

## REFERENCES

1. Antoshina L.I., Saarkoppel' L.M., Pavlovskaya N.A. // Industr. med. — 2009. — 2. — P. 32–37 (in Russian).
2. Zhukova I.A., Alifirova V.M., Zhukova N.G. // Byulleten' sibirskoy meditsiny. — 2011. — Vol 10. — 2. — P. 15–21 (in Russian).
3. Kurchevenko S.I., Bodienkova G.M. Method of prenosologic diagnosis of health disorders due to local vibration / Patent RF RUS 2549435 11.03.2014 (in Russian).
4. On state of sanitary epidemiologic well-being of population in Russian Federation in 2014: Governmental report. — Moscow: Federal'naya sluzhba po nadzoru v sfere zashchity prav potrebitel'nykh i blagopoluchiya cheloveka, 2015. — 206 p. (in Russian).
5. Izmerov N.F., Denisov E.I., eds. Occupational risk for workers' health (Manual). — Moscow: Trovant, 2003. — 430 p. (in Russian).
6. Rogov E.I. Handbook of psychologist practitioner. Book 2. — Moscow: GITs «Vlados», 1999. — 480 p. (in Russian).
7. Trailin A.V., Levada O.A. // Mezhdunarodnyy nevrologicheskiy zhurnal. — 2009. — 1. — P. 166–175 (in Russian).
8. Davydov D.M., Morozov S.G. et al. // Physiology & Behavior. — 2015. — T. 140. — P. 188–196.
9. Fabrizio M., Valentina C. et al. // J of Neurochemistry. — 2012. — Vol. 120. I. 5 P. — P. 644–659.
10. Sedaghat F., Notopoulos A. // Hippokratia. — 2008. — 12 (4). — P. 198–204.

Поступила 13.01.2017

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Сааркопель Людмила Мейнхардовна (Saarkoppel' L.M.)

Гл. вр. клиники Ин-та общей и проф. патологии ФБУН «ФНЦГ им.Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, д-р мед. наук., проф. Тел. (495) 586–12–34. E-mail: erisman-clinic@yandex.ru.

Кирьяков Вячеслав Афанасьевич (Kir'yakov V.A.),

зав. неврологич. отд. Ин-та общ. и проф. патологии ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, д-р мед. наук, проф. E-mail: erisman-neurol@yandex.ru.

Ошкoderов Олег Анатольевич (Oshkoderov O.A.),

вр.-невролог неврологич. отд. Ин-та общ. и проф. патологии ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, заочн. асп. E-mail: voyageur87@gmail.com.

УДК 613.632:632.95

Л.И. Липкина, Е.Н. Михеева, И.В. Березняк

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РИСКА ДЛЯ ОПЕРАТОРА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ ФИПРОНИЛСОДЕРЖАЩИХ ПЕСТИЦИДНЫХ ПРЕПАРАТОВ**

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им.Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, ул. Семашко, 2, Мытищи, Московской обл., Россия, 141014

Представлены результаты гигиенической оценки различных технологий применения инсектицидных препаратов на основе фипронила. Установлен допустимый риск воздействия фипронила на работающих при соблюдении технологических регламентов и требований безопасности. Превышение допустимого риска при отдельных технологиях связано с особенностями технологического процесса, устаревшей техникой и недостаточной эффективностью средств индивидуальной защиты, что требует принятия управленческих решений.

**Ключевые слова:** пестициды, фипронил, технологии применения, сравнительный риск вредного воздействия, меры безопасности.

L.I. Lipkina, E.N. Mikheeva, I.V. Bereznyak. **Comparative evaluation of risk for operators in various technologies using fipronil-containing pesticides**

Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman of Rospotrebnadzor, 2, Semashko Str., Mytischki, Moscow region, Russia, 141014

The authors presented results of hygienic evaluation of various technologies connected with use of fipronil-based insecticides. Findings are allowable risk of fipronil exposure in workers, if technologic regulations and safety rules met. Exceeded allowable risk in some technologies is due to technologic process features, outdated equipment and poor efficiency of individual protective means — that requires management decisions.

