

ОСАДКИ СТОЧНЫХ ВОД ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ Г. КРАСНОДАРА КАК УДОБРЕНИЕ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ

*А.К. Семерджян, к.т.н., В.И. Орехова, Л.Н. Кондратенко, к.т.н., Г.С. Варакин,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального
образования «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина»
350044, Россия, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Калинина, 13
e-mail: smag2004@inbox.ru*

Использование осадка сточных вод (ОСВ) как удобрения общеизвестно. В настоящее время в мире от 10 до 90% ОСВ применяют в качестве органоминеральных удобрений почв сельскохозяйственных угодий, в Западной Европе 30-40% ОСВ используют в агропроизводстве. При этом в России в агрокультуре применяют лишь около 5% осадков. В связи с этим, в предлагаемой работе освещены исследования, направленные на обоснование использования ОСВ очистных сооружений г. Краснодара (ОСК) в качестве органоминеральных удобрений почв сельскохозяйственных угодий.

Выполнен качественный анализ ОСВ ОС г. Краснодара, а именно агрохимических показателей, содержания тяжелых металлов, показателей санитарно-бактериологического и санитарно-гельминтологического состояния.

Ключевые слова: очистные сооружения, осадок сточных вод, сельскохозяйственные угодья, органоминеральные удобрения.

Для цитирования: Семерджян А.К., Орехова В.И., Кондратенко Л.Н., Варакин Г.С. Осадки сточных вод очистных сооружений г. Краснодара как удобрение для сельскохозяйственных угодий // Плодородие. – 2022. – №4. – С. 88-89. DOI: 10.25680/S19948603.2022.127.22.

С течением времени с ростом интенсивности развития городов возрастает также и водопотребление, вслед за которым увеличивается количество сточных вод. Вместе с ростом стока увеличивается и объем осадков, остающихся после очистки, которые необходимо утилизировать, что является экологической проблемой. При этом за рубежом в агропроизводстве используют в среднем 30-40% накапливающихся осадков сточных вод (ОСВ), в России эта цифра, по самым оптимистичным оценкам, составляет 5%. Прослеживается тенденция к увеличению объема утилизации этих осадков.

Известно, что твердая фракция осадка сточных вод, состоящая из органических и минеральных веществ, содержит важные для биогенеза элементы: соединения фосфора, азота, калия, причем их концентрация соответствует известным органическим удобрениям. Рациональное использование биологического потенциала ОСВ [1] всегда рассматривалось и в научной литературе, и в хозяйственной деятельности. Осадки ила состоят из органических (до 40 %) и минеральных (до 60 %) веществ. Содержание тяжелых металлов и концентрация болезнетворной микрофлоры в ОСВ, прошедших обработку на очистных сооружениях, не превышают допустимых пределов.

Цель исследований – обосновать использование ОСВ очистных сооружений г. Краснодара в качестве органоминеральных удобрений почв сельскохозяйственных угодий.

Результаты и их обсуждение. В результате исследований установлено, что обеззараженные, стабильные ОСВ повышают биологические свойства почвы, не способствуют развитию и появлению патогенной микрофлоры и в оптимальных дозах не оказывают негативно-го воздействия на качество сельскохозяйственной продукции [3].

Таким образом, применение ОСВ в качестве органоминеральных удобрений не приводит к накоплению

тяжелых металлов и патогенной микрофлоры в почве, а также в сельскохозяйственной продукции и при этом обогащает почвы питательными элементами, микроэлементами, органическим веществом, улучшает состояние микрофауны почвы и ее водно-физические свойства, ферментативную активность.

В Краснодарском крае из-за отрицательного баланса питательных веществ, нерационального использования естественного плодородия почвы ухудшается качественное состояние земель. Содержание гумусовых веществ в черноземах за годы такого использования земель сократилось с 5% в среднем до 3,7%.

За период с 1990 по 2020 г. наблюдается уменьшение средневзвешенного показателя почвенного содержания гумусовых веществ с 3,9 до 3,6%, содержание подвижного фосфора уменьшилось с 34 до 27 мг/кг, а подвижного калия – с 413 до 405 мг/кг.

Научно обоснованная потребность в минеральных удобрениях в 2020 г. в Краснодарском крае удовлетворена лишь на 58 %, из которых внесенный азот – на 82 %, фосфор – на 50 и калий – на 25 %.

При этом в 2020 г. баланс NPK сложился отрицательный. Их почв выносятся очень много питательных элементов, а компенсируется удобрениями лишь 68%. В то же время на иловых площадках ОСК-2 г. Краснодара скапливается ежегодно 242068 осадков сточных вод. Весь этот осадок утилизируют, а не используют в качестве органоминеральных удобрений.

По данным управления эксплуатации очистных сооружений ОСК-2 г. Краснодара, на иловые площадки ежегодно поступает: сырого осадка влажностью 94,5% – 133225, активного ила влажностью 98% – 108843, всего – 242068.

Агрохимические показатели ОСВ в пересчете на сухое вещество приведены в таблице 1.

Валовое содержание тяжелых металлов в осадках не превышает допустимых значений (табл. 2).

