



New Day in Medicine
Новый День в Медицине

NDM



TIBBIYOTDA YANGI KUN

Ilmiy referativ, marifiy-ma'naviy jurnal



AVICENNA-MED.UZ



ISSN 2181-712X.
EiSSN 2181-2187

4 (78) 2025

Сопредседатели редакционной коллегии:

**Ш. Ж. ТЕШАЕВ,
А. Ш. РЕВИШВИЛИ**

Ред. коллегия:

М.И. АБДУЛЛАЕВ
А.А. АБДУМАЖИДОВ
Р.Б. АБДУЛЛАЕВ
Л.М. АБДУЛЛАЕВА
А.Ш. АБДУМАЖИДОВ
М.А. АБДУЛЛАЕВА
Х.А. АБДУМАДЖИДОВ
Б.З. АБДУСАМАТОВ
М.М. АКБАРОВ
Х.А. АКИЛОВ
М.М. АЛИЕВ
С.Ж. АМИНОВ
Ш.Э. АМОНОВ
Ш.М. АХМЕДОВ
Ю.М. АХМЕДОВ
С.М. АХМЕДОВА
Т.А. АСКАРОВ
М.А. АРТИКОВА
Ж.Б. БЕКНАЗАРОВ (главный редактор)
Е.А. БЕРДИЕВ
Б.Т. БУЗРУКОВ
Р.К. ДАДАБАЕВА
М.Н. ДАМИНОВА
К.А. ДЕХКОНОВ
Э.С. ДЖУМАБАЕВ
А.А. ДЖАЛИЛОВ
Н.Н. ЗОЛотова
А.Ш. ИНОЯТОВ
С. ИНДАМИНОВ
А.И. ИСКАНДАРОВ
А.С. ИЛЪЯСОВ
Э.Э. КОБИЛОВ
А.М. МАННАНОВ
Д.М. МУСАЕВА
Т.С. МУСАЕВ
М.Р. МИРЗОЕВА
Ф.Г. НАЗИРОВ
Н.А. НУРАЛИЕВА
Ф.С. ОРИПОВ
Б.Т. РАХИМОВ
Х.А. РАСУЛОВ
Ш.И. РУЗИЕВ
С.А. РУЗИБОВ
С.А. ГАФФОРОВ
С.Т. ШАТМАНОВ (Кыргызстан)
Ж.Б. САТТАРОВ
Б.Б. САФОВ (отв. редактор)
И.А. САТИВАЛДИЕВА
Ш.Т. САЛИМОВ
Д.И. ТУКСАНОВА
М.М. ТАДЖИЕВ
А.Ж. ХАМРАЕВ
Д.А. ХАСАНОВА
А.М. ШАМСИЕВ
А.К. ШАДМАНОВ
Н.Ж. ЭРМАТОВ
Б.Б. ЕРГАШЕВ
Н.Ш. ЕРГАШЕВ
И.Р. ЮЛДАШЕВ
Д.Х. ЮЛДАШЕВА
А.С. ЮСУПОВ
Ш.Ш. ЯРИКУЛОВ
М.Ш. ХАКИМОВ
Д.О. ИВАНОВ (Россия)
К.А. ЕГЕЗАРЯН (Россия)
DONG JINCHENG (Китай)
КУЗАКОВ В.Е. (Россия)
Я. МЕЙЕРНИК (Словакия)
В.А. МИТИШ (Россия)
В.И. ПРИМАКОВ (Беларусь)
О.В. ПЕШИКОВ (Россия)
А.А. ПОТАПОВ (Россия)
А.А. ТЕПЛОВ (Россия)
Т.Ш. ШАРМАНОВ (Казахстан)
А.А. ЩЕГОЛОВ (Россия)
С.Н. ГУСЕЙНОВА (Азербайджан)
Prof. Dr. KURBANHAN MUSLUMOV (Azerbaijan)
Prof. Dr. DENIZ UYAK (Germany)

ТИББИЁТДА ЯНГИ КУН НОВЫЙ ДЕНЬ В МЕДИЦИНЕ NEW DAY IN MEDICINE

*Илмий-рефератив, маънавий-маърифий журнал
Научно-реферативный,
духовно-просветительский журнал*

УЧРЕДИТЕЛИ:

**БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ
ООО «ТИББИЁТДА ЯНГИ КУН»**

Национальный медицинский
исследовательский центр хирургии имени
А.В. Вишневского является генеральным
научно-практическим
консультантом редакции