**Key words:** pesticides, fipronil, application technologies, comparative risk of harmful influence, safety measures.

Фипронил — инсектицид, относящийся к химическому классу фенилпиразолов, CAS 120068–37–3. Является мало летучим веществом с высоким коэффициентом распределения октанол/вода ( $\log P=3,75$ ).

Механизм инсектицидного действия фипронила основан на нарушении функции гамма-аминомасляной кислоты (ГАМК) рецепторов на уровне синапсов, изменении контроля потока ионов хлора, что приводит к перевозбуждению центральной нервной системы и необратимым последствиям для вредителя. Этот механизм действия практически не характерен для млекопитающих и человека [11].

Фипронил, согласно гигиенической классификации пестицидов по степени опасности [3], относится к 2 классу опасности (высоко опасные вещества) в связи с острой оральной, дермальной и ингаляционной токсичностью, по репродуктивной токсичности и канцерогенности — 3 классу опасности; тератогенности, эмбриотоксичности, мутагенности — 4 классу. Фипронил не оказывает раздражающего действия на кожу, умеренно раздражает слизистые оболочки глаз, не вызывает эффектов сенсибилизации. Лимитирующим показателем вредного действия фипронила является общетоксический эффект [10].

Описано 103 случая острых отравлений людей фипронилом (препаратами на его основе) в отдельных штатах США при использовании в быту для обработки домашних животных против наружных паразитов (37%) и в производственных условиях, в том числе операторов при обработке помещений против термитов (26%) [1,11]. У 89% пострадавших отмечалось отравление слабой степени с временным нарушением здоровья и проявлялось в 50% случаев в виде головной боли, головокружения, парестезий, признаками раздражения глаз (44%), желудочно-кишечного тракта (28%), органов дыхания (27%) и кожи (21%).

Фипронил является действующим веществом ряда препаратов, применяющихся для борьбы с насекомыми, в том числе почвообразующими, с использованием различных технологий.

**Цель исследования:** изучение условий труда работающих при различных технологиях применения препаратов на основе фипронила в рамках регистрационных испытаний новых пестицидов, оценка риска их воздействия и обоснование мер безопасности.

**Материалы и методы.** В экспериментальных исследованиях, в натуральных условиях реального сельскохозяйственного производства и личных подсобных хозяйств (ЛПХ) изучены следующие технологии применения фипронилсодержащих пестицидов: наземное штанговое опрыскивание парового поля и зерновых культур; заводское протравливание семян свеклы; предпосевная обработка семян овса на централизованном пункте протравливания; протравливание картофеля с одновременной высадкой в почву; опрыскивание авиационным методом участков, заселенных саранчовыми; ранцевое опрыскивание картофеля в условиях ЛПХ.

Препараты на основе фипронила относятся к 2- или 3-му классам опасности (умеренно опасные) [3], представлены в виде гранул (Г), водно-диспергируемых гранул (ВДГ), концентрата суспензии (КС) и концентрата эмульсии (КЭ).

Как отмечали Ю.С. Каган, Ю.И. Кундиев, В.Н. Ракитский [5,6,9], пестициды могут воздействовать на работающих ингаляционным и дермальным путями, поэтому в процессе проведения исследований определялось содержание фипронила в воздухе рабочей зоны и на коже работающих в соответствии с МУ 1.2.3017–12 [8]. Пробы воздуха отбирали во время выполнения основных технологических операций на рабочих местах персонала, смывы — со стандартных участков кожи (лицо, шея, руки, грудь, голени) — после приготовления рабочего раствора, заправки бака протравочной машины или опрыскивателя и после работы. Отбор проб воздуха рабочей зоны и смывов с кожи, а также аналитический контроль проб выполнены в соответствии с рекомендациями конкретных МУК.

