

Баличиева Д.В.

**Комплексная оценка качества окружающей среды обитания
при изучении заболеваемости детского населения**

*Баличиева Деляра Велиевна, доктор биологических наук, профессор кафедры биологии, экологии и БЖД
Крымский инженерно-педагогический университет, г. Симферополь, Крым*

Аннотация. В статье представлены материалы по комплексной оценке качества окружающей среды обитания при изучении заболеваемости детского населения по обращаемости. Сделана попытка количественно оценить состояние окружающей среды с учетом всех факторов, включающих гигиенические, медико-биологические и социальные условия жизни населения. Разработан и представлен ряд математических моделей комплексного влияния антропогенного загрязнения окружающей среды как по суммарному показателю (КОСОС), так и по отдельным факторам в различных их сочетаниях на заболеваемость детского населения. Дан анализ корреляционно-регрессионной взаимосвязи заболеваемости детского населения (на 1000 детей) по обращаемости с величиной КОСОС который показал самую сильную связь с уровнем общей заболеваемости (коэффициент корреляции $r = 0,93$ и коэффициент детерминации $KД=85,84\%$), болезнями эндокринной системы, расстройства питания, нарушения обмена веществ и иммунитета ($r=0,98$, $KД=9,81\%$). Рекомендуется создание банка данных о степени загрязнения объектов окружающей среды и здоровья населения который явится основой для разработки приоритетных оздоровительных мероприятий по выявлению причинно-следственных связей и мониторинга состояния здоровья детей во взаимосвязи с изменяющейся экологической обстановкой в регионе.

Ключевые слова. *Окружающая среда, неблагоприятные факторы, регрессия, корреляция, заболеваемость, детское население, банк данных, мониторинг, экологическая обстановка*

Постановка проблемы. Совершенствование методологии гигиенических исследований, разработка нестандартных подходов к решению возникающих проблем, и самое главное, изыскание путей снижения влияния неблагоприятных факторов среды на здоровье населения является важным условием эффективной борьбы за сохранение и улучшение качества среды обитания.

Анализ литературы. Известно, что состояние здоровья населения в определенной степени зависит от качества окружающей среды. По различным оценкам удельный вес всех факторов формирующих уровень здоровья населения, ранжируется следующим образом: нездоровый образ жизни от 45 до 55%; генетические факторы – от 18 до 25%; качество окружающей среды в целом от 18 до 25%, уровень медицинского обслуживания – от 10 до 12% [1].

Собственные исследования. Нами сделана попытка количественно оценить состояние окружающей среды с учетом всех факторов, включающих гигиенические, медико-биологические и социальные условия жизни населения.

Для комплексной оценки состояния окружающей среды был введен показатель КОСОС, при этом была использована балльная система при коэффициенте 1. Для подсчета показателя КОСОС была разработана следующая формула [1]:

$$U_{\text{КОСОС}} = K_1 \frac{\Phi_1}{M_1} + K_2 \frac{\Phi_2}{M_2} + K_3 \frac{\Phi_3}{M_3} + \dots + K_n \frac{\Phi_n}{M_n},$$

где

$U_{\text{КОСОС}}$ – общий показатель КОСОС в баллах;

$K_{1,2,3,n}$ – весовой вспомогательный коэффициент, определяющий балльную систему;

$\Phi_{1,2,3,n}$ – фактическое число баллов по группам признаков, получаемых при оценке воздуха, воды, почвы, пищевых продуктов и др.

