

occupational risk factors // Acta Med. Croatica. — 2015. — Mar. — 69(1). — P. 49–58.

12. Yang H., Haldeman S., Lu M.L., Baker D. Low Back Pain Prevalence and Related Workplace Psychosocial Risk Factors: A Study Using Data From the 2010 National Health Interview Survey // J. Manipulative Physiol. Ther. — 2016. — Sep. — 39 (7). — P. 459–72.

Поступила 13.01.2017

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Сухова Анна Владимировна (Sukhova A.V.),

зав. отд. восстановит. лечения и мед. реабилит. Ин-та общей и проф. патологии ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, д-р мед. наук. E-mail: annasukhova-erisman@yandex.ru.

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

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

Яцына Ирина Васильевна (Yatsyna I.V.),

дир. Ин-та общей и проф. патологии ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, д-р мед. наук, проф. E-mail: profkoga@inbox.ru.

Преображенская Елена Александровна (Preobrazhenskaya E.A.),

вед. науч. сотр. отд. разработки клинко-диагностических методов иссл. Ин-та общей и проф. патологии ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, д-р мед. наук. E-mail: elenapreob@yandex.ru.

Жеглова Алла Владимировна (Zheglova A.V.),

вед. науч. сотр. неврологич. отд. Ин-та общей и проф. патологии ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, д-р мед. наук, проф. E-mail: drzhl@yandex.ru.

УДК 613.644; 612.143; 616–021

И.Н. Федина, П.В. Серебряков, И.В. Смолякова, А.В. Мелентьев

ОЦЕНКА РИСКА РАЗВИТИЯ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТОНИИ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ШУМОВОГО И ХИМИЧЕСКОГО ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВА

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

В работе отражены исследования по определению приоритетных факторов риска для здоровья работниц тепло-энергетического предприятия, выявлены группы риска, в практику медицинских осмотров предложены исследования по раннему выявлению дезадаптационных изменений сердечно-сосудистой системы.

Ключевые слова: производственный шум, химические факторы, профессиональный риск, артериальная гипертензия.

I.N. Fedina, P.V. Serebryakov, I.V. Smolyakova, A.V. Melent'ev. **Evaluation of arterial hypertension risk under exposure to noise and chemical occupational hazards**

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

The article covers studies on determining priority risk factors for health of female workers of heat-and-power engineering enterprise, risk groups revealed, suggestions for medical examinations with investigations in early diagnosis of cardiovascular system dysadaptation.

Key words: occupational noise, chemical factors, occupational risk, arterial hypertension.

Оценка интенсивности и длительности воздействия на работников факторов трудового процесса и выработка механизмов управления по снижению их неблагоприятного воздействия до уровней приемлемых рисков позволяет сохранять профессиональное здоровье работающих и ведет к сбережению трудовых ресурсов. Воздействие физических факторов риска на возникновение профессиональной патологии в период трудового процесса наиболее велико, что зависит от

состояния рабочих мест промышленных предприятий и уровня их влияния на работников [1,3,9,13].

В последние годы сердечно-сосудистая патология составляет до 55% всех причин смертности. Ведущее место в ее структуре принадлежит ишемической болезни сердца (45–50%) и артериальной гипертензии (25–30%), приводящих к высокой частоте инвалидизации населения трудоспособного возраста, существенно снижающих качество жизни, что требует со-

вершенствования профилактических и реабилитационных программ для больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Существенный вклад в развитие сердечно-сосудистой патологии вносят неблагоприятные факторы рабочей среды и трудового процесса, что дает возможность рассматривать ее как производственно обусловленную [2,4,7,10,12].

По данным Росстата в 2015 г. в различных отраслях экономики было занято более 33 млн женщин (49% от общей численности работников). При этом вопросы вывода женщин с производств, связанных с воздействием комплекса вредных производственных факторов: химических веществ, шума, неблагоприятных микроклиматических условий, работой в ночные смены, физическими нагрузками, повышенной напряженностью труда, к которым относятся предприятия теплоэнергетики, решаются не в полном объеме. Все это способствует негативным тенденциям в состоянии здоровья работниц, формированию не только профессиональных, но и общих заболеваний [6,8,11].