Для расчета коэффициента безопасности при комплексном (ингаляционном и дермальном) воздействии вещества по экспозиционным уровням (КБсумм) использована величина ОБУВврз фипронила —  $0,1 \text{ мг/м}^3$  [2] и ОДУзкп (ориентировочный допустимый уровень загрязнения кожных покровов) фипронила равный  $0,015 \text{ мкг/см}^2$ , рассчитанный с учетом острой кожной токсичности ( $LD_{50} > 354 \text{ мг/кг}$ ) и коэффициентов запаса исходя из 2 класса опасности по острой кожной токсичности и 3–4-го класса по отдаленным эффектам [3, 10].

Для расчета КБп (риск по поглощенной дозе) установлен ДСУЭО (допустимый суточный уровень экспозиции для операторов), рассчитанный из недействующей дозы вещества, установленной в хроническом эксперименте, и коэффициентов с учетом особенностей токсического действия фипронила —  $0,001 \text{ мг/кг}$ . При оценке риска для пользователей при применении пестицида в ЛПХ ДСУЭО равен ДСД —  $0,0002 \text{ мг/кг}$  [2].

В соответствии с МУ 1.2.3017–12 риск для работающих считается допустимым при КБсумм и КБп  $\leq 1$ .

Наземное штанговое опрыскивание парового поля или злаковых культур проводилось опрыскивателями ОПГ–2500, ОПН–600 и Amazone UN4200, агрегированными с тракторами МТЗ–82 или МТЗ 1221. Заправку бака опрыскивателя (вручную) и опрыскивание (тракторист находится в закрытой кабине) выполнял один человек — тракторист.

Для авиационной обработки пастбищ против саранчи применялся опрыскиватель Ш76–7000 к самолету АН–2. В процессе обработки были заняты: заправщик (готовил рабочий раствор и заливал его вручную в бак, установленный в салоне самолета), пилот (выполнял опрыскивание и следил периодически за расходом рабочего раствора в баке) и сигнальщик (обозначал участок обработки на поле).

При внесении гранул препарата вместе с клубнями картофеля в борозду с последующей заделкой использована машина Roumaster, агрегатированная с трактором МТЗ-82. В процессе занят тракторист, который высыпал гранулы препарата в рабочую емкость и следил во время работы за автоматической подачей в лунки гранул.

На семенном заводе протравливание семян сахарной свеклы проводилось на стационарной протравочной машине Ballarini Socama (Италия), расположенной в специальном помещении. Фасовка протравленных семян осуществлялась на машине Azamat (Германия) в крафт-мешки, которые с семенами поступали по транспортеру в складское помещение. Производственный процесс обслуживали: аппаратчик (вручную выливал препарат из емкостей, далее контролировал поступление препарата в закрытую камеру протравливания), машинист-упаковщик (затаривал протравленное зерно в крафт-мешки и помещал их на транспортер), грузчик (вручную укладывал мешки в штабель). Помещение для протравливания оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

Предпосевное протравливание с увлажнением семян зерновых культур проводилось в централизованных пунктах (изолированное помещение складского типа, оснащенное вентиляцией). Работы выполнялись на протравочной машине ПС-10, которую обслуживали два человека: оператор (готовил рабочий раствор, заливал его в бак, следил за загрузкой машины зерном, контролировал равномерность распределения препарата на поверхности семян), помощник (осуществлял затаривание протравленных семян в мешки для дальнейшей перевозки).

В ЛПХ пользователь обрабатывал посадки картофеля раствором препарата с помощью ранцевого опрыскивателя «Лурмак».

Все работы, связанные с заправкой баков при тракторном и авиационном опрыскивании, протравливании семян/зерна и картофеля, обработкой культур в ЛПХ, работа сигнальщика выполняются с использованием средств индивидуальной защиты: спецодежда из смесовой ткани (хлопок + полиэфирное волокно) или плотной хлопчатобумажной ткани, головной убор, респираторы РПГ-67 или РУ-60М с патроном А, ЗМ с префильтрами от пестицидов, защитные очки типа ЗФ2 (2Н) для защиты от механических и химических воздействий, резиновые перчатки промышленного или технического назначения, резиновые сапоги или другая плотная обувь с повышенной стойкостью к действию пестицидов.

