

**ДЕРЖАВНА УСТАНОВА
«ІНСТИТУТ МЕДИЦИНИ ПРАЦІ ІМЕНІ Ю.І. КУНДІЄВА
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ»**

БРУХНО Роман Петрович

УДК:613.6:[663.3/.4+663.86]-058.234.2-056.2

**ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ВИРОБНИЧИХ
ЧИННИКІВ НА ЗДОРОВ'Я ОПЕРАТОРІВ З РОЗЛИВУ
БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ І СЛАБОАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ
ТА ПРОФІЛАКТИКА ЇХ НЕСПРИЯТЛИВОЇ ДІЇ**

14.02.01 – гігієна та професійна патологія

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата медичних наук

Київ – 2018

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Національному медичному університеті імені О.О. Богомольця МОЗ України.

Науковий керівник

академік НАМН України, доктор медичних наук, професор **Яворовський Олександр Петрович**, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, завідувач кафедри гігієни та екології № 2.

Офіційні опоненти:

доктор біологічних наук, старший науковий співробітник **Назаренко Василь Іванович**, ДУ «Інститут медицини праці ім. Ю.І. Кундієва Національної академії медичних наук України», завідувач лабораторії по вивченню і нормуванню фізичних факторів виробничого середовища;

доктор медичних наук, старший науковий співробітник **Семашко Петро Віталійович**, ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва Національної академії медичних наук України», головний науковий співробітник лабораторії фізичних факторів довкілля.

Захист відбудеться «02» жовтня 2018 р. о 10⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.554.01 в ДУ «Інститут медицини праці імені Ю.І. Кундієва Національної академії медичних наук України» (01033, м. Київ, вул. Саксаганського, 75).

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці ДУ «Інститут медицини праці імені Ю.І. Кундієва Національної академії медичних наук України» (01033, м. Київ, вул. Саксаганського, 75).

Автореферат розісланий «22» серпня 2018 р.

**Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради
д. б. н., с. н. с.**

Н.М. Дмитруха

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Харчова промисловість є стратегічно важливою галуззю економічної діяльності України, яка забезпечує продовольчу безпеку країни. За даними Держкомстату, харчова промисловість в останні роки посідає одне з перших місць за обсягами реалізованої промислової продукції серед усіх галузей промисловості України, а виробництво безалкогольних напоїв є однією з найбільших за натуральним обсягом галузей харчової промисловості України. Дані показники мають тенденцію до зростання.

Інтенсивний виробничий шум є одним з провідних та найбільш поширених шкідливих факторів на підприємствах різних галузей економічної діяльності як в Україні, так і у світі [Чернюк В.І., 2005; Басанець А.В., 2008; Вертеленко М.В., 2009; Davis R.R., 2009; Кундієв Ю.І., 2011; Гречківська Н.В., 2012; Pelegrin A.C., 2015]. В умовах сьогодення, виробничий шум впливає на організм працівників у поєднанні з іншими шкідливими та небезпечними факторами виробничого середовища [Чернюк В.І., 2005; Нагорна А.М., 2005; Кундієв Ю.І., 2007; Вертеленко М.В., 2009].

У сучасне виробництво все більш активно впроваджуються новітні технології, які передбачають максимальну автоматизацію, механізацію технологічних процесів, широке впровадження робототехніки. Зазначені процеси закономірно супроводжуються збільшенням шумового навантаження на робочих місцях [Чернюк В.І., 2005; Кундієв Ю.І., 2007; Вертеленко М.В., 2009]. Як наслідок, з року в рік збільшується кількість працівників, які зазнають впливу інтенсивного шуму на робочих місцях, залишається стабільно високою поширеність професійних та виробничо-обумовлених захворювань, спричинених впливом виробничого шуму. Зокрема, в розвинутих країнах професійна сенсоневральна приглухуватість посідає провідне місце в структурі професійної захворюваності [Murray-Johnson L., 2004; Кундієв Ю.І., 2005; Нагорна А.М., 2005; Басанець А.В., 2008; Davis R.R., 2009; Kim K.S., 2010; Pelegrin A.C., 2015; Гвоздецький В.А., 2016].

В Україні та світі ґрунтовно вивчалися умови праці у гірничовидобувній, вуглевидобувній, транспортній, машинобудівній та багатьох інших галузях промисловості [Кундієв Ю.І., 2005, 2007; Чернюк В.І., 2005; Вертеленко М.В., 2009; Гречківська Н.В., 2012, 2013; Гвоздецький В.А., 2016, та інші]. Однак, публікацій щодо умов праці на підприємствах з виготовлення та розливу напоїв, в яких би висвітлювались питання детальної фізіолого-гігієнічної оцінки умов праці на робочих місцях операторів з розливу, практично відсутні.

Значного поширення набувають дослідження, спрямовані на поглиблення знань про патологічні зміни, які виникають в організмі під впливом інтенсивного шуму і їх патогенез. Активно вивчаються особливості специфічного та неспецифічного впливу шуму на організм працюючих різних галузей промисловості, зокрема металургійної, вуглевидобувної, транспортної, машинобудівної та інших [Шидловська Т.В., 2008; Шидловська Т.А., 2010; Заболотний Д.І., 2011; Гречківська Н.В., 2013; Гвоздецький В.А., 2016]. Все більше

уваги приділяється питанням раннього виявлення патологічних змін в організмі, спричинених впливом виробничого шуму.

Що стосується підприємств з виготовлення та розливу безалкогольних і слабоалкогольних напоїв, то в літературі наявні лише поодинокі згадування про поширеність професійних та виробничо-обумовлених захворювань серед працівників вказаних підприємств. Фактично повністю відсутні дані про особливості ранніх змін у різних відділах слухового аналізатора та змін з боку церебральної гемодинаміки операторів з розливу напоїв під впливом шуму. Не досліджувався вплив умов праці на біологічний вік операторів з розливу напоїв. Оздоровчі рекомендації для цієї когорти працюючих не розроблялись.

Усе вищевикладене обумовило актуальність даного дослідження.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота є фрагментом пошукової науково-дослідної теми «Гігієнічна оцінка впливу умов праці на здоров'я та стан слухового аналізатора працівників сучасних віброшумових професій» (№ державної реєстрації 0117U002259), яка виконується на кафедрі гігієни та екології №2 Національного медичного університету імені О.О. Богомольця МОЗ України (м. Київ) та науково-дослідної теми «Вивчити стан різних відділів слухового аналізатора, серцево-судинної системи та центральної нервової системи при різних параметрах шумового навантаження та гігієнічних умов праці» (№ державної реєстрації 0117U002259), яка виконувалась на базі ДУ «Інститут отоларингології ім. проф. О.С. Коломійченка НАМН України» (м. Київ) та ДУ «Інститут медицини праці НАМН України (м. Київ).

Мета і завдання дослідження: наукове обґрунтування гігієнічних і медико-профілактичних рекомендацій та оцінка ризику впливу виробничого шуму на організм працівників на основі вивчення фізіолого-гігієнічних умов праці, біологічного віку, стану здоров'я операторів.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні завдання:

1. Дати фізіолого-гігієнічну оцінку умов праці операторів з розливу безалкогольних і слабоалкогольних напоїв у скляну, пластикову та металеву тару.

2. Провести аналіз стану здоров'я операторів з розливу за матеріалами періодичних медичних оглядів. Оцінити біологічний вік працівників «шумових» професій в залежності від умов праці.

3. Оцінити функціональний стан периферичного і центрального відділів слухового аналізатора працівників «шумових» професій, як прояв специфічного впливу шуму на організм, та дослідити церебральну гемодинаміку працівників «шумових» професій, як прояв неспецифічного впливу шуму на організм.

4. Розрахувати показники ризику впливу виробничого шуму і супутніх чинників виробничого середовища на здоров'я працівників та виконати математичну прогностичну оцінку ризику розвитку професійної і виробничо-обумовленої захворюваності.

5. На підставі натурних гігієнічних і клініко-статистичних досліджень, визначення біологічного віку та оцінки функціонального стану слухового аналізатора і церебральної гемодинаміки науково обґрунтувати комплекс оздоровчих заходів.

Об'єкт дослідження: специфічні та неспецифічні зміни в стані здоров'я операторів з розливу безалкогольних та слабоалкогольних напоїв у скляну, пластикову і металеву тару.

Предмет дослідження: рівні шуму та вібрації, параметри мікроклімату, рівні освітленості, важкість і напруженість праці операторів на робочих місцях в цехах з розливу безалкогольних та слабоалкогольних напоїв у скляну, пластикову і металеву тару; стан здоров'я за матеріалами періодичних профілактичних медичних оглядів, функціональний стан слухового аналізатора, церебральної гемодинаміки, біологічний вік працівників «шумових» професій ПАТ «Оболонь»; показники ризику впливу шуму та супутніх виробничих факторів на здоров'я працівників, прогноз ризику виникнення професійних і виробничо-обумовлених захворювань.

Методи дослідження: гігієнічні, психо-фізіологічні, функціональної діагностики, клініко-статистичні, клініко-діагностичні, математичні, медичної статистики.

Наукова новизна одержаних результатів. В результаті проведених досліджень вперше:

– Встановлено закономірності формування гігієнічних умов праці, показано, що провідним шкідливим чинником на робочих місцях операторів з розливу напоїв є постійний, широкосмуговий шум з перевищенням ГДР на середніх та високих частотах (500-8000 Гц) на 4-7 дБА.

– Виявлено прискорення темпів старіння працівників «шумових» професій підприємства з виготовлення та розливу напоїв. Встановлено перевищення показника «біологічний вік – належний біологічний вік» (БВ-НБВ) в основній групі над популяційним стандартом на $9,44 \pm 1,97$ роки.

– Доведено, що у працівників «шумових» професій цехів з розливу напоїв мають місце порушення слуху за даними суб'єктивної аудіометрії, особливо у розширеному діапазоні частот. Найбільш виражені порушення слуху на тони стосувалися переважно області 10-16 кГц у розширеному діапазоні частот, а також в октавній смузі 8 кГц конвенціонального діапазону.