1. Агрохимические показатели осадка

Показатель	Норма	Фактическое значение	Метод определения
Массовая доля органических веществ, % на сухое вещество, не менее	20	30	ГОСТ 26213 – 2021
Реакция среды (pH)	5,5-8,5	6,5	ГОСТ 26483
Массовая доля общего азота (N), % на сухое вещество, не менее	0,6	2,1	ГОСТ 26715
Массовая доля общего фосфора (PO), % на сухое вещество, не менее	1,5	3,4-3,5	ГОСТ 26717

2. Допустимое валовое содержание тяжелых металлов и мышьяка в ОСВ

Наименование металла	Концентрация, мг/кг сухого вещества, не более, для осадков группы		Фактическое значение
	I	II	
Свинец	250	500	75
Кадмий	15	30	3,5
Никель	200	400	59
Хром	500	1000	380
Цинк	1750	3500	450
Медь	750	1500	220
Ртуть	7,5	15	1,94
Мышьяк	10	20	13

Состояние осадков по санитарно-биологическим и санитарно-паразитологическим показателям в норме (табл. 3).

Исследования ОСВ проводили в лаборатории ОСК-2 г. Краснодара по утвержденным методикам.

3. Санитарно-бактериологические и санитарно-паразитологические показатели осадков

Показатель	Норма для осадков по группам		Фактическое значение
	I	II	
Бактерии группы кишечной палочки, клеток/г осадка фактической влажности	100	1000	Менее 1
Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, клеток/г	Отсутствуют	Отсутствуют	Не обнаружены
Яйца геогельминтов и цисты кишечных патогенных простейших, экз/кг осадка фактической влажности, не более	>>	>>	То же

На основе показателей качественного анализа сточных вод г. Краснодара можно сделать вывод, что ОСВ

соответствует нормативным требованиям по агрохимическим характеристикам, содержанию тяжелых металлов, санитарно-бактериологическим и санитарно-гельминтологическим показателям для использования в качестве органоминеральных удобрений почв сельскохозяйственных угодий.

На очистных сооружениях канализации г. Краснодара применяют технологию получения продукции «Органическое удобрение на основе осадка сточных вод».

Технологическая схема обработки осадков с целью их дальнейшего использования в качестве удобрения предусматривает: совместное обезвоживание сырого осадка и уплотненного избыточного активного ила в естественных условиях на иловых площадках; санитарное обеззараживание осадков путем выдержки на указанных площадках и площадке временного складирования.

Ежегодно за счет скапливающегося ОСВ на очистных сооружениях г. Краснодара можно обеспечить качественными удобрениями более 10 тыс. га сельскохозяйственных угодий. Кроме того, решается вопрос об утилизации ОСВ на очистных сооружениях г. Краснодара, что в настоящее время является серьезной проблемой. Согласно материалам совещания Комитета Совета Федерации по аграрно-продовольственной политике и природопользованию «О практических аспектах утилизации прошедших обработку осадков сточных вод», состоявшегося в апреле 2017 г., затраты на перевозку и размещение отходов (обработанных осадков сточных вод, нереализованных) в субъектах Российской Федерации вне зависимости от класса опасности могут достигать 4500 рублей за 1 т. В пересчете на объемы ОСВ очистных сооружений г. Краснодара эти затраты ежегодно достигают громадных величин.

Выводы. Применение ОСВ очистных сооружений г. Краснодара в качестве органоминеральных удобрений позволит скорректировать отрицательный баланс по основным элементам питания почв сельскохозяйственных угодий Краснодарского края и решить проблему утилизации осадка.

Литература

1. Дрозд Г.Я. Осадки сточных вод как удобрение для сельского хозяйства / Г.Я. Дрозд, Н.И. Зотов, В.Н. Маслак // ВСТ. – 2001. – № 12. – С. 33-35.
2. О состоянии природопользования и об охране окружающей среды Краснодарского края в 2020 году: доклад. – Краснодар, 2021. – 446 с.
3. Селивановская С.Ю. Влияние осадков сточных вод, содержащих металлы, на микробные сообщества серой лесной почвы / С.Ю. Селивановская, С.Н. Киямова, В.З. Латыпова, Ф.К. Алимова // Почвоведение. – 2002. – № 5. – С. 588-594.

SEWAGE SLUDGE OF WASTEWATER TREATMENT PLANTS IN KRSNODAR AS AGRICULTURAL FERTILIZER

A.K. Semerdzhyan, Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education "Kuban State Agrarian University of I.T. Trubilin, Department of Integrated Water Supply Systems. 350044, Russia, Krasnodar Territory, Krasnodar, st. Kalinina, 13. e-mail: smag2004@inbox.ru.

V.I. Orekhova, Senior Lecturer, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education "Kuban State Agrarian University of I.T. Trubilin", Department of Integrated Water Supply Systems. 350044, Russia, Krasnodar Territory, Krasnodar, st. Kalinina,

L.N. Kondratenko, Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education "Kuban State Agrarian University of I.T. Trubilin, Department of Higher Mathematics. 350044, Russia, Krasnodar Territory, Krasnodar, st. Kalinina, 13.

G.S. Varakin, Third-year undergraduate student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education "Kuban State Agrarian University of I.T. Trubilin", faculty of irrigation and reclamation. 350044, Russia, Krasnodar Territory, Krasnodar, st. Kalinina, 13.

The use of sewage sludge (SS) as a fertilizer is well known. At present, from 10 to 90% of SS is used in the world as organomineral fertilizers for agricultural soils, in Western Europe 30-40% of SS is used in agricultural production. At the same time, only about 5% of precipitation is used in agriculture in Russia.

In this regard, in the proposed work, studies were carried out aimed at substantiating the use of SS from treatment facilities in Krasnodar (TFK) as organomineral fertilizers for agricultural soils.

A qualitative analysis of the SS of TF of Krasnodar was performed, namely, agrochemical indicators, heavy metal content, sanitary-bacteriological and sanitary-helminthological indicators.

Key words: Wastewater treatment plant, sewage sludge, agricultural land, organo-mineral fertilizers.