

Kravtsov A.G., Goldade V.A. Zotov S.V. Polimernye elektretnyye filtromaterialy dlia zashchity organov dykhaniya [Polymer electret filtering materials for respiratory protection]. Gomel, IMMS NANB, 2003. 204 p.

11. Рычков А.А., Бойцов В.Г. Электретный эффект в структурах полимер – металл: Монография. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена. – 2000. – 250 с.

Ryckov A.A., Boytsov V.G. Elektretnyy effekt v strukturakh polimer-metal [Electret effect in polymer-metal structures]. St. Petersburg, RGPU im. A.I. Gertsena, 2000. 250 p.

12. Пат. 22314 Украина, МКИ<sup>3</sup> А62 В23/02 Фільтруючий елемент респіратору / К.В. Поляков, Ю.Е. Бурьх, С.П. Ткачук и др. - № 97031310, Заявл. 21.03.97; Опубл. 30.06.98; Бюл. №3.

Poliakov K.V., Burukh Yu.E., Tkachuk S.P. Filtruiuchyiy element respiratora [Filtering element of respirator] Patent UA no. 22314, 1997

13. Полипропилен / Под ред. В.И. Пилиповского и И.К. Яйцева. – Л.: Химия, 1967. – 316 с.

Poliprovskiy V.I., Yaitseva I.K. Polipropilen [Polypropylene]. St. Petersburg, Khimiya, 1967. 316 p.

*Статья рекомендована к публикации д-ром.техн.наук, проф. В.И. Голинько (Украина)*

Поступила в редколлегию 27.08.2015

УДК 331.101.1

## **ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АКУСТИЧНОГО КОМФОРТУ В ЗОНІ РОЗТАШУВАННЯ ЕКСПЛУАТОВАНОГО ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ**

СЕРИКОВ Я. О. <sup>1\*</sup>, *к.т.н., доц.*  
ДОЛГОПОЛОВА Г. С. <sup>2\*</sup>, *аспірант*

<sup>1\*</sup> Кафедра охорони праці та безпеки життєдіяльності, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, м. Харків, вул. Революції, 12, 61002, Харків, Україна, тел. +38(057) 707-33-18, e-mail: yserikov@yandex.ru

<sup>2\*</sup> Акціонерна компанія «Харківобленерго», служба охорони праці, інженер служби охорони праці, тел. +38(057) 707-33-18, e-mail: yserikov@yandex.ru

**Анотація. Мета.** Предметна діяльність людини на протязі її еволюції призвела до виникнення значної кількості негативних факторів, серед яких підвищений рівень шуму є одним із найбільш шкідливих для її здоров'я при перебуванні як у виробничому, так і житловому середовищах. Цей негативний фактор не тільки викликає захворювання, що безпосередньо залежать від його характеристик, але має і побічний вплив на інші види захворювань, діючи як каталізатор. З активізацією науково-технічного прогресу безупинно зростає потреба у збільшенні потужності енергетичних ресурсів для забезпечення енергонасиченості виробничих підприємств, житлового середовища людини. До цього додається процес ущільнення житлової забудови, здоров'я землі в міській зоні, що призводить до порушення вимог нормативно-технічних документів відносно додержання відстаней між промисловими об'єктами і житловими будинками. Дослідження показують, що перевищення гранично допустимих рівнів шуму у житловій забудові досягає 25 дБ, а на робочих місцях в електроенергетиці – 32 дБ. У результаті цього у жителів міст, в тім числі й працюючих, більше ніж 30 % хвороб пов'язані з негативною дією підвищеного рівня шуму. Таким чином, виходячи з вищевикладеного слідує, що захист людини від підвищеного рівня шуму, що генерується електроенергетичним устаткуванням як у виробничій, так і сільбищній зонах, є одним з актуальних завдань сучасності. **Методика.** Проблема забезпечення акустичного комфорту у виробничих умовах і житловому середовищі людини є комплексною. Вона полягає у виконанні визначених етапів, з яких важливим є вибір ефективного напрямку розробки заходів і засобів, що забезпечать акустичний комфорт людини. На сьогодні існує значна кількість напрямків, що значно відрізняються техніко-економічними характеристиками. Для вибору ефективного напрямку необхідні їх аналіз, систематизація, з визначенням кінцевих характеристик, що реалізоване в представленому матеріалі. **Наукова і практична значимість.** Описані принципи роботи, результати аналізу інноваційних напрямків і технічних рішень для зниження рівня шуму від електроенергетичного обладнання. Це дозволяє на етапі постановки завдання вибрати необхідний напрямок і сучасне технічне рішення для забезпечення акустичного комфорту людини як у виробничій, так і сільбищній зонах.

