

условиях, - уже находят свое применение, но в то же время являются перспективным направлением в области экобиотехнологии. Привлечение анаммох-технологии для очистки стоков, в масштабах страны, может значительно улучшить экологическую ситуацию и помочь предотвратить возможные экологические катастрофы в естественных водных экосистемах.

#### **Список литературы**

1. Швед О. М., Новіков В. П. Біотехнологія очищення побутових стічних вод невеликих населених пунктів у біоінженерних ставках / О. М. Швед, В. П. Новіков. // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Серія: Хімія, технологія речовин та їх застосування : збірник наукових праць. – 2015. – № 812. – С. 239–244.
2. Шандрович В. Т., Мальований М. С., Мальований А. М. Ефективність процесу анаммох для очищення стічних вод від азотовмісних сполук // Екологічна безпека. – 2014. – Вип. 2. – С. 114 – 118.
3. Швед О.М., Видринська О.К., Червцова В.Г. Нові підходи до біологічного очищення стічних вод міста Львова / О. М. Швед, О.Т.К. Видринська, В. Г. Червцова, З. В. Губрій, В. П. Новіков.// Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Серія: Хімія, технологія речовин та їх застосування : збірник наукових праць. – 2012. – № 726. – С. 145–152.
4. Schmid M., Walsh K., Webb R., Rijpstra W. I, Hill T. *Candidatus Scalindua wagneri* sp. nov. two new species of anaerobic ammonium oxidizing bacteria // - System. Appl. Microbiol. – 2003. – N. 26. – P. 529–538.
5. Шевченко О. О., Іванова І. М. Застосування біотехнологій для підвищення надійності очистки стічних вод від біогенних елементів // Вісник НТУ «ХПІ». – Харків: НТУ «ХПІ», 2013. – №37 (1010). – С. 215 – 222.
6. Швед О. М., Петріна Р. О., Новіков В.П. Сучасні технології вилучення азоту зі стічних вод / О. М. Швед, Р.О. Петріна, В.П. Новіков // *Biotechnologia Acta*. – 2014. - № 7
7. Саблій Л. А. Фізико-хімічне та біологічне очищення висококонцентрованих стічних вод : монографія / Л. А. Саблій. – Рівне: НУВГП, 2013. – 291 с.
8. Fernández, J.R. Vázquez-Padín, A. Mosquera-Corral, J.L. Campos. Biofilm and granular systems to improve Anammox biomass retention. // - *Biochemical Engineering Journal*. – 2014. – doi:10.1016/j.bej.2008.07.011

**Диденко Э.В., Кандыбка Р.С.** - студенты 3 курса I медицинского факультета, rkandybka@bk.ru  
Научный руководитель: **Федорченко Р.А.**, к.мед.н., ассистент, ruslanaana@mail.ru  
Запорожский государственный медицинский университет, г.Запорожье, Украина  
**Долтаева Б.З.**, заведующая кафедрой «Гигиена – 1», к.м.н., доцент, Южно-Казахстанская государственная фармацевтическая академия, г.Шымкент, Республика Казахстан

#### **ПРОБЛЕМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ РТУТЬЮ**

**Введение.** Общемировой объём загрязнения почв, воды и воздуха ртутью в 2010 г. составил около 2 тыс. тонн. За последние 100 лет количество ртути в верхних слоях Мирового океана и на глубинах до 100 метров увеличилось вдвое, а на больших глубинах – почти на 25%.

**Цель исследования.** Изучить объёмы загрязнения окружающей среды ртутью в европейских странах, США, Японии и Украине; рассчитать выбросы ртути в атмосферный воздух Украины; проанализировать массовые отравления ртутью.

**Материалы и методы.** Использовали статформы 2 ТП - «Воздух» для расчётов среднегодовых объёмов выбросов приоритетных и специфических загрязнителей от стационарных источников загрязнения в городах Украины за 2002-2015 гг.; изучены литературные данные о масштабных авариях и массовых отравлениях ртутью.

