

Copyright © 2014 by Academic Publishing House *Researcher*



Published in the Russian Federation  
European Journal of Medicine  
Has been issued since 2013.  
ISSN: 2308-6513  
E-ISSN: 2310-3434  
Vol. 5, No. 3, pp. 112-117, 2014

DOI: 10.13187/ejm.2014.5.112  
[www.ejournal5.com](http://www.ejournal5.com)



UDC 616.89:614.7(574)

### **Management Activities on the Reduction of Ecological-related Diseases of the Nervous System of Population in Ust-Kamenogorsk**

<sup>1</sup> Sharbanu Battakova  
<sup>2</sup> Uken Amanbekov  
<sup>3</sup> Gulraikhan Miyanova  
<sup>4</sup> Mangaz-Dana Fazylova

<sup>1-4</sup> National Centre for Occupational Hygiene and Occupational Diseases of the Ministry of Healthcare of Kazakhstan, Kazakhstan  
15, Mustafina str., Karaganda, 100012

<sup>1</sup> MD, Professor

E-mail: [sharbanu\\_battakova@mail.ru](mailto:sharbanu_battakova@mail.ru).

<sup>2</sup> MD, Professor, chief researcher

<sup>3</sup> PhD, senior medical officer

E-mail: [gulrayhan@bk.ru](mailto:gulrayhan@bk.ru)

<sup>4</sup> PhD, senior medical officer

#### **Abstract**

The article features the research results of psychological status and the nervous system. The study was conducted on the basis of multivariate analysis of morbidity rates of the nervous system with the aim of developing of administrative actions towards the population of Ust-Kamenogorsk. The correlation analysis has shown that the coefficients of correlation coincide with the analysis data of morbidity rates of the nervous system showing that that morbidity rates are mostly influenced by high concentration of harmful pollutants. Besides, the correlation analysis has allowed identifying the levels of pollution in the atmosphere of the city above which the interrelation between fluctuations of morbidity rates is shown and below which correlation has been not observed.

From the provided data we can see that the main sources of harmful substances entering our bodies are polluted atmospheric air and soils. The study revealed that with the growth of anthropogenesis loading by toxic metals, the morbidity rates of encephalopathies of unspecified genesis and the cerebrovascular diseases increase. Changes in psycho-emotional sphere have been revealed. The novelty of research is the development of administrative procedures aimed at reduction of the disease prevalence for people living in Ust-Kamenogorsk.

**Keywords:** ekofaktor; clinical neurological; psychophysiological status; correlation; multivariate analysis; management activities.

## Введение

Восточный Казахстан является одним из высокоразвитых промышленных регионов республики с чрезмерной концентрации крупных предприятий цветной и черной металлургии, энергетического комплекса, горнодобывающей и машиностроительной промышленности [1]. Ввиду значительного загрязнения окружающей среды вредными выбросами, в области образовалась своеобразная антропогенная биогеохимическая провинция с повышенным содержанием тяжелых металлов в окружающей среде, такими как цинк, свинец и другими вредными веществами [3]. Вредные выбросы промышленных предприятий: АО «Казцинк», АО «Титаномагниевый комбинат», Усть-Каменогорская ТЭЦ в десятки раз превышают допустимые нормы. Так по нормам, одобренным для г. Усть-Каменогорска Государственной экологической экспертизой, АО «Казцинк» имеет право выбросить за год в атмосферу города 5382 т. сернистого ангидрида, фактические выбросы составляют 65720 т. в год, т.е. в 12 раз больше; выбросы неорганического свинца (в твердых частицах) по нормам не должны превышать 7,7 т., фактические выбросы составили 48 т. Вследствие такого положения напряженная экологическая обстановка сопровождается значительным ухудшением состояния здоровья населения [4].

В современных условиях интенсивного развития крупных предприятий цветной и черной металлургии в г.Усть-Каменогорск встает проблема охраны окружающей среды и здоровья населения. В этой связи необходимы исследования по выявлению взаимосвязей между факторами окружающей среды и распространенности заболеваемости нервной системы населения, построением факторных моделей [2].

Значительный интерес представляют факторные модели, описывающие влияние на прогнозируемую величину не одного, а ряда факторов, зависимость которых может быть выражена уравнением множественной корреляции или уравнением множественной линейной регрессии. Поэтому система уравнений – одна из наиболее эффективных прогнозных моделей [5].

