

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

*Бондарев Олег Иванович (Bondarev O.I.),*

зав. научно-иссл. лаб. патанатомии НГИУВ — фил. ФГБОУ ДПО «РМАНПО» Минздрава РФ, канд. мед. наук. E-mail: [gis.bondarev@yandex.ru](mailto:gis.bondarev@yandex.ru).

*Бугаева Мария Сергеевна (Bugaeva M.S.),*

ст. науч. сотр. научно-иссл. лаб. патанатомии НГИУВ — фил. ФГБОУ ДПО «РМАНПО» Минздрава РФ, канд. биол. наук, ст. науч. сотр. лаб. экспериментальных гигие-

нических иссл. ФГБНУ «НИИ КПГПЗ».

E-mail: [bugms14@mail.ru](mailto:bugms14@mail.ru).

*Михайлова Надежда Николаевна (Mikhailova N.N.),*

зав. лаб. эксп. гигиенических иссл. ФГБНУ «НИИ КПГПЗ», д-р биол. наук, проф.

E-mail: [narpmih@mail.ru](mailto:narpmih@mail.ru).

*Филимонов Сергей Николаевич (Filimonov S.N.),*

дир., нач. отд. проблем обществ. здоровья и здравоохранения ФГБНУ «НИИ КПГПЗ», д-р мед. наук, проф. E-mail: [niikpgpz@mail.ru](mailto:niikpgpz@mail.ru).

УДК 616.1:613.644

Ямщикова А.В., Флейшман А.Н., Гидаятлова М.О., Неретин А.А., Кунгурова А.А.

## ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ У БОЛЬНЫХ ВИБРАЦИОННОЙ БОЛЕЗНЬЮ НА ОСНОВЕ АКТИВНОЙ ОРТОСТАТИЧЕСКОЙ ПРОБЫ

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний», ул. Кутузова, 23, Новокузнецк, РФ, 654041

С целью изучения влияния локальной вибрации на состояние вегетативной нервной системы (ВНС) больных вибрационной болезнью исследована вариабельность ритма сердца (ВРС) в процессе активной ортостатической пробы. В основную группу вошли 55 пациентов клиники НИИ КПГПЗ в возрасте 40–60 лет, в течение многих лет проработавших в условиях производственной вибрации. Полученные результаты сравнивались с аналогичными показателями ВРС в группе людей из 14 человек близкого возраста, никогда не имевших контакта с производственной вибрацией (контроль). Выявлена недостаточность вегетативной регуляции у больных вибрационной болезнью со снижением адаптационных возможностей организма. Также обнаружены маркеры тяжести вегетативных расстройств, которые позволяют оценить прогноз.

**Ключевые слова:** вегетативное обеспечение; вегетативные нарушения; вариабельность ритма сердца; ортостатическая проба.

**Для цитирования:** Ямщикова А.В., Флейшман А.Н., Гидаятлова М.О., Неретин А.А., Кунгурова А.А. Особенности вегетативной регуляции у больных вибрационной болезнью на основе активной ортостатической пробы. *Мед. труда и пром. экол.* 2018. 6: 11–15. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-6-11-15>

Yamshchikova A.V., Fleishman A.N., Gidayatova M.O., Neretin A.A., Kungurova A.A.

FEATURES OF VEGETATIVE REGULATION IN VIBRATION DISEASE PATIENTS, STUDIED ON BASIS OF ACTIVE ORTHOSTATIC TEST.

Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases, 23, Kutuzova str., Novokuznetsk, Russian Federation, 654041

To study influence of local vibration on vegetative nervous system state in vibration disease patients, the authors studied variability of heart rhythm in active orthostatic test. The main group included 55 patients of NII KPGPZ clinic, aged 40–60, who worked in occupational vibration conditions over many year. The results obtained were compared with analogous parameters of heart rhythm variability in group of 14 individuals of the same age, who had no contact with occupational vibration (reference group). The study revealed failure of vegetative regulation in vibration disease patients with lower adaptational body capacity. Markers of vegetative disorders severity were also detected, to evaluate the condition prognosis.