**Результаты.** При наземном штанговом опрыскивании риск для оператора (тракториста) при применении препаратов на основе фипронила допустимый как при оценке экспозиционных уровней, так и поглощенной дозы (табл.). Ингаляционная и дермальная экспозиции фипронила сравнительно невысокие, что подтверждается величинами коэффициентов безопасности: КБинг — 0,005–0,02, КБд — 0,038–0,09, вместе с тем при одинаковых нормах расхода по действующему веществу

(д.в.) — 24–25 г д.в./га при применении препаративных форм в виде ВДГ риск воздействия на оператора в 2 раза выше (КБсумм — 0,11–0,12), чем для препарата в виде КС (КБсумм — 0,005). При сравнении рисков по поглощенной дозе (КБп) разница более существенна для форм ВДГ — 0,42–0,68 по сравнению с КС — 0,12.

Авиаобработка пастбищ происходит с допустимым риском для работающих, с более высокой экспозицией за счет дермальной составляющей у заправщика (КБд — 0,63, КБсумм — 0,78), имеющего непосредственный контакт с препаратом. Ингаляционная экспозиция у пилота и заправщика сопоставимы, что связано с необходимостью периодически открывать дверь кабины пилота для наблюдения за расходом раствора препарата в баке опрыскивателя. Вместе с тем, по данным ФАО/ВОЗ [7], контакт с инсектицидом для заправщика во время загрузки можно значительно уменьшить с помощью изолированного насоса для перекачки препарата из контейнера в бак опрыскивателя, что позволит проводить более правильную и точную обработку объекта и исключить сигнальщика из процесса обработки. О необходимости оборудования самолетов и вертолетов системой навигации сообщается также в статье Ильницкой А.В. с соавторами [4].

При протравливании семян фипронилсодержащим препаратом в виде КС как в заводских условиях (норма расхода по д.в. 15 кг/т), так и на протравочной машине ПС-10 в складском помещении (норма расхода по д.в. 1 кг/т) риск по поглощенной дозе для аппаратчика (оператора) протравочной машины является недопустимым: КБп > 1 и равен 1,2 и 1,87, соответственно. Коэффициенты безопасности по экспозиции: КБсумм — 0,49 и 0,81, были ниже допустимой 1.

Следует отметить, что дермальная составляющая при протравливании в 2–25 раз выше ингаляционной не только для операторов, но и для остальных работающих, занятых в процессе протравливания. На коже наибольшее количество вещества отмечается при протравливании зерна в приспособленных (складских) помещениях при меньшей норме расхода (1 кг/т). При работе на ПС-10 вероятность непосредственного контакта работающих с препаратом и протравленным зерном существенно больше. Хотя работающие были одеты в хлопчатобумажную спецодежду, использовали хлопчатобумажные или резиновые перчатки, обнаруженное на коже количество фипронила свидетельствует о малой эффективности используемых СИЗ. Величины коэффициентов безопасности по поглощенной дозе фипронила существенно превышают допустимую единицу: КБп — 1,2 (заводское протравливание) и 1,87 (протравливание в помещении склада), что свидетельствует о недопустимом риске для работающих при применении препарата для предпосевной обработки семян как в заводских, так и полевых условиях.

При технологии внесения гранул препарата вместе с клубнями картофеля в борозду риск для тракториста по поглощенной дозе был также недопустимым (КБп — 4,1). Риск по экспозиционным уровням

Результаты гигиенических исследований условий труда и оценки риска применения фипронилсодержащих препаратов

