

УДК 614.31: 656.6: 661

## ФУМИГАНТЫ НА ЭТАПАХ ЗЕРНОВОГО ТРАНСПОРТНОГО КОНВЕЙЕРА: ТОКСИКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

**Сидоренко С.Г.<sup>1</sup>, Шафран Л.М.<sup>2</sup>**

*Главное управление Госсанэпидслужбы в Кировоградской области,  
Кировоград<sup>1</sup>,*

*ГП Украинский НИИ медицины транспорта Минздрава Украины, Одесса<sup>2</sup>*

Наша страна вышла на третье место в мире по экспорту зерна и зернопродуктов с перспективами дальнейшего роста. Для достижения этого показателя необходимо организовать качественную и безопасную работу всего зернового транспортного конвейера. Поскольку на рынке котируется лишь зерно высокого качества, получение которого возможно лишь при соблюдении ряда условий (семенной материал, передовые, интенсивные технологии выращивания, уборки, хранения, транспорта и др.). Одним из этих важных условий является отсутствие насекомых-вредителей запасов, опасных бактерий и грибков, вредных примесей органической и неорганической природы. Это достигается прежде всего путем фумигации, для которой используют высокотоксичные пестициды, в основном, фосфиды металлов, выделяющие при гидролизе действующее вещество фосфин.

Токсиколого-гигиенические и экологические опасности и последствия его применения изучены недостаточно. Целью данного исследования было устранить имеющийся пробел. Проведены комплексные исследования среди 755 работников, обеспечивающих разные этапы работы зернового конвейера на элеваторах, зерноперерабатывающих предприятиях, автотранспортных средствах и водных зерновых терминалах, в том числе, специалистов фумигационных отрядов. Изучали условия труда и трудового процесса в ходе аттестации рабочих мест, определяли остаточные количества фосфина в воздухе рабочей зоны, изучали показатели состояния здоровья обследованных методом анкетирования и психофизиологический статус по данным выборочного компьютеризованного обследования. В ходе проведения исследований показано, что, наряду с типичными для хранения зерна и зернопереработки вредными производственными факторами (работа на открытом воздухе, шум, запыленность, действие биологического фактора (микробы, грибки, микотоксины) на организм работающих действуют химические факторы, прежде всего, контакт с фумигантом, содержание которого на рабочих местах в ряде случаев превышало соответствующие ПДК. Эти данные коррелируются с результатами анкетирования, согласно которому респонденты отмечают наличие в воздухе запаха, свойственного фосфину, а среди жалоб на функциональные нарушения встречаются косвенные признаки нейроинтоксикации. Сделан вывод о необходимости продолжения исследований с акцентом на психофизиологический мониторинг для дифференциации профессионально обусловленных нарушений и установления причинно-следственных связей полученных паттернов.

**Ключевые слова:** зерновой конвейер, работники, условия труда, оценка, фумигация, безопасность, здоровье работающих

**Актуальность темы.** Одним из секторов международного рынка, на котором успешно выступает Украина, является сельскохозяйственный, где происходит из

года в год возрастающий экспорт зерна и зернопродуктов. Именно по этому показателю наша страна уверенно вышла на

третье место в мире с перспективами дальнейшего роста [1]. В этой связи достаточно напомнить, что наше доленое участие на мировом рынке составило в 2014/2015 маркетинговом году 34,8 млн. т или 11 % [2]. Министерство сельского хозяйства США повысило прогноз для Украины на 2015/2016 год до 60,495 млн. т [3]. Достичь этого показателя будет непросто, поскольку на рынке котируется лишь зерно высокого качества, получение которого возможно лишь при соблюдении ряда условий (семенной материал, передовые, интенсивные технологии выращивания, уборки, хранения, транспорта и др.). Одним из этих важных условий является отсутствие насекомых-вредителей запасов, опасных бактерий и грибов, вредных примесей органической и неорганической природы. Насколько работа зернового транспортного конвейера и зернового рынка зависит от качества продукции, можно судить по таком свежем факту, как отказ приемки зерновой продукции властями Бангладеш. Продовольственное управление Бангладеш 5 апреля 2016 г. выдало официальный отказ на 51 тыс. т пшеницы, доставленной в порт Читтагонг балкером "Spar Libra" из Новороссийска и 48,3 тыс. т — балкером "Equinox" из порта Туапсе за непригодностью к использованию (наличие гнилостных бактерий и плесневых грибов) [4]. И это вполне закономерно, ибо "подсчитано, что в современных условиях на планете обитают около 30.000 видов сорных растений, 10.000 видов вредных насекомых и других членистоногих, 3000 видов нематод, 120 000 видов грибов, около 100 видов фитопатогенных бактерий и примерно 600 фитопатогенных вирусов. Многие из них сформировали устойчивые пищевые связи с теми или иными группами культурных растений, приспособились пережидать временное отсутствие основного растения-хозяина, а при его появлении быстро накапливать свою численность" [5].