Учитывая комплексное воздействие негативных производственных факторов на работниц теплоэнергетических предприятий, проблемы определения профессиональных групп и стажевых зон риска, методических подходов к совершенствованию гигиенических и медико-профилактических мероприятий по сохранению здоровья и предупреждению развития сердечно-сосудистой патологии, в том числе артериальной гипертонии (АГ), требуют детального изучения и разработки путей их решения, что определило актуальность проведенных исследований.

Цель исследования: оценка риска развития артериальной гипертонии в условиях воздействия шумового и химического факторов производства для научного обоснования комплекса мероприятий по ее профилактике.

Материал и методы. Проведено углубленное обследование 234 женщин-работниц теплоэнергетического предприятия Мытищинского района Московской области. Основную группу составили 98 операторов газовой котельной, 92 аппаратчика химводоочистки, в контрольную группу вошли 44 работницы вспомогательных служб предприятия. Возраст операторов газовой котельной колебался от 39 до 62 лет, составляя в среднем $51,7 \pm 1,6$ лет. Стаж работы варьировал от 11 до 35 лет (в среднем — $20,5 \pm 1,8$ лет). Возраст аппаратчиков химводоочистки варьировал от 37 до 61 года (в среднем — $52,2 \pm 0,6$ лет), стаж работы — от 12 до 29 лет (в среднем — $19,3 \pm 0,5$ лет). Возраст работниц контрольной группы — от 39 до 61 года (в среднем — $51,5 \pm 0,8$ лет), стаж работы — от 11 до 33 лет (в среднем — $19,6 \pm 0,9$ лет).

Для дифференцированной оценки напряженности трудового процесса использовался расчет интегрального показателя по методике, предложенной Н.Ф. Измеровым, В.В. Матюхиным, Л.А. Тарасовой (1997), в основу которого положен принцип многомерности [5].

Для оценки функционального состояния организма работниц проведен широкий спектр исследований, включающий: определение индекса напряжения регуляторных механизмов (ИН); индекса функциональных изменений (ИФИ); изучение состояния сердечно-сосудистой системы по данным электрокардиографии, проводимой на шестиканальном электрокардиографе «Cardiofax» (Япония) в 12 общепринятых отведениях; эхокардиографическое исследование (ЭХО-КГ) на аппарате «АЛОКА-1400» (Япония) с использованием трансторакального доступа по стандартной методике в проекции короткой и длинной оси сердца датчиком с частотой 3,5 МГц.

Исследование показателей липидного обмена (общий холестерин (ОХС), холестерин липопротеидов высокой плотности (ХС ЛПВП), холестерин липопротеидов низкой плотности (ХС ЛПНП), триглицериды (ТГ)) проведено на биохимическом анализаторе BM Hitachi 704.

Результаты и их обсуждение. Приоритетными вредными факторами рабочей среды и трудового процесса для операторов котельной теплоэнергетического предприятия являются низкочастотный шум, превышающий ПДУ по эквивалентному уровню на 11–14 дБА (класс 3.2), повышенная температура (26–30 °С) и относительная влажность воздуха (76–82%) (класс 3.1); для аппаратчиков химводоочистки — низкочастотный шум выше ПДУ на 1–3 дБА (класс 3.1), химические вещества общетоксического и раздражающего действия 2–4 класса опасности (коэффициент суммарной токсичности –2,13, класс 3.1). По интегральному показателю напряженности труд операторов котельной относится к IV категории напряженности (очень высокая напряженность труда, $L_{нт}=1,62$); аппаратчиков химводоочистки — ко II категории напряженности (средняя напряженность труда, $L_{нт}=1,14$). По итоговой оценке напряженности труд операторов котельной относится к 3.2 классу, аппаратчиков химводоочистки — ко 2 классу.

Для уточнения темпов формирования артериальной гипертонии проведен анализ частоты ее выявления в зависимости от стажа работниц предприятия. В группе операторов котельной со стажем 11–15 лет данная патология встречалась несколько чаще, чем у аппаратчиков химводоочистки — 37,5 и 24,0% соответственно. По мере нарастания стажа отмечено увеличение частоты встречаемости АГ: у операторов котельной в стажевой группе 16–20 лет выявлено 52,0% случаев, у аппаратчиков химводоочистки — 37,5% случаев.

