

5. Kubat I.I., Semenova Yu.V., Litvinenko T.M., et al. // Byulleten' sibirskoy meditsiny. — 2005. — 2. — P. 141–148 (in Russian).

6. A.I. Karpishchenko, ed. Medical laboratory technologies: reference book. — SPb.: Intermedika, 2002. — V. 2. — P. 618–647 (in Russian).

7. Takhaov R.M., Karpov A.B., Goncharova N.V., et al. // Byulleten' sibirskoy meditsiny. — 2005. — 2. — P. 88–99 (in Russian).

Поступила 30.11.2015

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Шпагина Любовь Анатольевна (Shragina L.A.);

зав. каф. госпит. терапии и мед. реабилитации Новосибирского государственного медицинского университета, д-р мед. наук, проф. E-mail: mkb-2@yandex.ru.

Воробьев Виктор Александрович (Vorob'ev V.A.);

ген. дир. ФГБУ «Сибирский Федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства». E-mail: prim@niikf.tomsk.ru.

Смирнова Ирина Николаевна (Smirnova I.N.);

рук. тер. отд. проф. и восстановит. леч. проф. заболеваний филиала «Томский научно-исследовательский институт курортологии и физиотерапии» ФГБУ «Сибирский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства», д-р мед. наук. E-mail: irin-smirnova@yandex.ru.

Паначева Людмила Алексеевна (Panacheva L.A.);

проф. каф. госпит. терапии и мед. реабилитации НГМУ, д-р мед. наук. E-mail: LAP23.2@yandex.ru.

Дробышев Виктор Анатольевич (Drobyshev V.A.);

проф. каф. госпит. терапии и мед. реабилитации Новосибирского государственного медицинского университета, д-р мед. наук. E-mail: Doctorvik@yandex.ru.

Абрамович Станислав Григорьевич (Abramovich S.G.);

зав. каф. физиотерапии и курортологии ГБОУ ДПО «Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования» Минздрава России, д-р мед. наук, проф. E-mail: prof. Abramovich@yandex.ru.

Тицкая Елена Васильевна (Titskaya E.V.);

вед. науч. сотр. терапевтич. отделения отд. профилактики и восстановительного лечения профессиональных заболеваний Филиала «Томский научно-исследовательский институт курортологии и физиотерапии» ФГБУ «Сибирский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства», д-р мед. наук. E-mail: doctor tizkaya@gmail.com.

Решетова Галина Григорьевна (Reshetova G.G.);

вед. науч. сотр. орг.-образоват. отд. Филиала «Томский научно-исследовательский институт курортологии и физиотерапии» ФГБУ «Сибирский Федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства», д-р мед. наук. E-mail: prim@niikf.tomsk.ru

Тонкошкурова Анна Владимировна (Tonkoshkurova A.V.);

асп. ФГБУ «Сибирский Федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства». E-mail: prim@niikf.tomsk.ru.

Сараскина Любовь Евгеньевна (Saraskina L.E.);

доц. ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», канд. пед. наук. E-mail: inlangkaf@gmail.com.

УДК 613.644

В.Ф. Пфаф<sup>1</sup>, С.Г. Горохова<sup>1</sup>, К.Э. Лузина<sup>1</sup>, Е.С. Янушкина<sup>1</sup>, Т.С. Пригоровская<sup>1</sup>, Е.В. Мурасеева<sup>1</sup>, С.П. Драган<sup>2</sup>, О.Ю. Атьков<sup>1,3</sup>

### ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ТУГОУХОСТЬ У РАБОТНИКОВ ЛОКОМОТИВНЫХ БРИГАД И ЕЕ АССОЦИАЦИЯ С ФАКТОРАМИ РИСКА

<sup>1</sup> Научный клинический центр ОАО «Российские железные дороги», Часовая ул., 20, Москва, Россия, 125315

<sup>2</sup> ФГБУ «Государственный научный центр РФ Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна», ул. Живописная, д. 46, Москва, Россия, 123182

<sup>3</sup> Российская медицинская академия последипломного образования, ул. Баррикадная, д. 2/1, Москва, Россия, 125993