*Ключові слова:* шум, виробниче, житлове середовище; електроенергетика; вплив шуму на здоров'я людини; акустичний комфорт.

## **ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ АКУСТИЧЕСКОГО КОМФОРТА В ЗОНЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭКСПЛУАТИРУЕМОГО ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

СЕРИКОВ Я. А. <sup>1\*</sup>, *к.т.н., доц.*  
ДОЛГОПОЛОВА А. С. <sup>2\*</sup>, *аспірант*

<sup>1\*</sup> Кафедра охраны труда и безопасности жизнедеятельности, Харьковский национальный университет городского хозяйства имени О. М. Бекетова, г. Харьков, ул. Революции, 12, 61002, Харьков, Украина, тел. +38(057) 707-33-18, e - mail: yserikov@yandex.ru.

<sup>2\*</sup> Акционерная компания "Харьковоблэнерго", служба охраны труда, инженер службы охраны труда, тел. +38(057) 707-33-18, e - mail: yserikov@yandex.ru.

**Аннотация. Цель.** Предметная деятельность человека в течение его эволюции привела к возникновению значительного количества негативных факторов, среди которых повышенный уровень шума является одним из наиболее вредных для его здоровья при пребывании как в производственной, так и жилищной среде. Этот негативный фактор не только вызывает заболевания, которые непосредственно зависят от его характеристик, но имеет и побочное влияние на другие виды заболеваний, действуя как катализатор. С активизацией научно-технического прогресса непрерывно растет потребность в увеличении мощности энергетических ресурсов для обеспечения энергонасыщенности производственных предприятий, жилищной среды человека. К этому добавляется процесс уплотнения жилищной застройки, удорожание земли в городской зоне, которые приводят к нарушению требований нормативно-технических документов относительно соблюдения расстояний между промышленными объектами и жилыми домами. Исследования показывают, что превышение предельно допустимых уровней шума в жилищной застройке достигает 25 дБ, а на рабочих местах в электроэнергетике – 32 дБ. В результате этого у жителей городов, в том числе и работающих, больше чем 30 % болезней связаны с негативным действием повышенного уровня шума. Таким образом, исходя из вышеизложенного следует, что защита человека от повышенного уровня шума, который генерируется электроэнергетическим оборудованием как в производственной, так и жилой зоне, является одной из актуальных задач современности. **Методика.** Проблема обеспечения акустического комфорта в производственных условиях и жилой среде человека является комплексной. Она заключается в выполнении определенных этапов, из которых важным является выбор эффективного направления разработки мероприятий и средств, которые обеспечат акустический комфорт человека. На сегодня существует значительное количество направлений, которые отличаются технико-экономическими характеристиками. Для выбора эффективного направления необходимы их анализ, систематизация, с определением конечных характеристик, что и реализовано в представленном материале. **Научная и практическая значимость.** Описаны принципы работы, результаты анализа инновационных направлений и технических решений для снижения уровня шума от электроэнергетического оборудования. Это позволяет на этапе постановки задачи выбрать необходимое направление и современное техническое решение для обеспечения акустического комфорта в производственной или жилой зоне.

**Ключевые слова:** шум; производственная, жилая среда; электроэнергетика; влияние шума на здоровье человека; акустический комфорт.