Стажевая зависимость степени выраженности АГ, выявленная у работниц обследованных групп представлена в табл. 1.

В группе операторов котельной отмечено достоверное ($p < 0,05$) преобладание АГ 2 ст. при стаже 16–20 и 21–25 лет (32,0 и 33,3% соответственно) по сравнению со стажевой группой 11–15 лет (4,2%). По мере увеличения стажа как у операторов котельной, так и у аппа-

Таблица 1

Стажевая зависимость степени выраженности артериальной гипертензии в группах обследованных ($P \pm m$)

Профессиональная группа	Уровень повышения АД	Стаж, лет			
		11–15	16–20	21–25	> 25
Операторы котельной	1 ст.	33,3±9,3	16,0±7,3	8,3±4,6	7,7±7,0
	2 ст.	4,2±4,0	32,0±9,3*	33,3±7,9*	15,4±10,0
	3 ст.	–	5,3±2,6	13,9±5,8	23,1±11,4
Аппаратчики химводоочистки	1 ст.	24,0±8,5	8,3±5,6	18,8±6,9	9,1±8,7
	2 ст.	–	25,0±8,8	31,3±8,2	36,4±14,5
	3 ст.	–	4,2±4,1	9,4±5,2	9,1±8,75
Контрольная группа	1 ст.	8,3±8,0	8,3±8,0	7,1±6,9	–
	2 ст.	–	8,3±8,0	14,3±9,4	16,7±15,2
	3 ст.	–	–	–	16,7±15,2

* — разница достоверна со стажевой группой 11–15 лет в пределах профессиональной группы ($\chi^2=4,61-6,01$; $p<0,05$)

Таблица 2

Средние величины показателей липидного профиля у работниц обследованных групп ($M \pm m$)

Показатель	Норма	Операторы котельной		Аппаратчики химводоочистки		Контрольная группа	
		≤15 лет	>15 лет	≤15 лет	>15 лет	≤15 лет	>15 лет
ОХС	<5,0 ммоль/л	6,23±0,31*	6,34±0,16*	5,75±0,21	6,29±0,13*	5,41±0,08	5,75±0,27
ХС ЛПНП	<3,0 ммоль/л	4,11±0,33*	4,33±0,14*	3,81±0,19*	4,24±0,31	2,86±0,18	3,61±0,24
ХС ЛПВП	>1,0 ммоль/л	1,53±0,12	1,32±0,05	1,61±0,09	1,39±0,11	1,62±0,11	1,49±0,06
ТГ	<1,7 ммоль/л	1,42±0,18*	1,62±0,14*	1,31±0,17	1,52±0,14*	0,90±0,09	0,97±0,08
КА	3,0–3,5	3,47±0,38*	4,15±0,23*	3,24±0,28*	3,74±0,22	2,44±0,16	3,29±0,21

* — разница достоверна с соответствующей стажевой группой контроля ($p<0,01-0,05$)

ратчиков химводоочистки уменьшалось число лиц с АГ 1 ст., тогда как более часто диагностировалась АГ 2 ст. Доля лиц с АГ 3 ст. в обеих профессиональных группах увеличивалась с увеличением стажа работы, причем среди операторов котельной частота выявления тяжелых форм артериальной гипертензии превышала таковую в группе аппаратчиков химводоочистки.

Методом расчета относительного риска (RR) и этиологической доли (EF) неблагоприятных факторов рабочей среды определен стаж повышенного профессионального риска развития артериальной гипертензии для работниц предприятия, составивший 11–15 лет и характеризующийся почти полной профессиональной обусловленностью данной патологии для операторов котельной (RR=5,3; EF=81,1%) и высокой степенью профессиональной обусловленности для аппаратчиков химводоочистки (RR=2,9; EF=65,5%). При большем стаже значимость профессиональных факторов (EF) колебалась от «высокой» до «средней», уменьшаясь до 67,7–33,3% для операторов котельной и 62,9–37,5% для аппаратчиков химводоочистки, что связано с возрастанием роли возрастных изменений. Таким образом, наиболее пристальное внимание в целях проведения своевременных гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий должно уделяться стажевой группе 11–15 лет. Относительный риск развития артериальной гипертензии в целом по группе для операторов котельной составил RR=2,69, для аппаратчиков химводоочистки — RR=2,01.

