

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ГАЗОНОВ НА РАЗЛИЧНЫХ ПОЧВОГРУНТАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД

**А.В. Сорока**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,

**А.С. Антонюк**, научный сотрудник,

**Е.А. Брыль**, научный сотрудник,

**Н.Ф. Терлецкая**, научный сотрудник

Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси

г. Брест, Беларусь

### Аннотация

Проведена оценка качества газонов на грунтах с использованием в качестве почвоулучшающих компонентов обезвоженного сброженного осадка сточных вод и осадка сточных вод из карт накопителей полей фильтрации промышленных стоков. Применение данных осадков как в прямом действии, так и в последствии увеличивало плотность и улучшало характер сложения газонных травостоев, что способствовало формированию газонов хорошего качества.

**Ключевые слова:** осадки сточных вод, почвогрунты, удобрения, газоны, продуктивность побегообразования, декоративность травостоев

### Abstract

A.V. Soroka, A.S. Antonuk, E.A. Bryl, N.F. Terletskaia

### ESTIMATION OF THE LAWNS QUALITY ON DIFFERENT SOILS WITH THE USE OF WASTEWATER

The quality of lawns is evaluated. Dehydrated fermented wastewater sludge and sewage sludge in the field map accumulators for filtration of industrial wastewater are presented as soil improver. Direct action and aftereffect of these sludges increased density and improved admixture of lawn grasses, what enhanced good quality of lawns.

**Keywords:** wastewater, soils, fertilizers, lawns, sprout productivity, decorative grasses

### Введение

Залогом качественного, привлекательного и здорового газона является правильно подобранный почвогрунт. Для выращивания высококачественных дерновых покрытий требуются нейтральные, незасоленные рыхлые структурные почвы с хорошей воздухо- и водопроницаемостью, с оптимальным содержанием питательных веществ.

В настоящее время значительная часть городских почв для озеленения характеризуется низким потенциалом плодородия. Поэтому в сложившейся ситуации важную роль играют органические удобрения, быстро улучшающие агрохимические и агрофизические свойства почвы.

Актуальным является использование при создании газонов местных органосодержащих отходов различных производств, которые увеличивают содержание в почве питательных веществ, что благоприятно сказывается на качестве газонных травостоев.

Использование осадков сточных вод (ОСВ), богатых органическим веществом, азотом и фосфором, является перспективным направлением, так как для благоустройства территорий необходимы значительные объемы плодородного грунта, а применение

осадков в качестве удобрения способствует утилизации этого многотоннажного отхода [1-3].

Установлено, что внесение ОСВ при создании газонов не оказывает токсического влияния на рост и развитие растений [4], а способствует формированию травостоев с высокой плотностью и отличным качеством [5, 6]. Дернина, выращенная с использованием компоста на основе осадков сточных вод очистных сооружений, по всем качественным показателям значительно превосходит дернину, выращенную с использованием низинного торфа [7].

Таким образом, использование ОСВ при озеленении городов и населенных мест позволит перевести данные отходы из категории загрязнителей окружающей среды в питательные субстраты.

Цель данной работы – оценить качество газонов при использовании осадка сточных вод из карт накопителей полей фильтрации промышленных стоков ОАО «Жабинковский сахарный завод» и обезвоженного сброженного осадка сточных вод, образующегося в результате деятельности КПУП «Брестский мусороперерабатывающий завод», как компонентов и отдельных почвогрунтов, а также органических удобрений.

### Методика и объекты исследования

Опыт по улучшению качества грунтов с применением осадков сточных вод проводился в Бресте в течение 2011–2013 гг. Для повышения плодородия насыпного песчаного грунта (НПГ) с содержанием подвижного фосфора ( $P_2O_5$ ) – 22 мг/кг и обменного калия ( $K_2O$ ) – 42 мг/кг использовались осадок сточных вод (ОСВ) из карт накопителей полей фильтрации промышленных стоков ОАО «Жабинковский сахарный завод» и обезвоженный сброженный осадок сточных вод (ОС ОСВ), образующийся в результате деятельности КПУП «Брестский мусороперерабатывающий завод». Применение данных осадков в зеленом строительстве связано с их высокой питательной ценностью. В ОСВ, представленном в виде плодородного пахотного слоя, содержание гумуса составляет 5,6 %, подвижного фосфора – 513 мг/кг, обменного калия – 400 мг/кг. В ОС ОСВ, представленном в виде органического удобрения, массовая доля органического вещества составляет 68,8 % на сух. в-во, общего азота – 2,5 % на сух. в-во, общего фосфора – 3,0 % на сух. в-во. По содержанию тяжелых металлов осадки сточных вод соответствуют требованиям ГОСТ Р 17.4.3.07-2001 и могут быть использованы в зеленом строительстве. Ссылка на данный ТНПА связана с отсутствием в настоящее время разработанных в республике нормативных ограничений по этим показателям. Составные компоненты почвогрунтов для газонов смешивались по объему в следующих соотношениях: НПГ:ОС ОСВ (1:1); НПГ:ОСВ (1:1); НПГ:ОСВ:ОС ОСВ (1:0,5:0,5); НПГ: растительная земля (1:1); НПГ: растительная земля: ОС ОСВ (0,5: 0,5:1). Для создания газонов использовалась газонная смесь «Johnsons Quick Lawn», состоящая из овсяницы красной (60 %), райграса пастбищного (20 %) и мятлика лугового (20 %). Норма высева семян – 300 кг/га. Применялись весенний и летний сроки сева.