## **SOLUTIONS PROBLEMS OF ACOUSTIC COMFORT IN THE ZONE OF EXPLOITED ELECTRIC POWER EQUIPMENT**

SERIKOV Y. A. <sup>1\*</sup>, *Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

DOLGOPOLOVA A. S. <sup>2\*</sup>, *PhD student*

<sup>1\*</sup> Department of Labour Protection and Life Safety, Kharkiv National University of Municipal Economy named O. M. Beketov, Kharkov, Revolution st., 12, 61002, Kharkov, Ukraine, tel. 38 (057) 707-33-18, e - mail: yserikov@yandex.ru.

<sup>2\*</sup> Joint-stock company "Kharkivoblenergo" Service labor protection, occupational safety engineering service, tel. 38 (057) 707-33-18, e - mail: yserikov@yandex.ru.

**Annotation. Goal.** Subject human activities during its evolution has led to a significant number of negative factors. They include increased noise, which is one of the most harmful to human health when it is in industrial or residential environment. This negative factor not only causes the disease, but has side effects on other disease, acting as a catalyst. Enhancing scientific and technological progress is the need to increase the capacity of energy resources for industrial enterprises, housing protection rights. Added to this is the process of sealing housing development, rise in price of land in urban areas. This leads to a violation of the requirements of regulatory and technical documents to comply with the distances between industrial facilities and residential buildings. Studies show that excess of maximum permissible noise levels in residential areas is 25 dB, and in the workplace in the electric energy – 32 dB. As a result, the inhabitants of cities of more than 30% of diseases related to the negative effect of increased noise. Thus, the protection of persons from excessive noise, which is generated by an electric power equipment, is an urgent task of our time. This applies both to industrial and residential zones. **Methods.** The problem of providing acoustic comfort in working conditions and living environment of humans is complex. It consists in carrying out certain phases of which is important to choose the direction of the development of effective measures and means. Today there are a significant number of areas that are different technical and economic characteristics. To select the effective direction needed for their analysis, systematization, a definition of finite characteristics as implemented in the submission. **The scientific and practical significance.** The principles of operation, the results of the analysis of trends and innovative technical solutions to reduce the noise level from the electric power equipment. This allows at the stage of the task to select the necessary direction and advanced technical solution that will ensure acoustic comfort in industrial and residential areas.

**Keywords:** noise; production, living environment; electric power; the effect of noise on human health; acoustic comfort.

### **Вступ**

Активізація науково-технічного прогресу, розвиток інфраструктури міст з недостатнім контролем за розміщенням антропогенних об'єктів у їх сельбищній зоні, призвели до формування в системі «людина – навколишнє середовище» негативного фактора – підвищеного рівня шуму, який на сьогодні є одним із основних негативних ознак нашої цивілізації. Так, за даними фахівців, більше 30 % усіх хвороб у жителів міст (як працюючих, так і не працюючих) пов'язані з тривалою дією підвищеного рівня шуму. До таких хвороб відносяться: хронічне стомлення, підвищення кров'яного тиску, виразка шлунку, погіршення пам'яті, нервово-психічні захворювання. Дія цього фактора може також призводити до агресивності, послаблення слуху і зниження продуктивності праці. Отже, вирішення завдання зниження рівня шуму до нормативних гранично допустимих значень в системах «людина – виробниче середовище», «людина – житлове середовище» є проблемою сучасності, що стосується не тільки України, а й економічно розвинутих країн.

Аналіз як вітчизняних, так і зарубіжних результатів досліджень показує, що основними джерелами шуму в житловій зоні міст є її техногенні об'єкти інфраструктури, автомобільний і рейковий транспорт. При цьому, до основних техногенних об'єктів, що характеризуються підвищеним рівнем шуму, відносяться міські трансформаторні підстанції, тягові підстанції міського електричного транспорту, які, розташовані, в основному, безпосередньо в житловій забудові. При цьому, за результатами вітчизняних і зарубіжних досліджень, шум від міських трансформаторних підстанцій, транспортний шум складає 60-80 % від усіх видів шуму, який проникає в житлове середовище людини.

Слід зазначити, що підвищення рівня шуму в житловій зоні від цих об'єктів обумовлюється, в більшості випадків, зміною інфраструктури і ущільненням житлової забудови міст. Це, зокрема, обумовлено і об'єктивним економічним чинником – підвищенням вартості землі в міській зоні.