Журнал был включен в список журнальных
изданий, рецензируемых Высшей
Аттестационной Комиссией
Республики Узбекистан
(Протокол № 201/03 от 30.12.2013 г.)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

М.М. АБДУРАХМАНОВ (Бухара)
Г.Ж. ЖАРЫЛКАСЫНОВА (Бухара)
А.Ш. ИНОЯТОВ (Ташкент)
Г.А. ИХТИЁРОВА (Бухара)
Ш.И. КАРИМОВ (Ташкент)
У.К. КАЮМОВ (Тошкент)
Ш.И. НАВРУЗОВА (Бухара)
А.А. НОСИРОВ (Ташкент)
А.Р. ОБЛОКУЛОВ (Бухара)
Б.Т. ОДИЛОВА (Ташкент)
Ш.Т. УРАКОВ (Бухара)

4 (78)

2025

апрель

www.bsmi.uz

<https://newdaymedicine.com> E:

ndmuz@mail.ru

Тел: +99890 8061882

УДК 613.2.614.31:633

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ РИСКИ ОТ ПЕРВИЧНОГО И ВТОРИЧНОГО ВЕТРОВОГО СНОСА ПЕСТИЦИДНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ РАЗНЫХ МЕТОДАХ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Қосимов Х.О. <https://orcid.org/0000-0002-28703248> E-mail: xayriddinkasimov@bsmi.uz

Бухарский государственный медицинский институт имени Абу Али ибн Сины, Узбекистан,
г. Бухара, ул. А. Навои. 1 Тел: +998 (65) 223-00-50 e-mail: info@bsmi.uz

✓ Резюме

Загрязнение окружающей среды пестицидами является неизбежным фактором при химической защите агрокультур. В статье представлены количественные и качественные оценки первичного и вторичного ветрового сноса пестицидных веществ за пределы обрабатываемых полей при разных методах их применения. Оценки основаны на собственных экспериментальных данных и на полумпирических количественных соотношениях, с использованием компьютерного моделирования распространения пестицидных аэрозолей и мелких капель в приземной атмосфере. Рассчитаны первичные дозы аэрозольного пестицидного вещества и вторичные дозы пестицидных паров, могущих попадать в органы дыхания людей, находящихся за пределами обрабатываемых полей.

Ключевые слова: пестицидное загрязнение, окружающая среда, ветровой снос пестицидных веществ.

PESTISIDLARNI TURLI USULDA ISHLATILGANDA ULARNING SHAMOL ORQALI BIRLAMCHI VA IKKILAMCHI TARQALISHINING GIGIYENIK XAVFI

Qosimov X.O. <https://orcid.org/0000-0002-28703248> E-mail: xayriddinkasimov@bsmi.uz

Abu Ali ibn Sino nomidagi Buxoro davlat tibbiyot instituti, O'zbekiston, Buxoro sh.
A. Navoiy kochasi 1 Tel: +998 (65) 223-00-50 e-mail: info@bsmi.uz

✓ Rezyume

Pestisidlarni qishloq xo'jaligida ishlatilganda ularning atrof-muhitga tarqalishi muqarrar. Ushbu maqolada pestisidlarni qishloq xo'jaligi maydonlarida ishlatilganda ularning shamol orqali birlamchi va ikkilamchi tarqalishi izohlangan. Maqolada keltirilgan tajribaviy raqamlar biz tomonidan olib borilgan ilmiy izlanishlarga asoslangan. Pestisidlarni shamol orqali tarqalishi ular ishlatilgan maydonlar atrofidagi ishchilarga zararli ekanligi gigienik jihatidan ilmiy asoslangan.

Kalit so'zlar: Pestisidlar bilan ifloslanish, atrof-muhit, pestisidlarni shamol orqali tarqalishi.

HYGIENIC RISKS OF PRIMARY AND SECONDARY WIND DRIFTS OF PESTICIDE CHEMICALS AFTER DIFFERENT METHODS OF PESTICIDE APPLICATION

H.O. Kosimov <https://orcid.org/0000-0002-28703248> E-mail: xayriddinkasimov@bsmi.uz

Bukhara State Medical Institute named after Abu Ali ibn Sina, Uzbekistan, Bukhara,
st. A. Navoi. 1 Tel: +998 (65) 223-00-50 e-mail: info@bsmi.uz

✓ Resume

When pesticides are used in agriculture, their dispersion into the environment is inevitable. This article explains the primary and secondary dispersion of pesticides through wind when used in agricultural fields. The experimental figures presented in the article are based on scientific research conducted by us. It is scientifically proven from a hygienic point of view that the dispersion of pesticides by wind is harmful to workers in the areas where they are used.