Оценка применения ОС ОСВ, образующегося в результате деятельности КПУП «Брестский мусороперерабатывающий завод», в качестве органического удобрения в дозах 3, 6 и 9 кг/м<sup>2</sup> проводилась в 2011–2013 гг. на опытном стационаре на землях ГУСП «Племзавод Мухавец» Брестского района на дерново-подзолистой песчаной почве (содержание гумуса – 1,66 %,  $P_2O_5$  – 92–106 мг/кг,  $K_2O$  – 78–82 мг/кг). Для создания газона использова-

лась газонная смесь «Орнаментал», состоящая из овсяницы красной (45 %), овсяницы красной измененной (20 %), райграса пастбищного (20 %), овсяницы овечьей (5 %), мятлика лугового (10 %). Норма высева семян – 300 кг/га. Применялся весенний срок сева.

Опыт по использованию ОСВ из карт накопителей полей фильтрации промышленных стоков ОАО «Жабинковский сахарный завод» в виде отдельного почвогрунта путем насыпки на дерново-подзолистую песчаную почву слоем 20 см проводился в 2010–2013 гг. на опытном стационаре на землях ГУСП «Племзавод Мухавец» Брестского района. Для создания газона использовалась газонная травосмесь «Орнаментал» с нормой высева 300 кг/га. Посев газонных трав осуществлялся в два срока: летний – начало июля, осенний – начало октября.

Агротехника создания и содержания газонов общепринятая в зеленом строительстве [8, 9]. Учетная площадь делянок в опытах – 10 м<sup>2</sup>, повторность 4-кратная. Оценка качества газонных травосмесей проводилась по показателям продуктивности побегообразования и декоративности травостоев согласно методике, разработанной А.А. Лаптевым [10, 11].

### Результаты и их обсуждение

*Качество газонов в год посева на почвогрунтах различного состава.* В год посева на контрольном насыпном песчаном грунте плотность сложения газонных трав составила всего 42,1 шт./100 см<sup>2</sup> (таблица 1), что для полесской природной зоны является плохой продуктивностью побегообразования.

Использование ОСВ и ОС ОСВ в качестве компонентов почвогрунтов увеличило количество побегов на единице площади до 3-х раз. Плотность сложения побегов газонных трав на почвогрунтах с ОС ОСВ составила 104,0 шт./100 см<sup>2</sup> (удовлетворительная продуктивность побегообразования), со смесью осадков – 116,4 шт./100 см<sup>2</sup>, с ОСВ – 122,2 шт./100 см<sup>2</sup>, что является хорошей продуктивностью.

Использование в качестве компонентов почвогрунтов осадков значительно отразилось на декоративных качествах газонов, в частности на характере сложения травостоев. Так, в контроле на насыпном песчаном грунте размещение побегов газонных трав имело отдельно-групповой характер. Применение ОСВ и смеси ОСВ с ОС ОСВ улучшило характер сложения газонных травостоев до равномерно-диффузного.

