

УДК 004:519.816:614.4

М.О. ВОРОНЕНКО, О.Б. ВОРОНЕНКО, Г.С. АБРАМОВ
Херсонський національний технічний університет**МОНІТОРИНГ САНІТАРНО-ЕПІДЕМІЧНОЇ ОБСТАНОВКИ В РЕГІОНІ**

Робота присвячена виявленню рівнів ризику для здоров'я населення та розробці інформаційної системи і заходів, спрямованих на зменшення, усунення і попередження несприятливого впливу чинників довкілля. Для інтегральної оцінки екологічного стану Херсонської області запропоновані наступні підходи: порівняння ступеня невідповідності елементних показників стану окремих природних середовищ існуючим екологічним стандартам і нормативам; аналіз спрямованості змін якісних і кількісних характеристик об'єктів навколишнього середовища для різних періодів; порівняння отриманих оціночних показників і тенденцій їх зміни з відповідними параметрами регіонів України.

Ключові слова: довкілля, екологічний стан, інформатизація, інформаційні технології.

М.А. ВОРОНЕНКО, А.Б. ВОРОНЕНКО, Г.С. АБРАМОВ
Херсонский национальный технический университет**МОНІТОРИНГ САНІТАРНО-ЕПІДЕМІЧЕСКОЇ ОБСТАНОВКИ В РЕГІОНЕ**

Робота посвящена выявлению уровней риска для здоровья населения и разработке информационной системы и мер, направленных на уменьшение, устранение и предупреждение неблагоприятного воздействия факторов окружающей среды. Для интегральной оценки экологического состояния Херсонской области предложены следующие подходы: сравнение степени несоответствия элементных показателей состояния отдельных природных сред существующим экологическим стандартам и нормативам; анализ направленности изменений качественных и количественных характеристик объектов окружающей среды для различных периодов; сравнение полученных оценочных показателей и тенденций их изменения с соответствующими параметрами регионов Украины.

Ключевые слова: окружающая среда, информатизация, экологическое состояние, информационные технологии.

М.О. VORONENKO, O.B. VORONENKO, G.S. ABRAMOV
Kherson National Technical University**MONITORING SANITARY-EPIDEMIC SITUATION IN THE REGION**

The work is dedicated to identify the level of risk to public health and development of information system and measures to reduce, eliminate and prevent adverse environmental factors. For integrated assessment of ecological state of the Kherson region offered the following approaches: comparing the degree of inconsistency element indicators of individual habitats existing environmental standards and regulations; Analysis directional change qualitative and quantitative characteristics of the environment for various periods; comparison of the performance indicators and trends have changed those settings regions of Ukraine.

Keywords: environment, informatization, environmental condition, information technology.

Постановка проблеми

Останнім часом все більше уваги приділяється питанням епідемічної безпеки населення України. При цьому визнається велике значення регіонів у формуванні здатності країни попереджати появу епідемічних загроз або нейтралізувати їх негативний вплив [1]. Інформатизація системи епідемічного контролю належить до числа ключових загальнодержавних завдань, від успішного й ефективного вирішення яких залежить перспектива України в найближчому майбутньому зайняти гідне місце серед розвинених країн з високим рівнем соціальної захищеності населення. Сьогодні тільки санітарно-епідеміологічна служба контролює ситуацію в дитячих дошкільних установах, школах, лікарнях, на підприємствах харчової промисловості, торгівлі, громадського харчування. І не лише контролює, а й проводить профілактичні заходи. Щодня десятки, а то і сотні екстрених повідомлень приходять на санітарно-епідеміологічну станцію з підозрою на інфекційне захворювання. По кожному тривожному випадку фахівці виїжджають на місце, проводять відповідну роботу, щоб загасити вогнище інфекції та не допустити її поширення.

Мета роботи

Метою роботи є виявлення рівнів ризику для здоров'я людей та розробка заходів, спрямованих на попередження, зменшення і усунення несприятливого впливу чинників довкілля на здоров'я населення.