Изучена связь профессиональной сенсоневральной тугоухости (ПСНТ) с факторами риска у работников локомотивных бригад. Обследованы 173 работника локомотивных бригад, разбитых на две группы: I группа — с ПСНТ (n = 85) и II группа — без ПСНТ (n = 88). Изучены производственные факторы, для оценки экспозиции шума рассчитана эффективная стажевая доза. Проведено комплексное клиничко-лабораторное и инструментальное обследование. При анализе структуры признаков использовали метод главных компонент, определяли также отношение шансов. Установлена достоверная связь ПСНТ со стажем работы, артериальной гипертензией, дислипидемией, для которых отношение шансов OR составляет 5,7 (95%CI: 2,98–11,00), 1,88 (95%CI: 1,03–3,43) и 2,79 (95%CI: 1,5–5,18), соответственно. Это говорит о необходимости коррекции гипертензии и дислипидемии.

**Ключевые слова:** профессиональная тугоухость, шум, артериальная гипертензия, дислипидемия.

V.F. Pfaff<sup>1</sup>, S.G. Gorokhova<sup>1</sup>, K.E. Luzina<sup>1</sup>, E.S. Yanushkina<sup>1</sup>, T.S. Prigorovskaya<sup>1</sup>, E.V. Muraseeva<sup>1</sup>, S.P. Dragan<sup>2</sup>, O.Yu. At'kov<sup>1,3</sup>. **Occupational deafness in workers of locomotive crew and its association with risk factors**

<sup>1</sup>Research Clinical Center of JSC «Russian Railways», 20, str. Chasovaya, Moscow, Russia, 125315

<sup>2</sup>FSBI «Russian State Scientific Center Federal Medical Biophysical Center named after A.I. Burnazian», 46, str. Zhivopisnaja, Moscow, Russia, 123182

<sup>3</sup>Russian Medical Academy of Postgraduate Education, 2/1, str. Barrikadnaya, Moscow, Russia, 125993

The authors studied relationship between occupational neurosensory deafness and risk factors in locomotive crew workers. Examination covered 173 locomotive crew workers divided into 2 groups: group 1 — with occupational neurosensory deafness ( $n = 85$ ) and group 2 — without occupational neurosensory deafness ( $n = 88$ ). Study covered occupational factors and calculated effective dose connected to length of service for exposure assessment. Complex clinical and laboratory study was performed. For signs structure analysis, principal components method and chances ratio were used. Occupational neurosensory deafness appeared to be reliably connected with length of service, arterial hypertension, dyslipidemia — with OR equals 5.7 (95% CI: 2.98–11.00), 1.88 (95% CI: 1.03–3.43) and 2.79 (95% CI: 1.5–5.18) respectively. That necessitates correction of hypertension and dyslipidemia.

**Key words:** occupational deafness, noise, arterial hypertension, dyslipidemia.

Профессиональная сенсоневральная тугоухость (ПСНТ) является одной из центральных проблем в медицине труда [9,11,14]. По данным Росстата, в последние годы удельный вес лиц, работающих во вредных условиях труда, остается относительно постоянным и составил в 2012 г. — 67,7, в 2013 г. — 67,9 млн чел., при этом около 4 млн чел. работают в условиях шума, превышающего предельно-допустимый уровень 80 дБА [7]. Удельный вес показателей первично установленной ПСНТ среди всех профессиональных заболеваний постоянно увеличивается и за 11 лет он вырос более чем в 2 раза [7]. Однако эти цифры не отражают фактического профессионального риска развития шумовой патологии [5]. В железнодорожной медицине с ПСНТ, которую рассматривают как профессиональную болезнь работников локомотивных бригад (машинистов и помощников машинистов), связаны значительные долевые показатели случаев профнепригодности. В структуре профессиональных заболеваний в 2012 г. число случаев ПСНТ составило 72,9%, в 2014 г. — 72,2% (для сравнения, в 2014 г. заболевания периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата составили 8,3%, вибрационная болезнь — 1,8%) [1]. Это обусловлено тем, что локомотивные бригады постоянно работают в контакте с вредными производственными факторами, среди которых шум занимает лидирующую позицию. Вместе с этим предполагают влияние экстрауральных факторов на развитие ПСНТ, в числе которых, в первую очередь, обсуждают сосудистые факторы, артериальную гипертензию. Однако исследований по этой теме недостаточно, а их результаты противоречивы.