– Встановлено наявність спричинених шумом порушень в стовбуромозковому і корковому відділах слухового аналізатора та змін мозкового кровообігу в каротидному і вертебрально-базиллярному басейнах на достатньо ранніх етапах розвитку патологічних змін в організмі, ще до появи скарг на зниження слуху та змін в конвенціональному діапазоні тональної порогової аудіометрії.

Практичне значення одержаних результатів полягає в науковому обґрунтуванні, розробленні і впровадженні комплексу архітектурно-планувальних, технологічних, санітарно-технічних, організаційних, медико-біологічних та індивідуальних профілактичних рекомендацій, спрямованих на оздоровлення умов праці та запобігання розвитку професійної і виробничо-обумовленої патології у працівників «шумових» професій.

За матеріалами досліджень підготовлено та видано 2 інформаційні листи: 1) Брухно Р.П. «Визначення біологічного віку як показника шкідливого впливу виробничого шуму на організм працюючих»: Інформаційний лист № 210-2017. – К.: Укрмедпатентінформ, 2017 р. - 4с.; 2) Брухно Р.П., Яворовський О.П.,

Шидловська Т.А. «Використання реоенцефалографії для діагностики ранніх проявів екстрааурального впливу виробничого шуму на організм працюючих»: Інформаційний лист № 211-2017. - К.: Укрмедпатентінформ, 2017 р. - 4с.

Матеріали дисертаційної роботи використовуються в практичній діяльності закладів охорони здоров'я, підприємств галузі харчової промисловості, навчальному процесі на гігієнічних кафедрах ВМНЗ України, науково-дослідній роботі відділів та лабораторій НДІ України.

Особистий внесок здобувача. Автором самостійно здійснено патентно-інформаційний пошук, проведено аналітичний огляд вітчизняної, зарубіжної літератури та електронних баз даних, сформульовані мета та завдання дослідження. Головна ідея та напрям досліджень визначені здобувачем спільно з науковим керівником академіком НАМН України, д. мед. н., професором О.П. Яворовським.

Дисертантом самостійно здійснена гігієнічна оцінка умов праці, виявлено та кількісно оцінено основні шкідливі фактори виробничого процесу; охарактеризовано технологічне обладнання як джерело шкідливих виробничих факторів, визначені класи важкості та напруженості праці операторів, науково обґрунтовано рекомендації щодо попередження можливого негативного впливу умов праці на здоров'я працівників. Самостійно оцінено стан здоров'я за матеріалами періодичних профілактичних медичних оглядів. Визначено та оцінено біологічний вік операторів з розливу напоїв ПАТ «Оболонь».

Самостійно розраховано ризики впливу шуму та супутніх виробничих факторів на здоров'я працівників. Розроблено та науково обґрунтовано комплекс профілактичних заходів, спрямованих на покращення умов праці на робочих місцях операторів цехів з розливу безалкогольних та слабоалкогольних напоїв, а також рекомендації по застосуванню методу визначення біологічного віку та методу реоенцефалографії для виявлення ранніх ознак негативного впливу шуму на організм працюючих.

Клінічні дослідження на базі ДУ «Інститут отоларингології ім. проф. О.С. Коломійченка НАМН України» проведені при консультуванні проф. Т.А. Шидловської, співробітників лабораторії професійних порушень голосу та слуху (суб'єктивна аудіометрія, дослідження КСВП, ДСВП, реоенцефалографія).

Статистичну обробку результатів дослідження, їх узагальнення, аналіз формулювання висновків автором здійснено самостійно.

Апробація результатів дисертації. Результати дисертаційної роботи оприлюднено на конференції молодих вчених до 87-річчя ДУ «Інститут медицини праці НАМН України» (м. Київ, 2015 р.); щорічній традиційній весняній конференції Українського наукового медичного товариства лікарів-оториноларингологів (м. Одеса, 2016 р.); VII міжнародній науково-практичній конференції «Трансфер медичних технологій у охорону здоров'я України» (м. Київ, 2016 р.); 25-тій міжнародній виставці «ОХОРОНА ЗДОРОВ'Я – 2016» (м. Київ, 2016 р.); щорічній традиційній осінній конференції Українського наукового медичного товариства лікарів-оториноларингологів. (м. Київ, 2016 р.); конференції молодих вчених до 88-річчя ДУ «Інститут медицини праці НАМН України» (м. Київ, 2016 р.); VIII міжнародній науково-практичній конференції

«Впровадження сучасних досягнень медичної науки у практику охорони здоров'я України» (м. Київ, 2017 р.); міжнародній науково-практичній конференції до всесвітнього дня здоров'я 2017 «Депресія: давай поговоримо» (м. Київ, 2017 р.); щорічній традиційній весняній конференції Українського наукового медичного товариства лікарів-оториноларингологів (м. Запоріжжя, 2017 р.); засіданні секції «Гігієна та екологія» квітневої студентської наукової сесії НМУ імені О.О. Богомольця (м. Київ, 2017 р.); конференції молодих вчених до 89-ї річниці ДУ «Інститут медицини праці імені Ю.І. Кундієва НАМН України» (м. Київ, 2017 р.)

Публікації. За результатами роботи опубліковано 16 наукових праць, в яких відображено основні її положення: серед них 7 статей в наукових фахових виданнях, що входять до переліку, затвердженого МОН України (з них 6 статей у виданнях, що індексуються в наукометричних базах); 1 стаття у міжнародному виданні; 2 інформаційні листи; 6 тез.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота викладена на 220 сторінках друкованого тексту, складається зі вступу, аналітичного огляду літератури, матеріалів і методів дослідження, п'яти розділів власних досліджень, аналізу та обговорення одержаних результатів, висновків, практичних рекомендацій та додатків. Робота містить 35 таблиць і 31 рисунок. Список джерел літератури складається з 266 найменувань.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Розділ 1. Аналітичний огляд літератури. Наведені результати аналізу джерел вітчизняної і зарубіжної наукової літератури, які містять відомості про виробничий шум, як один з пріоритетних шкідливих чинників на робочих місцях різних галузей економічної діяльності, дані про його роль в розвитку професійних та виробничо-обумовлених захворювань. Окреслено невирішені питання, які стосуються патогенезу, діагностики та профілактики професійних та виробничо-обумовлених захворювань, що виникають в умовах впливу інтенсивного виробничого шуму. Зокрема, наголошено на проблемі раннього виявлення та профілактики негативного впливу шуму на організм, застосуванні ризик-орієнтованого підходу до вирішення даної проблеми. Зазначено, що дані щодо умов праці та їх впливу на здоров'я працівників харчової промисловості, зокрема, операторів з розливу напоїв, фактично повністю відсутні.

Розділ 2. Етапи, програма, обсяг і методи дослідження (табл. 1). Фізіолого-гігієнічну оцінку праці операторів з розливу напоїв проведено в цехах з розливу безалкогольних та слабоалкогольних напоїв у скляну, пластикову та металеву тару ПАТ «Оболонь».

На першому етапі було проведено хронометражні спостереження, здійснено оцінку важкості та напруженості праці. При оцінці умов праці на робочих місцях операторів вивчались параметри мікроклімату, освітленості, виробничого шуму та вібрації. Оцінку характеру і умов праці операторів проводили відповідно до критеріїв ДСН «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» (Наказ МОЗ України №248, 2014 р.).

Таблиця 1

Етапи, програма, обсяг та методи досліджень

№ п/п	Етапи дослідження	Об'єкт і предмет дослідження	Обсяг дослідження	Методи дослідження
1.	Аналіз інформаційних джерел літератури	Вітчизняні та іноземні джерела наукової літератури, інформаційні бази даних	256	
2.	Фізіолого-гігієнічна оцінка праці оператора з розливу напоїв	Цехи розливу безалкогольних та слабоалкогольних напоїв у скляну пластикovu та металеву тару ПАТ «Оболонь» Важкість праці (регіональне навантаження, загальне навантаження, стереотипні робочі рухи при регіональному навантаженні, робоча поза, переміщення у просторі) Напруженість праці (інтелектуальні, сенсорні навантаження, емоційне навантаження, режим праці) Виробничий мікроклімат (температура, швидкість руху, відносна вологість повітря) Шум (рівень звуку) Вібрація (віброприскорення) Освітленість (КПО, освітленість робочої поверхні)	96 80 96 48 48 35	Психофізіологічні, хронометражного спостереження, санітарно-гігієнічні.
3.	Вивчення стану здоров'я за матеріалами періодичних медичних оглядів	Заключні акти періодичних медичних оглядів за 2011, 2013 та 2015 роки. Основні групи (оператори з розливу напоїв): 2011 р. – 1 група 2013 р. – 2 група 2015 р. – 3 група Контрольна група (інженерно-технічні працівники) – 4 група	149 осіб 131 156 50	Клініко-статистичні
4.	Визначення біологічного віку	Основна група – оператори з розливу напоїв Контрольна група – інженерно-технічні працівники, конторські працівники.	75 осіб 42 особи всього 1053 дослідження	Методи функціональної діагностики: визначення маси тіла, артеріального тиску, тривалості затримки дихання на вдосі та балансування на одній нозі
5.	Поглиблене клінічне обстеження функціонального стану слухового аналізатора	Лабораторія професійних порушень голосу та слуху ДУ «Інститут отоларингології ім. проф. О.С. Коломійченка АМН України»; Основна група – оператори з розливу напоїв Контрольна група – особи які не зазнавали впливу інтенсивного виробничого шуму	37 осіб 15 осіб всього 520 досліджень	Клінічні та діагностичні інструментальні обстеження: аудіометрія, реєстрація коротколатентних та довголатентних слухових викликаних потенціалів, реоенцефалографія
6.	Кількісна характеристика та прогностична оцінка професійного ризику	Клас умов праці, дані про ранні прояви професійної патології, показники виробничо-обумовленої та загальної захворюваності і показники біологічного віку.		Математичні формули та рівняння (з офіційних джерел), метод логістичної регресії, ROS-аналіз
7.	Статистична обробка фактичного матеріалу	Результати натурних гігієнічних, клініко-статистичних, клінічних досліджень.		IBM SPSS Statistics Base v.22, Excel та MedStat

Проаналізовано стан здоров'я операторів з розливу напоїв за результатами періодичних медичних оглядів у 2011 (149 осіб), 2013 (131 особа) та 2015 (156 осіб) роках. Періодичні медичні огляди, матеріали яких піддавалися аналізу, здійснювались з періодичністю раз у два роки фахівцями КНП «Консультативно-діагностичний центр» Оболонського району згідно з наказом МОЗ України від 21.05.2007 р. № 246 «Про затвердження Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій».