Результати досліджень

На першому етапі дослідження здійснюється оцінка існуючого стану об'єкта, потім визначаються основні показники розвитку та тенденції їх зміни. З такого прогнозу для регіонального рівня важливо

одержати відповідь на питання: «Що станеться, якщо держава не буде вживати заходів щодо врегулювання поточних процесів?»

Поряд з цим визначаються сфери діяльності, в яких для ліквідації надзвичайних ситуацій (НС) необхідне втручання держави. Для розробки найбільш прийнятної методи оцінки індексу регіональної безпеки (ІРБ) слід визначити основні показники розвитку регіонів та соціального стану. Стосовно до епідемічної НС, ІРБ розраховується на базі показників, кожен з яких має власний ваговий коефіцієнт:

1. Показник інфекційної захворюваності населення;
2. Тривалість життя (демографічний розвиток);
3. Екологічна ситуація (в т. ч. показники якості питної води);
4. Стан охорони здоров'я населення;
5. Якість наданих лікувальних або діагностичних послуг;
6. Соціальне середовище та умови проживання населення.

Відповідно до певних умов розвитку епідемічної НС (передкризова, кризова, післякризова, надзвичайна) змінюється значимість цих показників, вагомість їх впливу на ефективність, визначення пріоритетів, розгляд яких дозволяє знайти шляхи забезпечення бажаних результатів.

Таким чином, удосконалення методики оцінки ефективності епідемічного благополуччя населення вимагає застосування моделей і методик, які забезпечили б можливість розробки нормативних прогнозів (наприклад: модель прогнозування забруднень у воді, модель оцінки зараження ґрунту, модель розподілення ресурсів тощо).

Тобто сутність діагностичного аналізу полягає не стільки в оцінці змін, скільки в пошуку причин, що призводять до тієї чи іншої надзвичайної ситуації. Повинна бути можливість не тільки «горизонтального» порівняння (між регіонами), але і розгляду складових нижчого рівня («вертикальний» аналіз). Безумовно, перелік показників може, а в окремих напрямках аналізу навіть повинен змінюватися, однак їх кількісний і якісний склад повинен визначатися законодавчими рамками, тобто вони повинні бути доступними для всіх рівнів влади та їх отримання має вписуватися в рамки бюджетного фінансування.

Розрахунок ІРБ в умовах епідемічної НС базується на інформації, що надається статистичним відділом і відділом епідеміології санітарно-епідеміологічної станції, звітів управління екології Херсонської області, а також щорічними звітними даними лікувальних закладів.

Першою складовою ІРБ є показник інфекційної захворюваності населення, для аналізу якого використовуються такі групи розрахункових показників:

- демографічні показники (загальна чисельність населення, чисельність населення за віковими групами, питома вага чисельності населення об'єкта в загальній чисельності населення досліджуваної території); демографічні показники розраховуються на основі первинних даних і можуть обчислюватися для заданого періоду часу;
- показники інфекційної захворюваності (абсолютна кількість захворювань досліджуваної групи, питома вага захворювань досліджуваної групи у загальній чисельності таких захворювань на досліджуваній території, показник захворюваності на 100 тис. населення).

Спочатку виконується оцінка рівня захворюваності всього населення в окремих зонах досліджуваного району та вікових групах; на підставі оцінки встановлюється ризик розвитку епідемії на територіях досліджуваного району. Результати аналізу використовуються фахівцями для розробки організаційних, санітарно-гігієнічних, протиепідеміологічних та профілактичних заходів.

Другою складовою ІРБ є тривалість життя. На наш погляд, на рівні регіонів слід контролювати не кінцевий результат, а фактори, які його зумовлюють.

Стан здоров'я населення України визнається як критичний. Тривалість життя швидко зменшується і в даний час наша країна знаходиться на рівні найбідніших країн світу [2]. Зміцнення здоров'я в Україні стає національним завданням.

