВИЖНОСТИ

Т. И. Буряков, И. А. Буряков

*ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова», г. Сосновый Бор Ленинградской обл., Россия*

Исследовано влияние потожировых отложений отпечатка пальца на эффективность обнаружения следовых количеств гексогена, динитронафталина, 2,4-динитротолуола, пентаэритриттетранитрата, тетрила, 1,3,5-тринитробензола, тринитрорезорцина, 2,4,6-тринитротолуола и 2,4,6-тринитрофенола методом спектрометрии ионной подвижности с ионизацией при атмосферном давлении в отрицательной моде в воздушной среде. Основным компонентом отпечатка, который может оказывать это влияние, является молочная (2-гидроксипропановая) кислота. Показано, что наличие в пробе молочной кислоты или отпечатка пальца заметно не влияет на эффективность регистрации тетрила; изменяет качественный состав ионов пентаэритриттетранитрата и гексогена, вызывая появление в спектре интенсивных пиков, предположительно, аддукт-ионов этих веществ с молекулами молочной кислоты; сильно уменьшает эффективность образования ионов других взрывчатых веществ. Пределы обнаружения следовых количеств гексогена, динитронафталина, 2,4-динитротолуола, пентаэритриттетранитрата, тетрила, 1,3,5-тринитробензола, тринитрорезорцина и 2,4,6-тринитротолуола равны 1, 2.5, 3, 4, 0.7, 5, 20 и 0.5 нг, а этих же веществ в присутствии отпечатка пальца с обильными потожировыми отложениями – равны 0.5, 2000,  $1 \times 10^5$ , 2, 0.7, 5000, 300 и 100 нг соответственно. Предел обнаружения ТНФ равен 30 нг, а в присутствии отпечатка пальца не установлен.

DOI: 10.31857/S0044450221120033

## DETECTION OF TRACE AMOUNTS OF EXPLOSIVES IN PRESENCE OF LACTIC ACID USING ION MOBILITY SPECTROMETRY

T.I. Buriakov, I.A. Buriakov

*FSUE "Alexandrov NITI", Sosnovy Bor, Leningrad region, Russia*

The study analyzes how sweat and grease deposits on fingerprints influence the detection of trace amounts of hexogen, dinitronaphthalene, 2,4-dinitrotoluene, pentaerythritol tetranitrate, tetryl, 1,3,5-trinitrobenzene, trinitroresorcinol, 2,4,6-trinitrotoluene, and 2,4,6-trinitrophenol using ion mobility spectrometry method with atmospheric pressure ionization in the negative mode in air. The lactic (2-hydroxypropanoic) acid is the main influencing component of a fingerprint. The presence of lactic acid in a sample or fingerprint does not measurably affect the tetryl detection, however it changes the qualitative composition of pentaerythritol tetranitrate and hexogen ions resulting in appearance of intensive peaks in the spectrum, which are probably adduct ions of these substances with lactic acid molecules. Moreover, the presence of lactic acid significantly reduces the generation of ions of other explosives. The detection limits for trace amounts of hexogen, dinitronaphthalene, 2,4-dinitrotoluene, pentaerythritol tetranitrate, tetryl, 1,3,5-trinitrobenzene, trinitroresorcinol, and 2,4,6-trinitrotoluene are 1, 2.5, 3, 4, 0.7, 5, 20, and 0.5 ng, respectively. The detection limits for these substances in the presence of fingerprints with large deposits of sweat and grease are 0.5, 2000,  $1 \times 10^5$ , 2, 0.7, 5000, 300, and 100 ng, respectively. The detection limit for trinitrophenol is 30 ng and in the presence of a fingerprint it is not available.