Препаративная форма	Работавшие*	Расход по а.в.	Экспозиция					Риск				
			Температура, °С	Влажность, %	Исп, мг/м <sup>3</sup>	Дф, мкг/см <sup>2</sup>	Дп, мг/кг	КБнг	КБА	КБсумм	КБп	
Наземное штанговое опрыскивание												
ВАГ	1	24 г/га	16,0	74,0	0,002	0,0002	0,0004	0,02	0,09	0,11	0,42	
	2		16,8	76,0	0,002	0,0012	0,00041	0,02	0,07	0,09	0,49	
ВАГ	1	24г/га	22,1	48,0	0,004	0,0013	0,0005	0,04	0,08	0,12	0,68	
	2		25,0	40,0	0,003	0,0007	0,0005	0,03	0,012	0,04	0,5	
КС	1	25 г/га	28,5	28,0	0,0005	0,0001	0,0001	0,005	0,038	0,004	0,12	
	2		24,1	26,0	0,0005	0,0007	0,0013	0,005	0,046	0,005	0,15	
Авиаобработка												
КС	1а				0,0015	0,0046	0,0004	0,15	0,63	0,78	0,36	
	1б	25 г/га	17,3-22,4	40,7-51,3	0,0016	0,0009	0,0003	0,16	0,12	0,28	0,3	
	1в				0,002	0,0015	0,0001	0,2	0,2	0,4	0,09	
Внесение гранул препарата вместе с клубнями в борозду												
Г	1		16,0	48,0	0,032	0,0064	0,0041	0,32	0,1	0,42	4,1	
	2	50 г/га	15,0	90,0	0,003	0,0007	0,00052	0,03	0,012	0,042	0,52	
Ранцевое опрыскивание картофея в ЛПХ												
КЭ	3	20г/га	28,3	47	0,0008	0,0027	0,0002	0,0082	0,17	0,18	1,0	
Заводское протравливание семян сахарной свеклы												
КС	4а		16,0	36,6	0,008	0,0006	0,001	0,08	0,41	0,49	1,2	
	4б	15 кг/т			0,004	0,0001	0,0005	0,04	0,09	0,13	0,54	
	4в		0	47,0	0,002	0,0009	0,0007	0,02	0,57	0,59	0,82	
Протравливание овса в складском помещении												
КС	5а	1кг/т	28,1	23	0,01	0,003	0,0015	0,1	0,2	0,32	1,87	
	5б				0,009	0,002	0,0002	0,008	0,1	0,1	0,25	

Примечание: работающие\* — 1 — тракторист (обработка); 2 — тракторист (механизированные работы); 1а — заправщик, 1б — пилот, 1в — сигнальщик; 3 — пользователь; 4а — аппаратчик; 4б — машинист-упаковщик; 4в — грузчик; 5а — оператор; 5б — помощник оператора.

(КБсумм — 0,42), в основном формируется за счет ингаляционной составляющей (КБинг — 0,32). Концентрации фипронила в воздухе рабочей зоны в отдельных пробах, например, при засыпке гранул препарата в рабочую емкость, были на уровне или выше ОБУВ [2] и составляли 0,099–0,107 мг/м<sup>3</sup>, что обусловлено характерным для препаратов в виде гранул поступлением в воздух твердых частиц препарата, содержащих пестицид, в данном случае — фипронила.

Установленная величина рисков фипронилсодержащих препаратов свидетельствуют о реальной опасности их для здоровья работающих при применении с использованием отдельных технологий обработки посадочного материала (протравливание).

**Выводы.** 1. Изучение условий труда и оценка риска воздействия пестицидов на операторов на стадии регистрационных испытаний позволили выявить наиболее безопасные с токсиколого-гигиенических позиций препараты на основе фипронила и технологии их применения: наземное штанговое опрыскивание, авиационная обработка. 2. Установлен недопустимый риск (преимущественно по поглощенной дозе) для работающих, имеющих непосредственный контакт с препаратом при протравливании зерна и картофеля в полевых условиях, а также семян сахарной свеклы в заводских условиях. На основании этого использование данных технологий применения препаратов на основе фипронила на территории РФ не рекомендуется. 3. Важными условиями для снижения и минимизации риска воздействия пестицидов на работающих являются: замена устаревшего оборудования (протравочные машины, опрыскивающие устройства); совершенствование технических устройств для авиаобработки; обучение (инструктаж) работающих соблюдению технологических регламентов (настройка и эксплуатация техники, соблюдение норм расхода препарата и рабочего раствора) и гигиенических требований и навыков (знание о пестициде, использование надлежащих СИЗ, своевременная очистка оборудования и СИЗ); обязательное прохождение медицинских осмотров в установленном порядке не только постоянных контингентов, но и сезонных рабочих. 4. Строгое соблюдение изложенных в санитарных правилах СанПиН 1.2.2584–10 [3] требований безопасности при работе с пестицидами, гарантирует минимальный риск их воздействия на работающих. 5. Способ оценки риска воздействия пестицидов на работающих, изложенный в МУ 1.2.3017–12, защищенный патентом на изобретение (№2480755 от 27.04.13), широко используется в процессе изучения условий применения пестицидов и позволяет уже на стадии регистрационных испытаний исключить из пестицидов, разрешенных к применению на территории РФ, наиболее опасные препараты или отдельные технологии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES п. 11)