Біологічний вік (БВ) операторів з розливу напоїв (75 осіб основної та 42 особи контрольної груп) визначався за методикою, розробленою Київським НДІ геронтології для використання в амбулаторних і виробничих умовах.

Поглиблене клінічне обстеження функціонального стану слухового аналізатора операторів в лабораторії професійних порушень голосу і слуху ДУ «Інститут отоларингології ім. проф. О.С. Коломійченка НАМН України» (37 осіб – основної та 15 осіб контрольної груп) проведене із застосуванням ряду сучасних інструментальних методів (аудиометрія в конвенціональному та розширеному діапазонах частот, реєстрація коротко- та довголатентних слухових викликаних потенціалів, реоенцефалографія) після надання обстежуваними поінформованої згоди.

Оцінку професійних ризиків на робочих місцях операторів з розливу проведено з використанням загальноприйнятих методичних підходів з врахуванням класу умов праці та використанням ряду медико-біологічних показників, зокрема, даних про ранні прояви професійної патології та показників виробничо-обумовленої і загальної захворюваності, а також даних про показники біологічного віку. Прогностичну оцінку ймовірності розвитку сенсоневральної приглухуватості в залежності від стажу роботи виконано з використанням методу логістичної регресії.

Статистичну обробку інформації здійснено за допомогою пакету програм MedStat, IBM SPSS Statistics Base v.22 та програми Excel.

Розділ 3. Фізіолого-гігієнічна оцінка умов праці операторів з розливу напоїв. На першому етапі було здійснено детальну фізіолого-гігієнічну оцінку технологічного процесу розливу безалкогольних та слабоалкогольних напоїв у скляну, пластикову та металеву тару.

У ході вивчення організації трудового процесу та проведення хронометражних спостережень встановлено, що на підготовчо-заклучні роботи витрачається 4,2% робочого часу, тривалість оперативної роботи становить 87,5%. Щільність завантаження робочої зміни становить 91,7%.

Основними показниками важкості праці оператора є зовнішнє фізичне динамічне навантаження, при загальному навантаженні (за участю м'язів, тулуба, ніг) (360 кг·м), зовнішнє фізичне динамічне навантаження, при регіональному навантаженні (за участю м'язів рук та плечового пояса) (110 кг·м), незручна робоча поза (10% часу зміни), вимушене перебування в робочій позі «стоячи» (58,3% робочого часу) та переміщення у просторі (1500 м за зміну).

Гігієнічна оцінка показала, що провідним шкідливим фактором виробничого середовища операторів з розливу напоїв є постійний, широкосмуговий шум з

перевищенням ГДР на середніх та високих частотах (500-8000 Гц) (рис. 1-3). Рівень звуку (з урахуванням часу впливу) на лінії розливу у скляну тару становить $87,23 \pm 0,73$ дБА, в металічну тару – $84,4 \pm 1,35$ дБА, в пластикову тару – $86 \pm 1,17$ дБА. Інтенсивність шуму обумовлена продуктивністю та потужністю конвеєрної лінії. На лінії розливу в скляну тару вони найвищі, а на лінії розливу в металеву тару найнижчі в порівнянні з іншими лініями.

Як видно з рис. 1, на лінії розливу в скляну тару середні рівні звукового тиску в октавних смугах перевищували ГДР на частотах 500-8000 Гц. Так, на частоті 500 Гц перевищення становило 2,8 дБ; на частоті 1000 Гц – 8,17 дБ; на частоті 2000 Гц – 11 дБ; на частоті 4000 Гц – 12 дБ; на частоті 8000 Гц – 5,5 дБ.

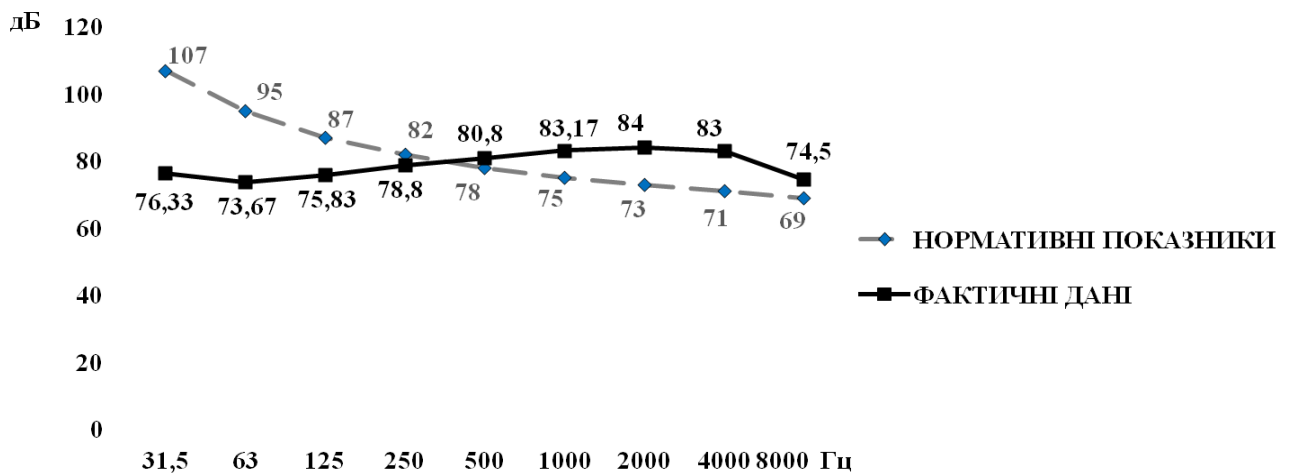


Рис. 1. Рівень звукового тиску (дБ) в октавних смугах з середньгеометричними частотами (Гц) на лінії розливу в скляну тару.

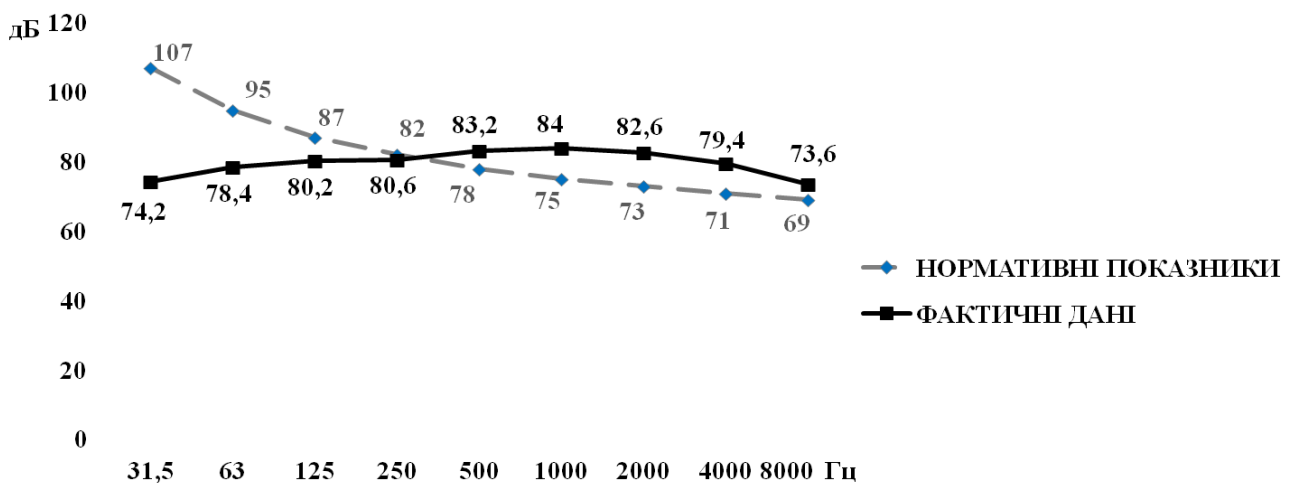


Рис. 2. Рівень звукового тиску (дБ) в октавних смугах з середньгеометричними частотами (Гц) на лінії розливу в пластикову тару.

Дані рис. 2 свідчать, що на лінії розливу в пластикову тару середні рівні звукового тиску в октавних смугах перевищували ГДР на частотах 500-8000 Гц. Так, на частоті 500 Гц перевищення становило 5,2 дБ; на частоті 1000 Гц – 9 дБ; на частоті 2000 Гц – 9,6 дБ; на частоті 4000 Гц – 8,4 дБ; на частоті 8000 Гц – 4,6 дБ.

