

ОСОБЕННОСТИ ЗАСОЛЕНИЯ ПОЧВ В ЗОНАХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОЧИСТНЫХ
СООРУЖЕНИЙ

Е.Н. Басалай

Брестский государственный технический университет, Брест, Беларусь

FEATURES OF SOIL SALINIZATION IN THE AREAS OF IMPACT OF WASTEWATER
TREATMENT PLANTS

K.M. Basalai

Brest State Technical University, Brest, Belarus

Аннотация. В статье показаны результаты исследования содержания и распределения водорастворимых веществ в почвах зон воздействия городских очистных сооружений.

Ключевые слова: очистные сооружения, почвы, засоление.

Annotation. The article presents the results of a study of the content and distribution of water-soluble substances in the soils of the impact zones of urban wastewater treatment plants.

Keywords: wastewater treatment plants, soils, salinization.

Одним из источников загрязнения природной среды и ее компонентов являются городские очистные сооружения (ОС) [1]. Особый интерес среди загрязняющих веществ, поступающих от ОС, вызывают водорастворимые формы веществ в силу их высокого содержания в очищаемых сточных водах (СВ) и высокой миграционной способности [2–6]. Поэтому особое внимание обращено на особенности засоления почв водорастворимыми веществами в зонах воздействия очистных сооружений.

В качестве объектов исследований выбраны ОС нескольких районных центров Брестской области: Кобрина, Березы, Малориты, Лунинца, Ганцевичей и Ивацевичей. Отобранные на пробных площадках пробы почвы высушивались до воздушно-сухого состояния, измельчались и просеивались через сито с диаметром пор 1 мм. Анализ содержания солей осуществлялся с использованием водных вытяжек по ГОСТ 26423-85. Степень засоления почв оценивалась по величине «суммарного эффекта» токсичных ионов с применением классификации Н.И. Базилевич и Е.И. Панковой [7]. Анализ распределения водорастворимых веществ производился по отношению к ближней зоне воздействия (БЗВ), включающей площадку ОС и зону воздействия до 30 м, и удаленной зоны воздействия как части санитарно-защитной зоны, расположенной в 30–300 м от площадки ОС (СЗЗ) [5].

Изучение водорастворимых веществ в почвах БЗВ показало широкий диапазон их содержания. При этом различия средних содержаний сульфатов, нитратов, нитритов, аммонийного азота в почвах различаются на 1–2 порядка величин. Общее содержание водорастворимых солей изменяется в пределах 451,9–1150,5 мг/кг, что в 5,6–14,5 раз выше фоновое значение.

Изучение водорастворимых веществ в почвах в СЗЗ ОС также показало широкий диапазон их содержания – от 362,2 до 481,5 мг/кг. Приведенные минимальные содержания солей находятся на уровне фоновых значений, максимальные – на 1–2 порядка величин выше фоновых, что свидетельствует об имеющем место засолении почв в зонах воздействия городских ОС.

Основными источниками засоления почв в зонах воздействия ОС и иловых площадок являются аварийные разливы СВ, поверхностный и грунтовый сток с промплощадок ОС в направлении рек и целенаправленное внесение либо непреднамеренное попадание осадков

городских сточных вод (ОГСВ) в почву. Так, общее содержание солей в ОГСВ составляет 61,7–103,7 г/кг, что примерно в 1000 раз выше, чем в незагрязненной почве [5].

Пространственный анализ распределения пробных площадок в зонах воздействия ОС по общему содержанию солей и типу засоления почв позволил выявить общую закономерность формирования ореолов засоления почв, выражающуюся в наличии ядра с высоким уровнем содержания солей в почве и двух периферийных аномальных зон с меньшими уровнями засоления [5]. Одна из них («прибрежная») формируется в зоне влияния ОС в направлении миграции фильтратов с грунтовыми водами в сторону реки-водоприемника, другая («переходная») – в зоне контакта потока грунтовых вод с водосбора в сторону промплощадки ОС и растекания «купола» загрязненных подземных вод, формирующегося в результате инфильтрации СВ на разных стадиях их очистки.

Установлена определяющая роль фосфатов в формировании типа засоления почв. В БЗВ преобладает фосфатный или переходный гидрокарбонатно-фосфатный тип засоления при переменчивом составе катионов, на периферии БЗВ доминирует фосфатно-гидрокарбонатный кальциевый (реже магниевый) тип засоления [5].

Оценка степени засоления почв по величине «суммарного эффекта» токсичности ионов с применением классификации Н.И. Базилевич и Е.И. Панковой (1968) позволила отнести почвы на площадках ОчС и БЗВ к средне- и слабозасоленным (Кобрин) и слабозасоленным (Береза и Малорита), почвы в СЗЗ – к незасоленным.

Одним из негативных последствий воздействия ОС на окружающую среду является засоление почв водорастворимыми веществами. Установлено, что в БЗВ содержание солей в почвах на 1–2 порядка величин выше фоновых, а их максимальные значения составили 864–2035 мг/кг [5]. Специфика засоления почв в зонах воздействия ОС – высокое содержание фосфатов и их определяющая роль в идентификации типа засоления почв. В соответствии с классификацией почв по степени засоления [7], почвы на площадках ОС и БЗВ классифицируются как средне- и слабозасоленные (Кобрин) и слабозасоленные (Береза и Малорита), почвы в СЗЗ – как незасоленные [5].

Список цитируемых источников

1. Басалай, Е. Н. Эколого-геохимическая оценка почв в зоне влияния очистных сооружений среднего города (на примере г. Кобрин, Беларусь) / Е. Н. Басалай, В. С. Хомич, М. М. Дашкевич // Природопользование. – 2020. – № 1. – С. 86–97.
2. Возделывание сельскохозяйственных культур в условиях хлоридно-натриевого загрязнения почв: рекомендации / С.Е. Головатый [и др.] // РУП «Институт почвоведения и агрохимии». – Минск, 2010. – 28 с.
3. Светлогорск. Экологический анализ города / В.С. Хомич [и др.]. – Минск, 2002. – 216 с.
4. Червань, А. Н. Пространственно-временные изменения показателей засоления почв Солигорского горнопромышленного района / А. Н. Червань, А. М. Устинова, В. Б. Цырибко // Почвоведение. – 2019. – № 8. – С. 1004–1014.
5. Басалай, Е. Н. О засолении почв в зонах воздействия городских очистных сооружений / Е. Н. Басалай, В. С. Хомич // Новые методы и технологии обращения с твердыми коммунальными отходами : сб. тр. / Институт жилищно-коммунального хозяйства НАН Беларуси ; под общ. ред. В. О. Китикова. – Минск, 2022. – С. 22–29.
6. Хомич, В. С. Экогеохимия городских ландшафтов Беларуси / В. С. Хомич, С. В. Какарека, Т. И. Кухарчик. – Минск : РУП Минсктиппроект, 2004. – 260 с.
7. Базилевич, Н. И. Опыт классификации почв по засолению / Н. И. Базилевич, Е. И. Панкова // Почвоведение, 1968. – № 11. – С. 3–16.