**Цель.** Изучение ассоциативных связей между экспозицией шума, экстрауральными факторами риска и профессиональной сенсоневральная тугоухостью у работников локомотивных бригад.

**Материал и методы исследования.** Проведено обследование 236 пациентов, проходивших обследование в НУЗ «Научный клинический центр ОАО «РЖД» на предмет наличия ПСНТ. При обработке результатов обследования после отбора данных, в т.ч. выбраковки случаев с неполными данными, была сформирована общая группа из 173 пациентов (все мужчины),

из них машинистов — 131 чел., помощников машинистов — 42 чел. Из них были выделены две группы: I группа — с ПСНТ ( $n = 85$ ) и II — контрольная, без нарушений слуха ( $n = 88$ ).

Обследование пациентов проводили с использованием комплекса лабораторных и инструментальных диагностических исследований. Сурдологическое обследование включало проведение тональной пороговой аудиометрии, импедансометрии, тимпанометрии (импедансный аудиометр АТ 235, Interacoustics, Дания).

При постановке диагноза ПСНТ и дифференциальной диагностике ПСНТ с сенсоневральной тугоухостью любой другой этиологии учитывали единую классификацию степеней тугоухости (ВОЗ, 1997), классификацию заболевания согласно Приказу №796 от 2005 г. «Об утверждении перечня медицинских противопоказаний к работам, непосредственно связанным с движением поездов и маневровой работой» [8], методические рекомендации «Диагностика, экспертиза трудоспособности и профилактика профессиональной сенсоневральной тугоухости» [3].

Для оценки значения факторов индивидуального риска ПСНТ был сформирован комплекс признаков и изучена их распространенность в группах работников локомотивных бригад с ПСНТ и без нарушений слуха.

По качественным характеристикам эти признаки составили следующие группы: демографические, анамнестические, профессиональные, клинико-лабораторные.

При расчете индивидуальных доз шума использовали методику реконструкции дозы шумового воздействия, разработанную в ФГБУ «Государственный научный центр РФ Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» и утвержденную в ОАО «РЖД», согласно которой рассчитывали в условных единицах интегральный показатель эффективной стажевой дозы шума, воздействующей на работника.

Статистическая обработка результатов проводилась с помощью программ Statistica 6, AtteStat. При оценке значения факторов риска рассчитывали отношение шансов (oddsratio, OR) и 95% доверительный интервал (confidenceinterval, CI). Для анализа структуры признаков использовали метод главных компонент (PrincipalComponentAnalysis, PCA).

**Результаты исследования и их обсуждение.** Характеристика обследованных по основным клиническим признакам по диагнозу, должности, возрасту и стажу работы дана в табл. 1. Как видно, группы пациентов с ПСНТ и без нарушений слуха сопоставимы по среднему возрасту. Медиана стажа работы машинистов с ПСНТ была на 3,5 года больше в группе машинистов (26 и 22,5, соответственно) при отсутствии различий по этому показателю в подгруппах помощников машинистов. В группе с ПСНТ в 1,4 раза чаще выявлялась артериальная гипертензия ( $p < 0,05$ ), а также сахарный диабет и нарушения толерантности к глюкозе ( $p > 0,05$ ). Табакокурение встречалось с равной частотой. Статически значимых различий средних показателей липидов крови, глюкозы не обнаружено, хотя отмечался более высокий уровень липопротеидов низкой плотности в группе с ПСНТ.

В сравниваемых группах была проведена оценка комплекса признаков, потенциально ассоциированных с ПСНТ. При анализе воздействия шума не выявлено статистически значимых различий значений показателя воздействующей на работника интегральной эффективной стажевой дозы шума между группами пациентов с ПСНТ и контроля. Более высокие абсолютные значения в группе машинистов по сравнению с помощниками машинистов ожидаемы и объяснимы большей продолжительностью работы по профессии работника локомотивной бригады (рис.).