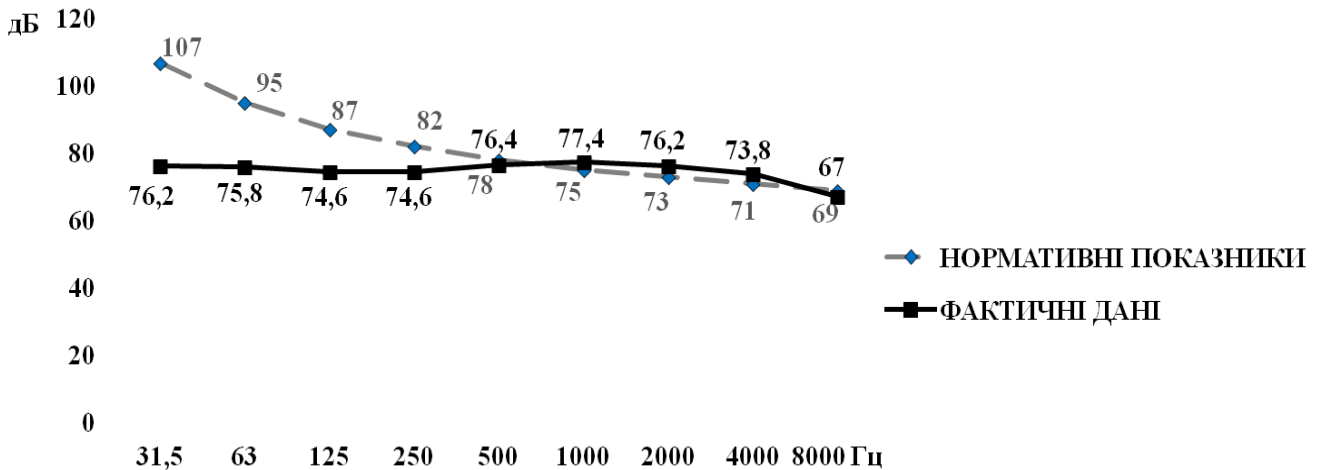


Рис. 3. Рівень звукового тиску (дБ) в октавних смугах з середньгеометричними частотами (Гц) на лінії розливу в металеву тару.

Як можна бачити з рис. 3, на лінії розливу в металеву тару середні рівні звукового тиску в октавних смугах перевищували ГДР на частотах 500-8000 Гц. Так, на частоті 1000 Гц перевищення становило 5,2 дБ; на частоті 2000 Гц – 3,2 дБ; на частоті 4000 Гц – 2,8 дБ; на частоті 8000 Гц – 2 дБ.

При оцінці параметрів мікроклімату було встановлено, що температура повітря на частині робочих місць (30%) перевищувала допустимі значення на 0,7-4,9 °С. Відносна вологість повітря перевищувала нормативні величини на частині робочих місць (30%) на 1-4%. На 70% робочих місць температура повітря та відносна вологість не перевищували нормативних значень. Швидкість руху повітря на всіх робочих місцях не перевищувала значення 0,4 м/с та відповідала чинним нормативам.

Результати досліджень показали, що на всіх робочих місцях в цехах розливу напоїв у пластикову і металеву тару значення КПО становить 4-5,4% і відповідає вимогам ДБН В.2.5–28–2006 «Природне і штучне освітлення». Штучне освітлення на робочих місцях в цеху розливу в скляну тару, представлене загальним освітленням, становить 350-450 Лк та відповідає вимогам ДБН В.2.5–28–2006 «Природне і штучне освітлення».

Таким чином, згідно з Гігієнічною класифікацією праці за рівнями шуму на робочих місцях умови роботи операторів з розливу напоїв відносяться до класу умов праці 3.2 (шкідливі 2 ступеня); за параметрами мікроклімату на 30% робочих місць – до класу 3.1 (шкідливі 1 ступеня), а на решті 70% робочих місць – до класу умов праці 2 (допустимі); за показниками важкості, а також напруженості трудового процесу – до класу 2 (допустимі). В цілому умови праці операторів з розливу відносяться до класу шкідливості 3.2 (шкідливі 2 ступеня).

Розділ 4. Оцінка стану здоров'я працівників за результатами періодичних медичних оглядів. Дані про частоту виявлених хвороб під час проведення медичних оглядів операторів з розливу напоїв у 2011, 2013 та 2015 роках та працівників контрольної групи наведені в таблиці 2.

Частота виявлених при медичному огляді хвороб (%)

Найменування хвороб	1 група (2011 р.) %	2 група (2013 р.) %	3 група (2015 р.) %	4 група (контрольна) %
1. Хвороб не виявлено	45,56±4,08*	58,54±4,30	56,96±3,96	66±6,70
2. Сенсоневральна приглухуватість	5,36±1,85*	3,04±1,50*	6,40±1,96*	0
3. Хвороби системи кровообігу у т. ч. гіпертонічна хвороба вегето-судинна дистонія	26,13±3,60* 11,39±2,60 12,06±2,67**	28,88±3,96** 7,6±2,32 16,72±3,26**	24,32±3,43* 7,68±2,13 12,16±2,61**	12,00±4,56 6,00±3,36 2,00±1,96
4. Хвороби нервової системи	0,67±0,67	1,52±2,07	1,92±1,10	2,00±1,98
5. Хвороби органів травлення	4,69±1,73	0	0,64±0,64	4,00±2,77
6. Хвороби органів дихання	3,35±1,47	4,56±1,82	2,56±1,26	2,00±1,98
7. Інші хвороби	17,42±4,07	16,72±3,26*	22,40±3,34	32,00±6,60

Примітки:

* – різниця між основною та контрольною групою статистично достовірна з вірогідністю $p \leq 0,05$;

** – різниця між основною та контрольною групою статистично достовірна з вірогідністю $p \leq 0,001$.

Дані, наведені в таблиці, свідчать про наявність тенденції до зростання загальної захворюваності в групах операторів у порівнянні з контрольною групою, що можна пояснити негативним впливом на здоров'я гігієнічних умов праці на їх робочих місцях.

У частини працівників під час періодичних медичних оглядів було діагностовано сенсоневральну приглухуватість (СНП). Так, у 2011 році її діагностували у 5,36% осіб, у 2013 – 3,04%, а у 2015 – 6,40%. В контрольній групі СНП не була виявлена у жодного працівника. Ця патологія, як відомо, є специфічним проявом негативної дії на людину високих рівнів шуму.

У ході досліджень встановлено, що частота виявлення хвороб системи кровообігу серед операторів з розливу напоїв була статистично достовірно вищою ($p \leq 0,05$) у порівнянні з частотою виявлення цих хвороб в контрольній групі. Так, у 2011 році цей показник становив 26,13%; 2013 – 28,88%; у 2015 – 24,32%, а в контрольній групі він визначений на рівні 12%.

Встановлено, що частота виявлення серед операторів з розливу напоїв вегето-судинної дистонії (ВСД) у 2011, 2013 і 2015 роках, статистично достовірно

($p \leq 0,001$) перевищувала частоту даної патології в контрольній групі. Так, в 2011 році цей показник становив 12,06%; 2013 – 16,72%; в 2015 – 12,16% проти 2,00% у контрольній групі.

Також було визначено тенденцію до зростання частоти виявлення гіпертонічної хвороби серед операторів з розливу напоїв. Так, в 2011 році дану патологію діагностували у 11,39% операторів, в 2013 – 7,60%, в 2015 – 7,68%, в той час як в контрольній групі цей показник виявлявся на рівні 6,00%.

Заслуговує на увагу той факт, що частота виявлення гіпертонічної хвороби серед операторів з розливу напоїв мала чітку тенденцію до зростання зі збільшенням віку та стажу роботи. Найвищі значення цього показника зафіксовано у підгрупах працівників віком старше 50 років і працівників зі стажем 10 років і більше. У підгрупах працівників зі стажем більше 10 років 1-3 основних груп частота діагностування гіпертонічної хвороби становила $32 \pm 9,33$; $35,29 \pm 11,59$ та $25,84 \pm 7,86$ % відповідно. Даний показник у підгрупах працівників віком більше 50 років у 1-3 основних групах був визначений на рівні $16,67 \pm 6,32\%$; $30,43 \pm 9,59$; $20 \pm 6,21$ відповідно. В той же час, відзначалася значна частота ВСД серед молодих працівників з малим стажем та тенденція до зниження частоти ВСД, співставна зі збільшенням частоти гіпертонічної хвороби, у всіх групах зі зростанням віку та стажу роботи.

Отримані дані можна пояснити негативним впливом виробничого шуму і супутніх виробничих чинників, що призводить до збільшення частоти розвитку ВСД у молодому віці, та трансформацією ВСД у більш важку патологію, зокрема гіпертонічну хворобу у старших вікових групах.

Розділ 5. Оцінка біологічного віку працюючих. З метою оцінки несприятливого впливу умов праці на операторів цехів з розливу безалкогольних та слабоалкогольних напоїв нами вивчено біологічний вік працівників ПАТ «Оболонь» і проаналізовано причинно-наслідкові зв'язки між умовами праці та показниками їх біологічного віку.

Результати визначення біологічного віку у працівників з різним віком та стажем в основній та контрольній групах представлено в таблицях 3 та 4.

Таблиця 3

**Показник «біологічний вік» – «належний біологічний вік»
працівників різних вікових груп**

Вікові групи, років	Основна група		Контрольна група	
	Кількість обстежених	БВ-НБВ, років (M±m)	Кількість обстежених	БВ-НБВ, років (M±m)
Загальна група	75 (100%)	$9,44 \pm 0,88^*$	42 (100%)	$-0,25 \pm 0,94$
до 39	33 (44%)	$14,06 \pm 0,99^*$	22 (52,4%)	$2,08 \pm 1,25$
40-49	17 (22,7%)	$8,24 \pm 1,37^*$	7 (16,6%)	$0,37 \pm 1,25$
50 і більше	25 (33,3%)	$4,16 \pm 1,49^*$	13 (31%)	$-4,52 \pm 1,79$

Примітка. * – Відмінності у порівнянні з контролем достовірні, $p < 0,05$.

Як видно з даних таблиці 3, в ході досліджень нами було виявлено прискорені темпи старіння операторів з розливу порівняно з контрольною групою. Середнє значення показника БВ-НБВ у операторів з розливу становило $9,44 \pm 1,97$ роки, що майже на 10 років більше ніж в контрольній, де цей показник становив $0,25 \pm 0,94$ роки та відповідав популяційним стандартам.