Целью наших исследований явилось разработать управленческие мероприятия по снижению уровня экозависимых заболеваний нервной системы населения г. Усть-Каменогорск.

## Материалы и методы

Проведен многомерный статистический анализ для установления зависимости между факторами окружающей среды и состоянием неврологического статуса, электрофизиологических исследований, психологического статуса населения г. Усть-Каменогорск (прямая корреляция по Пирсона для количественных показателей и ранговая корреляция по Спирмену для качественных показателей) при уровнях значимости  $p \leq 0,05$  [2].

Проведен линейный регрессионный анализ с построением математических моделей для выявления причинно-следственных связей нарушения состояния нервной системы. Для прогнозирования возникновения ЦВЗ и ЭПНГ по факторам риска у обследованных жителей г. Усть-Каменогорск по данным факторов окружающей среды использовался логистический регрессионный анализ. В результате логистического регрессионного анализа определены связи заболеваемости с каждым из исследованных показателей внешней среды при усредненном влиянии прочих средовых показателей. Построены и отобрано для управленческих решений математические модели для прогнозирования вероятности наступления заболеваемости по факторам риска, определено количество положительных эффектов (здоровые) и отрицательных эффектов (больные), общее число совпадений, уровень значимости модели по критерию  $\chi^2$  и рассчитана объяснимая дисперсия для определения доли влияния факторов окружающей среды на распространенность цереброваскулярных заболеваний (ЦВЗ) и энцефалопатий неуточненного генеза (ЭПНГ).

Проведенный анализ полученного материала методом нелинейной квадратичной регрессии позволил выявить коэффициент детерминации и уровень значимости коэффициента регрессии при ЦВЗ и ЭПНГ в зависимости от факторов загрязнения атмосферного воздуха в г. Усть-Каменогорск. При этом факторы загрязнения атмосферного воздуха рассматривались по уровню двумерных связей и при каждом факторе (нозологическая форма + фактор загрязнения).

### Результаты исследования

В результате многомерного анализа выявлена прямая корреляционная зависимость между частотой развития ЦВЗ и факторами окружающей среды в г. Усть-Каменогорск.

По гигиеническим данным выявлено, что в г. Усть-Каменогорск превышает кратность годового содержания свинца в пыли в 11,45 раз ( $r_s=0,768$ ,  $p<0,009$ ), кратность меди в теплый период в почве в 6,7 раз ( $r_s=0,581$ ,  $p<0,047$ ), содержание цинка в теплый период в почве в 57,1 раз ( $r_s=0,620$ ,  $p<0,032$ ), содержание никеля в теплый период в почве превышает в 1,6 раз ( $r_s=0,649$ ,  $p<0,022$ ), кратность содержания свинца в теплый период в почве в 21,3 раз ( $r_s=0,636$ ,  $p<0,026$  с которыми выявлены высокие уровни корреляционной зависимости с распространенностью ЦВЗ, следовательно мы можем ожидать рост ЦВЗ в данном городе.

Проведенный корреляционный анализ между распространенностью ЭПНГ и факторами окружающей среды г. Усть-Каменогорск показал, что на распространенности ЭПНГ населения г. Усть-Каменогорск существенное влияние оказывают концентрации взвешенных веществ в воздухе в теплый ( $r_s=0,660$ ,  $p<0,019$ ) и холодный период ( $r_s=0,802$ ,  $p<0,002$ ), где их кратность превышает в 1 и 8,8 раз, содержание  $NO_2$  в воздухе в теплый период превышает в 6,5 раз ( $r_s=0,692$ ,  $p<0,013$ ), содержание  $SO_2$  в воздухе в холодный период в 2,06 раз ( $r_s=0,641$ ,  $p<0,025$ ), содержание меди в теплый период в почве превышает в 6,7 раз ( $r_s=0,593$ ,  $p<0,042$ ), цинка в теплый период в почве в 57,1 раз ( $r_s=0,651$ ,  $p<0,022$ ), содержание никеля теплый период в почве в 1,6 раз ( $r_s=0,649$ ,  $p<0,022$ ), содержание свинца в теплый период в почве в 21,3 раз ( $r_s=0,636$ ,  $p<0,026$ ), содержание марганца в пыли в холодный период в 3,7 раз ( $r_s=0,646$ ,  $p<0,044$ ), содержание никеля в пыли, в 1,05 ( $r_s=0,652$ ,  $p<0,022$ ), что устанавливает возможность роста ЭПНГ в данном регионе.