**Key words:** vegetative supply; vegetative disorders; heart rhythm variability; orthostatic test.

**For quotation:** Yamshchikova A.V., Fleishman A.N., Gidayatova M.O., Neretin A.A., Kungurova A.A. Features of vegetative regulation in vibration disease patients, studied on basis of active orthostatic test. *Med. truda i prom. ekol.* 2018.6: 11–15. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-6-11-15>

По физической природе вибрация — это механические колебания, повторяющиеся через определенные периоды. Для живого организма такие колебания являются хроническим стрессирующим фактором, вызывающим сложные нарушения нейрорефлекторного и нейрогуморального характера [1].

Установлено, что вибрация, прежде всего, способна вызывать нарушение вегетативно-сосудистой регуляции человека на разных уровнях, включая спинальные вегетативные центры и ретикулярную формацию ствола головного мозга, а также надсегментарные вегетативные структуры (лимбико-ретикулярный комплекс, гипоталамус), что в конечном итоге приводит к повышению тонуса симпатического отдела ВНС на сегментарном уровне и вызывает вазоспазм, при этом в парасимпатическом отделе могут возникать депрессии [2]. В дальнейшем, при прогрессировании заболевания наступает истощение симпатико-адреналовой системы вследствие ослабления адаптационных возможностей, а также непосредственного повреждения периферических и центральных вегетативных образований [3]. Наиболее серьезным осложнением вегетативной дисфункции является безболевая ишемия и инфаркт миокарда, а соответственно, и риск внезапной сердечной смерти [4]. Потому очень важным является проведение диагностики нарушений вегетативной регуляции.

Несмотря на важнейшее значение в патогенезе вибрационной болезни повреждения ВНС, исследование ее функции практикующими врачами в настоящее время недооценивается.

Применение активной ортостатической пробы направлено на определение вегетативного обеспечения деятельности организма, т. е. вегетативных сдвигов, обеспечивающих переход из одного положения в другое [4]. В настоящее время для оценки результатов ортостатической пробы используется измерение артериального давления (АД) и частоты сердечных сокращений (ЧСС). В норме при вставании из горизонтального положения под действием силы тяжести значительная часть циркулирующей крови приливает к нижним конечностям. Для компенсации этого процесса происходит активация симпатической нервной системы и вазоконстрикция периферических сосудов, соответственно, происходит кратковременный подъем систолического АД (САД) до 20 мм рт. ст. и проходящее увеличение ЧСС более чем на 30 в мин. При поражении симпатических волокон компенсаторной вазоконстрикции не происходит и САД может снижаться более чем на 10–15 мм рт. ст.; такие результаты трактуют как недостаточную вегетативную регуляцию [4,5]. Однако наиболее наглядно взаимоотношения различных отделов ВНС в процессе активной ортостатической пробы в норме и патологии можно проследить, если фиксировать ВРС на фоне ортостаза.

Ранее было показано, что у здоровых молодых обследуемых при переходе из положения лежа в положение стоя наблюдаются следующие изменения показателей ВРС: увеличение низкочастотных (LF — low

frequency) и уменьшение высокочастотных (HF — high frequency) колебаний, уровень мощности колебаний очень низкой частоты (VLF — very low frequency) статистически незначимо снижается [6].

**Цель исследования** — изучить влияние локальной производственной вибрации на состояние ВНС, выявить особенности вегетативного обеспечения у больных вибрационной болезнью и определить степени его нарушения.

**Материалы и методы.** В клинике НИИ КПППЗ обследованы 69 мужчин в возрасте от 40 до 60 лет, из которых 55 человек вошли в основную группу и 14 — в контрольную. Критерии включения в основную группу: наличие контакта с производственной вибрацией в течение 10 лет и более; в контрольную группу — отсутствие в анамнезе контакта с вибрацией, возраст 40–60 лет. Критерии исключения из обеих групп: наличие сахарного диабета, травм нервов, имплантированного водителя ритма сердца, сердечные аритмии.

Медиана возраста основной группы составила 53 (51–55) года, контрольной — 49 (45–55) лет. Статистического различия по возрасту в группах по критерию Манна-Уитни нет ( $p=0,06$ ; при критическом уровне значимости  $p<0,05$ ).

Стаж работы в условиях воздействия производственной вибрации составил 17–41 год, медиана — 25 (21–31) лет.

Все обследуемые дали информированное согласие на участие в исследовании, которое соответствовало нормам документов по биомедицинской этике и было одобрено биоэтическим комитетом института.