Статистичні дані показують, що на практиці перевищення допустимого рівня шуму від постійно працюючого електроенергетичного устаткування може досягати для робочих зон – 25-32 дБ, а для території житлових зон – 20-25 дБ.

### **Мета**

Вплив шуму на людину є індивідуальним. Його рівень залежить від віку, темпераменту, стану здоров'я, навколишніх умов. Орган слуху людини може пристосовуватися до деяких постійних або таких, що повторюються шумів (слухова адаптація). Але ця пристосованість не може захистити від патологічного процесу – втрати слуху, а лише тимчасово відтермінує його настання. Так, наприклад, в умовах міського шуму відбувається постійне перенапруження слухового аналізатора

людини, що викликає збільшення порогу чутності на 10-25 дБА.

Статистичні дані показують, що в плані негативного сприйняття важливим є і вік людини. Так, негативно на шум реагують: у віці до 27 років – 46,3 % осіб; у віці 28-37 років – 57 %; у віці 38-57 років – 62,4 %, а у віці 58 років і старше – 72 %. На доповнення слід зазначити, що шум, як шкідливий виробничий чинник, є причиною і каталізатором близько 15 % усіх професійних захворювань, а професійні захворювання, пов'язані з дією підвищеного рівня шуму, займають перше місце серед інших захворювань працівників енергетики.

Отже, робота електроенергетичного устаткування пов'язана з шумовипромінюванням, рівень якого часто перевищує санітарні норми не лише на території енергетичних об'єктів, на їх виробничих ділянках, але і в житловій забудові прилеглому району. Цілодобовий цикл роботи електроенергетичного устаткування обумовлює особливу небезпеку шумової дії для населення в нічний час. Отже, зниження рівня шуму, зокрема, від міських трансформаторних і тягових підстанцій, є об'єктивною проблемою.

Виходячи з викладеного вище, одним з актуальних завдань сучасності є виключення дії на людину підвищеного рівня шуму від електроенергетичного устаткування як у виробничій, так і сельбищній зонах.

На сьогодні існують реалізовані варіанти вирішення розглядуваної проблеми, але вони відносяться, в основному, до завдань зниження рівня транспортного шуму, локальних розробок у області електроенергетики, забезпечення нормативних характеристик на етапі проектування електричного обладнання. В той же час завдання забезпечення акустичного комфорту в зоні працюючих, експлуатованих електричних установок потребує свого вирішення.

### **Методика**

Розглядувана проблема є комплексною і вимагає вирішення наступних основних завдань:

- вимірювання спектральних характеристик випромінюваного шуму і статистична обробка результатів;

- визначення особливостей розташування електроенергетичного обладнання (як на ділянках підприємств, так і в сельбищній зоні), його характеристик за фактором шуму;

- дослідження акустичних характеристик шумового поля на виробництві і в житловій забудові населених пунктів, проведення досконалого дослідження проблемних зон;

- вибір ефективного напрямку для розробки комплексу заходів організаційного, архітектурно-планувального й технічного характеру, спрямованих на забезпечення акустичного комфорту людини;

- впровадження розроблених організаційних заходів і технічних засобів.



При вирішенні завдання забезпечення нормативних рівнів шуму в приміщеннях різного функціонального призначення та в сельбищній зоні міст, використовуються два основних напрямки:

- розробка і реалізація технічних заходів зі зниження рівня шуму в джерелі його виникнення;
- захист працюючих і територій за рахунок зниження рівня шуму на шляху його поширення.

Другий напрямок дозволяє вирішити поставлене завдання забезпечення зниження рівнів шуму експлуатованого електроенергетичного обладнання до гранично допустимих значень. У наведеній структурі його реалізації важливим є етап вибору напрямку розробки технічних засобів зниження рівня шуму. На сьогодні існує їх значна кількість. Вони відрізняються технічними характеристиками, ступенем складності виконання, економічними показниками.