1. Балан Г.М., Харченко О.А., Бубало Н.Н. Острые отравления сельскохозяйственных рабочих в Украине в услови-

ях новых форм хозяйствования // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. — 2013. — №12. — С. 65–71.

2. Гигиенические нормативы содержания пестицидов в объектах окружающей среды (перечень): Гигиенические нормативы (ГН 1.2.3111–13). — М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2014. — 131 с.

3. Гигиенические требования к безопасности процессов испытаний, хранения, перевозки, реализации, применения, обезвреживания и утилизации пестицидов и агрохимикатов: Санитарные правила и нормативы (СанПиН 1.2.2584–10). — Москва: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2010. — 71 с.

4. Ильницкая А.В., Липкина Л.И., Юдина Т.В., Вендило М.В., Березняк И.В., Федорова С.Г., Анискина Р.И. Оценка риска для летно-технического состава при применении пестицидов авиационным способом // Социально-гигиенический мониторинг — практика применения и научное обеспечение. Ч. 2: Сб. науч. трудов. — М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2000. — С. 234–239.

5. Каган Ю.С. Токсикология фосфорорганических пестицидов. — М.: Медицина, 1977. — 295 с.

6. Кундиев Ю.И. Всасывание пестицидов через кожу и профилактика отравлений. — Киев: Здоровье, 1975. — 199 с.

7. Оценка данных полевых испытаний эффективности и избирательности инсектицидов для борьбы с саранчовыми / Отчет. Подготовлен для ФАО экспертной группой по пестицидам. — Десятая встреча. — Гаммарт (Тунис). — 10–12 декабря 2014. — ФАО/ВОЗ. — 19 с.

8. Оценка риска воздействия пестицидов на работающих: Методические указания (МУ 1.2.3017–12). — Москва: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2012. — 15 с.

9. Ракитский В.Н., Березняк И.В. Российская модель оценки риска для работающих с пестицидами: В кн.: «Ма-алы XI Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей». — Москва, 2012. — ч. II. — С. 209–212.

10. Токсиколого-гигиеническая характеристика пестицидов и первая помощь при отравлении / Справочник. Под ред. акад. РАН В.Н. Ракитского. — М.: Изд-во Агрорус, 2011. — 960 с.

## REFERENCES

1. Balan G.M., Kharchenko O.A., Bubalo N.N. Acute poisoning of agricultural workers in Ukraine during new economic management conditions // Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy. — 2013. — 12. — P. 65–71 (in Russian).

2. Hygienic norms of pesticides contents of environmental objects (list): Hygienic norms (GN 1.2.3111–13). — Moscow: Federal'nyy tsentr gigeny i epidemiologii Rospotrebnadzora, 2014. — 131 p. (in Russian).

3. Hygienic requirements of safety for processes of testing, storage, transportation, sale, use, deactivation and utilization of pesticides and agrochemicals: Sanitary rules and regulations (SanPiN 1.2.2584–10). — Moscow: Federal'nyy tsentr gigeny i epidemiologii Rospotrebnadzora, 2010. — 71 p. (in Russian).