Всем участникам было проведено общеклиническое обследование (сбор жалоб, анамнеза, осмотр).

Исследовалась вариабельность ритма сердца на фоне ортостатической пробы. Производилась запись ЭКГ во II стандартном отведении с набором 256 интервалов R-R последовательно в положении лежа, затем стоя. В начале и в конце каждого этапа регистрировались АД и пульс.

Далее анализу подвергались частотно-спектральные параметры ВРС: оценивались значения максимальной амплитуды спектральных пиков, выделенные с помощью быстрого преобразования Фурье и измеренные в спектральной плотности мощности (СПМ),  $ms^2/Гц$ : VLF-колебания — в диапазоне 0,004...0,07 Гц, LF-колебания — в диапазоне 0,08...0,15 Гц, HF-колебания — в диапазоне 0,16...0,5 Гц; нелинейные феномены: детрентный флюктуационный анализ (DFA), аппроксимированная энтропия (ApEn). Диапазон HF отражает парасимпатическую активность ВНС, трофотропные процессы (норма СПМ — 5–25  $ms^2/Гц$ ); колебания LF связаны с симпатическим вазомоторным влиянием (норма — 15–35  $ms^2/Гц$ ); VLF — многокомпонентный показатель, отражающий эрготропные процессы (в норме 30–150  $ms^2/Гц$ ) [7,8]. DFA отражает вагосимпатические отношения, равновесие которых соответствует нормативному коридору

0,75–0,85, увеличение выше 0,85 говорит о преобладании симпатического тонуса, уменьшение — парасимпатического; АрЕп отражает сложность структуры, при снижении предполагает более высокую вероятность и предсказуемость процессов, их упрощение. Чем ниже АрЕп, тем более низкие ресурсы имеет организм, а значит, ухудшается прогноз течения заболевания (норма более 180) [7].

Статистическая обработка данных осуществлялась на базе программ Biostat 2006, Statistica v. 10. Учитывая малые размеры выборок и ненормальное распределение данных, вычислялись медианы (Me), межквартильные интервалы 25/75 перцентилей. Оценка значимости статистических различий при парном сравнении групп исследуемых проводилась с помощью непараметрического критерия Манна-Уитни, значимость изменений в пробе оценивалась с помощью критерия Уилкоксона. Статистически значимыми считались величины при  $p < 0,05$ .

**Результаты и обсуждение.** Исходно в обеих группах нет статистического различия по гемодинамическим показателям (АД, ЧСС), но значимо снижены показатели уровней мощностей всех спектров ВРС в основной группе. DFA в контроле стремится к «нормотонии» (Me — 0,87 (0,78–0,93)), в основной — к «симпатикотонии» (Me — 0,97 (0,87–1,1)). АрЕп в обеих группах — в пределах нормы, однако значимо ниже в основной группе.

При выполнении ортостатической пробы в обеих группах выявляется статистически значимое повышение ЧСС, диастолического АД (ДАД), САД не меняется. Однако различия в основной и контрольной группах данное увеличение не обнаруживает. В обеих группах значимо снижаются уровни мощностей всех спектров, но наибольшее снижение наблюдается в HF-спектре (парасимпатической активности). Однако в основной группе этот показатель падает до нулевых значений.

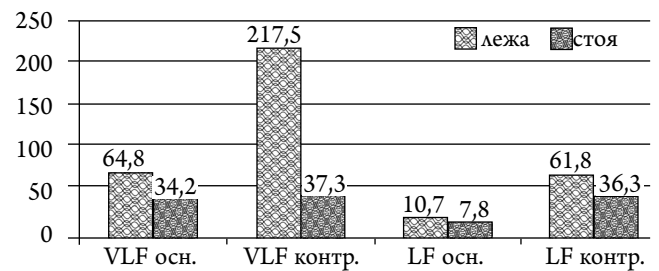


Рис. Спектральная плотность мощности показателей вариабельности ритма сердца в процессе ортостаза в основной и контрольной группах

Если оценить степень уменьшения уровней мощности спектральных показателей при переходе в положение стоя, то окажется, что в контроле эта разница выше по всем показателям ВРС (рис.).