Наибольшую опасность в этом плане, как подчеркивают цитируемые авто-

ры, представляют вредители запасов, а среди них — амбарные насекомые-вредители. Вредоносность амбарных насекомых заключается в снижении количества и качества семенного зерна и зернопродуктов. Известно свыше 400 видов вредителей запасов, повреждающих зерно и продукты его переработки во время хранения. Из них на Украине распространенно 116 видов [6]. Всего в мире от амбарных вредителей каждый год теряется зерна столько, что им можно было бы прокормить 135 млн. человек. Даже в странах с высоким уровнем развития сельского хозяйства и аграрной науки ущерб от вредителей зерна и зернопродуктов в процессе хранения очень высок: только в США эти потери составляют ежегодно около 300 млн. долларов [7]. Поэтому, не случайно, важность проблемы борьбы с вредителями запасов определила развитие химического направления в защите растений на первую половину XXI века.. Многолетнее использование пестицидов показало их экономичность, эффективность и быстроту при использовании для борьбы с амбарными вредителями зерна. Что касается подсолнечника, то защита этой главной для нашего сельского хозяйства масличной культуры (среди группы масличных культур — 70 % посевных площадей, 85 % валового сбора и 90 % государственных закупок семян), от вредителей запасов практически не проработана [8]. Обращает на себя внимание также тот факт, что хотя актуальность проблемы не вызывает сомнений, она решается преимущественно локально и односторонне с учетом заинтересованности зернотрейдеров в успешной продаже отдельных партий зерна. Что касается комплексной гигиенической оценки роли данного химического фактора в ходе аттестации рабочих мест, потенциального влияния на здоровье работающих и выяснение опасности отравлений, все эти вопросы не только не решались до последнего времени, но для ряда континентов зернового комплекса даже не ставились на повестку дня.

Поэтому **целью настоящего исследования** явилось углубленное изучение особенностей производственно обусловленного контакта разных контингентов работников зернового транспортного комплекса с фумигантами, определение временных и концентрационных пределов воздействия, их взаимосвязи с токсическими свойствами фумигантов, наиболее часто отмечаемыми функциональными нарушениями здоровья, обоснование на этой основе системы профилактических мероприятий.

#### Материалы и методы

Исследования были проведены на объектах зернового транспортного комплекса Кировоградской и Одесской областей (элеваторы, зернохранилища, мукомольные, комбикормовые, масложировые предприятия), порты Ильичевск (Черноморск), Николаев, Одесса, Южный, речной специализированный зерновой терминал. Под наблюдением находилось 755 человек, лица мужского пола, в возрасте 27-66 лет, из которых 72 % старше 40 лет, со стажем работы в изучаемых профессиях 3-35 лет. Все обследуемые были разделены на 6 групп: 1.- рабочие элеваторов и зерновых терминалов; 2. — работники предприятий по переработке зерна и семян; 3. — работники комбикормовых производств; 4. — водители грузовых автомобилей-зерновозов; 5. — специалисты по фумигации; 6 — не контактирующие с зерновыми грузами, контроль. Исследования включали: профессиографический анализ производственной деятельности методами мультимоментных наблюдений и самофотографии рабочего времени, оценка вредных и опасных факторов в объеме требований к аттестации рабочих мест, психофизиологические исследования с помощью компьютеризированной программы «Мортест» в модификации СПАС-12» [9], изучение заболеваемости с временной утратой трудоспособности по данным предприятий и симптоматики нарушений в состоянии здоровья по специально разработанным анкетам. Результаты подвер-

гали статистической обработке с помощью стандартного пакета программ в Microsoft Excel [10].

