

психиатрической службы, направленное на повышение качества, территориальной и экономической доступности психиатрической помощи сельскому населению Украины.

**Список литературы:** 1. *Ястребов, В. С.* Психическое здоровье населения накануне третьего тысячелетия [Текст] / В. С. Ястребов // Психиатрия и психофармакотерапия. - 2001. - № 1. - С.12-15. 2. *Жариков, Н. М.* Распространенность пограничных психических расстройств среди лиц, не находящихся под наблюдением психиатрических учреждений [Текст] / Н. М. Жариков, В. Я. Гиндикин // Журн. невропатологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. — 2002. - №7. — С. 45-49. 3. *Зінченко, О. М.* Характеристика загальних закономірностей психічного здоров'я сільського населення України [Текст] / О. М. Зінченко // Архів психіатрії. – 2012. - Т.18. - № 2 (69). – С. 15-21. 4. Клинико-эпидемиологический анализ распространенности пограничных психических расстройств, тенденции и закономерности [Текст] / Ю. А. Александровский, Б. Д. Петраков // VIII Всесоюзный съезд психиатров и наркологов. Тезисы докладов. – 1999. – Т. 3. - С. 178- 180. 5. *Казаковцев, Б. А.* Современные тенденции в организации психиатрической помощи [Текст] / Б. А. Казаковцев // Российский психиатрический журнал. - 2001. - № 1. - С.57-61. 6. Оценка факторов, влияющих на позднюю обращаемость психически больных за психиатрической помощью и меры по ее профилактике: Методические рекомендации. [Текст] / Н. К. Демчева, Е. В. Калинина - М.: ФГУ «ГНЦ ССП Росздрава», 2010. – 22 с. 7. Державна служба статистики України. Соціально-економічний розвиток України [електронний ресурс] – Режим доступа. - URL: [http://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2013/so\\_ek\\_r\\_u](http://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2013/so_ek_r_u).

*Поступила в редколлегию 02.06.2013*

УДК 616.89:501+314.44

**Прогнозирование заболеваемости расстройствами психики непсихотического характера среди сельского населения Украины / Висоцкая Е. В., Коростий В. И., Зинченко Е. Н., Порван А. П., Страшненко А. Н.** // Вісник НТУ «ХП». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х: НТУ «ХП», – 2013. - № 38 (1011). – С.124-129. – Бібліогр.:7 назв.

У статті розглядається питання прогнозування захворюваності на розлади психіки та поведінки непсихотичного характеру серед сільського населення з використанням адаптивних математичних моделей, на основі яких можливе проведення планування ресурсів і обсягів медичної допомоги, а також подальше удосконалення психіатричної служби.

**Ключові слова:** прогнозування захворюваності, психічні розлади, АРМА.

In this article discusses the prediction of the incidence of mental disorders non-psychotic nature of rural population of Ukraine with the use of adaptive mathematical models on the basis of which should be the planning of resources and the volume of medical care, as well as further improvement of mental health services.

**Keywords:** prediction of disease, mental disorders, ARMA

УДК 331.101.1

**О. М. ПАРХОМЕНКО**, аспірант, ХНАМГ, Харків;

**Я. О. СЕРІКОВ**, канд. техн. наук, доц., ХНАМГ, Харків

### **ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ОЦІНКИ ЕРГОНОМІЧНИХ УМОВ В СИСТЕМІ „ПРАЦІВНИК-ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНА УСТАНОВКА-СЕРЕДОВИЩЕ”**

Наведена комп'ютерна технологія, яка розроблена на основі використання геоінформаційних систем для проведення ергономічної оцінки системи „працівник-вітроенергетична установка-середовище” за фактором шуму.

**Ключові слова:** комп'ютерна технологія, геоінформаційні системи, ергономічна оцінка, працівник, фактор шуму.

**Вступ.** Створення сприятливих умов праці, зручність керування, зниження втомленості, підвищення привабливості і престижності праці – важливі соціальні та економічні задачі. Питання гуманізації техніки стає в один ряд з технічними характеристиками машин.

Вихід на світовий ринок неможлива без оцінки конкурентоспроможності за ергономічними показниками вітчизняних машин з закордонними [1].

Нажаль тенденція така, що 90 % техніки не відповідають ергономічним, естетичним вимогам, а також вимогам безпеки, що призводить до травм і підвищенню рівня професійних захворюваностей.

Питання ергономіки все більше набувають значення при розвитку техніки та складних систем керування, це пов'язано з тим, що трудова діяльність людини стає все більш складною та напруженою. Надійність роботи системи „людина-техніка-середовище” (ЛТС) лімітується надійністю роботи людини.

Зміни умов трудової діяльності призводить до того, що організм людей не встигає перебудуватися, що призводить до виникнення низки негативних явищ. Працюючи іноді на межі психофізіологічних можливостей і в несприятливому виробничому середовищі, людина допускає помилки, „ціна” яких в сучасному виробництві значно зросло.