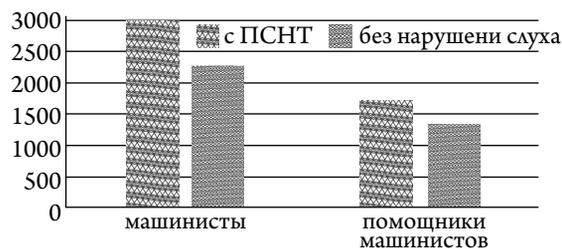
Таблица 1

#### Клиническая характеристика пациентов, включенных в исследование

Показатель	С ПСНТ, n=85	Без ПСНТ, n=88
Средний возраст, лет; в том числе, n (%)	45,08±1,15	48,13±6,05
до 40 лет	21	31 (9,4)
40–49	26	25 (44,3)
50–59	38	32 (46,3)
Артериальная гипертензия, n (%)	59 (69,4) *	43 (48,9)
Сахарный диабет 2-го типа или нарушение толерантности к глюкозе, n (%)	8 (9,4)	5 (5,68)
Табакокурение, n (%)	46 (54,1)	47 (53,4)
Индекс массы тела	29,52±0,74	28,85±0,50
Глюкоза, ммоль/л	5,73±0,10	5,53±0,09
Холестерин, ммоль/л	5,26±0,11	5,45±0,12
Триглицериды, ммоль/л	1,50±0,07	1,51±0,06
Липопротеиды низкой плотности, ммоль/л	2,75±0,19	2,36±0,17

\*  $p < 0,01$ 

Согласно полученным результатам оценки экстрауральных факторов индивидуального риска ПСНТ в группах работников локомотивных бригад, наиболее распространенными признаками были: курение, гипертоническая болезнь, ожирение, диабет. Менее



**Рис. Сравнение значений интегрального показателя эффективной стажевой дозы шума, воздействующей на работника (в условных единицах) у работников локомотивных бригад с ПСНТ и без нарушений слуха**

распространены: воспалительные заболевания уха в анамнезе, сильный стресс, вирусные инфекции (грипп, паротит). У пациентов с ПСНТ не были выявлены черепно-мозговые травмы и острые акустические травмы. Никто не смог указать на прием ототоксичных лекарств, отягощенную наследственность.

Согласно результатам анализа признаков методом главных компонент (табл. 2), наибольшее значение имеет стаж работы по профессии и доза шума. Он входит в первую главную компоненту с умеренной нагрузкой (ниже, чем возраст). При этом обращено внимание на распределение пациентов с ПСНТ по возрасту: 29,1% случаев ПСНТ были выявлены у пациентов в возрасте до 35 лет, 52,7% — у пациентов 50 лет и старше. Вторую компоненту образовали артериальная гипертензия, сахарный диабет, и курение. Эти факторы в наибольшей мере связаны с ПСНТ у работников локомотивных бригад.

Из табл. 3 видно, что достоверно значимыми факторами являются стаж работы по специальности, артериальная гипертензия, дислипидемия, для которых отношение шансов составляет от 1,88 до 5,7. Превышение дозы шума, сахарный диабет 2-го типа, ожирение, табакокурение увеличивают риск ПСНТ статистически недостоверно.

В работе исходили из того, что есть причинно-следственная связь между показателями шума и развитием профессиональной тугоухости у работников локомотивных бригад, одновременно понимая, что при сходных условиях труда развитие ПСНТ наблюдается не у всех работников. Также учитывали факты случаев первичной ПСНТ у машинистов локомотивов, работающих в кабинах с уровнем производственного шума, не превышающим допустимые параметры. В связи с этим при оценке шума как фактора риска ПСНТ использовали показатель биологически эффективной стажевой дозы шума, воздействующей на персонал. При PCA-анализе шум вошел в первую компоненту, что указывает на высокую положительную корреляционную связь с ПСНТ. Однако различий в средних показателях индивидуальной стажевой дозовой нагрузки шума выявлено не было. Вместе с этим риск ПСНТ был увеличен при стаже работника локомотивной бригады от 15 лет. На преимущественную связь стажа шумовой нагрузки указывает и то, что результаты сопоставления