Keywords: Pesticide pollution, environment, wind-borne pesticide dispersion.

Актуальность

Загрязнение окружающей среды пестицидами является неизбежным фактором применения химических пестицидов для защиты растений. Полное количество пестицидных химикатов, используемых в мировом сельском хозяйстве, оценивается в 1-2 млн. тонн ежегодно. Пестициды используются для борьбы с вредными насекомыми сельскохозяйственных и лесных растений, против комаров и насекомых-переносчиков болезней (малярия, клещевой энцефалит), против болезней агрокультур, против сорняков на полях. Технологии применения пестицидных препаратов заключаются в том, что некое техническое устройство (генератор аэрозольных частиц, наземный опрыскиватель) движется вдоль или непосредственно по обрабатываемому полю, диспергируя пестицидный препарат на частицы (капли) тех или иных дисперсных размеров. Часть образовавшихся частиц (обычно самых малых по размерам, 1-10 мкм) переносится приземным ветром на значительные расстояния (несколько километров), и они рассеиваются в атмосфере. Однако большая часть частиц (капель) осаждается на листьях растений на обрабатываемом поле, растекается по их поверхности, формируя остаточные «пятна» («пленки») пестицидного вещества.

Пестицидное вещество, сносимое ветром за пределы обрабатываемого поля непосредственно в момент обработки, называется первичным ветровым сносом. Вторичный ветровой снос связан с образованием вышеупомянутого осадка пестицидного вещества на поверхности растений в пределах поля. Это вещество затем постепенно испаряется, формируя над полем слой воздуха, смешанного с пестицидными парами. Под действием приземного ветра загрязненный воздух будет сноситься за пределы поля. Как первичные, так и вторичные сносы пестицидных веществ могут приводить к экологическим и санитарно-гигиеническим (медицинским) рискам, так они могут попадать в органы дыхания людей и животных, находящихся за пределами обрабатываемых полей. Количества (концентрации) сносимых пестицидных веществ зависят от методов пестицидного применения (метод наземного опрыскивания или аэрозольная технология), от удельного расхода пестицидного вещества (в расчете на 1 га обработанного поля), от метеофизического состояния приземной атмосферы (дневные и ночные температуры) в момент обработки и в последующие дни, от физикохимических свойств пестицидного вещества (например, летучесть при разных температурах). В данной статье представлены количественные и качественные оценки первичных и вторичных выносов пестицидных веществ при двух типичных методах их применения, оценены потенциальные санитарногигиенические опасности этих выносов для людей.

Технические методы применения пестицидов

Способы использования пестицидных препаратов рассмотрим на примере инсектицидов контактного типа, предназначенных для борьбы с вредными насекомыми, живущими и ползающими на листьях, защищаемых агрокультур. Первый способ основан на том, что жидкий инсектицидный препарат диспергируется на капли с помощью опрыскивателя, который челночным образом движется по обрабатываемому полю, сдвигаясь при каждом проходе на 15-25 м. Размеры капель весьма большие, 50-300 мкм по диаметру, которые растекаются по поверхности листьев и формируют пленки («пятна») инсектицидного вещества. Эти «пленки» затем оказывают требуемый биологический эффект (гибель) на вредные насекомые при их ползании по листьям. На челночном способе работы основаны как наземные опрыскиватели (пневматическое дробление пестицидной жидкости струей сжатого воздуха, опрыскиватели штангового типа), так и самолетные опрыскиватели, используемые преимущественно для обработок лесных массивов. Другой способ, называемый Оптимальной Аэрозольной Технологией применения инсектицидов, основан на удивительном аэродинамическом явлении преимущественного осаждения аэрозольных частиц особых (оптимальных) размеров именно на телах (усиках, щетинках, лапках) насекомых, но не на листьях растений. Для этого специальный аэрозольный агрегат ГРД (генератор с регулируемой дисперсностью частиц) при быстром движении по наветренному краю поля (т.е. примерно перпендикулярно направлению ветра) диспергирует необходимое количество инсектицидной жидкости, формируя длинную аэрозольную волну (облако) вдоль края поля. Эта волна перемещается с ветром к дальнему подветренному краю, при этом инсектицидные частицы эффективно осаждаются именно на целевых (вредных) насекомых, приводя их к гибели. Ширина эффективного воздействия аэрозольного облака, состоящего из частиц с оптимальной дисперсностью, достигает 1-2 км от

линии прохода ГРД. Это позволяет проводить инсектицидные обработки при движении ГРД непосредственно по дороге вдоль поля, т.е. без заезда на поле.