Максимальне випередження показників БВ над НБВ виявлено у вікових групах до 39 років. У цих підгрупах основної та контрольної груп показник становив $14,06 \pm 0,99$ та $2,08 \pm 1,25$ роки відповідно. Також нами було виявлено тенденцію до зниження темпів постаріння зі збільшенням віку та стажу працюючих. У той час, як у віковій підгрупі до 39 років основної групи середнє значення показника БВ-НБВ становило $14,06 \pm 0,99$ роки, у віковій підгрупі 50 років і вище цей показник дорівнював $4,16 \pm 1,49$ роки.

Максимальне випередження показників БВ над НБВ виявлено у групах працівників зі стажем роботи до 10 років (таблиця 4). У даних підгрупах основної та контрольної груп даний показник становив $12,26 \pm 1,32$ та $1,31 \pm 1,64$ відповідно. У підгрупах зі стажем 11-15 років показник БВ-НБВ дорівнював $7,47 \pm 1,65$ роки для основної групи та $1,80 \pm 2,20$ для контрольної. Найменші значення показника БВ-НБВ виявлено за максимального стажу роботи на підприємстві. Для основної групи – $6,81 \pm 1,42$ роки, для контрольної – «-» $2,29 \pm 1,35$ роки. Зниження темпів старіння працівників зі збільшенням віку та стажу роботи можна пояснити стихійним професійним відбором – накопиченням у старших вікових групах більш стійких і резистентних осіб, які мали кращі адаптаційні можливості до роботи у шкідливих умовах праці.

Таблиця 4

**Показник «біологічний вік» – «належний біологічний вік»
працівників різних стажованих груп**

Стаж, років	Основна група		Контрольна група	
	Кількість обстежених	БВ-НБВ, років (M±m)	Кількість обстежених	БВ-НБВ, років (M±m)
Загальна група	75 (100%)	$9,44 \pm 0,88^*$	42 (100%)	$-0,25 \pm 0,98$
до 10 р.	34 (45,3%)	$12,26 \pm 1,32^*$	18 (42,8%)	$1,31 \pm 1,64$
11-15 р.	18 (24%)	$7,47 \pm 1,65^{**}$	8 (19,1%)	$1,80 \pm 2,20$
16 і більше	23 (30,7%)	$6,81 \pm 1,42^*$	16 (38,1%)	$-2,29 \pm 1,35$

Примітка. * – Відмінності у порівнянні з контролем достовірні, $p < 0,001$.

Показники біологічного віку у всіх вікових та стажованих підгрупах були статистично достовірно вищими ніж аналогічні показники в контрольній групі.

Відповідно до загальноприйнятої класифікації [Токарь А.В., 1990; Войтенко В.П., 1990] перевищення показника БВ-НБВ в основній групі у порівнянні з популяційним стандартом на $9,44 \pm 1,97$ роки дозволяє зробити висновок про те, що функціональний стан операторів з розливу напоїв може бути

віднесено до V класу (різко прискорені темпи старіння). Це свідчить про загрозу для стану здоров'я даного контингенту працівників і вказує на необхідність проведення комплексу лікувальних та профілактичних заходів.

Розділ 6. Оцінка стану слухового аналізатора та церебральної гемодинаміки за результатами поглибленого клініко-діагностичного обстеження працівників. Проведені під час поглибленого обстеження стану слухового аналізатора операторів дослідження виявили в них порушення слуху за даними аудіометрії, реєстрації коротколатентних та довголатентних слухових викликаних потенціалів. Крім того, реоенцефалографічно у них визначено порушення церебральної гемодинаміки.

Порівнюючи показники слуху на тони конвенціонального (0,125-8) кГц та розширеного (9-16) кГц діапазонів частот з аудіометричними даними контрольної групи, ми виявили достовірну різницю у чутливості слуху до тонів, починаючи з 8 кГц ($P < 0,01$). Ці дані представлено на рис. 4.

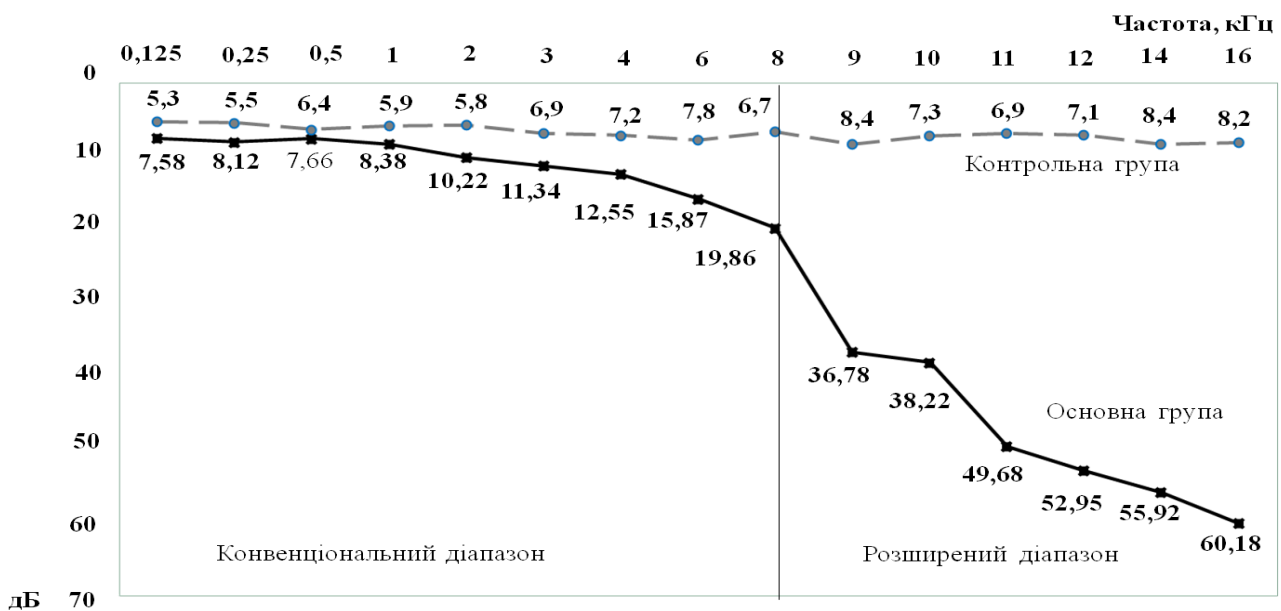


Рис. 4. Середньостатистичні показники сприйняття слуху на тони у обстежуваних працівників основної та контрольної груп.

Як можна бачити з рис. 4, в області 8 кГц пороги слуху на тони становили: $19,86 \pm 3,99$ дБ; 9 кГц – $36,78 \pm 3,39$ дБ; 10 кГц – $38,22 \pm 4,35$ дБ; 11 кГц – $49,68 \pm 5,89$ дБ; 12 кГц – $52,95 \pm 3,75$ дБ; 14 кГц – $55,92 \pm 3,46$ дБ; 16 кГц – $60,18 \pm 4,92$ дБ.

При реєстрації КСВП виявлялась достовірна різниця між показниками ЛПП IV та V хвилі у працівників основної та контрольної груп. Так, ЛПП IV хвилі у обстежених робітників становив $5,12 \pm 0,04$ мс при значенні в контрольній групі $4,87 \pm 0,03$ мс ($P < 0,01$); для ЛПП V хвилі відповідний показник становив $5,74 \pm 0,03$ мс при контрольному значенні $5,52 \pm 0,03$ мс ($P < 0,01$). Це свідчить про порушення в стовбуромозковому відділі слухового аналізатора у обстежених працівників, в першу чергу у висхідних слухових волокнах, в ростральній частині моста, бічній петлі, нижніх горбах чотиригорб'я.

Про порушення у стовбуромозкових структурах слухового аналізатора також свідчить і достовірне збільшення міжпікових інтервалів I-V КСВП у обстежених осіб до $4,14 \pm 0,04$ мс, які були достовірно тривалішими від показників контрольної групи – $3,96 \pm 0,03$ мс ($P < 0,01$).

Аналіз результатів реєстрації ДСВП виявив достовірне ($P < 0,01$) подовження ЛПП компонента N_2 ДСВП у операторів з розливу в порівнянні з контрольною групою. Так, в основній групі ЛПП N_2 ДСВП становив $284,2 \pm 3,1$ мс і був достовірно довшим порівняно з контролем, де відповідне значення становило $251,4 \pm 3,1$ мс. Подовження ЛПП ДСВП свідчить про функціональні зміни в первинних слухових полях кори головного мозку.

Наведені дані доводять, що у робітників, які зазнають шумового навантаження та впливу супутніх факторів виробничого середовища, мають місце функціональні зміни в стовбуромозкових та коркових структурах слухового аналізатора.

При порівнянні даних аудіометрії із даними запису КСВП та ДСВП звертає на себе увагу той факт, що порушення в стовбуромозковому та корковому відділах слухового аналізатора виявляються, в тому числі, у операторів у котрих було відсутнє підвищення порогів слухової чутливості в конвенціональному діапазоні частот при проведенні аудіометрії.

При проведенні реонцефалографії в операторів з розливу, у порівнянні з контрольною групою, реєструвалися достовірні ($P < 0,01$) збільшення α , β і ДКІ, а також зниження P_i . Зокрема, α у працівників основної групи становила $0,112 \pm 0,002$ с і $0,116 \pm 0,003$ с, β – $0,596 \pm 0,004$ с і $0,597 \pm 0,003$ с в каротидному і вертебрально-базиллярному басейнах відповідно. P_i у вертебрально-базиллярному басейні дорівнював $0,75 \pm 0,04$, в каротидному басейні – $0,83 \pm 0,03$. А ДКІ у вертебрально-базиллярному басейні становив $56,02 \pm 0,94\%$. Виявлені нами зміни свідчать про підвищення тонузу мозкових судин з елементами ангіоспазму, утруднення венозного відтоку та зменшення пульсового кровонаповнення в системах мозкового кровопостачання.