**Мета роботи.** Працівник на вітроелектричній станції (ВЕС) знаходиться під дією різних шкідливих факторів під час робочої зміни. Вплив підвищеного рівня шуму може призвести до небажаних наслідків зниження ефективної роботи системи „працівник-вітроенергетична установка-середовище” (ПВЕУС) в цілому та у зміні здоров'я працівника. Зниження або виключення впливу виробничого шуму для підвищення ефективної роботи системи ПВЕУС є основною метою роботи.

**Методика експерименту.** Проведені дослідження засновані на статистичному аналізі експериментальних даних, математичному моделюванні на основі технології геоінформаційних систем для візуалізації зон акустичного комфорту та дискомфорту в системі ПВЕУС з урахуванням впливу навколишнього середовища.

**Обговорення результатів.** Для спрощення та економії часу при розрахунку рівне звукового тиску від ВЕУ була розроблена програмна технологія, яка дозволяє на базі технологій геоінформаційних систем (ГІС) аналізувати на електронній карті

---

© О. М. ПАРХОМЕНКО, Я. О. СЕРІКОВ, 2013

місцевості, можливі варіанти розміщення вітроенергетичних установок, розміщувати на карті вказані об'єкти, будувати інтегральні зони поширення шуму для вибраних установок, і одержувати локальні характеристики зашумлення у

вказаних точках карти [3, 4]. Одержані в результаті дані можуть слугувати для подальшого аналізу оптимального розміщення групи ВЕУ на місцевості.

M2_Frequency	Модел 2. Среднегеометрич. частоти f шуму та виміри звук. давл. на цих частотах.
M2_Times	Время на шкале волновой характеристики
M2_WaveParams	Данные для построения волновых характеристик
M3_WaveParams	Данные для расчетов внутри здания
VL_Altitudes	Висоти на яких будуються горизонтальні перетини зон шуму
VL_Distances	Довжини траєкторії розповсюдження звуку до приймача
VL_FadingCff	Результати розрахунку коефіцієнтів загасання
VL_Fans	Об'єкти ВЕУ в моделі
VL_Frequency	Среднегеометрич. частоти f для інфразв. і шуму та виміри звук. давл. на цих частотах
VL_Layers	Список шарів на електронній карті
VL_Models	Параметри моделей розрахунку
VL_Parcels	Зони і ділянки для яких проводиться моделювання
VL_PrcNodes	Координати земельних ділянок, для яких проводиться моделювання
VL_SndPress	Результати розрахунку звукового тиску
VL_System	Системні і загальні для всіх моделей дані

Рис. 1 – Список реляційних таблиць проекту, який відкритий в СУБД ACCESS

*Параметри моделі „ПВЕУС” і об’єкти електронної карти ВЕС.*

При виборі раціонального варіанта розташування ВЕУ на електронній карті, користувач розташовує окремі ВЕУ, виконує розрахунки вихідних параметрів і зберігає данні розміщення і результати розрахунків у вигляді *моделі*. Метаданні кожної моделі зберігаються у вигляді реляційних таблиць СУБД ACCESS (рис. 1).

Для зберігання параметрів тієї частини моделі, в якій розрахунок шумових характеристик ведеться з урахуванням метеорологічних умов, але без урахування рельєфу місцевості, створено 7 реляційних таблиць:

- таблиця **VL\_Altitudes**, містить висоти, для яких будуються горизонтальні перетини зон шуму;
- таблиця **VL\_Distances**, містить довжину траєкторії розповсюдження звуку до приймача;
- таблиця **VL\_FadingCff**, зберігає результати розрахунків коефіцієнта затухання для шуму і інфразвуку;
- таблиця **VL\_Frequency**, містить середньгеометричні частоти f для шуму та інфразвуку, а також вимірні рівні звукового тиску на цих частотах;
- таблиця **VL\_SndPress**, зберігає данні результатів розрахунку звукового тиску шуму та інфразвуку;
- таблиця **VL\_System**, ця таблиця містить системні змінні і данні, загальні для всіх моделей розрахунку;
- таблиця **VL\_Models**, зберігає список всіх моделей, які створені в даній базі даних і параметри цих моделей.

Друга методика передбачає, врахування як метеорологічних умов, так і впливу землі та геометричної дивергенції, створення 3 реляційних таблиць.

- таблиця **M2\_Frequency**, містить середньгеометричні частоти f для шуму та рівень звукового тиску;
- таблиця **M2\_Times**, зберігає час на часовій шкалі хвильової характеристики;
- таблиця **M2\_WaveParams**, в цій таблиці зберігаються данні про розрахунок рівня шуму з урахуванням метеорологічних умов, інтерференції звукових хвиль від кожної ВЕУ та впливу землі.
- таблиця **M3\_WaveParams**, в цій таблиці зберігаються данні про розрахунок рівня звукового тиску в середині виробничої будівлі.