Анализ характера изменений ЭКГ показал достоверное преобладание частоты выявления гипертрофии миокарда левого желудочка (52,0%) у операторов котельной по сравнению с аппаратчиками химводоочистки ($p<0,01$) и контрольной группой ($p<0,001$), а также ишемических изменений миокарда левого желудочка (23,5%), нарушений ритма (18,4%) по сравнению с теми же группами.

По данным ЭХО-КГ у работниц обеих профессиональных групп отмечалось увеличение средних значений толщины миокарда межжелудочковой перегородки и задней стенки левого желудочка при этом у высокостажированных операторов котельной данные показатели превышали норму (до 1,1 см и 1,2 см соответственно), что свидетельствовало о развитии концентрической гипертрофии миокарда левого желудочка и обусловлено большой гемодинамической нагрузкой на миокард левого желудочка.

Для оценки компенсаторно-приспособительных реакций рассчитывался индекс напряжения регуляторных механизмов (ИН) и индекс функциональных изменений (ИФИ) как интегральные показатели регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы. ИФИ у высокостажированных операторов котельной достоверно ($p<0,05$) превышал аналогичные показатели в группе аппаратчиков химводоочистки (рис.).

У малостажированных операторов котельной ИФИ соответствовал уровню напряжения адаптационных механизмов (2,96 баллов), аппаратчиков химводо-

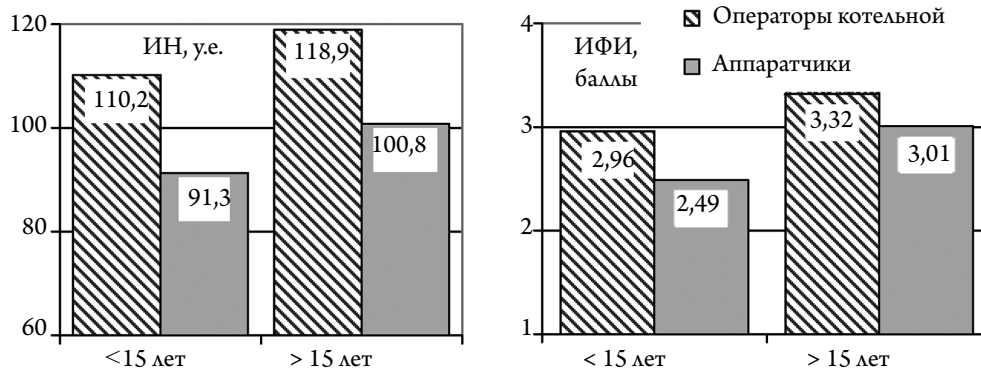


Рис. Стажевая зависимость ИН и ИФИ в группах обследованных

Таблица 3

Взаимосвязь стажевых, гемодинамических показателей и показателей липидного профиля обследованных работников (корреляционная матрица)

Показатель	Операторы котельной			Аппаратчики химводоочистки		
	Стаж	АДС	АДД	Стаж	АДС	АДД
АДС	0,67	–	0,88	0,36	–	0,85
АДД	0,45	0,88	–	0,31	0,85	–
ИФИ	0,78	0,98	0,96	0,59	0,96	0,92
ОХС	0,52	0,58	0,47	0,35	0,53	0,44
ХС ЛПВП	–0,31	–0,04	–0,07	–0,24	–0,06	–0,05
ХС ЛПНП	0,54	0,63	0,56	0,32	0,51	0,45

очистки — уровню удовлетворительной адаптации (2,49 баллов). При увеличении стажа величина показателей напряжения функционального состояния организма работников нарастала в обеих группах (ИФИ — 3,32 и 3,01 баллов, ИН — 118,9 и 100,8 у.е. соответственно), достигая у операторов котельной уровня неудовлетворительной адаптации, у аппаратчиков химводоочистки — уровня напряжения адаптации.