#### Результаты и обсуждение

Как показали проведенные исследования, для всех участников зернового транспортного конвейера характерным является воздействие на организм высоких уровней пыли (превышение ПДК<sub>крз</sub> в ряде производственных операций до 10-15 и более раз). Запыленность характеризуется высоким содержанием органических компонентов, микробов, грибов (а по данным литературы [7, 8] — и микотоксинов). Исследования показали, что основным фумигантом в системе экспорта зерна и зернопродуктов из Украины является фосфин (PH<sub>3</sub>), который, несмотря на 50-летний опыт широкого применения, все еще является предметом изучения токсикологами, экологами, клиницистами, прежде всего, в связи с не прекращающимися случаями отравлений среди контактирующих с этим токсикантом работников, моряков, населения в разных странах [11,12].

Применяемые для фумигации зерна препараты представляют собой фосфиды металлов (алюминия, магния, цинка и др., из которых в Украине — преимущественно фосфид алюминия), при гидролизе которых выделяется фосфин — газообразный фумигант, который практически не сорбируется зерном, зернобобовыми, масличными культурами, и при плюсовых температурах быстро улетучивается в процессе дегазации [13]. Однако, фосфин даже в небольших остаточных концентрациях представляет опасность для здоровья и жизни человека, поскольку является ядовитым веществом первого класса опасности («чрезвычайно опасные вещества») в соответствии с ГОСТ 12.1005 88 [14]. В соответствии с этим ГОСТом для фосфина установлены ПДК<sub>крз</sub> = 0,1 мг/м<sup>3</sup> и ПДК<sub>мр</sub> (в атмосферном воздухе) = 0,01 мг/м<sup>3</sup>.

Фумигант достаточно четко манифестирует себя при наличии в воздухе, об-

ладая характерным запахом чеснока, улавливаемым уже при концентрациях 0,00014-0,00028 % по объему [15]. В то же время следует помнить, что порог запаха в 10-20 раз выше ПДКрз. Этот маркер имеет важное сигнальное значение для личной безопасности работника: немедленно покинуть опасную зону либо сразу же надеть соответствующее средство индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) — газовую маску. В ходе проведенных исследований при опросе работников на разных этапах зернового транспортного конвейера (в том числе и водителей автозерновозов) было установлено, что более 70 % опрошенных сталкивались с таким запахом при контакте с зерном, не имея предупредительной информации о предшествующей фумигации,

Не менее важным косвенным показателем такого рода предшествующего контакта с фумигантом могут служить анкеты респондентов из числа обследованных, у которых жалобы (симптоматика функциональных нарушений) не укладывались в признаки пылевого поражения [12, 13, 16, 17]. Как известно, фосфин является веществом общетоксического действия, поражающим преимущественно нервную систему (ощущение вялости, тревоги, шума в ушах, головная боль в затылке, головокружение, оглушенность, судорожные сокращения мелких мышц конечностей. Признаки поражения систем органов дыхания, кровооб-

ращения, печени и почек возникают позже (с учетом длительного — до нескольких дней — латентного периода при отравлении). Такого рода стигмы, как правило, не учитываются медперсоналом при проведении периодических медицинских осмотров, а психофизиологические изменения вообще остаются без внимания. А именно они, особенно в условиях отсутствия необходимой для планирования и проведения профилактических мероприятий объективной информации о состоянии здоровья и заболеваемости работающих, позволяют принимать медицинской службой управленческие решения.

Полученные данные представлены в табл. 1. У обследованных групп участников зернового транспортного конвейера имеют место преимущественно две категории жалоб, которые могут носить профессионально обусловленный характер. Одни из них связаны преимущественно с