Первичные сносы при оптимальном аэрозольном способе и опрыскивании

В данном разделе оценена удельная ингаляционная доза пестицидного вещества $D(x, z, d, Q, u(z))$, которая может попасть в органы дыхания человека, находящегося в момент аэрозольной обработки на расстоянии x от линии прохода аэрозольного агрегата ГРД и дышащего загрязненным пестицидными аэрозолями воздухом во время прохождения аэрозольной волны через точку x : $D(x, z, d, Q, u(z)) = 103 \cdot (JC(x, z, d, Q, u(z), t) \cdot dt) \cdot (L/M) = 103 \cdot (L/M) \cdot J(x, z, d, Q, u(z))$

Доза $D(x, z, d, Q, u(z))$, нормированная на массу тела человека (мг кг^{-1}), зависит от расстояния x (м) от линии прохода ГРД, от высоты органа дыхания человека z_0 (1.6 м в данных расчетах), от размеров аэрозольных частиц d (мкм), от мощности диспергирования пестицидного вещества при движении ГРД, выраженной через т.н. линейный расход пестицида Q (10 г м^{-1} в расчетах), от профиля скорости $u(z)$ приземного ветра по высоте (м сек^{-1}), зависящего, в свою очередь, от характера обрабатываемой растительности. Величины L и M - объемная скорость дыхания человека ($\text{м}^3 \text{сек}^{-1}$) и его вес (кг), соответственно.

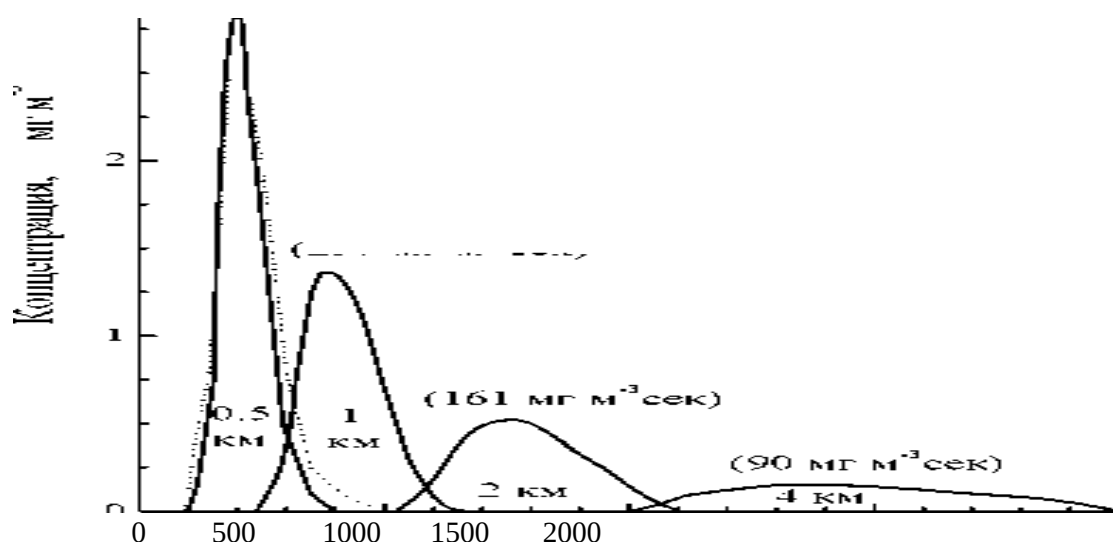
Хотя по отдельности величины L и M могут сильно варьироваться для людей разных кондиций и возрастов, их отношение L/M изменяется незначительно ($L/M = 5.5 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \text{сек}^{-1} \text{ кг}^{-1}$ использовано в расчетах). Численный коэффициент 10^3 введен для согласования размерностей вышеуказанных параметров.