4. Il'nitskaya A.V., Lipkina L.I., Yudina T.V., Vendilo M.V., Bereznyak I.V., Fedorova S.G., Aniskina R.I. Evaluating risk for flight personnel in aviation method of pesticides use. In: Social hygienic monitoring — practical use and basic science. Part 2. Proceedings. — Moscow: Federal'nyy tsentr gossanepidnadzora Minzdrava Rossii, 2000. — P. 234–239 (in Russian).
5. Kagan Yu.S. Toxicology of phosphorus organic pesticides. — Moscow: Meditsina, 1977. — 295 p. (in Russian).
6. Kundiyeu Yu. I. Skin absorption of pesticides and poisoning prevention. — Kiev: Zdorov'e, 1975. — 199 p. (in Russian).
7. Evaluation of field tests of efficiency and selectivity of pesticides in locust. Report for Federal agency by experts group in pesticides. — X meeting. — Gammart (Tunisia) . — 10–12 December 2014. — WHO. — 19 p. (in Russian).
8. Evaluation of risk connected with workers' exposure to pesticides. Methodic recommendations (MU 1.2.3017–12). — Moscow: Federal'nyy tsentr gigieny i epidemiologii Rospotrebnadzora, 2012. — 15 p. (in Russian).
9. Rakitskiy V.N., Bereznyak I.V. Russian model of risk evaluation for workers exposed to pesticides / In: Proc of XI Russian congress of hygienists and sanitary inspectors. — Moscow, 2012. — Part 2. — P. 209–212 (in Russian).
10. V.N. Rakitskiy, RAN Academician, ed. Toxicologic and hygienic characteristics of pesticides and first aid for poisoning. Reference book. — Moscow: Izd-vo Agorus, 2011. — 960 p. (in Russian).
11. Soo-Jeong Lee, Prakash Mulay, Brienne Iebolt-Brown. Acute illnesses associated with exposure to fipronil-surveillance data from 11 states in the United States, 2001–2007. — Clinical Toxicology (2010) 48. — P. 737–744.

Поступила 13.01.2017

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Липкина Леонора Ильинична (Lipkina L.I.),  
ст. науч. сотр. отд. гиг. труда ФБУН «ФНЦГ им.Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, канд. мед. наук. E-mail: gigenatryda@mail.ru.
- Михеева Елена Николаевна (Mikheeva E.N.),  
науч. сотр. отд. гиг. труда ФБУН «ФНЦГ им.Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, канд. мед. наук. E-mail: gigenatryda@mail.ru.
- Березняк Ирина Владиславовна (Bereznyak I.V.),  
рук. отд. гиг. труда ФБУН «ФНЦГ им.Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, д-р мед. наук, проф. E-mail: gigenatryda@mail.ru.

УДК 613.6: 331.44: 616.7

А.В. Сухова, В.А. Кирьяков, И.В. Яцына, Е.А. Преображенская, А.В. Жеглова

### СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПСИХОСОЦИАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ В ДИАГНОСТИКЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ДОРСОПАТИЙ

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им.Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, ул. Семашко, 2, Мытищи, Московская обл., Россия, 141014

На основании обследования 648 работников горно-обогатительных комбинатов показана роль психосоциальных факторов в диагностике и развитии производственно обусловленных дорсопатий, установлены наиболее значимые производственные и непроизводственные факторы, влияющие на развитие дорсопатий. Определены клинико-психологические критерии нарушения здоровья у работников с профессионально обусловленными дорсопатиями. Предложены научно обоснованные подходы к профилактике дорсопатий и сохранению здоровья работников.

**Ключевые слова:** профессиональный риск, психосоциальные факторы, горно-обогатительные комбинаты, производственно обусловленные заболевания, дорсопатии.

A.V. Sukhova, V.A. Kir'yakov, I.V. Yatsyna, E.A. Preobrazhenskaya, A.V. Zheglova. **Contemporary facilities of psychosocial factors use in occupational dorsopathies diagnosis**

Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman of Rospotrebnadzor, 2, Semashko Str., Mytishchi, Moscow Region, Russia, 141014

Examination of 648 workers in ore mining and processing enterprises demonstrated role of psycho-social factors in diagnosis and development of occupationally conditioned dorsopathies, revealed the most important occupational and non-occupational factors influencing dorsopathies development. Findings also are clinical and psychologic criteria of health disorders in workers with occupationally conditioned dorsopathies. The authors suggested scientifically justified approaches to preventions of dorsopathies and to workers' health preservation.