Основная группа была разделена на подгруппы по уровню мощности VLF-спектра: 1-я подгруппа — мощность VLF-спектра повышена ( $>150$  мс<sup>2</sup>/Гц), 9 человек (16,4%); 2-я подгруппа — 50–150 мс<sup>2</sup>/Гц — нормативный коридор, 26 человек (47,3%); 3-я подгруппа — сниженная мощность VLF-спектра ( $<50$  мс<sup>2</sup>/Гц), 20 человек (36,3%). Данные ВРС полученных подгрупп сравнились с данными контрольной группы. Исходно и в ортостазе 1-я подгруппа не имеет статистического различия с контролем. Вторая подгруппа исходно показывает значимо более низкие спектральные показатели (несмотря на нормативный коридор по мощности VLF-спектра), однако в ортостазе эта подгруппа не отличается от контроля, что говорит об исходно измененном вегетативном тоне, но с сохранением вегетативным обеспечением (адаптационные резервы сохранены) (табл. 1).

Третья подгруппа исходно и в ортостазе выявляет более низкие спектральные показатели, HF при вставании падает до нулевых значений. АрЕп в 3-й под-

Таблица 1

Данные вариабельности ритма сердца 1, 2 подгрупп основной группы и контроля (медиана, межквартильные интервалы 25/75)

Показатель	1-я подгруппа (n=9), VLF > 150 мс <sup>2</sup> /Гц		2-я подгруппа (n=26), VLF — 50–150 мс <sup>2</sup> /Гц		Контроль (n=14)	
	лежа	стоя	лежа	стоя	лежа	стоя
VLF	194,2 (186–459,7)	74,1 (54,6–167,3)	90,1 (63,4–104,2)	34,4 (23,4–80,0)	217,5 (61,3–316,2)	37,3 (31,2–121,5)
LF	34,1 (18,7–60,4)	14,9 (8–32,7)	12,6 (8,4–22,4)*	9,4 (7,4–12,9)	61,8 (30–121,7)	36,3 (8–49,5)
HF	21,8 (9,8–34)	1,4 (0,9–5,3)*	4,0 (1,8–9,6)*	1,02 (0,7–2,4)	14,2 (6,9–27,4)	2 (1,2–5,2)
DFA	1 (0,9–1,1)*	1,14 (1,1–1,2)*	0,97 (0,91–1,1)*	1,07 (0,95–1,14)	0,87 (0,78–0,93)	0,94 (0,87–1,1)
АрЕп	230,7 (229,6–232,4)	181,6 (166,4–228,2)	199,6 (189,8–225,5)*	171 (155–189)	224,9 (222,3–228,9)	187,6 (170,4–219,8)

Примечания к табл. 1–2: \* — статистически значимое различие показателей в подгруппах и контрольной группе по критерию Манна-Уитни (при  $p < 0,05$ ); n — число обследованных лиц.

Данные variability ритма сердца 3 подгруппы и контроля (медиана, межквартильные интервалы 25/75)

Показатель	3 подгруппа (n=20), VLF<50 мс <sup>2</sup> /Гц		Контроль (n=14)	
	лежа	стоя	лежа	стоя
VLF	25,6 (14,9–30,7)*	17,2 (8,9–37,9)*	217,5 (61,3–316,2)	37,3 (31,2–121,5)
LF	5,2 (3,5–10)*	4,1 (1,5–6,4)*	61,8 (30–121,7)	36,3 (8–49,5)
HF	1,6 (1,1–2,2)*	0,51 (0,4–1,2)*	14,2 (6,9–27,4)	2 (1,2–5,2)
DFA	0,96 (0,87–1,04)	1,1 (1,05–1,18)	0,87 (0,78–0,93)	0,94 (0,87–1,1)
ApEn	165,3 (152,4–187,4)*	149,1 (133–170)*	224,9 (222,3–228,9)	187,6 (170,4–219,8)

группе исходно ниже нормы, при ортостазе значимо снижается. Обнаруживая выраженную вегетативную недостаточность, прогностически данная подгруппа является наиболее неблагоприятной (табл. 2).

Ближе к контролю по степени сдвигов уровней мощности спектральных показателей ВРС окажется именно первая подгруппа, а наименьший сдвиг обнаруживается в третьей. Из этого можно сделать вывод, что адаптационные возможности организма тем меньше, чем исходно ниже спектральные показатели ВРС, т. е. чем более выражены нарушения исходного вегетативного тонуса.