У зв'язку з цим аналіз, систематизація, визначення характеристик інноваційних напрямків, їх технічних рішень, що є перспективними у реалізації розглядуваного завдання, є актуальним.

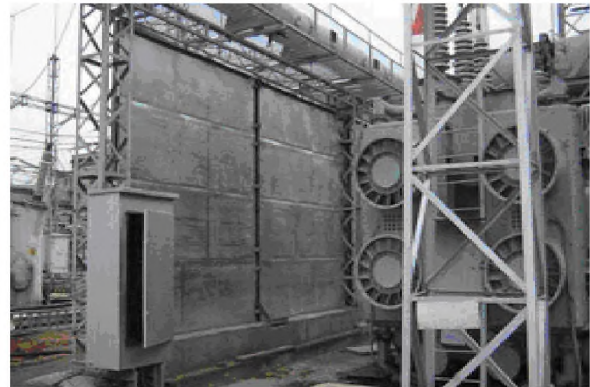
*Системи звукоізоляції технологічного обладнання.* Застосування систем звукоізоляції технологічного обладнання є одним з найбільш ефективних рішень для електроенергетичних установок. При цьому, основним напрямком при розробці є звукоізоляція вентиляційних систем укриттів і кожухів технологічного обладнання. Правильно запроектовані такі системи звукоізоляції дозволяють знизити рівень шуму на 20-30 дБА, при забезпеченні необхідних для роботи обладнання температурних режимів (рис. 1).



*Рис. 1 – Силовий трансформатор із звукоізоляційним блоком / Power transformer with sound insulation unit*

*Шумозахисні екрани.* Ефективним способом зниження рівня шуму на шляху його розповсюдження є екранування. На сьогодні розроблено екрани, застосовувані всередині приміщень, і такі, що перешкоджають поширенню шуму на території (підприємства, району міста). Ефективність екрану залежить від його конструктивних особливостей, спектральних характеристик шуму, акустичних характеристик середовища. Для досягнення необхідної ефективності екран необхідно встановлювати в зоні дії фронту

звукової хвилі. Конструктивно шумозахисні екрани являють собою акустичні панелі, що поглинають або відбивають звукові коливання (рис.2).



*Рис. 2 – Звукозахисні екрани для зниження рівня звуку силових трансформаторів / Acoustic screens to reduce sound power transformers*

Максимальна ефективність екранів, встановлених на відкритому повітрі, досягає 20-25 дБА.

*Шумопоглинаючі фотоелектричні екрани.* Принцип дії фотоелектричного шумопоглинального екрану заснований на поєднанні функцій захисту об'єктів від підвищеного рівня шуму з одночасним генеруванням електричної енергії (рис. 3). Генерування енергії таким екраном виробляється за рахунок використання фотоелектричного перетворення сонячної енергії. Електрична енергія може бути використана, наприклад, для освітлення громадських місць, автомагістралей тощо.



*Рис. 3 – Шумопоглинаючий фотоелектричний екран Sound Solar Panel / Noise absorbing photovoltaic screen Sound Solar Panel*

*Вентильовані акустичні капсули.* У формування загального акустичного поля силового трансформатора значний внесок робить система примусової вентиляції, що призначена для його охолодження.

Статистичні дані показують, що випромінюваний спектр шуму типових конструкцій силових трансформатора характеризується гармонійними складовими з максимальною амплітудою на частотах 100, 200, 300, 400 Гц і в широкосмуговому високочастотному діапазоні 1000 ... 3000 Гц.

Забезпечення ефективного зниження рівня шуму в такому частотному діапазоні є досить складним завданням.

Результати досліджень свідчать, що одним з найбільш ефективних технічних рішень поставленого завдання є акустичне капсулювання (рис. 4). Типова конструкція акустичної капсули являє собою замкнуту коробчату оболонку, в якій реалізуються методи поглинання, відбиття звуку в широкому частотному діапазоні.

Застосування такого технічного рішення дозволяє знизити рівень шуму силових трансформаторів на 15-20 дБА.