За даними ВООЗ найбільший вплив на стан здоров'я населення (50 - 55%) здійснює спосіб життя, на 20 - 25% він зумовлений навколишнім середовищем, на 15 - 20% - генетичним ризиком, на 10 - 15% - станом системи охорони здоров'я [3]. Одним з найважливіших чинників погіршення стану здоров'я переважна більшість населення (80%) вважає ескалацію бідності, низький рівень заробітної плати, стипендій, пенсій. Таким чином, для збереження здоров'я нації необхідно підвищувати життєвий рівень [1].

Спосіб життя характеризується психоемоційним станом. За твердженням фахівців [1] близько 70 відсотків населення проживає в стані стресу, пов'язаного як з падінням реальних доходів, так і зі зростанням страху перед майбутнім. Тому найважливішим завданням регіонального розвитку є підвищення соціальної захищеності, зменшення рівня безробіття.

Стан здоров'я залежить від можливості надання медичних послуг та безпеки праці на виробництві. Соціально-економічна ефективність може зростати тільки при дбайливому ставленні до навколишнього середовища. Середньорічні втрати ВВП внаслідок погіршення екологічного стану становлять 10 - 15% [3].

Відомо, що сприятливий клімат дозволяє витратити менше коштів на відновлення робочої сили. Але не менший вплив на споживчі витрати створюють екологічні умови. Зростання витрат населення на підтримку здоров'я, нейтралізацію шкідливого впливу навколишнього середовища приводять до збільшення вартості робочої сили.

В умовах, коли більшість населення живе в бідності, неспроможність забезпечити захист організму та відновлення сил веде до поширення захворювань та зниження тривалості життя.

Україна скидає у природні поверхневі водні об'єкти 40% забрудненої води. Поряд з цим регіон забруднює навколишнє середовище лише 3 відсотками неочищеної води.

Аналізуючи фактори, що впливають на тривалість життя, за експертними оцінками їх значущості ВООЗ, пропонуємо другу складову індексу регіональної безпеки (ІРБ) оцінювати за формулою:

$$I_{тж} = 0,6 \cdot I_{сж} - 0,25 \cdot I_{нс} + 0,15 \cdot I_{оз} , \tag{1}$$

де $I_{тж}$ - інтегральний показник критеріїв, які обумовлюють тривалість життя населення;

$I_{сж}$ - індикатор способу життя;

$I_{нс}$ - індикатор забруднення оточуючого середовища;

$I_{оз}$ - індикатор рівня охорони здоров'я в регіоні.

Індикатор способу життя формується під впливом індикатора заробітної плати, яка визначається співвідношенням рівня середньої заробітної плати в певному регіоні з найвищим рівнем середньої заробітної плати по Україні, і індикатору безробіття. Останній показник теж залежить від співвідношення рівня безробіття по регіонах. Базою порівняння буде найвищий його рівень, а значення індикатора способу життя буде визначатися за формулою:

$$I_{сж} = 0,8 \cdot I_{зн} - 0,2 \cdot I_{б} , \tag{2}$$

де $I_{зн}$ - індикатор заробітної платні;

$I_{б}$ - індикатор безробіття.

Значення індикатора забруднення навколишнього середовища визначається як середній з трьох показників: індикатора забруднення зворотних вод, індикатора викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря і індикатора наявності промислових токсичних відходів у сховищах. Тобто:

$$I_{нс} = \frac{I_{зв} + I_{зн} + I_{зз}}{3} , \tag{3}$$

де $I_{нс}$ - індикатор забруднення оточуючого середовища;

$I_{зв}$ - індикатор забруднення зворотних вод;

$I_{зн}$ - індикатор викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря;

$I_{зз}$ - індикатор наявності промислових токсичних відходів у сховищах.