Таблица 1

**Жалобы на нарушение самочувствия и состояния здоровья у обследованных лиц**

№ п/п	Симптомы	Группа, частота упоминания симптомов, %					
		Вод/комби		Эл/прием		Мукомолы/фумиг	
1.	Плохой сон (сонливость, бессонница)	78,0	27,2	28,0	33,0	25,0	66,0
2.	Раздражительность	58,0	50,0	48,0	63,0	65,0	80,0
3.	Повышенная утомляемость	70,0	27,0	36,0	63,0	30,0	78,0
4.	Тревожность	40,0	12,0	16,0	13,0	15,0	45,0
5.	Депрессия	14,0	24,0	28,0	10,0	15,0	35,0
6.	Головные боли	66,0	76,0	80,0	80,0	100,0	100,0
7.	Головокружения	6,0	9,2	4,6	2,9	3,4	11,4
8.	Нарушения зрения	34,0	12,0	12,0	20,0	15,0	35,0
9.	Повышенная потливость	28,0	36,3	28,0	20,0	40,0	65,0
10.	Кашель	82,0	95,4	80,0	90,0	100,0	45,0
11.	Насморк	88,0	80,0	100,0	86,0	100,0	50,0
12.	Отделение мокроты	6,0	40,9	44,0	47,0	65,0	0,0
13.	Боли в желудке	34,0	36,3	16,0	37,0	15,0	47,0
14.	Тошнота	20,0	9,2	16,0	13,0	15,0	35,0
15.	Нарушения мочеиспускания	12,0	4,8	16,0	13,0	15,0	25,0
16.	Боли в спине	96,0	72,7	60,0	40,0	35,0	85,0
17.	Отечность ступней ног	66,0	24,0	12,0	13,0	10,0	25,0
18.	Кожный зуд, высыпания на коже	28,0	36,6	36,0	33,0	30,0	15,0
19.	Другие	40,0	12,0	16,0	10,0	10,0	40,0

патологией дыхательной системы (высокая запыленность воздуха на рабочих местах и биологический фактор), другие характеризуют психоэмоциональное напряжение и, в определенной мере, химический стресс при наличии в воздухе фосфина, остаточные концентрации которого (в том числе и превышающие ПДК), были практически облигатным компонентом в составе химического загрязнения воздуха.

Полученные данные корреспондируются с результатами санитарно-химических исследований и материалами аттестации рабочих мест. В то же время они убедительно показывают необходимость дальнейших исследований, прежде всего, по оценке психофизиологического статуса рабочих обследованных предприятий, водителей и специалистов фумигационных отрядов для более четкой дифференциации симптоматики вероятных нарушений и целенаправленного оздоровления условий труда и трудового процесса специалистов этих категорий.

#### Выводы

1. Работники предприятий и объектов, которые входят в состав зернового транспортного конвейера страны, в ходе эпидемиологического обследования дали достаточно информативную оценку условиям труда и трудового процесса, которая согласуется с материалами аттестации рабочих мест и может быть использована в оздоровительных целях.
2. В дополнение к данным по условиям труда была собрана развернутая информация, отражающая профессионально обусловленные изменения в состоянии здоровья работающих с выделением двух симптомокомплексов: связанного с воздействием пыли и биологического фактора поражения органов дыхания, с одной стороны, и нарушения функционального состояния нервной системы при контакте с фумигированным зерном, с другой.
3. Необходимо организовать психофизиологическое обследование работников указанных профессий для дальнейшей дифференциации и установления причинно-следственных связей полученных паттернов.

#### Литература

1. Павленко А. Экспорт зерна из Украины в 2015/2016 маркетинговом году составит 36 млн. тонн / А. Павленко // <http://interfax.com.ua/news/economic/305275.html>.
2. Черновалов Е. Экспорт зерна бьет рекорды / Е. Черновалов // <http://biz.nv.ua/markets/eksport-zerna-bet-rekordy-93736.html>.
3. Американцы снова повысили прогноз экспорта зерна из Украины // <http://delo.ua/business/amerikancy-snova-povysili-prognoz-eksporta-zerna-iz-ukrainy-315296/>.
4. В Бангладеш прибыли два балкера с гнилой российской пшеницей / УкрАгроКонсалт // 11.04.2016 // <http://www.ukragroconsult.com/news/v-bangladesh-pribyli-dva-balkera-s-gniloi-rossiiskoi-pshenicei>
5. Попов С. Я., Дорожкина Л. А., Калинин В. А. Основы химической защиты растений: Учебное пособие / Под ред. профессора С. Я. Попова. — М.: Арт-Лион, 2003. — 208 с.
6. Кобута И. Экономика экспорта пшеницы в Украине / И. Кобута, А. Сикачина, В. Жигадло. — ФАО. Региональное бюро по Европе и Центральной Азии. Исследования по политике перехода сельского хозяйства No. 2012-5. — Будапешт: Рег. бюро ФАО, 2012. — 59 с.
7. Маслов М. И. Защита растениеводческой продукции при перевозке и хранении // Защита и карантин растений. — 2008. — №. 1. — С. 36-38.
8. Пивень В.Т. Вредоносность основных вредителей запасов семян подсолнечника и меры борьбы с ними / В.Т. Пивень, Н.В. Ермакова // [http://vniimk.ru/files/text/Maslichnie\\_kulturi/137/4cda51f295b7c805c6f7416705d656dc](http://vniimk.ru/files/text/Maslichnie_kulturi/137/4cda51f295b7c805c6f7416705d656dc).
9. Проведення психофізіологічного професійного відбору кандидатів на навчання до вищих навчальних закладів Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи. Методичні вказівки (МВ 3.3.8.-129-2006). — К.: МОЗ України, 2006. — 35 с.