### Наукова і практична значимість

Описані принципи роботи, проведений аналіз інноваційних напрямків і технічних рішень для зниження рівня шуму, випромінюваного електроенергетичним обладнанням, дозволяють на етапі постановки завдання вибрати необхідний напрямок і сучасне технічне рішення для забезпечення акустичного комфорту як у виробничій, так і сільбищній зонах.

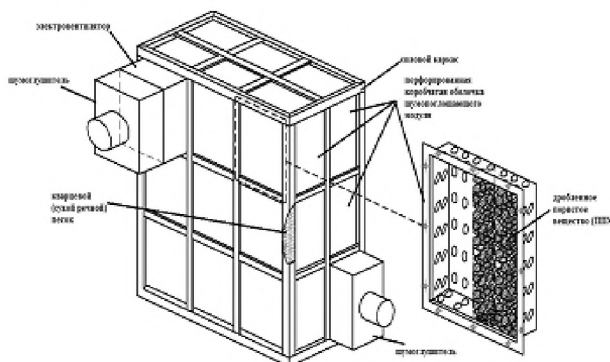


Рис. 4 – Акустична капсула для зниження рівня шуму силового трансформатора / Speaker capsule to reduce the noise level of the power transformer

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES

1. Серіков, Я. О. Безпека життєдіяльності – сек'юритологія. Проблеми. Завдання. Шляхи вирішення : монографія / Я. О. Серіков, Л. Ф. Коженевські. – Харків-Краків : ХНУМГ, 2012. – Т. 1 – 172 с., Т. 2 – 346 с.

Serikov J. A., Kozhenevski L. F. *Bezpeka zhittedijalnosti – sekyuritologiya. Problemi. Zavadannya. Shlyahi virishennya*. [Life Safety – sekyuritologiya. Problems. Tasks. Ways of solving]. Kharkiv – Krakiv, HNUMG Publ., 2012. T.1 – 172 p., T.2 – 346 p.

2. Korzeniowski, L. F., Serikov Y. A. *Europejski wymiar securitologii : monograf* / L. F. Korzeniowski, Y. A. Serikov. – Kraków : EAS, 2012. – 244 p.

Korzeniowski L. F., Serikov Y. A. *Europejski wymiar securitologii*. [European studies sekyuritologii] monograf. – Kraków, EAS Publ., 2012. – 244 p.

Очевидно, що при їх реалізації, для досягнення потрібного ефекту, обов'язковою умовою є використання індивідуального підходу, який полягає в дослідженні характеристик шумового поля від конкретного джерела шуму, умов поширення звукових хвиль.

Аналіз наведених інноваційних рішень дозволяє визначити, для вирішення завдання забезпечення акустичного комфорту у виробничих умовах використання напрямку з розробки акустичної камери є найефективнішим. При вирішенні розглядуваного завдання відносно захисту житлової забудови, об'єктів соціально-культурного напрямку (лікарні, санаторії, дошкільні і навчальні заклади тощо), перед вибором напрямку проектування необхідно, на доповнення до виконання вказаного вище переліку етапів, попередньо зробити оцінку навколишнього середовища, з метою визначення його архітектурних і містобудівельних особливостей. Це продиктоване вимогою збереження, як мінімум, міського ландшафту.

### Висновок

Використання наведених і проаналізованих інноваційних рішень, що використовуються при вирішенні завдання забезпечення акустичного комфорту в житловому і виробничому середовищах, дозволить одержати значний соціально-економічний ефект в результаті збереження здоров'я населення, зниження рівня професійної захворюваності, підвищення ефективності використання дефіцитної міської території.

3. Серіков, Я. О., Лісіцин В. Е., Діденко О. М. Інформаційні технології у вирішенні завдань забезпечення безпеки життєдіяльності людини, ергономіки, охорони праці і навколишнього середовища. Частина 2. Вітроелектричні станції / Я. О. Серіков, В. Е. Лісіцин, О. М. Діденко / За ред. Серікова Я. О. : монографія. – Харків : ХНУМГ, 2014. – 183 с.