Звертає на себе увагу наявність змін тонузу судин на ранніх етапах розвитку патологічних змін в організмі, спричинених шумом і супутніми виробничими чинниками, ще до появи змін в конвенціональному діапазоні тональної порогової аудіометрії.

Розділ 7. Кількісна характеристика та прогностична оцінка ризику впливу виробничого шуму на здоров'я працівників. Оцінка професійних ризиків на робочих місцях операторів з розливу напоїв проводилася з урахуванням класу умов праці та використанням медико-біологічних показників, які визначалися нами у попередніх дослідженнях. Зокрема, використовувалися дані про ранні прояви професійної патології, показники виробничо-обумовленої та загальної захворюваності, а також показники біологічного віку.

Враховуючи дані фізіолого-гігієнічної оцінки умов праці, на етапі апріорної оцінки професійного ризику було встановлено, що клас умов праці операторів з розливу напоїв (3.2, шкідливі 2 ступеня) відповідає середньому (суттєвому) ризику.

Отримане в ході оцінки ризику значення індексу профзахворювання за ранніми ознаками СНП ($I_{пз} = 0,17$) відповідає середньому (суттєвому) професійному ризику та відповідає класу умов праці 3.2 (шкідливі 2 ступеня).

Оскільки в ході аналізу матеріалів періодичних медичних оглядів у працівників «шумових» професій було зафіксовано високу частоту виявлення хвороб системи кровообігу, нами було розраховано відносний ризик розвитку цих хвороб для всіх груп, сформованих в ході аналізу результатів медичних оглядів.

Нагадаємо, що у першій групі хвороби системи кровообігу було зафіксовано у 39 осіб; другій групі – 38, у третій групі – 38, а в контрольній групі захворювання системи кровообігу було діагностовано у 6 осіб.

Розраховані нами за цими даними фактичні показники відносного ризику хвороб системи кровообігу та оцінка ступеня причинно-наслідкового зв'язку зазначених хвороб з умовами праці представлено в табл. 5.

Таблиця 5

Відносний ризик розвитку хвороб системи кровообігу та ступінь їх причинно-наслідкового зв'язку з умовами праці

Група	Відносний ризик	Ступінь причинно-наслідкового зв'язку	Етіологічна частка (EF), %
1 група	2,08	Високий	51-66
2 група	2,40	Високий	51-66
3 група	2,00	Середній	33-50

Як можна бачити з даних табл. 5, відносний ризик розвитку хвороб системи кровообігу в групі 1 становив 2,08; групі 2 – 2,40; у групі 3 – 2,00. Цей показник характеризує ступінь причинно-наслідкового зв'язку хвороб системи кровообігу з виробничим шумом як середній в групі 3 та високий у 1 і 2 групах.

Одержані дані про ступінь причинно-наслідкового зв'язку, етіологічну частку, рівні захворюваності на хвороби системи кровообігу в основних та контрольній групах, їх залежність від стажу свідчать про те, що хвороби системи кровообігу є виробничо-обумовленими для даного контингенту працюючих.

При оцінці професійного ризику за біологічним віком було виявлено, що значення показника різниці фактичного і належного біологічного віку ($9,44 \pm 1,97$) відповідає високому професійному ризику, а у підгрупах працівників віком до 39 років ($14,06 \pm 0,9$) та працівників зі стажем до 10 років ($12,26 \pm 1,32$) – дуже високому.

Професійний ризик залишається високим та дуже високим фактично для всіх вікових та стажових підгруп працівників, за винятком вікової підгрупи 50 років і більше, для якої професійний ризик нами визначений як середній (суттєвий).

На останньому етапі оцінки ризиків нами було виконано прогностичну оцінку впливу виробничого шуму на розвиток сенсоневральної приглухуватості.

Використовуючи ROC-аналіз і метод логістичної регресії, ми визначили імовірність виявлення (розвитку) сенсоневральної приглухуватості у працівників зі збільшенням стажу на 1 рік та встановили пороговий рівень стажу роботи (8 років).

Перевищення порогового стажу роботи супроводжується значним щорічним зростанням ризику розвитку СНП, який може збільшуватися при стажі 20 років у 7,6 разу.

Розрахункова оцінка імовірності виявлення сенсоневральної приглухуватості наведено на рис. 5.

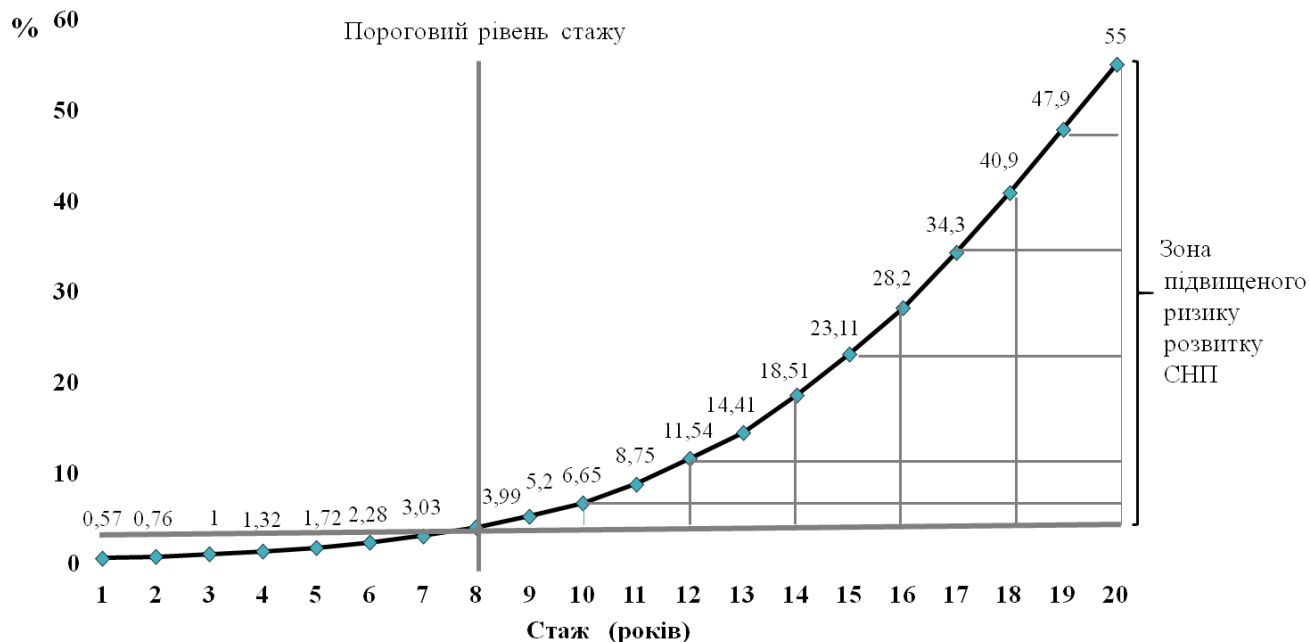


Рис. 5. Оцінка імовірності виявлення сенсоневральної приглухуватості у працівників залежно від стажу роботи в умовах підвищеного шуму (у %).

Проведені дослідження дали можливість розробити комплекс архітектурно-планувальних, технологічних, санітарно-технічних, організаційних, медико-біологічних та індивідуальних профілактичних рекомендацій.

Дані рекомендації було впроваджено в практичну діяльність закладів охорони здоров'я, підприємств галузі харчової промисловості, навчальний процес на гігієнічних кафедрах ВМНЗ України, науково дослідну роботу профільних НДІ України.

ВИСНОВКИ

В дисертаційній роботі вирішено актуальне наукове завдання – виявлено закономірності впливу шуму і супутніх факторів виробничого середовища на стан здоров'я та стан слухового аналізатора операторів з розливу безалкогольних і слабоалкогольних напоїв, розроблено та впроваджено заходи профілактики професійної і виробничо-обумовленої захворюваності даного контингенту працюючих.

На підставі аналізу результатів проведених досліджень зроблено наступні висновки:

1. Умови праці операторів з розливу напоїв характеризуються наявністю таких шкідливих виробничих факторів, як шум та нагріваючий мікроклімат.

Провідним шкідливим фактором виробничого середовища операторів з розливу напоїв є постійний, широкосмуговий шум з перевищенням ГДР на середніх та високих частотах (500-8000 Гц). Рівні звуку перевищують допустимі значення на 4,4-7,23 дБА.

2. Згідно з Гігієнічною класифікацією умови праці операторів за рівнями шуму на робочих місцях відносяться до класу умов праці 3.2 (шкідливі, 2 ступеня); за параметрами мікроклімату на 30% робочих місць – до класу 3.1 (шкідливі 1 ступеня), а на решті 70% робочих місць – до класу умов праці 2 (допустимі); за показниками важкості, а також напруженості трудового процесу – до класу умов праці 2 (допустимі). В цілому умови праці операторів з розливу відносяться до класу шкідливості 3.2 (шкідливі 2 ступеня).

3. Аналіз матеріалів періодичних медичних оглядів виявив статистично достовірне ($P < 0,01$) підвищення рівнів захворюваності операторів з розливу напоїв на сенсоневральну приглухуватість і хвороби системи кровообігу (у 2-2,5 разу), зокрема, вегето-судинну дистонію (у 6-8 разів) у порівнянні з контрольною групою.

4. При оцінці біологічного віку виявлено прискорені темпи старіння операторів з розливу напоїв. Середнє значення показника різниці між фактичним та належним біологічним віком у працівників «шумових» професій перевищує його значення в контрольній групі на 9,69 роки ($P < 0,001$), що свідчить про різке прискорення темпів старіння.