По результатам клинико-неврологических исследований в г. Усть-Каменогорск выявлено преобладание распространенности ЭПНГ среди обследованного населения, которая составила 47,9 %, а ЦВЗ выявлена в 30,3 % случаях. При этом ЭПНГ преимущественно проявлялись астено-невротическим (52,3 %) и астено-ипохондрическим синдромами (19,4 %), ЦВЗ преимущественно астено-вегетивным (57,1 %) и астено-невротическим синдромами (36,4 %).

По результатам множественного регрессионного анализа получены модели, которые отражали количественные связи между показателями психологического статуса жителей г. Усть-Каменогорск и факторами окружающей среды:

- на уровень депрессии жителей влияло содержание меди ( $R^2=84,6$  %), свинца ( $R^2=86,05$  %) в пыли, цинка в пыли ( $R^2=24,5$  %), селена в воде ( $R^2=32,56$  %);

- на уровень реактивной тревожности влияло содержание меди ( $R^2=87,88$  %) в пыли, свинца в пыли ( $R^2=85,52$  %), содержание железа в пыли ( $R^2=80,26$  %), цинка в пыли ( $R^2=27,9$  %).

Со стороны вегетативной нервной системы показатели variability сердечного ритма, а именно Амо находятся в корреляционной зависимости от содержания азота в воздухе в теплый период (кратность превышает на 26 раз), кобальта в воздухе в холодный период (кратность превышает на 0,2 раз), IVR от годового содержания марганца в пыли (кратность превышает на 19,5 раз). Среди показателей вызванных кожно-симпатических потенциалов по показателю латентного периода установлена его зависимость от содержания свинца в почве (кратность превышает на 21,3 раз).

Таким образом, в г. Усть-Каменогорск мы можем ожидать рост ЦВЗ из-за превышенной кратности годового содержания свинца в пыли, меди, цинка, никеля в теплый период в почве. Повышенное содержание концентрации взвешенных веществ,  $NO_2$  в воздухе,  $SO_2$  в воздухе в холодный период, меди, цинка, никеля, свинца в почве, марганца в пыли устанавливает возможность роста ЭПНГ в данном регионе. Уровень депрессии достоверно зависит от содержания меди, свинца, цинка в пыли, РТ от содержания меди, свинца, железа в пыли, а вегетативные показатели Амо от содержания азота в воздухе, кобальта в воздухе в холодный период, IVR от годового содержания марганца в пыли, ВКСП латентный период от свинца в почве в теплый период.

Итак, подставляя определенные значения концентраций исследуемых веществ в уравнение регрессии можно вычислить прогнозируемые показатели общей заболеваемости населения в изучаемых населенных пунктах.

Согласно разработанным моделям для управленческих мероприятий с целью снижения распространенности ЭПНГ среди жителей г. Усть-Каменногогорск необходимо снижение повышенного содержания меди (Сi) в пыли на 0,0003 мг/м<sup>3</sup>, снижение повышенного содержания SO<sub>2</sub> в воздухе на 0,08 мг/м<sup>3</sup>. Чтобы уменьшить уровень депрессии у мужчин в данном регионе, необходимо снизить содержание меди в пыли на 5,0 %, содержание свинца в пыли на 4,6 %. Чтобы уменьшить уровень реактивной тревожности в данном регионе, необходимо снизить содержание меди в пыли на 1,73 %, меди в почве в холодный период на 8,53 %, снизить годовое содержание свинца (Рв) в почве на -9,58 %, снизить годовое содержание нитратов в почве на -10,4 %.

С целью нормализации показателей вегетативной нервной системы в г. Усть-Каменногогорске по показателям Амо необходимо уменьшить содержание азот тепл день макс. раз на 40 % и уменьшить содержание кобальта холл.крат. в пыли на 18 %, для нормализации IVR необходимо уменьшить содержание марганца год.крат. на 12,28 %, для нормализации показателя длительности латентного периода вызванных кожно-симпатических потенциалов необходимо уменьшить содержание свинца в почве в данном регионе на 25,0 %.