Таблица 2

## Значения дисперсии главных компонент в группе пациентов с ПСНТ

Главные компоненты		Собственные значения дисперсии, %	
Фактор	Переменные	Общая дисперсия	Кумулятивная общая дисперсия
F1	Возраст, стаж, доза шума	55,50	55,50
F2	Артериальная гипертония, диабет, курение	19,67	75,17
F3	Индекс массы тела (ожирение)	5,08	80,25

Таблица 3

## Влияние факторов риска на возникновение ПСНТ у работников локомотивных бригад

Фактор риска	С ПСНТ, n = 85	Без ПСНТ, n = 88	OR (95% CI)	$\chi^2$ (p)
Превышение дозы шума	73	70	1,56 (0,70–3,48)	1,21 (>0,05)
Стаж > 15 лет	60	26	5,72 (2,98–11,00)	29,13 (<0,01)
Артериальная гипертензия, n, %	49	37	1,88 (1,03–3,43)	4,21 (<0,05)
Дислипидемия, n	56	36	2,79 (1,50–5,17)	10,83 (<0,01)
Сахарный диабет 2 типа, n	7	5	1,49 (0,45–4,89)	0,44 (>0,05)
Табакокурение, n	38	45	0,77 (0,43–1,41)	0,72 (>0,05)
Ожирение (индекс Кетле > 30), n	46	38	1,55 (0,85–2,83)	2,07 (>0,05)

значений средней дозы шума в сравниваемых группах с ПСНТ и без нарушений слуха не обнаружили достоверных различий. Выявленное совпадает с работами других авторов [6,12,15], которые показали значение именно длительности воздействия шума, стажа работы как наиболее значимых факторов риска ПСНТ. Все вместе свидетельствует о том, что производственный шум — это ключевой фактор, который определяет возникновение ПСНТ.

Анализ комплекса экстрауральных признаков позволил оценить их связь с ПСНТ у работников локомотивных бригад. Оказалось, что наряду со стажем по профессии важную роль играют артериальная гипертония, дислипидемия и, несколько меньше, сахарный диабет, в которых изучали связь между СНТ и гипертонической болезнью.

В отношении связи сенсоневральной тугоухости с артериальной гипертонией к настоящему времени выполнено несколько исследований, в которых были получены очень противоречивые данные. При сравнении средних значений не было выявлено различий САД и ДАД у пациентов с СНТ шумовой этиологии [12,13,15], в то время как при регрессионном анализе [16] обнаружена связь повышения артериального давления с ассоциированной с шумом потерей слуха у работников текстильной промышленности. По нашим данным, у работников локомотивных бригад артериальная гипертензия увеличивает риск ПСНТ в 1,5 раза. По работе [18], значение гипертензии имеет большее значение у более молодых лиц (в возрасте до 35 лет), у которых этот фактор увеличивает риск в 3,0, в то время как в более старшем возрасте — в 2,1 раза.

Другой существенный фактор — это дислипидемия, при которой риск тугоухости увеличен в 2,8 раза. Здесь нужно подчеркнуть, что значимо повышение не только общего холестерина, а липидных фракций, с которыми связывают нарушение функций клеточных

мембран спирального органа, наблюдаемых при сенсоневральной тугоухости [4]. В крупном исследовании [10], включившем свыше 4 тыс. наблюдений, определена достоверная связь тугоухости с гипертриглицеридемией, но не гиперхолестеринемией. Значение других экстрауральных факторов, таких как сахарный диабет 2-го типа, ожирение менее определено.

Следует сказать, что артериальную гипертонию и дислипидемию обычно рассматривают как сопутствующую патологию. Однако более правильно, на наш взгляд, в контексте оценки профессиональных рисков, прогнозирования нарушений здоровья работников их расценивать как факторы риска ПСНТ, хотя это утверждение требует дальнейших исследований. Причем необходимо вспомнить экспериментальную работу [17], в которой подчеркнуто, что развитие тугоухости наблюдается при совместном действии шума, гипертонии и дислипидемии, в то время как гипертония и дислипидемия без шума не приводят к нарушениям слуха. Таким образом, в основе модели развития ПСНТ должен быть алгоритм оценки комплексного воздействия вредных факторов [2], в котором полезно учитывать эти неблагоприятные факторы, казалось бы, напрямую не связанные с профессиональной деятельностью, но оказывающие патогенетически значимое синергетическое действие.