10. Лапач С.Н., Губенко А.В., Бабич П.Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Microsoft Excel. –К.: МОРИОН, 2000. — 320 с.
11. Fatal aluminium phosphide poisoning / F. Anger, F. Paysant, F. Brousse, et al. // *Anal. Toxicol.*, 2000. — Vol. 24. — P. 90-92.
12. Gurvinder S. S. Phosphide poisoning: A review of literature / S.S. Gurvinder // *Forensic Science International*, 2012. — Vol. 214. — No. 1. — P. 1-6.
13. Белобров Е.П. Морская фумигация: Словарь-справочник по обеззараживанию грузов на судах и в портах / Е.П. Белобров, Л.М. Шафран, Я.Б. Мордкович, В.М. Курбанов / Под ред. проф. Л.М. Шафрана. — Одесса: Черноморье, 2012. — 334 с.
14. ГОСТ 12.1.005-88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. (Введен 1989-01-01; Переиздан: июль 1998 г.).
15. Филов В.А. Фосфор и его соединения / В.А. Филов // *Вредные химические вещества. Неорганические соединения V-VIII групп: Справ. изд.* / А.Л. Бандман, Н.В. Волкова, Т.Д. Грехова и др. / Под ред В.А. Филова и др. — Л.: Химия, 1989. — С. 55-82.
16. Dewangan K.N. Evaluation of Dust Exposure among the Workers in Agricultural Industries in North-East India / K.N. Dewangan, M.R. Patil // *Ann. Occup. Hyg.*, 2015. — Vol. 59. — No. 9. — P. 1091-1105.
17. Васильева О. С. Острые токсические поражения дыхательных путей // *Медицинский Вестник Башкортостана*. — 2010. — Т. 5. — №. 1. — С. 81-89.
18. ladesh-pribyli-dva-balkera-s-gniloi-rossiiskoi-pshenicei
19. Popov SY *Fundamentals hymycheskoy protection of plants: Uchebnoe posoby* / Ed. Professor SY Popov / SY Popov, L.A Dorozhkyna, V.A Kalynyn. — M.: Art Lyon, 2003. — 208 p. [Russian]
20. Kobuta I. Economics exports of wheat in Ukraine / Kobuta I., A Sikachina V. Zhigadlo. — FAO. Regional Office for Europe and Central Asia. *Studies on the agricultural policy of the transition* No. 2012-5. — Budapest: Reg. Bureau of FAO, 2012. — 59 p. [Russian]
21. Maslov M.I. Protection of plant products during transportation and storage // *Protection and quarantine of plants*. — 2008. — №. 1. — P. 36-38. [Russian]
22. Piven V.T. harmfulness of the main pests of stocks of sunflower seed and their control / VT Piven, NV Ermakova // [http://vniimk.ru/files/text/Maslichnie\\_kulturi/137/4cda51f295b7c805c6f7416705d656dc](http://vniimk.ru/files/text/Maslichnie_kulturi/137/4cda51f295b7c805c6f7416705d656dc). [Russian]
23. Psychophysiological professional selection of candidates for training in higher educational institutions of the Ministry of Ukraine of Emergencies and Affairs of Population Protection from the Consequences of Chornobyl Catastrophe. *Methodical Guidance (MG 3.3.8.-129-2006)*. — K.: Ministry of Public Health of Ukraine, 2006. — 35 p. [Ukrainian]
24. Lapach SN Hubenko AV Babich PN *Statistical methods in biomedical research with the use of Microsoft Excel* / S.N. Lapach, AV. Hubenko, PN. Babich. — K.: MORION, 2000. — 320 p. [Russian]
25. Fatal aluminium phosphide poisoning / F. Anger, F. Paysant, F. Brousse, et al. // *Anal. Toxicol.*, 2000. — Vol. 24. — P. 90-92.
26. Gurvinder S. S. Phosphide poisoning: A review of literature / S.S. Gurvinder // *Forensic Science International*, 2012. — Vol. 214. — No. 1. — P. 1-6.
27. Belobrov E.P. Marine fumigation: Dictionary of decontamination of cargo on ships and in ports / E.P. Belobrov, L.M. Shafran, Y.B. Mordkovich, V.M. Kurbanov / Ed. by prof. L.M. Shafran. — Odessa: Ed. "Black Sea", 2012. — 334 p. [Russian]
28. GOST 12.1.005-88. General hygiene requirements for working zone air. (Introduced 1989-01-01; Reissued: July 1998). [Russian]
29. Filov VA Phosphorus and its compounds / V.A. Filov // *Harmful chemicals. Inorganic compounds V-VIII groups: Ref. ed.* / AL. Bandman, N.V. Volkova, T.D. Grekhova et al. / Ed by V.A.