С.В. Булатецкий и Ю.Ю. Бяловский в своем исследовании также обнаружили, что у «нормотоников» характер регуляции имеет более выраженное изменение соотношения симпатических и парасимпатических влияний на сердечный ритм, чем у «симпатотоников» [9].

**Выводы:**

1. Больные вибрационной болезнью и здоровые люди близкого возраста реагируют на ортостаз примерно одинаковым повышением ДАД и ЧСС, что делает необходимым исследование спектральных характеристик ВРС.

2. В основной группе исходно обнаруживается относительное симпатическое преобладание, которое сохраняется в процессе ортостатической нагрузки не за счет роста LF (барорефлекторной активности), а за счет более выраженной парасимпатической депрессии — падения уровня мощности HF до нулевых значений.

3. На основе исходного уровня мощности VLF-спектра больных вибрационной болезнью можно разделить на подгруппы:

1) с повышенным спектром VLF — приближаются по показателям и реакции на ортостаз к контрольной группе близкого возраста;

2) с исходно нормативным уровнем VLF, но сниженными LF и HF в ортостазе демонстрируют достаточное вегетативное обеспечение, сходное с контролем;

3) со сниженными показателями VLF, LF и HF в исходном состоянии, показывают более низкую реак-

тивность этих показателей в процессе ортостаза и в результате недостаточное вегетативное обеспечение.

4. Чем более низкий уровень спектральных показателей ВРС (в частности уровень мощности VLF) и ApEn определяется исходно, тем более низкий уровень изменения симпто-вагальных отношений выявляется в ортостатической пробе, тем хуже адаптационные возможности организма. Таким образом, исходно сниженный уровень мощности VLF<50 мс<sup>2</sup>/Гц, а ApEn ниже 180 являются маркерами недостаточного вегетативного обеспечения, снижения адаптационных возможностей и неблагоприятного прогноза (около 36,3% больных вибрационной болезнью) вегетативной дисфункции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES п. 2)

1. Артамонова В.Г., Колесова Е.Б., Кускова Л.В. Некоторые современные аспекты патогенеза вибрационной болезни. *Мед. труда и пром. экол.* 1999; 2: 1–3.
3. Косарев В.В., Бабанов С.А. *Профессиональные болезни: Руководство для врачей.* М.: БИНОМ. Лаборатория знаний; 2014: 422.
4. Вейн А.М. Вегетативные расстройства: клиника, диагностика, лечение. — М.: ООО «Медицинское информационное агентство»; 2003: 752.
5. Левин О.С. *Полинейропатии. Клиническое руководство.* М.: ООО «Медицинское информационное агентство»; 2005: 496.
6. Мартынов И.Д. Ранняя диагностика нарушений регуляции гемодинамики в ортостазе. *Бюллетень ВСНЦ СО РАМН.* 2016; 1 (5) (111): 30–4.
7. Флейшман А.Н. *Вариабельность ритма сердца и медленные колебания гемодинамики: нелинейные феномены в клинической практике.* 2-е изд., испр. и доп. Новосибирск: Изд-во СО РАН; 2009: 194.
8. Флейшман А.Н. *Медленные колебания гемодинамики. Теория, практическое применение в клинической медицине и профилактике.* Новосибирск: Наука. Сиб. предприятие РАН; 1999: 264.
9. Булатецкий С.В., Бяловский Ю.Ю. Анализ показателей variability сердечного ритма с разным типом вегетатив-

ной регуляции при активной ортостатической пробе. *Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова*. 2001; 3–4: 124–9.