Serikov J. A., Lisitsin V. E., Didenko O. M. *Informatsiyini tekhnologii u virishenni zavadan bezpeki zhittedijalnosti liudini, ergonomiki, okhorohi pratsi i navkolishnogo seredovishcha. Chastina 2*. [Information technology in solving problems of human security, ergonomics, safety and the environment. Part 2: Wind power station: monograph]. Kharkiv, HNUMG Publ., 2014. – 183 c.

4. Серіков, Я. О. Інформаційні технології у вирішенні завдань забезпечення безпеки життєдіяльності людини, ергономіки, охорони праці і навколишнього середовища. Частина 1. Автомобільний транспорт, трактори, самохідні



машины й механізми : монографія / Я. О. Серіков, Д. С. Таланін. – ХНАУМГ, 2013. – 237 с.

Serikov J. A., Talanin D. S. *Informatsiyni tekhnologii u virishenni zavdan bezpeki zhittediialnosti liudini, ergonomiki, okhorohi pratsi i navkolishnogo seredovishcha. Chastina 1. Avtomobilni transport, traktori, samokhidni mashini i mekhanizmi* [Information technology in solving problems of human security, ergonomics, safety and the environment. Part 1: Road transport, tractors, self-propelled machines and mechanisms: monograph]. Kharkiv, HNUMG Publ., 2013. – 237 с.

5. Сериков, Я. А. Снижение шума тяговых подстанций городского электрического транспорта в решении задач обеспечения безопасности жизнедеятельности и экологии / Я. А. Сериков, Ю.В. Деревянко // Современные проблемы методологии и инновационной деятельности : докл. V Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (21.04-24.04.2014) / Мин-во образования РФ, Новокузнецк, Кузбасский ГТУ им. Т.Ф. Горбачева. 2014. – С. 235-238.

Serikov J. A., Dereviianko Yu. V. *Snigemie shuma tiagovikh podstantsii gorodskogo elektricheskogo transporta v reshenii zadach obespecheniia bezopasnosti zhiznedeiatelnosti i ekologii* [Noise reduction of traction substations of public electric transport in solving the problems of life safety and the environment]. *Dokladi V Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnim uchastiem «Sovremnnye problemi metodologii i innovatsionnoi deiatelnosti» (21.04-24.04.2014)* [Report V All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation involving «Modern problems of methodology and innovation»] Novokuznetsk, 2014, p.p. 235-238.

6. Серіков, Я. О. Забезпечення ергономічних умов в системі «людина – техніка – середовище» на вітроелектричній станції за фактором шуму / Я. О. Серіков, О. М. Пархоменко // Безпека життя і діяльності людини – освіта, наука, практика : докл. XXII міжнародної науково-методичної конференції (15.05-17.05.2013) / Одеса. Одеський національний морський ун-т. 2013. – С. 211-214.

Serikov J. A., Parkhomenko O. M. *Zabezpechenniy ergonomichnykh umov v sistemі «liudina – tekhnika – seredovishche» na vitroelektrichniistantsii za faktorom shumu* [Providing ergonomic conditions in the system «man – technology – environment» for wind power stations for the noise factor]. *Dokladi XXII mezhdunarodnoi naukovometodichnoi konferentsii «Bezpeka zhittia i diialnosti ludini – osvita, nauka, praktika» (21.04-24.04.2014)* [Reports of the XXII International scientific-technical conference «Safety of human life and activity – education, science, practice»]. Odesa, 2013, p.p. 211-214.

7. Сериков, Я. А. Пространственный анализ уровня шума транспортных потоков города с использованием геоинформационных технологий / Я. А. Сериков, И. М. Патракеев, В. Д. Шипулин // «Акустические измерения и стандартизация. Геоакустика. Ультразвук и ультразвуковые технологии» : Сб. трудов XXV сессии Российского акустического общества. Том 2 (18.04-22.04.2012) / Москва : МГУ, 2012. – С. 182-189.