### References

1. Pavlenko A In Ukraine grain exports in 2015/2016 MG will be 36 million. tons / A Pavlenko // <http://interfax.com.ua/news/economic/305275.html> [Russian]
2. Chernovalov // <http://biz.nv.ua/markets/eksport-zerna-bet-rekordy-93736.html>. [Russian]
3. The Americans once again raised the forecast of grain exports from Ukraine.//<http://delo.ua/business/amerikancy-snova-povysili-prognoz-eksporta-zerna-iz-ukrainy-315296/>. [Russian]
4. In Bangladesh profit bulk carrier with two hnyloy the Russian wheat / UkrAgroConsult // 11.04.2016// <http://www.ukragroconsult.com/news/v-bang->

- Filov etc. -. L.: Chemistry, 1989. — P. 55-82. [Russian]
16. Dewangan K.N. Evaluation of Dust Exposure among the Workers in Agricultural Industries in North-East India / K.N. Dewangan, M.R. Patil // Ann. Occup. Hyg., 2015. — Vol. 59. — No. 9. — P. 1091-1105.
17. Vasilyeva O.S. Acute toxic lesions of the respiratory tract // Medical Journal of Bashkortostan. — 2010. — Т. 5. — No. 1. — P. 81-89. [Russian]

### Резюме

#### ФУМИГАНТІВ НА ЕТАПАХ ЗЕРНОВОГО ТРАНСПОРТНОГО КОНВЕЄРА: ТОКСИКОЛОГО- ГІГІЄНИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКА І ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ

*Сидоренко С.Г., Шафран Л.М.*

Наша країна вийшла на третє місце в світі з експорту зерна і зернопродуктів з перспективами подальшого зростання. Для досягнення цього показника необхідно організувати якісну та безпечну роботу всього зернового транспортного конвеєра. оскільки на ринку котирується лише зерно високої якості, отримання якого можливо лише при дотриманні ряду умов (насіння, передові, інтенсивні технології вирощування, збирання, зберігання, транспорту та ін.). Одним з цих важливих умов є відсутність у зерні шкідників запасів, небезпечних бактерій і грибків, шкідливих домішок органічної і неорганічної природи. Це досягається насамперед шляхом фумігації, для якої використовують високотоксичні пестициди, в основному, фосфіди металів, що виділяють при гідролізі діючу речовину фосфін. Токсиколого-гігієнічні та екологічні ознаки небезпеки та наслідки його використання вивчені недостатньо. Тому метою даного дослідження було усунути наявний пробіл. Проведено комплексні дослідження серед 755 працівників, що забезпечують різні етапи роботи зернового конвеєра на елеваторах, зернопереробних підприємствах, автотранспортних засобах та водних зернових терміналах, в тому числі, фахівців фумігаційних загонів. Вивчали умови праці і трудового процесу в ході атестації робочих місць, визначали залишкові кількості фосфіну в повітрі робочої зони,

вивчали показники стану здоров'я обстежених методом анкетування і психофізіологічний статус за даними вибіркового комп'ютеризованого обстеження. В ході проведення досліджень показано, що, поряд з типовими для зберігання зерна і зернопереробки шкідливими виробничими факторами (робота на відкритому повітрі, шум, запиленість, дія біологічного фактора (мікроби, грибки, мікотоксини) на організм працюючих діють хімічні фактори, перш за все, контакт з фумігантом, концентрації якого на робочих місцях в ряді випадків перевищували відповідні ГДК. Ці дані кореспондуються з результатами анкетування, згідно з яким респонденти відзначають наявність в повітрі запаху, властивого фосфіну, а серед скарг на функціональні порушення зустрічаються непрямі ознаки нейроінтоксикації. Зроблено висновок про необхідність продовження досліджень з акцентом на психофізіологічний моніторинг для диференціації професійно обумовлених зрушень і встановлення причинно-наслідкових зв'язків отриманих пат-тернів.