## REFERENCES

1. Artamonova V.G., Kolesova E.B., Kuskova L.V. Some contemporary aspects of vibration disease pathogenesis. *Medicina truda i promyshlennaya ekologiya*. 1999; 2: 1–3 (in Russian).
2. Gemne G. Pathophysiology of white fingers in workers using hand-held vibration tools. *Nagoya. J. Med. Sci.* 1994; 57 (5): 87S–97S.
3. Kosarev V.V., Babanov A. *Occupational diseases: Manual for doctors*. Moscow: BINOM. Laboratoriya znanij; 2014: 422 (in Russian).
4. Vejn A.M. *Vegetative disorders: clinical signs, diagnosis, treatment*. Moscow: ООО «Medicinskoe informacionnoe agentstvo»; 2003: 752 (in Russian).
5. Levin O. *Polyneuropathies. Clinical manual*. Moscow: ООО «Medicinskoe informacionnoe agentstvo». 2005: 496 (in Russian).
6. Martynov I.D. Early diagnosis of hemodynamics regulation disorders in orthostasis. *Byulleten VSNC SO RAMN*. 2016; 1; 5 (111): 30–4 (in Russian).
7. Flejshman A.N. *Heart rhythm variability and slow variations of hemodynamics*, 2nd ed., revised and added. Novosibirsk: Izd-vo SO RAN. 2009: 194 (in Russian).

8. Flejshman A.N. *Slow variations of hemodynamics*, Novosibirsk: Nauka. Sib. predpriyatie RAN. 1999: 264 (in Russian).

9. Bulateckij V., Byalovskij Yu.Yu. Analysis of heart rhythm variability parameters with various types of vegetative regulation in active orthostatic test. *Rossijskij mediko-biologicheskij vestnik imeni akademika I.P. Pavlova*. 2001; 3–4: 124–129 (in Russian).

Поступила 06.04.2018

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Ямщикова Анастасия Валерьевна (Yamshchikova A.V.),  
науч. сотр. лаб. физиологии медленных волновых процессов ФГБНУ «НИИ КПГПЗ». E-mail: anastyam@bk.ru.
- Флейшман Арнольд Наумович (Fleishman A.N.),  
зав. лаб. физиологии медленных волновых процессов ФГБНУ «НИИ КПГПЗ», д-р мед. наук, проф. E-mail: anf937@mail.ru.
- Гидаятова Маргарита Олеговна (Gidayatova M.O.),  
асп. лаб. физиологии медленных волновых процессов ФГБНУ «НИИ КПГПЗ». E-mail: samodurova.margarita@mail.ru.
- Неретин Артем Андреевич (Neretin A.A.),  
инженер лаб. физиологии медленных волновых процессов ФГБНУ «НИИ КПГПЗ». E-mail: hawktrike@gmail.com.
- Кунгурова Алла Авраамовна (Kungurova A.A.),  
врач-невролог клиники ФГБНУ «НИИ КПГПЗ». E-mail: kungurova-alla@mail.ru.

УДК 613.6.02

Суржиков Д.В., Кислицына В.В., Олещенко А.М., Корсакова Т.Г.

## ОЦЕНКА РИСКА ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У РАБОТНИКОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМБИНАТА

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний»,  
ул. Кутузова, 23, Новокузнецк, РФ, 654041

Представлены результаты оценки риска нарушения здоровья работников основных цехов металлургического комбината от воздействия профессиональных факторов. Определен риск хронической интоксикации, риск острых токсических эффектов, риск неспецифического воздействия шума, риск профессиональных заболеваний пылевой этиологии. Наибольший уровень риска, определяемый неспецифическим воздействием шума, выявлен для калильщика и кузнеца на молотах и прессах. Риск формирования профессиональных заболеваний пылевой этиологии у работников превышает приемлемый риск в 2,28–4,18 раза. Выявлены производственно-профессиональные группы металлургов, имеющие наиболее высокие степени профессионального риска: сталевар, подручный сталевара электрической печи, сталевар установки внепечной обработки стали, машинист крана металлургического производства, нагреватель металла, шлифовальщик проб, машинист завалочной машины, огнеупорщик. Определены приоритетные токсичные вещества, имеющие основной удельный вес в риске развития профессиональных заболеваний: азот диоксид, сероводород, сера диоксид, взвешенные вещества. На основании оценки профессионального риска для здоровья работников металлургического комбината предложен комплекс медико-профилактических мероприятий.

**Ключевые слова:** черная металлургия; условия труда; риск профессиональной заболеваемости.

**Для цитирования:** Суржиков Д.В., Кислицына В.В., Олещенко А.М., Корсакова Т.Г. Оценка риска формирования профессиональных заболеваний у работников металлургического комбината. *Мед. труда и пром. экол.* 2018. 6: 15–19. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-6-15-19>