С точки зрения управления профессиональными рисками важно то, что если стаж работы является фактически немодифицируемым фактором, то артериальная гипертония, повышение липидов крови — модифицируемые. Целенаправленное воздействие на них, можно ожидать, позволит снизить риск возникновения ПСНТ.

Нельзя не отметить также повозрастное распределение пациентов с ПСНТ, которое обнаруживает два «пика» заболеваемости. Первый приходится на возраст до 35 лет, второй — старше 50 лет. Данный факт

требует дальнейшего изучения возрастных особенностей факторов риска ПСНТ. Можно предполагать, что в старшем возрасте справедливо заключение о значении рассмотренных гипертонии, дислипидемии, но у молодых определенную роль играют другие, в том числе генетические, факторы.

**Выводы.** 1. Количественная оценка факторов риска ПСНТ у работников локомотивных бригад обнаруживает достоверную связь болезни со стажем работы. 2. Факторы артериальной гипертонии, дислипидемии достоверно увеличивают риск ПСНТ. 3. В модели прогнозирования ПСНТ наряду с воздействием шума, стажа работы следует включать факторы, оказывающие патогенетически значимое синергетическое действие, такие как артериальная гипертония, дислипидемия.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES стр. 10–18)

1. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологической обстановке на железнодорожном транспорте в 2014 г.» . — М., 2015.
2. Денисов Э.И., Ильяева Е.Н., Прокопенко Л.В., Сивочалова О.В., Степанян И.В., Чесалин П.В. Логика и архитектура построения прогнозных моделей в медицине труда. / Бюлл. Восточно-Сиб. научн. центра СО РАМН. — 2009. — №1 (65). — С. 20–29.
3. Диагностика, экспертиза трудоспособности и профилактики профессиональной нейросенсорной тугоухости: Методические рекомендации МЗ РФ. — М., 2012. — 28 с.
4. Золотова Т.В. Современные подходы к диагностике и лечению сенсоневральной тугоухости: Методические указания / Т.В. Золотова; Под ред. А.Г. Волкова. — Ростов н/Д., 2002. — 32 с.
5. Ильяева Е.Н. Медико-социальные аспекты потери слуха в трудоспособном возрасте // Мед. труда и пром. эколог. — 2009. — №12. — С. 32–38.
6. Панкова В.Б., Капцов В.А., Каськов Ю.Н. Гигиеническое обоснование риска развития профессиональной тугоухости у работников локомотивных бригад / Бюлл. Восточно-Сиб. научн. центра СО РАМН. — 2006. — №3. — С. 8–41.
7. Панкова В.Б. Проблемы экспертизы профессиональной тугоухости в гражданской авиации. [http://www.rusnauka.com/9\\_SNP\\_2015/Medicine/7\\_189212.doc.htm](http://www.rusnauka.com/9_SNP_2015/Medicine/7_189212.doc.htm) (05.10.2015).
8. Приказ Минздравсоцразвития России от 28.02.2011 N 155н (ред. от 12.11.2012) «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи населению по профилю «оториноларингология» и «сурдология–оториноларингология» (Зарегистрировано в Минюсте России 25.03.2011 N 20284).
9. Профессиональная патология. Национальное рук-во / Под ред. Н.Ф. Измерова. — М.: Гэотар-Медиа, 2011. — 784 с.

#### REFERENCES

1. Governmental report «On sanitary epidemiologic situation in railway transport in 2014». — Moscow, 2015 (in Russian).
2. Denisov E.I., Il'kaeva E.N., Prokopenko L.V., Sivochalova O.V., Stepanyan I.V., Chesalin P.V. Logic and architecture of designing forecast models in occupational medicine / Byulleten' Vostochno-

Sibirskogo nauchnogo tsentra SO RAMN. — 2009. — 1 (65). — P. 20–29 (in Russian).

3. Diagnosis, ability to work examination and prevention of occupational neurosensory deafness. Methodic recommendations of RF Health Ministry. — Moscow, 2012. — 28 p. (in Russian).