**Результаты и обсуждения.** В природе ртуть содержится в земной коре. В мире известно несколько крупных месторождений ртути: Альмаден в Испании, Монте-Амьята в Италии, Нью-Альмаденгана. До недавнего времени около 90% мировой добычи ртути приходилось на долю Испании. Одно из старейших месторождений ртути находится и на территории Украины возле Артёмовска. Среднее содержание ртути в углях Донбасса составляет около 1г/т, а в углях Никитовского ртутно-рудного поля – 20г/т и более. Она поступает в окружающую среду в результате вулканической деятельности, выветривания скальных пород; выработки энергии на ТЭЦ и сжигания угля в домах; использования мусоросжигательных установок; добычи ртути, золота; в процессах химического синтеза; применения в качестве фунгицида; в электротехнических приборах; в кварцевых, люминесцентных и энергосберегающих лампах, рентгеновских трубках; в производстве медицинских препаратов (антикоагулянтов), дезсредств, антисептиков, косметических мазей для осветления кожи и другой фармацевтической продукции. Интенсивными источниками выброса ртути являются крематории. По данным Maloneyetal, от одного предприятия может выбрасываться около 5,4 тонн ртути.

Ртуть, её органические и особенно неорганические соединения относятся к чрезвычайно токсичным веществам первого класса опасности и могут поступать в организм человека с воздухом, продуктами питания, водой, через кожу. Вместе с тем, ни один из других элементов этой группы не имеет такого широкого применения в производственных процессах, изделиях, веществах, медицине [3]. Хлорсодержащие соединения ртути входят в состав тиомерсала, консерванта вакцин, на 50% состоящий из ртути. Он также используется во время производства ряда вакцин, например против коклюша, в качестве составной части производственного процесса для обеспечения безопасности и эффективности продукции [2]. С 1930-х гг. тиомерсал используется в производстве вакцин и продуктов медицинского назначения.

Ртуть может попадать также из сточных вод стоматологических кабинетов. В условиях производства ртуть проникает в организм, в виде паров и пыли ртутных соединений [1]. Всасывается при этом около 80% вдыхаемых паров ртути. Самые массовые случаи отравлений ртутью, связанные с экологическим загрязнением наблюдались в Японии – Минамата - (1953-1983 гг., 30 000 пострадавших, 728 смертей) и в Ираке (1971 г., 40 000 пострадавших, 650 смертей). Случаи отравлений фиксировались и в Ниигате, Гватемале, Пакистане, Китае, Ираке (1956г., 1960 г.). Органические хлорсодержащие соединения ртути – этилмеркурхлорид, фенилмеркурбромид и метоксиэтилмеркурацетат до недавнего времени применялись в качестве пестицидов и средств для обработки семян.

Анализ выбросов веществ в атмосферный воздух Украины за период 2002-2015 гг. показал, что среднесуточные значения составили: для диоксида серы – 1175,1±26,8 тыс.т; оксидов азота – 311,6±5,0 тыс.т; неметановых летучих органических соединений – 69,8±2,6 тыс.т; аммиака – 19,2±0,9 тыс.т; оксида углерода – 1125,9±31,7 тыс.т; твёрдых частиц (ТЧ общий объём) – 592,7±17,6 тыс.т; ТЧ<sub>10</sub> – 131,4±4,9 тыс.т; ТЧ<sub>2,5</sub> – 43,1±2,6 тыс.т. Следует отметить, что их объёмы постепенно уменьшались и к 2015 г. уменьшились до 3 раз по аммиаку, ТЧ<sub>10</sub>; до 3,5 раз - по диоксиду серы, оксидов азота, ТЧ<sub>2,5</sub>; до 4,5 раз по оксиду углерода; до 6 раз - ТЧ (общий объём). В это же время, выбросы ртути оставались стабильными на протяжении всего периода, волнообразно колеблясь и достигая максимальных значений в 2004г. (7,2 т), 2008 г. (7,2 т), 2011 г. (7,8 т), 2012 г. (7,3 т). В среднем ежегодно только в атмосферный воздух городов Украины поступало 6,16±0,19 т ртути.

**Вывод.** Проблема загрязнения окружающей среды ртутью остаётся актуальной для всех европейских стран, США, Японии и Украины. Несмотря на введение ограничений по использованию ртути в промышленности, сельском хозяйстве и медицине, определялись превышения концентраций в воздухе рабочей зоны, жилых помещений и школ, а также в биологических средах организма (волосах, крови). Всё большую опасность приобретают отравления метилртутью, вследствие употребления в пищу морепродуктов, загрязнённых органическими соединениями ртути. Открытым остаётся вопрос использования тиомерсала в качестве вакцинного консерванта.