Індикатор рівня охорони здоров'я, на наш погляд, доречно визначати за формулою:

$$I_{оз} = \frac{I_{кл} + I_{мп} + I_{лл} - I_{пв}}{4} , \tag{4}$$

де $I_{кл}$ - індикатор кількості лікарів усіх спеціальностей на 10 тисяч населення;

$I_{мп}$ - індикатор кількості медичного персоналу на 10 тисяч населення;

$I_{лл}$ - індикатор кількості лікарняних ліжок на 10 тисяч населення;

$I_{пв}$ - індикатор кількості постраждалих.

Базовими показниками для розрахунку індикаторів забезпечення лікарями, медичним персоналом і лікарняними ліжками стали показники м. Києва, які значно перевищують середні по Україні, і рівень, досягнутий окремими регіонами. Посилаючись на інформацію, що міститься в [5], були розраховані показники індикатора тривалості життя. Результати розрахунку наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

| | $I_{сж}$ | $I_{нс}$ | $I_{оз}$ | $I_{тж}$ |
|--------------------|----------|----------|----------|----------|
| Україна | 0,495 | 0,795 | 0,486 | 0,171 |
| Херсонська область | 0,312 | 0,017 | 0,456 | 0,251 |

Для інтегральної оцінки екологічного стану Херсонської області були запропоновані наступні підходи:

- порівняння ступеня невідповідності елементних показників стану окремих природних середовищ існуючим екологічним стандартам і нормативам;
- аналіз спрямованості змін якісних і кількісних характеристик об'єктів навколишнього середовища для різних періодів;
- порівняння отриманих оціночних показників і тенденцій їх зміни з відповідними параметрами регіонів України.

Висновки

З урахуванням викладеного вище, екологічну ситуацію в Херсонській області можна оцінити як напружену, що характеризується погіршенням стану порівняно з нормативами.

При складній епідемічній обстановці, яка є в Україні в останні роки, необхідно впровадження інформаційних технологій, насамперед для вирішення завдань санітарно-епідеміологічних служб. Враховуючи ту обставину, що санітарно-епідеміологічні служби мають найбільший обсяг інформації про все населення України [4], і обсяг цієї інформації невпинно зростає, без відповідних інформаційних систем її обробки і побудови математичних моделей, робота цих служб буде малоефективною.

Припускаючи, що в найближчому майбутньому людство може зіткнутися з принципово новими пандеміями, масштаби яких навіть важко уявити, враховуючи загрозу біологічного тероризму, і навіть ймовірність застосування кліматичної зброї, можна зробити висновок, що боротьба з інфекційними захворюваннями не може бути ефективною без створення і впровадження в практику інформаційних систем, і спряжених з ними відповідних систем підтримки прийняття рішень.

Список використаної літератури

1. Захист населення і територій від надзвичайних ситуацій мирного часу. Навч. посіб. / О.М. Кириллов, Ф.Б. Рогальський, М.О. Вороненко та ін. – Херсон: Херсонський національний технічний університет, 2007. – 328 с.
2. Вороненко М.А. Разработка программного обеспечения для автоматизации процессов анализа санитарно-эпидемического состояния региона/М.А.Вороненко, Г.С. Абрамов// Вестник Херсонского национального технического университета – Херсон: Херсонский национальный технический университет. - №54. – 2015. - С. 214-218.
3. Рогальський Ф.Б. / Информатизация процессов принятия решений в чрезвычайных санитарно-эпидемических ситуациях /Ф.Б. Рогальський, М.А. Вороненко // Шевченківська весна: 8-а міждисц. наук. конф. Київ 22-26 березня 2010 р. – Київ: Ун-т Шевченка, 2010. – С.99-102.
4. Вороненко М.А. Разработка программного обеспечения для автоматизации процессов анализа СЭСР /М.А. Вороненко, Г.С. Абрамов // Интеллектуальные системы принятия решений и проблемы вычислительного интеллекта: Материалы международной научно-практической конференции. Евпатория, 16-20 мая 2011г. – Херсон: Херсонский морской институт. – 2011. – Т.2. – С.20-23.
5. Отчет об экологической обстановке в Херсонской области за 2009 год//Управление экологии в Херсонской области, 2010. - 17 с.