Serikov J. A., Patrakeev I. M., Shipulin V. D. *Prostranstvennii analiz urovnia shuma transportnih potokov s ispolzovaniem geoinformatsionnih tekhnologii* [Surround noise level analysis of traffic flows with city with using heoynformation technology]. *Sbornik trudov XXV sessii*

*Rossiiskogo Akusticheskogo Obshchestva. Tom 2. (18.04-22.04.2012)* [Reports of the XXV Session of the Russian Acoustical Society]. Moskva, MDU, 2012, Volume 2, p.p. 182-189.

8. Серіков, Я. О. Построение интегральной зоны шума ветроэнергетической установки при помощи r-функций / Я. О. Серіков, В. Е. Лісцин, О. М. Пархоменко // Східно-Європейський журнал передових технологій, Харків, 2010. – № 4/8 (46), p.p. 21-24.

Serikov J. A., Lisitsin V. E., Prkhomenko O. M. *Postroenie integralnoi zoni shuma vetroenergeticheskoi ustanovki pri pomoshchi r-funktzii* [Construction of the integrated area of noise wind power plant with the help of r-functions]. *Skhidnio-evropeiskii zhurnal peredovih tekhnologii* [Eastern European advanced technology magazine], 2010. – № 4/8 (46), С. 21-24.

9. Сериков, Я. А. Карты шума как инструментарий в решении задачи снижения уровня шума городских трансформаторных подстанций / Я. А. Сериков, А. С. Долгополова // Сб. трудов XXVII Сессии РАО и Сессии науч. Совета РАН по акустике. (15.04-19.04.2014) / С-Пб. 2014. – С. 1141-1147.

Serikov J. A., Doldopolova A. S. *Karti shuma kak instrumentarii v reshenii zadachi snizheniia urovnia shuma gorodskikh transformatornih podstantsii* [Maps of noise as a tool in solving the problem of urban noise reduction transformer substations]. *Sbornik trudov XXVII sessii Rossiiskogo Akusticheskogo Obshchestva i sessii nauchnogo Soveta RAN po akustike (15.04-19.04.2014)*. [Reports of the XXVII Session of the Russian Acoustical Society and the session of the Scientific Council of the Russian Academy of Science on Acoustics]. Sankt-Peterburg, p.p. 1141-1147.

10. Тупов, В. Б. Снижение шума от энергетического оборудования : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. Б. Тупов. – Москва : МЭИ, 2005. – 232 с.

Tupov V. B. *Snizhenie shuma ot energeticheskogo oborudovaniya* [Reducing noise from power equipment]. Moskva, MEI Pub., 2005. 232 p.

11. Строганов, Ю. Снижение шума и вибрации трансформаторов и реакторов в эксплуатации / Ю. Строганов // Электрооборудование : эксплуатация и ремонт. Москва : МЭИ, 2008. – № 10. – С. 9 – 20.

Stroganov J. *Snizhenie shuma i vibracii transformatorov i reaktorov v expluatacii* [Reducing the noise and vibration of transformers and reactors in operation]. *Elektrooborudovanie : expluataciya i remont. MEI* [Electric equipment : operation and maintenance], 2008. – № 10. Pp. 9 – 20.

12. Berglund, B. WHO Guidelines for Community Noise / B. Berglund, T. Lindvall, D. Schwela. – Guidelines for Community Noise, World Health Organisation – Geneva, 2000. – P. 12.

Berglund B. Lindvall T. Schwela D. *WHO Guidelines for Community Noise / Guidelines for Community Noise, World Health Organisation – Geneva, 2000. – P. 12.*

13. Sato, N. Simplifying of noise monitoring using new low power noise monitoring system. / N. Sato, R. Kazama, M. Ohya. Proc INTER-NOISE 2013; (15-18 September 2013), Innsbruck, Austria, 2013. – P. 448.

Sato N., Kazama R., Ohya M. *Simplifying of noise monitoring using new low power noise monitoring system.* / Proc INTER-NOISE 2013; (15-18 September 2013), Innsbruck, Austria, 2013. – P. 448.

Стаття рекомендована до друку лауреатом державної премії України, заслуженим діячем науки і техніки України, д-ром техн. наук проф. В. А. Маляренко (Україна); д-ром техн. наук проф. Ю. О. Давідіч (Україна)

Поступила в редколлегию 27.08.2015