Крім цього параметри кожної ВЕУ, що розташована на карті, зберігаються в реляційній таблиці **VL\_Fans**. В цій таблиці кожна ВЕУ представлена у вигляді точкового об’єкту і описується за допомогою наступних атрибутів:

- координати X та Y установки в системі Гаусса-Крюгера;
- числовий ідентифікатор установки, який використовується як унікальний ключ таблиці;
- ідентифікатор моделі, в якій була створена дана ВЕУ;
- текстове поле, що містить опис імені установки (для нанесення підписів на електронній карті).

Наступні таблиці містять методанні для інших просторових об'єктів електронної карти:

- таблиця **VL\_Layers**, містить список растрових і векторних шарів електронної карти;

- таблиця **VL\_Parcels**, містить список полігональних об'єктів, що визначають межі зон розміщення ВЕУ і шарів локальних факторів;

- таблиця **VL\_PrcNodes**, ця таблиця містить координати вузлів для об'єктів, заданих в таблиці **VL\_Parcels**.

Для забезпечення стійкості роботи програми з реляційними даними, які містять зв'язок типу „один до багатьох” (рис. 2), за допомогою вбудованих інструментів СУБД ACCESS виконується контроль цілісності даних при виконанні каскадних операцій видалення і редагування записів в таблицях.

Опишемо об'єкти координатної системи і доступ до даних, а також особливості підготовки даних електронної карти.

*Вибір проекції електронної карти місцевості на якій розташовано ВЕС.*

Виконуючи моделювання на електронній карті дуже важливо забезпечити коректність числових характеристик інтегральних зон шуму.

При переході від об'єктів реальної земної поверхні до плоскої моделі аркуша карти, можуть виникати помилки перепроєктування, що приводять до похибок в обчисленні площ інтегральних зон шуму і становлять десятки відсотків від початкових величин. Ці помилки слід звести до мінімуму, що досягається відповідним вибором картографічної проекції, що зводить до мінімуму спотворення форм, розмірів, площ і напрямів для об'єктів на електронній карті. У нашому проекті для відображення векторних і растрових шарів була вибрана проекція Пулково -1942 (один з різновидів проекції Гауса-Крюгера) [5].

*Підготовка растрових даних для програми.* Растрові дані моделюють земну поверхню у вигляді прямокутної матриці пікселів. У такий спосіб зручно надавати безперервні фрагменти місцевості і цілі регіони [5]. Як правило, растр є результатом зберігання даних різних видів зйомки земної поверхні в одному з цифрових файлових форматів.

Моделі Землі представляють нашу планету як сферу, еліпсоїд або геоїд. Використання паперових карт або відображення знімку земної поверхні на екрані монітора приводять нас до задачі надання поверхні сфери або сфероїда на площині. Для такого уявлення використовуються картографічні проекції. Растр, перетворений в проекцію карти, надається в картографічній системі координат. Наприклад, для

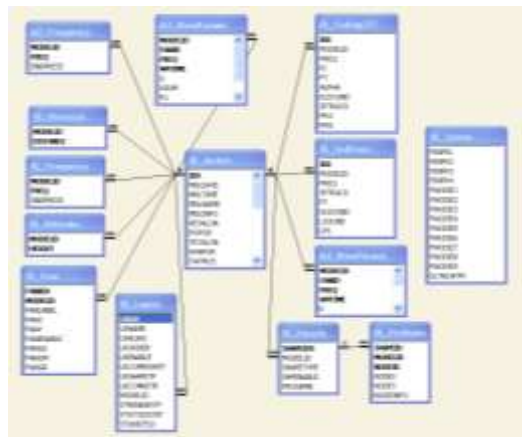


Рис. 2 – Схема даних моделі, яка побудована в СУБД ACCESS

деякого зображення в системі Гауса - Крюгера вісь X - спрямована від низу до верху, вісь Y – зліва направо, одиниці вимірювання – метри.

У програмі трансформують такі растри, що є відсканованими паперовими картами масштабу 1:200000. В цьому випадку задача вибору опорних точок спрощується за наявності на початковому зображенні координатної сітки і відповідних координат в потрібній проекції карти. І піксельні координати і відповідні їм координати карти ми знімаємо з початкового зображення. Тоді процес геометричної трансформації даних міститиме наступні кроки:

- нанесення за допомогою інструментів ГІС опорних точок на початковому знімку і автоматичний запис в таблицю їх піксельних координат;
- занесення в таблицю координат опорних точок, знятих з координатної сітки карти;
- створення моделі і обчислення параметрів трансформування;
- створення вихідного растру в проекції карти;

Інструменти для трансформації растрів є в багатьох ГІС. Для вирішення цієї задачі ми використовуємо програму ESRI ArcMap 9.2.