Таблица 1. – Оценка качества газонов на различных почвогрунтах

Состав травосмеси	Оценка качества газонов					Качество газонов
	по густоте		по декоративности		по 30-балльной шкале	
	побегов, шт./100 см <sup>2</sup>	балл	характер сложения травостоя	балл		
НПГ (контроль)	42,1	1	раздельно-групповое	2	2	плохое
НПГ + ОС ОСВ (весенний срок сева)	104,0	3	диффузно-мозаичное	4	12	удовлетворительное
НПГ + ОС ОСВ (летний срок сева)	99,0	3	диффузно-мозаичное	4	12	удовлетворительное
НПГ + ОСВ (весенний срок сева)	122,2	4	равномерно-диффузное	5	20	хорошее
НПГ + ОСВ + ОС ОСВ (весенний срок сева)	116,4	4	равномерно-диффузное	5	20	хорошее
НПГ + ОСВ + ОС ОСВ (летний срок сева)	102,1	3	диффузно-мозаичное	4	12	удовлетворительное
НПГ + растительная земля (контроль 1)	81,0	2	диффузно-мозаичное	4	8	плохое
НПГ + ОС ОСВ + растительная земля	111,1	4	диффузно-мозаичное	4	16	удовлетворительное

Сроки посева газонных трав отразились на качестве газонов в год посева: газонные травостои летнего срока сева из-за более медленного роста и развития растений имели качество ниже, чем газоны с весенним сроком сева.

Таким образом, использование ОС ОСВ и ОСВ значительно увеличило плотность и улучшило характер сложения газонных травостоев, что сформировало хорошее качество газонов в год их создания (рисунок 1).

Последствие осадков сточных вод на качество газонов. Последствие от смешивания

ОСВ из карт накопителей полей фильтрации промышленных стоков и ОС ОСВ с насыпным песчаным грунтом оказало положительное влияние на продуктивность побегообразования газонных трав и декоративность газонов. Наиболее выраженный эффект был отмечен в первый год последствия (таблицы 2, 3). Варианты с внесением ОС ОСВ и ОСВ отличались отличным и хорошим качеством газонов. Плохое качество было отмечено на насыпном песчаном грунте и удовлетворительное – на насыпном песчаном грунте с растительной землей (рисунки 2–4).



1 – насыпной песчаный грунт (контроль); 2 – почвогрунт с использованием ОСВ;  
3 – почвогрунт с использованием ОСВ и ОС ОСВ  
Рисунок 1. – Качество газонов на разных почвогрунтах

**Таблица 2. – Влияние осадков сточных вод в 1-й год последействия на продуктивность побегообразования газонных травостоев**

Вариант почвогрунта	Количество побегов на 100 см <sup>2</sup> , шт.	Балл	Оценка продуктивности побегообразования
НПГ (контроль)	63,5	2	плохая
НПГ + ОС ОСВ (весенний срок сева)	96,5	3	удовлетворительная
НПГ + ОС ОСВ (летний срок сева)	115,7	4	хорошая
НПГ + ОСВ (весенний срок сева)	131,4	5	отличная
НПГ + ОСВ + ОС ОСВ (весенний срок сева)	112,6	4	хорошая
НПГ + ОСВ + ОС ОСВ (летний срок сева)	135,2	5	отличная
НПГ + растительная земля (контроль 1)	105,0	3	удовлетворительная
НПГ + ОС ОСВ + растительная земля	113,5	4	хорошая

**Таблица 3. – Влияние осадков сточных вод в 1-й год последействия на характер сложения газонных травостоев**

Вариант почвогрунта	Размещение побегов газонных трав на поверхности	Балл	Оценка декоративности газонов
НПГ (контроль)	мозаично-групповое	3	удовлетворительная
НПГ + ОС ОСВ (весенний срок сева)	диффузно-мозаичное	4	хорошая
НПГ + ОС ОСВ (летний срок сева)	Равномерно-диффузное	5	отличная
НПГ + ОСВ (весенний срок сева)	диффузно-мозаичное	4	хорошая
НПГ + ОСВ + ОС ОСВ(весенний срок сева)	диффузно-мозаичное	4	хорошая
НПГ + ОСВ + ОС ОСВ (летний срок сева)	диффузно-мозаичное	4	хорошая
НПГ + растительная земля (контроль 1)	диффузно-мозаичное	4	хорошая
НПГ + ОС ОСВ + растительная земля	равномерно-диффузное	5	отличная



**Рисунок 2. – Качество газонных травостоев на насыпном песчаном грунте**



**Рисунок 3. – Качество газонных травостоев на насыпном песчаном грунте с ОСВ**



**Рисунок 4. – Качество газонных травостоев на насыпном песчаном грунте с ОС ОСВ (летний срок сева)**

На второй год последействия интенсивность образования побегов газонных трав снизилась относительно первого года, и качество газонов в опытных вариантах ухудшилось (таблицы 4, 5). По характеру сложения газонных травостоев на второй год после внесения осадков наблюдается тенденция к умень-

шению диффузного и увеличению мозаичного размещения побегов многолетних трав на поверхности газонов. Поэтому в дальнейшем для поддержания хорошего качества газонов необходимо проведение периодической комплексной подкормки минеральными удобрениями.