4. Zolotova T.V. Contemporary approaches to diagnosis and treatment of neurosensory deafness. In: A.G. Volkov, ed. Methodic recommendations. — Rostov n/D, 2002. — 32 p (in Russian).

5. Il'kaeva E.N. Medical and social aspects of hearing loss at able-bodied age // Industr. med. — 2009. — 12. — P. 32–38 (in Russian).

6. Pankova V.B., Kapsov V.A., Kas'kov Yu.N. Hygienic basis of occupational deafness risk in locomotive crew workers / Byulleten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo tsentra SO RAMN, 2006. — 3. — P. 8–41 (in Russian).

7. Pankova V.B. Problems of occupational deafness examination in civil aviation. [http://www.rusnauka.com/9\\_SNP\\_2015/Medicine/7\\_189212.doc.htm](http://www.rusnauka.com/9_SNP_2015/Medicine/7_189212.doc.htm) (05.10.2015) (in Russian).

8. Order of RF Ministry of Health and Social development on 28/02/2011 N 155n (ed on 12/11/2012) «On approval of procedure for medical care in Otorhinolaryngology and Audiology-Otorhinolaryngology specialities» (Registered in Justice Ministry on 25/03/2011 № 20284) (in Russian).

9. Izmerov N.F., ed. Occupational diseases. National manual. — Moscow, Geotar-media, 2011. — 784 p. (in Russian).

10. Chang NC, Yu ML, Ho KY, Ho CK. Hyperlipidemia in noise-induced hearing loss // Otolaryngol Head Neck Surg. — 2007. — 137 (4). — P. 603–6.

11. Concha-Barrientos M, Campbell-Lendrum D, Steenland K. Occupational noise: assessing the burden of disease from work-related hearing impairment at national and local levels. — Geneva, World Health Organization, 2004. (WHO Environmental Burden of Disease Series, №. 9).

12. Fernández-D' Pool J, Butrón J, Colina-Chourio J. Effect of noise on blood pressure in workers of a Venezuelan oil company // Invest Clin. — 2010. — 51 (3). — P. 301–14.

13. Hirai A, Takata M, Mikawa M. et al. Prolonged exposure to industrial noise causes hearing loss but not high blood pressure: a study of 2124 factory laborers in Japan // J Hypertens. — 1991. — 9 (11). — P. 1069–73.

14. Kirchner D.B., Evenson C.E., Dobie R.A., Rabinowitz P, Crawford J, Kopke R., Hudson T.W. Occupational Noise-Induced Hearing Loss. ACOEM Task Force on Occupational Hearing Loss. ACOEM Guidance Statement. JOEM. — 2012. — 54 (1). — P. 106–108.

15. Lees R.E., Roberts J.H. Noise-induced hearing loss and blood pressure // Can Med Assoc J. — 1979. — 120 (9). — P. 1082–4.

16. Ni C.H., Chen Z.Y., Zhou Y. et al. Associations of blood pressure and arterial compliance with occupational noise exposure in female workers of textile mill // Chin Med J (Engl). — 2007. — 120 (15). — P. 1309–13.

17. Pillsbury H.C. Hypertension, hyperlipoproteinemia, chronic noise exposure: is there synergism in cochlear pathology // Laryngoscope. — 1986. — 96 (10). — P 1112–38.

18. Zhang W.S., Zhou H., Xiao L.W. et al. A study on the relationship between hearing impairment and blood pressure and hypertension

in workers occupationally exposed to noise // Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi. — 2012. — 30 (7). — P. 517–20.

Поступила 04.11.2015

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Пфаф Виктор Франсович (Pfaf V.F.);

дир. НУЗ «Научный клинический центр ОАО «РЖД»,  
канд. мед. наук. E-mail: nkcrzd@gmail.com.

Горохова Светлана Георгиевна (Gorokhova S.G.);

нач. лаб. эксперим. кардиологии НУЗ «Научный клинический центр ОАО «РЖД», д-р мед. наук, проф. E-mail: cafedra2004@mail.ru.

Лузина Камилла Эдуардовна (Luzina K.E.);

зав. отд. восст. лечения НУЗ «Научный клинический центр ОАО «РЖД». E-mail: camilla.lu47@gmail.com.