Анализ показателей липидного спектра у обследованных работников обеих групп выявил повышение уровня общего холестерина и холестерина липопротеидов низкой плотности: у малостажированных операторов котельной средний уровень общего холестерина составил 6,23 ммоль/л, ХС ЛПНП — 4,11 ммоль/л, что достоверно ($p < 0,05$) превышало показатели контрольной группы — 5,41 и 5,75 ммоль/л соответственно. У аппаратчиков химводоочистки со стажем <15 лет уровень ОХС составил 5,75 ммоль/л, ХС ЛПНП — 3,81 ммоль/л, достоверно превышая показатели контрольной группы — 2,86 ммоль/л, $p < 0,05$) (табл. 2).

По мере увеличения стажа отмечено повышение уровня ОХС и ХС ЛПНП у операторов котельной (6,34 и 4,33 ммоль/л соответственно) и аппаратчиков химводоочистки (6,29 и 4,24 ммоль/л соответственно). Причем в группе операторов со стажем свыше 15 лет уровни обоих показателей достоверно ($p < 0,01$) превышали таковые у лиц контрольной группы (5,75 и 3,61 ммоль/л соответственно), а в аналогичной стажевой группе аппаратчиков химводоочистки достоверно ($p < 0,05$) отличался от контроля уровень ОХС. При оценке уровня триглицеридов (ТГ) также выявлено более высокое их содержание у операторов

котельной (1,42 ммоль/л) по сравнению с аппаратчиками химводоочистки (1,31 ммоль/л), причем в группе операторов котельной данный показатель достоверно ($p < 0,05$) превышал значения соответствующей стажевой группы в контроле (0,90 ммоль/л). При повышении стажа уровни триглицеридов имели тенденцию к нарастанию в обеих профессиональных группах (1,62 и 1,52 ммоль/л соответственно), достоверно ($p < 0,05$) превышая показатели контрольной группы. Следует отметить достоверное ($p < 0,05$) по сравнению с контрольной группой превышение величины коэффициента атерогенности (КА) в обеих стажевых группах операторов котельной (3,47 и 4,15), а также в группе аппаратчиков химводоочистки со стажем <15 лет (3,24). У стажированных работников отмечалась тенденция к повышению КА по сравнению с работниками с меньшим стажем, причем данный показатель превышал границы допустимых значений.

Для определения силы взаимосвязи уровней артериального давления и показателей липидного профиля с интегральным показателем напряженности труда проведен расчет коэффициентов корреляции данных показателей. Установлена сильная прямая зависимость уровней систолического артериального давления (АДС) ($r = 0,67$) и умеренная прямая зависимость диастолического артериального давления (АДД) ($r = 0,45$) от стажа у операторов котельной. У аппаратчиков химводоочистки зависимость уровня АДС и АДД от стажа имела несколько меньшую выраженность ($r = 0,36$ и $0,31$ соответственно) (табл. 3).

Отмечена сильная прямая взаимосвязь индекса функциональных изменений (ИФИ) со стажем в груп-

пах операторов котельной ($r=0,78$) и аппаратчиков химводоочистки ($r=0,59$). Выявлена прямая зависимость умеренной силы уровней ОХС от стажа ($r=0,52$ — у операторов котельной; $r=0,35$ — у аппаратчиков химводоочистки), а также уровня АДС (у операторов котельной $r=0,58$, у аппаратчиков химводоочистки — $r=0,53$) и АДД ($r=0,47$ — у операторов котельной; $r=0,44$ — у аппаратчиков химводоочистки) от уровней ОХС. Уровни ХС ЛПНП проявляли отчетливую прямую взаимосвязь со стажем работы ($r=0,54$ и $0,32$ по профессиональным группам) и уровнем артериального давления.

Оценка причинно-следственных связей между условиями труда и уровнем адаптационно-компенсаторных возможностей сердечно-сосудистой системы выявила сильную прямую корреляцию ИН и ИФИ с интегральным показателем напряженности труда (Лнт): $r=0,66-0,74$.