Таким образом, рост заболеваний нервной системы (ЦВЗ и ЭПНГ) в г. Усть-Каменногогорск достоверно зависил от 8 факторов окружающей среды: в воздухе (SO<sub>2</sub> в теплый и холодный период, кобальта), в почве (меди, годовое содержание свинца, нитратов, фенола), в пыли (марганца, меди в холодный период) с учетом сезонных колебаний, R<sup>2</sup> от 70,9 % до 99,01 %, p < 0,009 до 0,047. Вегетативная нервная система и психологический статус реагировал на повышенные концентрации вредных веществ окружающей среды изменением критериальных показателей: повышение уровня депрессии, реактивной тревожности, изменение вегетативных показателей Амо, LF, ИН, VLF, латентный период ВКСП. Критериальные показатели зависили от следующих факторов: уровень депрессии зависил от содержания меди, свинца, марганца в пыли, РТ от содержания меди, железа в пыли, а вегетативные показатели Амо от содержания азота, кобальта в воздухе, ИН от содержания азота в пыли, LF от годового содержания цинка в пыли, VLF от содержания фенола в почве в теплый период, ВКСП латентный период от содержания меди, свинца в почве в теплый период.

### **Выводы**

По разработанным логистическим и линейным моделям корреляционной зависимости распространенности заболеваний нервной системы (ЦВЗ и ЭПНГ) и факторов окружающей среды г. Усть-Каменногогорск установлено, что: в г. Усть-Каменногогорск выявлено достоверное превышение 8 химических элементов с которыми выявлена корреляционная зависимость: в воздухе (SO<sub>2</sub> в теплый и холодный период, кобальта), в почве (меди, годовое содержание свинца, нитратов, фенола), в пыли (марганца, меди в холодный период). Для снижения распространенности ЭПНГ необходимо снизить содержание в воздухе - SO<sub>2</sub> на 0,08 мг/м<sup>3</sup> кобальта в холодный период на 22,2 %, в почве – меди в холодный период на 8,53 %, годовое содержание нитратов на -10,4 %, фенола на 21,8 %, свинца на 4,6 %, азота в теплый день на 40 %, кобальта холл.крат. на 18 %, свинца на 25,0 %, в пыли – меди на 0,0003 мг/м<sup>3</sup>, годовых значений марганца на 12,28 %.

### **Примечания:**

1. Адылканова А.М., Пивина Л.М., Ким А.Л., Билялова Т.Н., и др. Динамика уровня и структуры заболеваемости подростков Восточно-Казахстанской области, проживающих в условиях радиоэкологического неблагополучия // Медициналык журналы. 2009. № 6 (58). С. 68-69.

2. Мусина А.А. Чувствительность определенных возрастных групп к факторам окружающей среды // Гиг. труда и мед. экология. Караганда, 2011. № 1 (30). С. 9-14.

3. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора России, 2004. 204 с.

4. Токмолдинов Ф.С. Современное состояние проблемы загрязнения окружающей среды в регионах экологического неблагополучия Республики Казахстан (обзор литературы) // Гигиена, эпидемиология и иммунология. 2011. № 2. С. 15-18.

5. Фокин С.Г., Бобкова Т.Е. Экономическая оценка и обоснование решений в области управления риском для здоровья населения // Гигиена и санитария. 2011. № 3 С. 25-33.

6. Хаиров Б.Г. Современные экологические проблемы в нефтяной отрасли Республики Казахстан // Нефть и газ. 2011. № 3. С. 93-98.

7. Schmahmann J. D., Sherman J. C. The cerebellar cognitive affective syndrome // Brain. 2008. Vol. 121. P. 561-579.

8. Ciobotaru Valentina Gabriela Balance of vegetative nervous system using A.D. bio-phyto-modulators // The rapeutic effects. Bul. Univ. agr. Sci. and Vet Med., Cluj-Napoca. Hort. 2010. 67. № 2. 520 p.

