

РЕФЕРАТ

Дипломная работа 52 с., 8 табл., 11 рис., 31 источник

ПЛУТОНИЙ В АЭРОЗОЛЬНЫХ ЧАСТИЦАХ, ДИСПЕРСНОСТЬ ЧАСТИЦ, ИНГАЛЯЦИОННОЕ ПОСТУПЛЕНИЕ, ОЖИДАЕМЫЕ ЭФФЕКТИВНЫЕ ДОЗЫ

Объектами исследования являлись фильтры с аэрозольными частицами, отобранными в местах интенсивного пылеобразования на открытом пространстве и в закрытой кабине трактора. Пробы воздуха были отобраны сотрудниками Гидромета в 2015 г. вблизи бывшего населенного пункта (н. п.) Кулажин Брагинского района и н. п. Наровля Наровлянского района Гомельской области. Воздушные пробы были пропущены через фильтры с поперечным размером пор 20, 5 и 1,5 мкм. Цель работы — определить содержание альфа-излучающих изотопов плутония в атмосферном воздухе и их распределение по фракциям аэрозольных частиц различной дисперсности вблизи источников пылеобразования на загрязненной радионуклидами территории; оценить ожидаемые дозовые нагрузки, обусловленные ингаляционным поступлением этих изотопов в организм человека. Методом радиохимического анализа с альфа-спектрометрической идентификацией радионуклидов определены активности изотопов ^{238}Pu , $^{239,240}\text{Pu}$ в аэрозольных частицах. По полученным данным оценены объемные активности воздушных проб по этим изотопам и распределение плутония по фракциям аэрозольных частиц различной дисперсности. Показано, что на открытом пространстве содержание альфа-излучающих изотопов плутония в атмосферном воздухе в районе Кулажина, расположенного на территории с более высоким уровнем загрязнения $^{238,239,240}\text{Pu}$, составляло $(46,5 \pm 3,3) \text{ мБк/м}^3$, а вблизи н.п. Наровля — $(33,1 \pm 2,3) \text{ мБк/м}^3$. В закрытой кабине специально оборудованного трактора уровень загрязнения воздуха находился в пределах $(0,03 - 0,06) \text{ мБк/м}^3$. Основная часть плутония — $(83 - 88) \%$ от его общего содержания в воздушной пробе — была сосредоточена в самой мелкодисперсной фракции частиц размером $(1,5 - 5) \text{ мкм}$, которая представляет наибольшую биологическую опасность для организма человека. Во фракциях размером $(5 - 20)$ и более 20 мкм содержалось соответственно $(5 - 10)$ и $(7 - 8) \%$ плутония. В рассмотренных местах ожидаемые эффективные дозы, обусловленные альфа-излучающими изотопами плутония, поступающими в организм человека через незащищенные органы дыхания с запыленным воздухом, на открытом пространстве могут достигать $(1,0 - 1,4) \text{ мЗв/год}$. Соответствующие дозы при работе в кабине трактора незначительны — $(0,9 - 1,8) \text{ мкЗв/год}$.

