

## **БАЛАНС МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ЦЕПИ «ВОДА – ПОЧВА – РАСТЕНИЯ – ЖИВОТНЫЕ – ЧЕЛОВЕК» В УРБОЭКОСИСТЕМЕ г. АМУРСКА ХАБАРОВСКОГО КРАЯ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ РТУТЬЮ**

**Е. Д. Целых<sup>1</sup>, М. Х. Ахтямов<sup>2</sup>, А. Е. Полещук<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Дальневосточный государственный университет путей сообщения, Россия, 680021, Хабаровск, ул. Серышева, 47

<sup>1</sup> Celixed@mail.ru, <sup>2</sup> amidkhat@gmail.com, <sup>3</sup> andrewpoleshchuk@gmail.com

**Аннотация.** Актуальность и цели. Аномально высокое содержание тяжелых металлов является важным предиктором формирования своеобразного территориального элементного фона в компонентах урбоэко-систем, что в конечном счете отражается на здоровье людей. 25-летний мониторинг экологического состоя-ния территории г. Амурска показал высокую концентрацию ртути в почве, воде, жидких и твердых биосуб-стратах животных и человека. Цель исследования – изучение баланса микроэлементов в экосистеме «вода – почва – растения – животные – человек» на фоне влияния техногенного загрязнения ртутью окружающей среды, обусловленного длительным отсутствием работ по демонтажу и демеркуризации территории цел-люлозно-картонного комбината г. Амурска. *Материалы и методы.* Проведен анализ примесей, содержа-щихся в питьевой воде централизованного водоснабжения (n = 25); почве (n = 20); овощной продукции дачных участков (картофель, морковь, огурцы); биосубстратах человека (волосы, сыворотка крови, n = 194); шерсти млекопитающих животных (n = 13). Методом атомно-эмиссионной спектроскопии с анализом образцов на квадрупольном спектрометре определено содержание элементов: Cd, Hg, Pb, Ca, Fe, Co, Cu, Se, Zn, Mo, To, U, P (n = 12). *Результаты.* Анализ состава примесей воды питьевых источников централизованного и де-централизованного водоснабжения территории гг. Амурска и Хабаровска показал, что в 100 % случаев ос-новным фактором, оказывающим влияние на половое развитие подростков являются высокие концентрации P, Mn и низкие Mo и Se. У 65 % мальчиков и 80 % девочек г. Амурска определен низкий уровень полового раз-вития. В пищевых продуктах суточного рациона подростков г. Амурска выявлено опасное для здоровья содержание Hg. 68 % мальчиков-подростков и 80 % девочек г. Амурска имеют дисгармоничное физическое развитие, связанное в основном с дефицитом массы тела. *Выводы.* В исследуемой урбоэко-системе, загряз-ненной ртутью в течение последних 25 лет, выявлен дисфункциональный и дизадаптивный характер показа-телей соматического и репродуктивного здоровья населения, в том числе подрастающего поколения.

**Ключевые слова:** урбоэко-системы, микроэлементы, Hg, демеркуризация, ремедиация, здоровье под-ростков, г. Амурск Хабаровского края

**Для цитирования:** Целых Е. Д., Ахтямов М. Х., Полещук А. Е. Баланс микроэлементов в цепи «вода – почва – растения – животные – человек» в урбоэко-системе г. Амурска Хабаровского края в условиях техногенного загрязнения ртутью // Russian Journal of Ecosystem Ecology. 2022. Vol. 7 (2). <https://doi.org/10.21685/2500-0578-2022-2-2>

## **THE BALANCE OF MICROELEMENTS IN THE CHAIN “WATER – SOIL – PLANTS – ANIMALS – PEOPLE” IN THE URBAN ECOSYSTEM OF THE CITY OF AMURSK, KHABAROVSK TERRITORY UNDER CONDITIONS OF TECHNOGENIC MERCURY POLLUTION**

**E. D. Tselykh<sup>1</sup>, M. Kh. Akhtyamov<sup>2</sup>, A. E. Poleshchuk<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Far Eastern State Transport University, 47 Serysheva street, Khabarovsk, 680042, Russia

<sup>1</sup> Celixed@mail.ru, <sup>2</sup> amidkhat@gmail.com, <sup>3</sup> andrewpoleshchuk@gmail.com

**Abstract.** Background. An abnormally high content of heavy metals is an important predictor of the formation of a peculiar territorial elemental background in the components of urban ecosystems, which ultimately affects

people's health. A 25-year monitoring of the ecological state of the territory of the city of Amursk showed a high concentration of mercury in soil, water, liquid and solid biosubstrates of animals and humans. The goal is to study the balance of microelements in the “water – soil – plants – animals – man” ecosystem against the background of the impact of technogenic mercury pollution of the environment, due to the long-term absence of work on dismantling and demercurization of the territory of the Amursk Pulp and Cardboard Mill. *Materials and methods.* The analysis of impurities contained in the drinking water of centralized water supply ( $n = 25$ ) was carried out; soil ( $n = 20$ ); vegetable products of summer cottages (potatoes, carrots, cucumbers); human biosubstrates (hair, blood serum,  $n = 194$ ); wool of mammals ( $n = 13$ ). The content of elements: Cd, Hg, Pb, Ca, Fe, Co, Cu, Se, Zn, Mo, To, U, P ( $n = 12$ ). *Results.* Analysis of the composition of water impurities from drinking sources of centralized and decentralized water supply in the territory of the cities of Amursk and Khabarovsk showed that, in 100 % of cases, the main factor influencing the sexual development of adolescents is high concentrations of P, Mn and low – Mo and Se. 65 % of boys and 80 % of girls are a low level of sexual development in Amursk. In foodstuffs of the daily ration of teenagers in the city of Amursk, the content of Hg hazardous to health was revealed. 68 % of adolescent boys and 80 % of girls in the city of Amursk have disharmonious physical development, mainly associated with a lack of body weight. *Conclusions.* In the studied urban ecosystem, contaminated with mercury over the past 25 years, a dysfunctional and maladaptive nature of indicators of somatic and reproductive health of the population, including the younger generation, was revealed.

**Keywords:** urban ecosystems, trace elements, Hg, demercurization, remediation, adolescent health, Amursk, Khabarovsk territory

**For citation:** Tselykh E.D., Akhtyamov M.Kh., Poleshchuk A.E. The balance of microelements in the chain “water – soil – plants – animals – people” in the urban ecosystem of the city of Amursk, Khabarovsk territory under conditions of technogenic mercury pollution. *Russian Journal of Ecosystem Ecology*. 2022;7(2). (In Russ.). Available from: <https://doi.org/10.21685/2500-0578-2022-2-2>