5. Обстеження стану периферичного відділу слухового аналізатора операторів із застосуванням методу аудіометрії виявило порушення слуху на тони в октавній смузі 8 кГц конвенціонального діапазону та в області 9-16 кГц у розширеному діапазоні частот. В центральних відділах слухового аналізатора у робітників «шумових» професій діагностовано достовірне ($P < 0,01$) збільшення латентних періодів піків IV і V хвилі (ЛПП IV хвилі у основній групі – $5,12 \pm 0,04$ мс, у контрольній групі – $4,87 \pm 0,03$ мс); ЛПП V хвилі у основній групі – $5,74 \pm 0,03$ мс, у контрольній групі – $5,52 \pm 0,03$ мс) та міжпікових інтервалів I-V коротколатентних слухових викликаних потенціалів (КСВП) та подовження латентних періодів піків компонента N₂ довголатентних слухових викликаних потенціалів (ДСВП) порівняно з контролем (в основній групі – $284,2 \pm 3,1$ мс, а в контрольній – $251,4 \pm 3,1$ мс).

6. За даними реоенцефалографії (РЕГ) відзначено статистично достовірне ($p < 0,01$) збільшення α (на 9,8%, 16%), β (на 24,4%, 29,6%), дикротичного (на 8,6%) та зменшення реографічного (на 31,5%, 37%) індексів, що вказує на порушення церебральної гемодинаміки у працівників, які зазнають впливу інтенсивного виробничого шуму. Зазначені зміни діагностуються ще до появи скарг на зниження слуху та змін в конвенціональному діапазоні тональної порогової аудіометрії, що вказує на більш раннє виникнення проявів неспецифічного впливу шуму на фоні яких розвиваються специфічні зміни з боку слухового аналізатора робітників.

7. Оцінка професійного ризику за індексом профзахворювання та біологічним віком з попередньою оцінкою ризиків з урахуванням умов праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу дозволило встановити середній і

високий ступінь професійного ризику, спрогнозувати імовірність розвитку стійкого порушення слуху залежно від стажу роботи та визначити пороговий рівень стажу (8 років). Перевищення порогового стажу роботи супроводжується значним щорічним зростанням ризику розвитку СНП, який може збільшуватися при стажі 20 років у 7,6 разу.

8. На підставі гігієнічних, клініко-статистичних, клініко-діагностичних досліджень розроблено комплекс архітектурно-планувальних, технологічних, санітарно-технічних, організаційних, медико-біологічних та індивідуальних профілактичних рекомендацій, спрямованих на оздоровлення умов праці операторів з розливу напоїв.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Шидловська Т.А., Шевцова Т.В., Волкова Т.В., Яворовський О.П., Брухно Р.П., Бойчук М.А. Характеристика скарг та показників суб'єктивної аудіометрії у операторів з розливу безалкогольних та слабоалкогольних напоїв з урахуванням особливостей гігієнічних умов праці. *Журнал вушних носових і горлових хвороб*. 2016. №3. С. 22-32. (* – збір та аналіз літературних даних, участь в обстеженні операторів та аналіз їх амбулаторних карт).

2. Шидловська Т.А., Шидловська Т.В., Козак М.С., Овсяник К.В., Яворовський О.П., Брухно Р.П., Бойчук М.А. Порівняльний аналіз даних реоенцефалографії у робітників вугільної та харчової галузі. *Український журнал з проблем медицини праці*. 2016. №3 (48). С. 49-55. (* – збір та аналіз літературних даних, участь в обстеженні операторів та аналіз їх амбулаторних карт, підготовка матеріалів до публікації).

3. Шидловська Т.В., Шидловська Т.А., Шевцова Т.В., Волкова Т.В., Гречківська Н.В., Яворовський О.П., Брухно Р.П. Часові показники довголатентних слухових викликаних потенціалів (ДСВП) у робітників «шумових» професій при виготовленні і розливі безалкогольних і слабоалкогольних напоїв. *Довкілля та здоров'я*. 2016. №4 (80). С. 11-15. (* – збір та аналіз літературних даних, участь в обстеженні операторів та аналіз їх амбулаторних карт, підготовка матеріалів до публікації).

4. Брухно Р.П. Порівняльна характеристика темпів старіння працівників «шумових» професій підприємств з виготовлення та розливу безалкогольних та слабоалкогольних напоїв. *Український журнал з проблем медицини праці*. 2016. №4 (49). С. 82-88. (* – збір та аналіз літературних даних, проведення комплексної гігієнічної оцінки умов праці, визначення біологічного віку, статистична обробка та аналіз отриманих даних, підготовка матеріалу до публікації).

5. Брухно Р.П., Солоха Н.В., Слаутенко Є.Г. Вплив гігієнічних умов праці на біологічний вік операторів з розливу безалкогольних та слабоалкогольних напоїв. *Довкілля та здоров'я*. 2017. №1 (81). С. 50-53. (* – збір та аналіз літературних даних, проведення комплексної гігієнічної оцінки умов праці, визначення біологічного віку, статистична обробка та аналіз отриманих даних, підготовка матеріалу до публікації).

6. Шидловская Т.В., Шидловская Т.А., Шевцова Т.В., Яворовський А.П., Брухно Р.П. Временные показатели коротко- и длиннолатентных слуховых вызванных потенциалов у операторов автоматизированного розлива безалкогольных и слабоалкогольных напитков. *Проблемы здоровья и экологии*. 2017. №2 (52). С. 85-89. (* – збір та аналіз літературних даних, участь в обстеженні операторів та аналіз їх амбулаторних карт, підготовка матеріалів до публікації).

7. Яворовський О.П., Брухно Р.П., Шидловська Т.А., Бойчук М.А. Оцінка здоров'я операторів з розливу безалкогольних та слабоалкогольних напоїв корпорації «Оболонь» за даними періодичних медичних оглядів. *Український журнал з проблем медицини праці*. 2017. №2 (51). С. 30-37. (* – збір та аналіз літературних даних, збір та аналіз первинної документації з оцінки стану здоров'я операторів, статистична обробка та аналіз отриманих даних, підготовка матеріалу до публікації).

8. Яворовський О.П., Брухно Р.П., Шидловська Т.А., Гречківська Н.В. Особливості впливу виробничого шуму і супутніх гігієнічних факторів на стан слухового аналізатора і захворюваність операторів з розливу безалкогольних та слабоалкогольних напоїв корпорації «Оболонь». *Довкілля та здоров'я*. 2017. №4 (84). С. 57-61. (* – збір та аналіз літературних даних, проведення комплексної гігієнічної оцінки умов праці, збір та аналіз первинної документації з оцінки стану здоров'я операторів, статистична обробка та аналіз отриманих даних, підготовка матеріалу до публікації).

9. Шидловська Т.А., Шевцова Т.В., Волкова Т.В., Яворовський О.П., Брухно Р.П. Показники суб'єктивної аудіометрії у операторів з розливу безалкогольних та слабоалкогольних напоїв: матеріали щорічної традиційної весняної конференції Українського наукового-медичного товариства лікарів-оториноларингологів «Новітні технології в діагностиці та лікуванні запальних та алергічних захворювань ЛОР-органів» (м. Одеса, 2016 р.). *Журнал вушних носових і горлових хвороб*. 2016. №3-с. С. 148-149. (* – збір та аналіз літературних даних, участь в обстеженні операторів та аналіз їх амбулаторних карт).

10. Шидловська Т.А., Шидловська Т.В., Козак М.С., Овсяник К.В., Яворовський О.П., Брухно Р.П., Бойчук М.А. Показники реоенцефалографії у робітників вугільної та харчової промисловості: матеріали щорічної традиційної осінньої конференції Українського наукового-медичного товариства лікарів-оториноларингологів «Сучасні методи консервативного та хірургічного лікування в оториноларингології» (м. Київ, 2016 р.). *Журнал вушних носових і горлових хвороб*. 2016. № 5-с. С. 165-167. (* – збір та аналіз літературних даних, участь в обстеженні операторів та аналіз їх амбулаторних карт).

11. Шидловская Т.А., Шевцова Т.В., Яворовский А.П., Брухно Р.П., Гвоздецкий В.А. Данные аудиометрии в расширенном диапазоне частот у рабочих угольной и пищевой промышленности. *Оториноларингология. Восточная Европа*. 2016. том 6, № 3. С. 502-503. (* – збір та аналіз літературних даних, участь в обстеженні операторів та аналіз їх амбулаторних карт).

12. Шидловська Т.А., Шидловська Т.В., Шевцова Т.В., Яворовський О.П., Брухно Р.П. Стан стовбуромозкових структур слухового аналізатора за даними коротколатентних викликаних потенціалів у операторів автоматизованого розливу безалкогольних та слабоалкогольних напоїв: матеріали щорічної традиційної весняної конференції Українського наукового-медичного товариства лікарів-оториноларингологів «Фармакотерапія та хірургічні методи лікування захворювань ЛОР-органів у дорослих та дітей» (м. Запоріжжя, 2017 р.). *Журнал вушних носових і горлових хвороб*. 2017. №3-с. С. 106-107. (* – збір та аналіз літературних даних, участь в обстеженні операторів та аналіз їх амбулаторних карт).

13. Яворовський О.П., Брухно Р.П. Особливості впливу умов праці на здоров'я операторів з розливу безалкогольних та слабоалкогольних напоїв підприємств харчової промисловості. *Депресія: давай поговоримо: матеріали міжнародної науково-практичної конференції до всесвітнього дня здоров'я 2017 р.* (Київ, 2017 р.). С. 194. (* – збір та аналіз літературних даних, обробка та аналіз отриманих результатів, підготовка матеріалів до публікації).

14. Фогель М.С., Брухно Р.П., Солоха Н.В., Різник К.С., Квіташ О.С. Оцінка впливу умов праці на темпи старіння працівників «шумових» професій харчової промисловості: матеріали квітневої студентської наукової сесії НМУ імені О.О. Богомольця (Київ, 2017 р.). *Український науково-медичний молодіжний журнал*. Спеціальний випуск. 2017. №1 (100). С. 117. (* – збір та аналіз літературних даних, проведення комплексної гігієнічної оцінки умов праці, визначення біологічного віку, статистична обробка та аналіз отриманих даних, підготовка матеріалу до публікації).