РЭФЕРАТ

Дыпломная праца 52 с., 8 табл., 11 мал., 31 крыніца

ПЛУТОНІЙ У АЭРАЗОЛЬНЫХ ЧАСЦІЦАХ, ДЫСПЕРСНАСЦЬ ЧАСЦІЦ, ІНГАЛЯЦЫЙНАЕ ПАСТУПЛЕННЕ, ЧАКАЕМЫЯ ЭФЕКТЫЎНЫЯ ДОЗЫ

Аб'ектамі даследавання з'яўляліся фільтры з аэразольнымі часціцамі, адабранымі ў месцах інтэнсіўнага стварэння пылу на адкрытай прасторы і ў закрытай кабіне трактара. Пробы паветра былі адабраны супрацоўнікамі Гідрамета ў 2015 г. паблізу былога н.п. Кулажын Брагінскага раёна і н.п. Нароўля Нараўлянскага раёна Гомельскай вобласці. Паветраныя пробы былі прапушчаны праз фільтры з памерам пор 20, 5 і 1,5 мкм. Мэта працы — вызначыць утрыманне альфа-выпраменьваючых ізатопаў плутонію і іх размеркаванне па фракцыях аэразольных часціц рознай дысперснасці паблізу крыніц пылу на забруджанай радыёнуклідамі тэрыторыі і ацаніць чакаемыя дозавыя нагрузкі, абумоўленыя інгаляцыйным паступленнем гэтых ізатопаў у арганізм чалавека. Метадам радыёхімічнага аналізу з альфа-спектраметрычнай ідэнтыфікацыяй радыёнуклідаў вызначаны актыўнасці ізатопаў ^{238}Pu , $^{239,240}\text{Pu}$ у аэразольных часціцах. Па атрыманым дадзеным ацэнены аб'ёмныя актыўнасці паветраных пробаў па гэтых ізатопах і размеркаванне плутонію па фракцыях аэразольных часціц рознай дысперснасці. Паказана, што на адкрытай прасторы ўтрыманне альфа-выпраменьваючых ізатопаў плутонію ў атмасферным паветры ў раёне Кулажына, размешчанага на тэрыторыі з больш высокім узроўнем забруджвання, складала $(46,5 \pm 3,3) \text{ мБк/м}^3$, а паблізу н.п. Нароўля — $(33,1 \pm 2,3) \text{ мБк/м}^3$. У закрытай кабіне спецыяльна абсталяванага трактара ўзровень забруджвання паветра знаходзіўся ў межах $(0,03 - 0,06) \text{ мБк/м}^3$. Асноўная частка плутонію — $(83 - 88) \%$ ад яго агульнага ўтрымання ў паветранай пробе — была сканцэнтравана ў самай дробнадispersнай фракцыі часціц памерам $(1,5 - 5) \text{ мкм}$, якая ўяўляе найбольшую біялагічную небяспеку для арганізма чалавека. У фракцыях часціц памерам $(5 - 20)$ і больш за 20 мкм змяшчалася адпаведна $(5 - 10)$ і $(7 - 8) \%$ плутонію. У разгледжаных месцах чакаемыя эфектыўныя дозы, абумоўленыя альфа-выпраменьваючымі ізатопамі плутонію, што паступаюць у арганізм чалавека праз неабароненыя органы дыхання з запыленым паветрам, на адкрытай прасторы могуць дасягаць $(1,0 - 1,4) \text{ мЗв/год}$. Адпаведныя дозы пры працы ў кабіне трактара нязначныя — $(0,9 - 1,8) \text{ мкЗв/год}$.

ABSTRACT

Graduate work 52 p., 8 tables, 11 fig., 31 sources

PLUTONIUM IN AEROSOL PARTICLES, DISPERSITY OF PARTICLES, INHALATION INTAKE, EXPECTED EFFECTIVE DOSES

The objects of investigation were the filters with aerosol particles sampled in sites of intensive dust formation in the open space and in the closed tractor cab. The air samples were taken by stuffs of Hydromet in 2015 near the former settlement Kulazhin of Bragin district and near settlement Narovlya of Narovlya district in Gomel region. Air samples were passed through the filters with pore size of 20, 5 and 1.5 micrometers. The aim of the work was to determine a content of alpha-emitting isotopes of plutonium in aerosol particles and their distribution between fractions of different particle sizes in the vicinity of dust forming sources at the territory contaminated by radionuclides and to estimate the expected radiation doses caused by inhalation intake of these isotopes into the human body. The activities of ^{238}Pu , $^{239,240}\text{Pu}$ isotopes in aerosol particles have been determined using the method of radiochemical analysis with alpha-spectrometric identification of radionuclides. Using the obtained data the volume activity concentrations of these plutonium isotopes in the air samples were determined and the distributions of plutonium between fractions of different size aerosol particles were estimated. It was shown that in the open area the content of alpha-emitting isotopes of plutonium in the air near Kulazhin, which is located in the territory with the higher level of plutonium contamination, was $(46.5 \pm 3.3) \text{ mBq/m}^3$, and in the vicinity of Narovlya it was $(33.1 \pm 2.3) \text{ mBq/m}^3$. In the closed specially equipped tractor cab, the level of air contamination was in the range of $(0.03 - 0.06) \text{ mBq/m}^3$. The main part of plutonium — $(83 - 88) \%$ of its total content in the air sample — was concentrated in the highly dispersed fraction particles of $(1.5 - 5.0)$ micrometers, which represents the most biological hazard for people. In the fractions of $(5 - 20)$ and more than 20 micrometers, plutonium content was $(5 - 10)$ and $(7 - 8) \%$ respectively. In the sites under consideration, the expected effective doses caused by alpha-emitting isotopes of plutonium entering from the dusty air to the body through the unprotected respiratory system in the open area can reach $(1.0 - 1.4) \text{ mSv/year}$. In the tractor cab, the corresponding doses were insignificant — $(0.9 - 1.8) \text{ mSv/year}$.