**Ключові слова:** зерновий конвеєр, працівники, умови праці, оцінка, фумігація, безпека, здоров'я працюючих

### Summary

#### STAGES FOR GRAIN FUMIGANTS TRANSPORT PIPELINE: TOXICOLOGICAL AND HYGIENIC CHARACTERISTICS AND SAFETY

*Sidorenko S.G., Shafran L.M.*

Our country is ranked third in the world in the export of grain and grain products with perspectives for further growth. In order to achieve this indicator is necessary to organize high-quality and safe operation of the entire grain transportation conveyor. because the market only high-quality grain is quoted, the receipt of which is possible only under certain conditions (all-variable material, advanced, intensive approved technologies, harvesting, storage, transport, etc.). One of these conditions is the lack of significant pests stocks of harmful bacteria and fungi, harmful impurities of organic and inorganic nature. This is achieved primarily

through fumigation, for which use highly toxic pesticides, mainly metal phosphides released during the hydrolysis of the active substance phosphine. Toxicological-hygienic and environmental hazards and their effects are not well understood. The aim of this study was to eliminate the existing gap. Complex investigations among the 755 employees that provide the different stages of work on the grain conveyor elevators, grain processing plants, vehicles and water grain terminal, including specialists fumigation units. We studied the working conditions and the labor process in the course of certification of workplaces determined residual amounts of phosphine in the air of the working area, studied health indicators surveyed by questionnaire and psychophysiological status according to selective computerized survey. In the course of studies have shown that, along with the typical grain storage and grain processing harmful occupational induced factors (work in the open air, noise, dust, effects of biological factors, such as bacteria, fungi,

mycotoxins) on the body of work are chemical factors, first of all, contact with a fumigant, the content of which in the workplace, in some cases exceeded the corresponding PEL. These data are corresponded with the results of the survey, according to which respondents report noted the presence in the air, the smell peculiar to phosphine, and among the complaints of functional disorders are indirect signs of neurointoxication. The conclusion about the need to continue research with an emphasis on the psychophysiological monitoring to differentiate professionally caused disorders and establish causal relationships derived patterns.

**Keywords:** grain conveyor, workers, working conditions, evaluation, fumigation, workers safety and health

*Впервые поступила в редакцию 10.02.2016 г.  
Рекомендована к печати на заседании  
редакционной коллегии после рецензирования*

УДК 597.585.1:616.99(262.55)

## ГЕЛЬМІНТИ ГОРОБИННИХ ПТАХІВ (*PASSERIFORMES*), ЩО МІГРУЮТЬ ЧЕРЕЗ О. ЗМІІНИЙ

**Кириленко Н.А.**

*Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова*

Досліджено 156 екз. горобцеподібних птахів 5 видів, спійманих на о. Зміїний в 2010-2012 рр. Вперше наведено дані про гельмінти птахів, що мігрують через острів Зміїний. Виявлено 12 видів гельмінтів, що відносяться до 3 типів, 4 класів і 7 родин. Найбільш зараженим виявився дрізд співочий (5 з 5 досліджених птахів), а найменш - зарянка (14,8%). Найпоширенішим серед горобцеподібних птахів був *Paradilepis scolecina*. Гельмінти, знайдені у досліджених птахів, були в основному супутніми і рідкісними.

**Ключові слова:** острів Зміїний, гельмінти, горобцеподібні.

### Вступ

Ряд горобцеподібних (*Passeriformes*) є найчисельнішим серед птахів, налічує понад 5000 видів [1]. Вивчення гельмінтів птахів цього ряду може в подальшому зберегти та збільши-

ти чисельність останніх, так як гельмінти нерідко виступають в якості регуляторів чисельності своїх хазяїв. Крім того, визначити роль у розповсюдженні гельмінтозів домашніх та промислових птахів,