Т Величина $J(x, z, d, Q, u(z)) = \int C(x, z, d, Q, u(z), t) - dt$ называется импульсом 0 концентраций или интегральной концентрацией, т.е. проводится интегрирование переменной по времени концентрации аэрозольного облака $C(x, z, d, Q, u(z), t)$ по периоду T его прохода через точку (x, z_0) . Эта величина может быть рассчитана численными методами с помощью уравнений турбулентной диффузии (ветрового переноса) аэрозольных примесей в приземном атмосферном слое. На рисунках 1 и 2 показаны переменные по времени профили концентрации, а также интегральные концентрации J (значения в скобках) на разных расстояниях от линии хода ГРД (0.5, 1, 2 и 4 км) для аэрозольных частиц с диаметрами 6 и 20 мкм (пунктирная кривая на рис. 1 - экспериментальные данные, измеренные на дистанции 500 м).

33 - Размер частиц 6 мкм

(354 $\text{мг м}^{-3} \text{сек}$)

(257 $\text{мг м}^{-3} \text{сек}$)



Время движения аэрозольного облака, сек

Рис. 1. Переменная во времени концентрация пестицидного вещества на разных расстояниях от линии хода ГРД

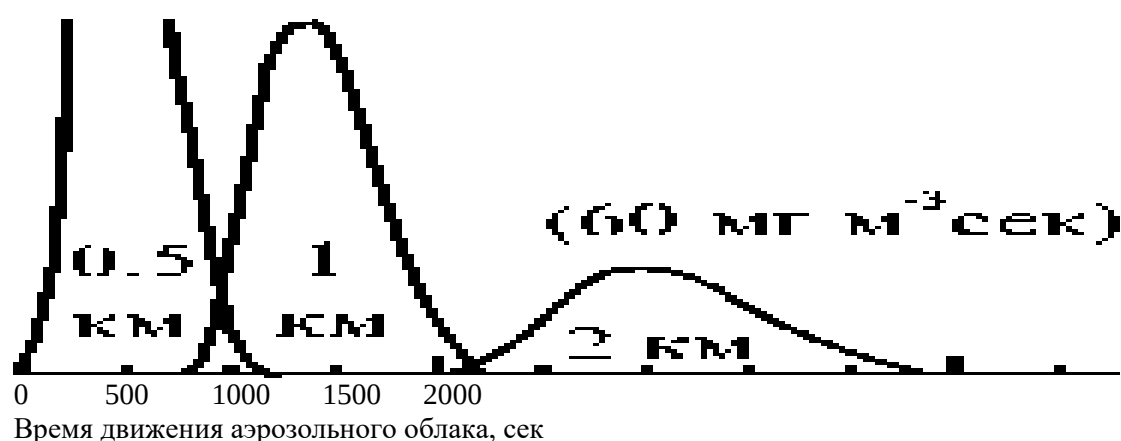


Рис. 2. Переменная по времени концентрация пестицидного вещества на разных расстояниях от линии хода ГРД

В таблице показаны дозы вдыхаемого пестицида на разных расстояниях от линии хода ГРД, как в пределах типичного поля (1000 м и менее), так и за его пределами (свыше 1000 м). Там же приведены справочные данные по

допустимым (ежесуточным) дозам для нескольких видов пестицидов. Как можно видеть, в большинстве случаев ингаляционные дозы при использовании аэрозольного метода не превышают допустимых значений, по крайней мере, за пределами обрабатываемого поля шириной 1 км. Что касается ингаляционных доз при использовании традиционных методов опрыскивания, то их расчеты показывают, что они также существенно ниже допустимых величин. Можно

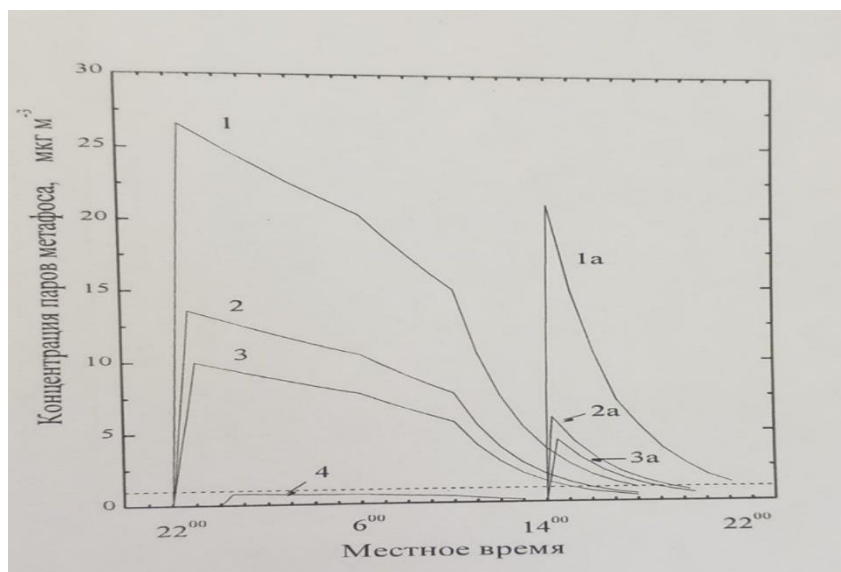
сделать вывод, что первичные ветровые сносы пестицидного вещества при современных технологиях применения пестицидов и для современных видов пестицидных препаратов не превышают допустимых уровней безопасности.