15. Брухно Р.П. «Визначення біологічного віку як показника шкідливого впливу виробничого шуму на організм працюючих»: Інформаційний лист № 210-2017. – К.: Укрмедпатентінформ, 2017 р. - 4с.

16. Брухно Р.П., Яворовський О.П., Шидловська Т.А. «Використання реоенцефалографії для діагностики ранніх проявів екстраурального впливу виробничого шуму на організм працюючих»: Інформаційний лист № 211-2017. - К.: Укрмедпатентінформ, 2017 р. - 4с. (* – збір та аналіз літературних даних, участь в обстеженні операторів та аналіз їх амбулаторних карт, підготовка матеріалу до публікації).

АНОТАЦІЯ

Брухно Р.П. Гігієнічна оцінка впливу виробничих чинників на здоров'я операторів з розливу безалкогольних і слабоалкогольних напоїв та профілактика їх несприятливої дії. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата медичних наук за спеціальністю 14.02.01 – гігієна та професійна патологія. – Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Київ, 2018.

Дисертація присвячена фізіолого-гігієнічній характеристиці умов праці операторів з розливу безалкогольних та слабоалкогольних напоїв, оцінці темпів

старіння та стану їх здоров'я, визначенню та прогнозуванню професійних ризиків, науковому обґрунтуванню заходів профілактики.

Встановлено, що провідним шкідливим фактором виробничого середовища операторів з розливу напоїв є постійний, широкосмуговий шум з перевищенням ГДР на 4,4-7,23 дБА в діапазоні середніх та високих частот (500-8000 Гц). В цілому умови праці операторів з розливу відповідно до чинної Гігієнічної класифікації праці (Наказ МОЗ України №248, 2014 р.) відносяться до класу шкідливості 3.2.

Аналіз матеріалів періодичних медичних оглядів виявив статистично достовірне підвищення рівнів захворюваності операторів з розливу на сенсоневральну приглухуватість і хвороби системи кровообігу.

При оцінці показників біологічного віку виявлено різко прискорені темпи старіння операторів з розливу напоїв.

Обстеження стану периферичного відділу слухового аналізатора операторів з розливу напоїв виявило порушення слуху на тони в октавних смугах 8 - 16 кГц. За даними коротколатентних та довголатентних слухових викликаних потенціалів діагностовано порушення в центральних (стовбуромозкових та коркових) відділах слухового аналізатора. За даними реоенцефалографії у обстежених працівників спостерігається порушення кровообігу в судинах головного мозку.

Оцінка професійного ризику дозволила надати кількісну прогностичну оцінку імовірності розвитку порушення слуху та визначити пороговий рівень стажу (8 років), перевищення якого супроводжується значним щорічним зростанням ризику розвитку СНП.

Розроблено та впроваджено комплекс профілактичних рекомендацій.

Ключові слова: виробничий шум, фізіолого-гігієнічна оцінка праці, здоров'я операторів з розливу безалкогольних та слабоалкогольних напоїв, професійна сенсоневральна приглухуватість, виробничо-обумовлені захворювання, біологічний вік, професійний ризик, оздоровчі заходи.

АННОТАЦІЯ

Брухно Р.П. Гигиеническая оценка влияния производственных факторов на здоровье операторов по разливу безалкогольных и слабоалкогольных напитков и профилактика их неблагоприятного воздействия. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 14.02.01 – гигиена и профессиональная патология. – Национальный медицинский университет имени А.А. Богомольца, Киев, 2018.

Диссертация посвящена физиолого-гигиенической характеристике условий труда операторов по разливу безалкогольных и слабоалкогольных напитков, оценке состояния их здоровья по материалам ПМО и темпов старения, изучению функционального состояния слухового анализатора, определению и прогнозированию профессиональных рисков, научному обоснованию мер профилактики.

Установлено, что ведущим вредным фактором производственной среды операторов по разливу напитков является постоянный, широкополосный шум с

превышением ПДУ на 4,4-7,23 дБА в области 500-8000 Гц. В целом условия труда операторов в соответствии с действующей Гигиенической классификацией труда (Приказ МЗ Украины №248, 2014 г.) относятся к классу вредности 3.2.

Анализ материалов периодических медицинских осмотров обнаружил статистически достоверное повышение уровня заболеваемости операторов на сенсоневральную тугоухость и болезни системы кровообращения.

При оценке показателей биологического возраста выявлено резкое ускорение темпов старения операторов по разливу напитков.

Обследование состояния периферического отдела слухового анализатора операторов по разливу напитков выявило нарушения слуха на тона в области 8-16 кГц. По данным коротколатентных и длиннолатентных слуховых вызванных потенциалов диагностированы нарушения в центральных (стволомозговых и корковых) отделах слухового анализатора. По данным реоэнцефалографии, у обследованных работников наблюдается нарушение кровотока в сосудах головного мозга.

Оценка профессионального риска позволила дать количественную прогностическую оценку вероятности развития нарушения слуха и определить пороговый уровень стажа (8 лет), превышение которого сопровождается значительным ростом риска развития СНП.

Разработан и внедрен комплекс профилактических рекомендаций.

Ключевые слова: производственный шум, физиолого-гигиеническая оценка труда, здоровье операторов по разливу безалкогольных и слабоалкогольных напитков, профессиональная сенсоневральная тугоухость, производственно-обусловленные заболевания, биологический возраст, профессиональный риск, оздоровительные мероприятия.

SUMMARY

Brukhno R.P. Hygienic evaluation of occupational factors influence on the health of operators bottling soft and low-alcohol drinks and prevention of its adverse effects. – Qualifying scientific work on the rights as manuscript.

Dissertation for the Candidate of Medical Sciences degree in speciality 14.02.01 – Hygiene and Occupational pathology. – Bogomolets National Medical University, Kyiv, 2018.

The thesis deals with the physiological and hygienic description of the working conditions of operators bottling non-alcoholic and low-alcohol drinks, as well as assessment of their aging and health status, determination and forecasting of occupational risks for them, and scientific substantiation of preventive measures.

It has been established that the main harmful factor of the occupational environment of bottling operators is the constant, broadband noise exceeding MAL at medium and high frequencies (500-8000 Hz). Sound levels exceed the allowable values by 4.4-7.23 dBA.

Bottling operators are exposed to the heating microclimate at 30% of working places.

In general, the working conditions of bottling operators are pertained to 3.2 class (harmful, 2 degree) in accordance with the current Hygienic Classification.

The analysis of the materials of periodic medical examinations revealed statistically significant ($p < 0.01$) increase in the incidence rates of the sensoroneural hearing loss and circulatory system diseases (2-2.5 times), in particular, vegetative-vascular dystonia (6-8 times) in operators bottling drinks compared to the control group. The frequency of circulatory system diseases detection in bottling operators and its clear tendency to increase with an increase in seniority indicate that these diseases are occupationally-driven for this contingent.

Assessment of the biological age indicators revealed the sharply accelerated rates of aging in bottling operators. Thus, the average value of the difference between the actual and the appropriate biological age of the bottling operators exceeds this index, as compared to the control group, by 9,69 years ($p < 0.001$), which indicates a deterioration in their health. The maximum biological age outcomes above the appropriate biological age were found in age groups up to 39 years and in groups of workers with a work experience of up to 10 years. We also found a tendency of decreasing aging rates with increasing age and seniority of working people. While the average value of the BA-ABA index in the age group up to 39 years of the main group was 14.06 ± 0.99 years, this figure in the age group of 50 years and above was 4.16 ± 1.49 years. The lowest values of the BA-ABA index were found for the maximum work experience at the enterprise.

The in-depth examination of the auditory analyzers state in bottling operators revealed a hearing impairment on the tones of 8, 10, 12, 14, 16 kHz. A significant ($p < 0.01$) increase in the latent periods of the peaks of the IV and V waves, the latent periods of the peaks of the V wave and the intervertebral intervals of the I-V short-latency auditory-induced potentials (SAIP), the elongation of the latent periods of the peaks of the N₂ component of the long-latency auditory-induced potentials (LAIP) were diagnosed in the central parts of the auditory analyzer of the bottling operators compared with the control.

Disturbances in the medulla oblongata and cortical sections of the auditory analyzer caused by noise were revealed in the early stages of the pathological changes development in the body, even before complaints of hearing loss and changes in the threshold of auditory sensitivity in the conventional frequency range.

Trend to increase the tone of the vessels with elements of angiospasm, the difficulty of venous outflow and decrease in pulse blood flow in the vessels of the brain were observed in the surveyed workers by the data of rheoencephalography (REG). These data are confirmed by significant changes in the quantitative indicators of REG. These deviations revealed in the body already in the early stages of the development of pathological changes, caused by noise.

The assessment of professional risk has allowed determining the degree of professional risk (medium and high) and providing a quantitative prognostic assessment of the persistent hearing impairment development probability, depending on the record of service. It has been established that the threshold of seniority, the excess of which leads to a sharp increase in the likelihood of hearing impairment, is a seniority of 8 years.

The performed research has made it possible to develop a complex of architectural and planning, technological, sanitary, technical, medical and biological and individual preventive recommendations. In particular, 2 newsletters aimed at improving the diagnosis of early manifestations and preventing the negative effects of industrial noise on the body were published.

Thus, the actual scientific task was solved in the dissertation work: the regularities of the noise influence and related factors of the production environment on the state of health and the auditory analyzer of operators bottling non-alcoholic and low-alcohol beverages were revealed, measures of prevention of professional and industrial-caused morbidity of this contingent of workers were developed and implemented.

Key words: industrial noise, physiological and hygienic evaluation of labor, health of operators bottling non-alcoholic and low-alcohol drinks, professional sensorineural hearing loss, occupational diseases, biological age, occupational risk, health improvement measures.