Выводы. 1. Определен приоритет шумового воздействия и напряженности трудового процесса в формировании артериальной гипертензии и обоснована необходимость расширения арсенала мероприятий для раннего выявления и профилактики сердечно-сосудистой патологии у работников предприятия теплоэнергетики. 2. Установлена целесообразность применения методов коррекции артериальной гипертензии и предупреждения развития ее осложнений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Денисов Э.И., Морозова Т.В., Аденинская Е.Е., Курьеров Н.Н. Проблема реальной эффективности индивидуальной защиты и привносимый риск для здоровья работников (обзор литературы) // Мед. труда и пром. экология. — 2013. — №4. — С. 18–25.
2. Измеров Н.Ф., Бухтияров И.В., Ермакова М.А., Шпагина Л.А. Особенности системы гемостаза и фактора роста эндотелия сосудов при артериальной гипертензии в условиях высокого профессионального риска // Мед. труда и пром. экология. — 2014. — №3. — С. 1–6.
3. Измеров Н.Ф., Бухтияров И.В., Прокопенко Л.В., Шиган Е.Е. Реализация глобального плана действий ВОЗ по охране здоровья работающих в РФ // Мед. труда и пром. экология. — 2015. — №9. — С. 4–10.
4. Измеров Н.Ф., Бухтияров И.В., Денисов Э.И. Оценка профессиональных рисков для здоровья в системе доказательной медицины // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. — 2016. — Т. 1. — С. 14–20.
5. Измеров Н.Ф., Матюхин В.В., Тарасова Л.А. Обоснование интегрального показателя для определения категорий напряженности труда // Мед. труда и пром. экология. — 1997. — №5. — С. 1–7.
6. Миллер М.А. Тяжелый физический труд и репродуктивное здоровье женщин // Вестник Омского ун-та. Серия «Экономика». — 2010. — №1. — С. 85–88.
7. Оганов Р.Г. Значение эпидемиологических исследований и доказательной медицины для клинической практики // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. — 2015. — Т. 14. — №4. — С. 4–7.

8. Онищенко Г.Г. Государственная политика по укреплению здоровья Российской нации // Вестник Северного (Арктического) федерального ун-та. Серия: Медико-биологические науки. — 2016. — №4. — С. 76–83.

9. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в РФ в 2015 году: Гос. доклад. — М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2016, 200 с.

10. Покровский В.И. Современные проблемы экологически и профессионально обусловленных заболеваний // Мед. труда и пром. экология. — 2003. — № 1. — С. 2–6.

11. Собко М.В. Статистическое исследование занятости населения России // Молодой ученый. — 2015. — №21.1. — С. 109–113.

12. Чазов Е.И. Защитные системы организма как основа поиска и разработки новых оригинальных лекарственных средств // Вестник РАМН. — 2012. — №5. — С. 6–7.

13. Яцына И.В., Попова А.Ю., Сааркопель Л.М., Серебряков П.В., Федина И.Н. Показатели профессиональной заболеваемости в РФ // Мед. труда и пром. экология. — 2015. — №10. — С. 1–4.

REFERENCES

1. Denisov E.I., Morozova T.V., Adeninskaya E.E., Kur'evov N.N. Problem of actual efficiency of individual protection and introduced risk for workers' health (review of literature) // Industr. med. — 2013. — 4. — P. 18–25 (in Russian).
2. Izmerov N.F., Bukhtiyarov I.V., Ermakova M.A., Shpagina L.A. Features of hemostasis system and endothelium growth factor in arterial hypertension under high occupational risk // Industr. med. — 2014. — 3. — P. 1–6 (in Russian).
3. Izmerov N.F., Bukhtiyarov I.V., Prokopenko L.V., Shigan E.E. Implementation of global WHO plan in workers' health preservation in Russian Federation. Industrial medicine, 2015; 9: 4–10 (in Russian)
4. Izmerov N.F., Bukhtiyarov I.V., Denisov E.I. Evaluation of occupational health risks in evidence-based medicine // Voprosy shkol'noy i universitetskoy meditsiny i zdorov'ya. — 2016. — Vol 1. — P. 14–20 (in Russian).
5. Izmerov N.F., Matyukhin V.V., Tarasova L.A. Justifying integral parameter to determine work intensity categories // Industr. med. — 1997. — 5. — P. 1–7 (in Russian).
6. Miller M.A. Heavy manual work and female reproductive health // Vestnik Omskogo universiteta. Seriya «Ekonomika». — 2010. — 1. — P. 85–88 (in Russian).
7. Oganov R.G. Value of epidemiologic studies and evidence-based medicine for clinical practice // Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika. — 2015. — Vol 14. — 4. — P. 4–7 (in Russian).
8. Onishchenko G.G. Governmental policy in better health of Russian nation // Vestnik Severnogo (Arkticheskogo) federal'nogo universiteta. Seriya: Mediko-biologicheskie nauki. — 2016. — 4. — P. 76–83 (in Russian).
9. On state of sanitary-epidemiologic well-being of population in Russian Federation in 2015: Governmental report. — Moscow: Federal'naya sluzhba po nadzoru v sfere zashchity prav potrebitel'ey i blagopoluchiya cheloveka, 2016. — 200 p. (in Russian).