Для обеспечения подсчета количества баллов нами на основании вышеприведенной формулы разработана рабочая шкала балльной оценки степени загрязнения атмосферного воздуха, воды водоемов, почвы и пищевых продуктов, а также жилищно-бытовых

условий, материальной обеспеченности и питания. Опасность фактического загрязнения вышеперечисленных факторов оценивалась по пяти степеням: умеренная, умеренно-высокая, высокая, очень высокая и чрезвычайно высокая. При оценке степени загрязнения объектов окружающей среды использовались следующие показатели: атмосферного воздуха – показатели загрязнения, индекс загрязнения и комплексный показатель Р (по Пинингу М.А); воды водоемов – индекс загрязнения вод, который включает сумму отношений концентрации веществ к их ПДК относительно строго лимитирующего количества показателей – 6; индекс качества воды по БПК, количества растворенного кислорода (PO_2) и бактериального загрязнения по числу лактозоположительных кишечных палочек, общая минерализация; почвенного покрова – модуль пестицидного давления, который характеризует соотношение объема пестицидов за определенный период (кг) к обработанной площади (га), удельный вес особо опасных пестицидов в процентах от общего потребления, показатель загрязнения химическими веществами с учетом кратности превышения их ПДК; качества пищевых продуктов по количеству несоответствия проб (% к общему числу исследованных проб) действующим гигиеническим нормативам. Гигиеническая оценка пищевых продуктов давалась по химическим и бактериологическим показателям, содержанию в них пестицидов и нитратов.

На основании полученных суммарных значений показателей и суммы оценочных баллов составлена сводная рабочая шкала (таблица 1).

Как видно из сводной таблицы, сумма оценочных баллов характеризует в целом состояние окружающей среды населенных мест по степени загрязнения ее объектов. В этой шкале не приведены социальные показатели. Сумма баллов менее 15 оценивается как степень загрязнения «умеренная», а более 60 – «чрезвычайно высокая». Оценочная шкала может быть использована для характеристики экологической ситуации в регионе и установления зависимости показателей заболеваемости населения от фактического загрязнения объектов окружающей среды.

Таблица 1. Сводная рабочая балльная шкала по комплексной оценке факторов окружающей среды населенных мест

№ пп	Объект	Степень загрязнения				
		Умеренная	Умеренно высокая	Высокая (грязная)*	Очень высокая (очень грязная)*	Чрезвычайно высокая
1.	Атмосферный воздух	3	6	9	12	15
2.	Вода водоемов	5	10	15	20	25
3.	Почва	3	6	9	12	15
4.	Пищевые продукты	4	8	12	16	20
5.	Сумма оценочных баллов	<15	15,1-30,0	30,1-45,0	45,1-60,0	60,1 и >

Примечание: * – для водоемов

Нами разработан ряд математических моделей комплексного влияния антропогенного загрязнения окружающей среды как по суммарному показателю (КОСОС), так и по отдельным факторам в различных их сочетаниях на заболеваемость детского населения (данная возрастная группа быстро реагирует на условия изменяющейся среды и не подвержена влиянию производственных факторов и до некоторой степени позволяет нивелировать воздействие социально-экономических факторов) по обращаемости в лечебно-профилактические учреждения. Для статистического анализа взаимосвязей нами был использован метод группового учета аргументов -МГУА по Ивахненко А.Г. [2].

Анализ корреляционно-регрессионной взаимосвязи заболеваемости детского населения (на 1000 детей) по обращаемости с величиной КОСОС показал самую сильную связь с уровнем общей заболеваемости (коэффициент корреляции $r=0,93$ и коэффициент детерминации $KD=85,84\%$), болезнями эндокринной системы, расстройства питания, нарушения обмена веществ и иммунитета ($r=0,98$, $KD=9,81\%$).

Полученные данные позволили установить значимый вклад уровня загрязнения окружающей среды по комплексному показателю КОСОС, в формировании таких заболеваний как новообразования $U_n=41,99+4,29x_{\text{КОСОС}}$, врожденные аномалии $U_{\text{ва}}=28,80+2,58x_{\text{КОСОС}}$

Указанные уравнения являются адекватными и могут быть использованы для прогностической оценки тенденции в состоянии здоровья детского населения как интегрального критерия средовой ситуации.