### References:

1. Adylkanova A.M., Pivina L.M., Kim A.L., Bilyalova T.N., i dr. Dinamika urovnya i struktury zaboлеваemosti podrostkov Vostnochno-Kazakhstanskoi oblasti, prozhivayushchikh v usloviyakh radioekologicheskogo neblagopoluchiya // Meditsinaly zhurnaly. 2009. № 6 (58). S. 68-69.

2. Musina A.A. Chuvstvitel'nost' opredelennykh vozrastnykh grupp k faktoram okruzhayushchei sredy // Gig. truda i med. ekologiya. Karaganda, 2011. № 1 (30). S. 9-14.

3. Rukovodstvo po otsenke riska dlya zdorov'ya naseleniya pri vozdeistvii khimicheskikh veshchestv, zagryaznyayushchikh okruzhayushchuyu sredu. M.: Federal'nyi tsentr Gossanepidnadzora Rossii, 2004. 204 s.

4. Tokmoldinov F. S. Sovremennoe sostoyanie problemy zagryazneniya okruzhayushchei sredy v regionakh ekologicheskogo neblagopoluchiya Respubliki Kazakhstan (obzor literatury) // Gigena, epidemiologiya i immunologiya. 2011. № 2. S. 15-18.

5. Fokin S.G., Bobkova T.E. Ekonomicheskaya otsenka i obosnovanie reshenii v oblasti upravleniya riskom dlya zdorov'ya naseleniya // Gigena i sanitariya. 2011. № 3. S. 25-33.

6. Khairov B.G. Sovremennye ekologicheskie problemy v neftyanoi otrasli Respubliki Kazakhstan // Neft' i gaz. 2011. № 3. S. 93-98.

7. Schmahmann J. D., Sherman J. S. The cerebellar cognitive affective syndrome // Brain. 2008. Vol. 121. P. 561-579.

8. Ciobotaru Valentina Gabriela Balance of vegetative nervous system using A.D. bio-phyto-modulators // The rapeutic effects. Bul. Univ. agr. Sci. and Vet Med., Cluj-Napoca. Hort. 2010. 67. № 2. 520 r.

УДК 616.89:614.7(574)

### Управленческие мероприятия по снижению уровня экозависимых заболеваний нервной системы населения г. Усть-Каменогорск

<sup>1</sup> Шарбану Баттакова

<sup>2</sup> Укен Аманбеков

<sup>3</sup> Гульрайхан Миянова

<sup>4</sup> Мангаз-Дана Фазылова

<sup>1-4</sup> Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний, Казахстан 100017, г. Караганда, ул. Мустафина, 15

<sup>1</sup> Доктор медицинских наук, профессор

E-mail: sharbanu\_battakova@mail.ru

<sup>2</sup> Доктор медицинских наук, профессор

<sup>3</sup> Кандидат медицинских наук

E-mail: gulrayhan@bk.ru

<sup>4</sup> Кандидат медицинских наук

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследования состояния психологического статуса, нервной системы на основе многомерного анализа заболеваемости нервной системы для разработки управленческих мероприятий населения г. Усть-Каменогорск. Корреляционный анализ показал что, величины коэффициентов корреляции совпадают с данными анализа заболеваемости нервной системы, из которых следует, что в основном на уровень заболеваемости влияют высокие концентрации вредных примесей. Кроме того, корреляционный анализ позволил определить уровни загрязнения атмосферы города, выше которых проявляется взаимосвязь между колебаниями показателей заболеваемости и ниже которых корреляция не наблюдается.

Из представленных данных следует, что основными источниками поступления вредных веществ в организм обследованных являются загрязненный атмосферный воздух и почвы. В ходе исследования было установлено, что по мере роста антропогенной нагрузки металлами-токсикантами достоверно повышается заболеваемость энцефалопатий неуточненного генеза и цереброваскулярных заболеваний, выявлены изменения со стороны психо-эмоциональной сферы, а именно повышение депрессии и реактивной тревожности у обследованных, соответственно, такие люди нуждаются в первую очередь в укреплении здоровья и мероприятиях по первичной профилактике. Новизна предлагаемых исследований является разработка управленческих мероприятий по снижению уровня распространенности заболевания нервной системы у населения г. Усть-Каменогорск.

**Ключевые слова:** экофактор; клинико-неврологический; психофизиологический статус; корреляционная зависимость; многомерный анализ; управленческие мероприятия.