Размеры аэрозолей мкм	Расстояние от линии прохода ГРД, м					
	50	100	200	500	1000	
		2000				
	Удельная ингаляционная доза пестицида, мг кг ⁻¹					
6	0.7	1.3	2.1	2.0	1.4	
20	0.45	0.85				
	0.75	1.7	2.0	1.1	0.7	0.33
		-				
Допустимые суточные дозы (мг кг ⁻¹): methyl parathion 1; fenitrothion 3; cypermethrin 3; permethrin 35; fenvalerate 20; propiconazole 40; phosalon 6; malathion 20						

Вторичные ветровые сносы

Вторичный вынос пестицида за пределы поля связан с испарением пестицидного вещества и последующим выносом паров за пределы поля. Скорости испарения и, соответственно, пестицидные концентрации зависят от летучести пестицида, от ночных и дневных температур воздуха, и от метеофизического состояния (день-ночь) приземного слоя атмосферы. На рисунке 3 показаны концентрации паров инсектицида метафос (methyl parathion) на разных расстояниях от подветренной границы обработанного пшеничного поля шириной 2 км. Видим, что концентрации паров после метода опрыскивания намного превышают допустимые ПДК, после аэрозольных обработок вторичный снос изначально не превышает ПДК. Это объясняется тем, что при оптимальных аэрозольных обработках расход инсектицида в расчете на 1 га поля

снижается в 2-5 раз по сравнению с обычными методами опрыскивания, а количества осаждаемого на растениях пестицида снижается в 10-20 раз. Это выражается в экономической эффективности (экономия дорогостоящих пестицидных препаратов) и в благоприятных экологических последствиях из-за снижения пестицидной нагрузки на окружающую среду.



Местное время

Рис. 3. Концентрации паров метилпарагата ($z_0 = 1.6$ м) на разных дистанциях от подветренного края поля после ночного (кривые 1-3) и дневного (1а-3а) опрыскивания, ночной аэрозольной обработки (4). Дистанции: 1 и 1а - непосредственно на подветренной границе поля; 2 и 2а - 1 км от границы; 3 и 3а - 2 км от границы. Пунктирная линия - предельно допустимая среднесуточная концентрация (1 мкг м⁻³ для метафоса) © Ю.Н. Самсонов, В.И. Макаров, 2013

Заключение

При обработки сельхоз растение пестициды уносятся ветром и загрязняют окружающие среды, а также представляют опасность для окружающей населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Гигиенические требования к безопасности процессов испытаний, хранения, перевозки, реализации, применения, обезвреживания и утилизации пестицидов и агрохимикатов:
2. Санитарные правила и нормативы СанПиН 1.2.2584-10. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2010 г. – 71 с.
3. Довжанский И.С., Фомина Л.Э. Тез. Докл. 1-го Всерос. Съезда профпатологов. – Тольятти, 2000; 148 стр.
4. Золотникова Г.П., Ракитский В.Н., Рязанова Р.А. Мониторинг здоровья работающих при сочетанном воздействии пестицидов и физических факторов. – Брянск: Изд-во БГПУ, 2000; 11 стр.
5. Измеров Н.Ф., Бухтияров И.В., Прокопенко Л.В. Концепция осуществления государственной политики, направленной на сохранение здоровья работающего населения России на период до 2020 года и дальнейшую перспективу // Здоровье насел. И ср. обитания. 2014;9(258):4-7.
6. Охрана труда в цифрах и фактах ISBN92-2-415323-2
7. Оценка риска воздействия пестицидов на работающих: Метод. Указ. МУ1.2.3017-12. - М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора 2012; 15 стр.

Поступил 20.03.2025