Количественная характеристика загрязнения окружающей среды проведена не только по комплексному показателю КОСОС, но и по отдельным факторам (x) для определения эффекта биологического действия при одномоментном присутствии загрязнения объектов окружающей среды (воздух – x_1 , вода водоемов –

x_2 , почва – x_3 , пищевые продукты – x_4). почвенного фактора, его загрязнение по показателям – модуль пестицидного загрязнения (МПД), удельный вес особо опасных пестицидов в % от общего потребления и показателя загрязнения почвы химическими веществами ПЗПХВ в формировании таких заболеваний как болезни органов пищеварения (регрессионный коэффициент $\beta_3=20,57$), болезни крови кроветворных органов ($\beta_3=17,1$), болезни болезни эндокринной системы, расстройства питания, нарушение обмена веществ и иммунитета ($\beta_3=8,18$), болезни кожи подкожной клетчатки ($\beta_3=7,11$), инфекционные и паразитарные болезни ($\beta_3=1,73$) и др. Если говорить о значении степени загрязнения объектов окружающей среды в формировании общей заболеваемости (все болезни), то по весовому вкладу факторы ранжируются следующим образом: почва ($\beta_3=54,61$), атмосферный воздух ($\beta_1=19,49$), вода водоемов ($\beta_2=2,91$) и пищевые продукты ($\beta_4=0,51$).

Выводы. 1. Разработанный методический подход по комплексному показателю КОСОС рекомендуется использовать при проведении работ по районированию территорий региона по степени нарушения экологического равновесия и разработке профилактических мероприятий.

2. Применение МГУА позволит установить роль каждого из вошедших в модуль факторов окружающей среды в ее многофакторном влиянии на здоровье и получить достаточно точные прогнозируемые значения показателей заболеваемости.

3. Создание банка данных о степени загрязнения объектов окружающей среды и здоровья населения явится основой для разработки приоритетных оздоровительных мероприятий по выявлению причинно-следственных связей и мониторинга состояния здоровья детей во взаимосвязи с изменяющейся экологической обстановкой в регионе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баличиева Д.В. Методические подходы к интегральной оценке степени загрязнения объектов окружающей среды / Д.В. Баличиева. – Информационный листок № 63-99. – Симферополь, 1999. – 5 с.
2. Ивахненко А.Г. Промышленная кибернетика / А.Г. Ивахненко, В.И. Грубов, Б.Ю. Мандровский-Соколов. – Москва: Техника. – 1966. – С. 127.

REFERENCES TRANSLATED AND TRANSLITERATED

1. Balichieva D.V. Methodological approaches to the integrated assessment of the degree of contamination of the environment / D.V. Balichieva. – Informationsnyy listok № 63-99. – Simferopol, 1999. – 5 p.
2. Ivahnenko A.G. Industrial of Cybernetics / A.G. Ivahnenko, V.I. Grubov, B.Yu. Mandrovskiy-Sokolov. – Moskva: Tehnika. – 1966. – P. 127.

Balichieva D. Complex evaluation on the environment quality in the study of childhood morbidity

Abstract. The article presents a complex evaluation on the environment quality in the study of childhood morbidity upon negotiability. It was made an attempt to quantify the state of the environment, taking into account all the factors, including hygiene, medical and biological and social conditions of the population's life. It was developed and presented a number of mathematical models of complex influence of anthropogenic environmental pollution both in the total index (DDEAS) and the individual factors in their various combinations on the childhood morbidity. It was given the analysis of correlation and regression interconnection of child population morbidity (per 1000 children) upon the negotiability with the DDEAS value, which showed the strongest interconnection with the general morbidity level (correlation coefficient $r = 0,93$ and the coefficient of determination $CD = 85.84\%$), endocrine system diseases, feeding indigestion, metabolic diseases and immunity disturbance ($r = 0,98$, $CD = 9.81\%$). It was recommended to create a database bank on the degree of the environment pollution and the population health, which will be the basis for the development of priority health measures to identify cause-effect relationships and monitoring of the children health state in relation to the changing environmental situation in the region.

Keywords: *Environment, unfavorable factors, regression, correlation, morbidity, childhood, database, monitoring, environmental situation*