

**ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ РОЛЬ ТВЕРДЫХ  
ЧАСТИЦ ДЫМОВЫХ УНОСОВ ТЕПЛОВЫХ  
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ В ПАТОЛОГИИ ЖИВЫХ СИСТЕМ**  
**POTENTIAL ROLE OF SOLIDS FROM FLY ASH OF THERMAL  
POWER PLANTS IN PATHOLOGY  
OF LIVING SYSTEMS**

**О.А. Богословская, И.П. Ольховская, М.Н. Овсянникова, Н.Н. Глущенко\***  
**O.A. Bogoslovskaya, I.P. Olkhovskaya, M.N. Ovsyannikov, N.N. Glushchenko\***

Институт энергетических проблем химической физики РАН, Москва  
Institute of Energetic Problems of Chemical Physics, RAS, Moscow, Russia

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: атмосферный воздух, синергизм, токсичность, микроорганизмы  
KEY WORDS: air, synergism, toxicity, microorganisms

**РЕЗЮМЕ:** В работе представлены исследования биологических свойств летучей золы тепловых электростанций (ТЭС), которая представляет собой частицы сложного элементного и фазового состава, включающие высокотоксичные и канцерогенные элементы (Pb, Hg, Cd, Cr, Ni и т.д.). Показано, что бактериальное заражение образцов летучей золы ТЭС умеренное. В модельных экспериментах установлен синергизм роста стафилококка (*St. albus*) и бактерий, присутствующих на твердых частицах дымовых уносов.

**ABSTRACT:** The paper presents research on the biological properties of fly ash of plants (TPP), which consist of particles of a complex elemental and phase composition, including highly toxic and carcinogenic elements (Pb, Hg, Cd, Cr, Ni etc.). It is shown that bacterial contamination of the samples of TPP fly ash is moderate. In model experiments synergistic growth of staphylococcus (*St. albus*) and bacteria present in the fly ash was established.

В настоящее время установлено, что между уровнем загрязнения атмосферного воздуха и заболеваемостью населения (болезни верхних дыхательных путей, аллергические заболевания и др.) существует прямая взаимосвязь (Глущенко и др., 1992; Antonini et al., 2004). В связи с этим, мы исследовали токсичность летучей золы тепловых электростанций (ТЭС), ее микробиологическую чистоту и влияние на рост тест-культур кишечной

палочки (*E. coli* 1157) и стафилококка (*St. albus*).

Ранее проведенные исследования химического состава твердых частиц дымовых уносов (ТЧДУ) показали, что частицы представляют собой многокомпонентную систему, включающую макро- и микроэлементы (Si, Al, Pb, Hg, Cd, Cu, Fe, Cr и т.д.). (Глущенко и др., 1992; Daniels et al., 2002; Antonini et al., 2004).

Проведенные нами исследования показали, что ТЧДУ по токсикологическим показателям сравнимы с показателями токсичности макроэлементов частиц: Al и Fe в дисперсной форме. По параметру ЛД50 ряд токсичности изученных образцов в дисперсном состоянии по мере снижения следующей: Cu > Cr > Zn > Fe > Al > ТЧДУ.

При изучении бактериального заражения образцов летучей золы обнаружено, что ТЧДУ умеренно заражены колониями различных культур. В концентрациях 6 и 20% ТЧДУ являются нетоксичными по отношению к тест-культурам кишечной палочки (*E. coli* 1157) и стафилококку (*St. albus*). Однако в присутствии образцов летучей золы происходит стимуляция роста различных видов бактерий, и наблюдается синергизм роста бактерий стафилококка и бактерий, присутствующих на твердых частицах дымовых уносов. Таким образом, несмотря на низкую токсичность ТЧДУ по отношению к про- и эукариотам, общая бактериальная зараженность летучей золы ТЭС, способность микроорганизмов, присутствующих на частицах золы, стимулировать рост других

\*Адрес для переписки: Глущенко Наталья Николаевна; д.б.н., проф; E-mail: nnglu@mail.ru

штаммов бактерий (в наших исследованиях – стафилококка), может способствовать распространению инфекционных заболеваний и развитию различных патологий у животных и человека. Кроме того, размер частиц летучей золы ТЭС (от 0,5 до 5 мкм) позволяет им легко проникать в организм животных и человека, способствуя накоплению высокотоксичных и канцерогенных элементов, что не может не отражаться на функциональном состоянии биосистем и организма в целом.

#### ЛИТЕРАТУРА

Глуценко Н.Н., Кухтина Е.Н., Ольховская И.П.

Действие высокодисперсных порошков металлов на организм животных // Современные проблемы изучения и сохранения биосферы. 1992. Т.2. С.98–103.

*Antonini J.M., Taylor M.D., Leonard S.S.* Metal composition and solubility determine lung toxicity induced by residual oil fly ash collected from different sites within a power plant // *Mol Cell Biochem.* 2004, 255(1–2):257–265.

*Daniels W.L., Stewart B., Haering K.* The Potential for beneficial reuse of coal fly ash in Southwest Virginia mining environments // *Reclamation guidelines for surface mined land in Southwest Virginia.* 2002, 10 p.