10. Pokrovskiy V.I. Contemporary problems of ecologically and occupationally conditioned diseases // *Industr. med.* — 2003. — 1. — P. 2–6 (in Russian).

11. Sobko M.V. Statistic study of employment among Russian population // *Molodoy uchenyy.* — 2015. — 21.1. — P. 109–113 (in Russian).

12. Chazov E.I. Protective body systems as a basis of search and elaboration of new original medicaments // *Vestnik RAMN.* — 2012. — 5. — P. 6–7 (in Russian).

13. Yatsyna I.V., Popova A.Yu., Saarkoppel' L.M., Serebryakov P.V., Fedina I.N. Parameters of occupational morbidity in Russian Federation // *Industr. med.* — 2015. — 10. — P. 1–4 (in Russian).

Поступила 13.01.2016

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Федина Ирина Николаевна (Fedina I.N.),

рук. отдела анализа и координации НИР ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана»

Роспотребнадзора, д-р мед. наук, проф. E-mail: infed@yandex.ru.

Серебряков Павел Валентинович (Serebryakov P.V.),

рук. тер. отд. Института общей и профессиональной патологии ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, д-р мед. наук, проф. E-mail: drsilver@yandex.ru.

Смолякова Ирина Викторовна (Smolyakova I.V.),

рук. поликлинического отд. Института общей и профессиональной патологии «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, канд. мед. наук. Тел.(факс) 8(495)586–12–34

Мелентьев Андрей Владимирович (Melent'ev A.V.),

рук. дневн. стационара клиники Института общей и профессиональной патологии «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, канд. мед. наук. E-mail: amedik@yandex.ru.

УДК 613.632:632.95

Е.Н. Михеева, Ж.А. Чистова

БИОМОНИТОРИНГ И ЭКСПОЗИЦИОННЫЕ УРОВНИ ИМИДАКЛОПРИДА В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ И НА КОЖЕ РАБОТАЮЩИХ С ПЕСТИЦИДАМИ

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

Представлены результаты гигиенических исследований условий труда при применении пестицидов на основе имидаклоприда в сельском хозяйстве. Проведен анализ содержания имидаклоприда в воздухе рабочей зоны, на коже и в моче работающих.

Ключевые слова: имидаклоприд; воздух рабочей зоны, кожа, моча; аналитический контроль.

E.N. Mischeeva, Zh.A. Chistova. **Biomonitoring and exposure levels of imidacloprid in air of workplace and on skin of workers exposed to pesticides**

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

The article presents results of hygienic studies on work conditions in using imidacloprid-based pesticides in agriculture. Analysis covered imidacloprid levels in air of workplace, on skin and in urine of workers.

Key words: imidacloprid, air of workplace, skin, urine, analytic control.

Имидаклоприд — относительно новый инсектицид класса неоникотиноидов — один из наиболее эффективных и широко используемых в мире пестицидов. Активное внедрение пестицидных препаратов на его основе в сельскохозяйственную практику повышает риск воздействия остаточных количеств пестицидов на человека и окружающую среду. Система профилактики негативного воздействия пестицидов базируется на гигиеническом нормировании, оценке риска для работающих с пести-

цидами и регламентации их применения, осуществляемых на этапе регистрационных испытаний [4,6].

Цель исследования: изучение особенностей формирования экспозиционных уровней имидаклоприда в воздухе рабочей зоны, на коже и в моче работающих при применении препаратов на основе имидаклоприда.

Материалы и методы. Гигиеническое изучение условий труда при применении пестицидов на этапе