Янушкина Елена Сергеевна (Yanushkina E.S.);

науч. конс. НУЗ «Научный клинический центр ОАО «РЖД», канд. мед. наук. E-mail: nkcrzd@gmail.com.

Пригоровская Татьяна Сергеевна (Prigorovskaya T.S.);

ст. науч. сотр. НУЗ «Научный клинический центр ОАО «РЖД». E-mail: prig-tatyana@yandex.ru.

Мурасеева Елена Владимировна (Muraseeva E.V.);

вед. науч. сотр. НУЗ «Научный клинический центр ОАО «РЖД». E-mail: docturmur@mail.ru.

Драган Сергей Павлович (Dragan S.P.);

вед. науч. сотр. ФГБУ ГНЦ РФ ФМДЦ им. А.И. Бурназяна, канд. техн. наук. E-mail: s.p. dragan@mail.ru.

Атьков Олег Юрьевич (At'kov O.Yu.);

зав. каф. произв. мед. ГОУ ВПО РМАПО, д-р мед. наук, проф. E-mail: nkcrzd@gmail.com.

УДК 613.644:612.822.81]+621.54

В.А. Дробышев<sup>1</sup>, Л.А. Шпагина<sup>1</sup>, Л.А. Паначева<sup>1</sup>, О.Н. Герасименко<sup>1</sup>, С.Г. Абрамович<sup>2</sup>, И.Н. Смирнова<sup>3</sup>

### СОСТОЯНИЕ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ У РАБОЧИХ ВИБРООПАСНЫХ ПРОФЕССИЙ НА ЭТАПЕ ВНЕДРЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВО ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПНЕВМОИНСТРУМЕНТОВ

<sup>1</sup> ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России; Красный пр-т, 52, г. Новосибирск, Россия, 630091

<sup>2</sup> ГБОУ ДПО «Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования» Минздрава России; мкр Юбилейный, д. 100, г. Иркутск, Россия, 664049

<sup>3</sup> Филиал Томский НИИ курортологии и физиотерапии ФГБУ «Сибирский федеральный научный клинический центр ФМБА России», ул. Розы Люксембург, д. 1, г. Томск, Россия, 634050

На предприятии самолетостроения во время производственного микроцикла (перед началом смены, во время последнего часа работы и через час после ее окончания) проведен спектральный анализ вариабельности сердечного ритма у 70 мужчин — сборщиков-клепальщиков в возрасте 25–59 лет, распределенных на две группы в зависимости от используемого производственного оборудования: в 1-й использовался стандартный виброинструмент, во 2-й — пневмоинструменты с пониженными параметрами виброскорости. Во 2-й группе трехкратное исследование в течение рабочей смены выявило адекватную реакцию звеньев вегетативной нервной системы на вибрационное воздействие, в 1-й группе отмечена негативная динамика в виде централизации регуляторных процессов и отсутствия адекватного восстановления через час после работы.

**Ключевые слова:** производственная вибрация, вариабельность сердечного ритма, вегетативная нервная система, компенсаторно-приспособительные механизмы.

V.A. Drobyshev<sup>1</sup>, L.A. Shpagina<sup>1</sup>, L.A. Panacheva<sup>1</sup>, O.N. Gerasimenko<sup>1</sup>, S.G. Abramovich<sup>2</sup>, I.N. Smirnova<sup>3</sup>. **State of vegetative regulation in workers exposed to vibration at work during industrial implementation of hi-tech pneumoinstruments**

<sup>1</sup> SBEI HPE «Novosibirsk state medical University» of rmph; Krasny Prosop., 52, Novosibirsk, Russia, 630091

<sup>2</sup> OF SBEE APE «Irkutsk state medical Academy of postgraduate education» of rmph; the Jubilee neighborhood. 100, Irkutsk, Russia, 664049

<sup>3</sup> Branch of Tomsk research Institute of balneology and physiotherapy of Federal state institution «Siberian Federal scientific clinical center of FMBA of Russia», 1, Rose Luxembourg str., Tomsk, Russia, 634050

The study was conducted on aircraft-building enterprise during production microcycle (before working shift start, during last working hour and in an hour after the shift end) — spectral analysis covered variability of heart rhythm in 70