Модель розрахунку ВЕС створюється на електронній карті Кримського півострова. Просторові дані карти, які зберігаються в шейп – файлах, доступні у вигляді допоміжних векторних шарів (рис. 3):

- полігонний шар `krum_city`, містить вибірку найбільш великих населених пунктів Кримського півострова;
- лінійний шар `krum_roads`, містить вибірку дорожніх шляхів Кримського півострова.

Програмна оболонка, що реалізує модель розрахунку рівня звукового тиску від ВЕУ написана в середовищі Visual Studio Net 2005 [4]. Мова програмування Visual Basic Net (рис. 4).

Для формування локальних зон шуму з заданими умовами, як від однієї ВЕУ так і від всієї ВЕС, в комп'ютерній технології були використані R – функції (рис. 5).



Рис. 3 – Фрагмент вкладки „Проект”, який містить векторні шари і електронну карту моделі

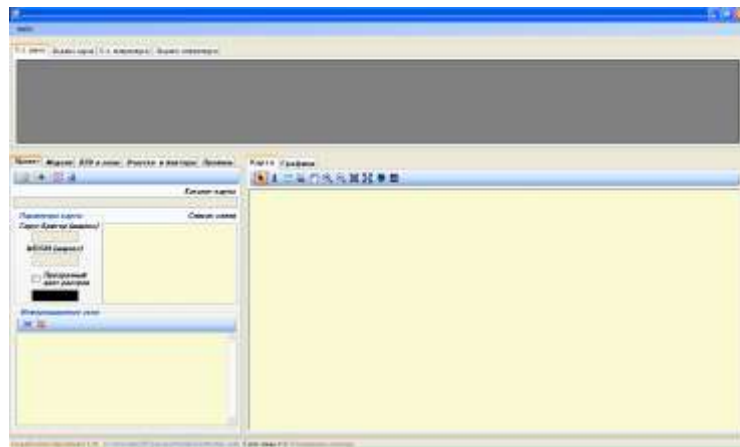


Рис.4 – Головне вікно програми



а

б

Рис. 5 – Побудова інтегральних зон шуму з урахуванням дії трьох локальних факторів: а – діапазон зон шуму для кожної з чотирьох ВЕУ при початковому розміщенні; б – інтегральна зона шуму

**Висновки.** Розроблена комп'ютерна технологія дозволить прогнозувати рівень звукового тиску на ВЕС, це в свою чергу підвищить ефективність роботи системи „працівник-вітроенергетична установка-середовище”. Своєчасне зменшення впливу шуму на працюючий персонал допоможе керівництву ВЕС скоротити витрати на медичне обслуговування персоналу та знизити вплив шуму на сельбищні території.

**Список літератури:** 1. Эргономика [Текст] Под ред. В. В. Адамчука – М . UNITY, 1999 – 195с. 2. Гаврилов, Е. В. Системология на транспорте : підручник у 5кн. [Текст] / за. заг. ред. М. Ф. Дмитриченко. – К.: Знання України, 2008. – кн. V : Ергономіка / Е. В. Гаврилов, М. Ф. Дмитриченко, В. К. Доля та ін. – 256 с. 3. Геоинформатика: учебник для студ. высш. учебн. заведений [Текст] / Е. Г. Капралов, А. В. Кошкарев, В. С. Тикунов и др.; под ред. В. С. Тикунова. 2 кн. Кн 1.- 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Издательский центр "Академия", 2008.- 384 с. 4. Шитулин, В. Д. Основные принципы геоинформационных систем [Текст] / В. Д. Шитулин – Х.: ХНАГХ, 2010. – 313с. 5. Рвачев, В. Л. Геометрические приложения алгебры логики [Текст] / В. Л. Рвачев. – К. : Техніка, 1967. – 212с.

Надійшла до редколегії 03.06.2013

УДК 331.101.1

**Застосування геоінформаційних технологій для оцінки ергономічних умов в системі „працівник-вітроенергетична установка-середовище” / Пархоменко О. М., Серіков Я. О. // Вісник НТУ «ХП». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х: НТУ «ХП», – 2013. - № 38 (1011). – С.130-134. – Бібліогр.: 5 назв.**

Приведена компьютерная технология, которая разработана на основе геоинформационных систем для проведения эргономической оценки системы «работник-ветроэнергетическая установка-среда» по фактору шума.

**Ключевые слова:** компьютерная технология, геоинформационные системы, эргономическая оценка, работник, фактор шума.

Refer computer technology, which is designed on the basis of geographic information systems for ergonomic evaluation of the "employee-wind power installation-environment" by a factor of noise.

**Keywords:** a computer technology, geographic information systems, ergonomic assessment, employee, noise factor.

УДК 621.331