**Таблица 4. – Влияние осадков сточных вод во 2-й год последействия на продуктивность побегообразования газонных травостоев**

Вариант почвогрунта	Количество побегов на 100 см <sup>2</sup> , шт.	Балл	Оценка продуктивности побегообразования
НПГ (контроль)	49,0	1	плохая
НПГ + ОС ОСВ (весенний срок сева)	82,6	2	посредственная
НПГ + ОС ОСВ (летний срок сева)	101,6	3	удовлетворительная
НПГ + ОСВ (весенний срок сева)	117,1	4	хорошая
НПГ + ОСВ + ОС ОСВ (весенний срок сева)	98,6	3	удовлетворительная
НПГ + ОСВ + ОС ОСВ (летний срок сева)	120,4	4	хорошая
НПГ + растительная земля (контроль 1)	91,1	3	удовлетворительная
НПГ + ОС ОСВ + растительная земля	100,3	3	удовлетворительная

**Таблица 5. – Влияние осадков сточных вод во 2-й год последействия на характер сложения газонных травостоев**

Вариант почвогрунта	Размещение побегов газонных трав на поверхности	Балл	Оценка декоративности газонов
НПГ (контроль)	раздельно-групповое	2	посредственная
НПГ + ОС ОСВ (весенний срок сева)	мозаично-групповое	3	удовлетворительная
НПГ + ОС ОСВ (летний срок сева)	диффузно-мозаичное	4	хорошая
НПГ + ОСВ (весенний срок сева)	мозаично-групповое	3	удовлетворительная
НПГ + ОСВ + ОС ОСВ (весенний срок сева)	мозаично-групповое	3	удовлетворительная
НПГ + ОСВ + ОС ОСВ (летний срок сева)	мозаично-групповое	3	удовлетворительная
НПГ + растительная земля (контроль 1)	мозаично-групповое	3	удовлетворительная
НПГ + ОС ОСВ + растительная земля	диффузно-мозаичное	4	хорошая

Влияние ОС ОСВ в качестве органического удобрения на качество газонов. Применение ОС ОСВ, образующегося в результате деятельности КПУП «Брестский мусороперерабатывающий завод», в качестве органического удобрения в дозах 3, 6 и 9 кг/м<sup>2</sup> на низкоплодородной дерново-подзолистой песчаной почве повысило продуктивность побегообразования газонных трав и улучшило качество газонов относительно контроля (без внесения осадка) как в прямом действии, так и в последствии.

Так, в год внесения к концу вегетационного периода количество побегов на 100 см<sup>2</sup> увеличилось до 128,0–144,1 шт. (в 1,2–1,4 раза выше, чем в контроле), что повысило продуктивность побегообразования газонных трав с удовлетворительной (на контроле) до отличной (при дозе внесения ОС ОСВ 6 и 9 кг/м<sup>2</sup>). Применение осадка сточных вод увеличило диффузность размещения побегов на поверхности (рисунок 5).



1 – контроль; 2 – ОС ОСВ, 6 кг/м<sup>2</sup>

**Рисунок 5. – Качество газонных травостоев в год внесения ОС ОСВ**

В первый год последствия обезвоженного сброженного осадка сточных вод качество газонных травостоев по продуктивности побегообразования и декоративности было отличным во всех опытных вариантах. Контрольный вариант опыта имел удовлетворительное качество.

На второй год последствия осадков сточных вод газонные травостои в варианте с 9 кг/м<sup>2</sup> имели хорошее качество, в вариантах с 6 и 3 кг/м<sup>2</sup> продуктив-

ность и декоративность газонных трав снизилась до удовлетворительной. Качество контрольного газона являлось плохим.

Таким образом, использование обезвоженного сброженного осадка сточных вод в качестве органического удобрения в дозах 3, 6 и 9 кг/м<sup>2</sup> способствовало формированию отличных и хороших газонов в год внесения и в первый год после внесения. В последующие годы для сохранения данного качества газонов необходимо поддержание минерального питания растений и соблюдение рекомендаций по уходу за газонными травостоями.

Качество газонов при использовании ОСВ из карт накопителей полей фильтрации промышленных стоков в качестве почвогрунта. Осадок сточных вод из карт накопителей полей фильтрации промышленных стоков Жабинковского сахарного завода по своим водно-физическим и агрохимическим свойствам обладает достаточной влагообеспеченностью и содержанием питательных элементов для формирования качественных газонных травостоев.

В год создания газонов на разработанном почвогрунте они имели хорошее качество (20 баллов) при летнем сроке сева и удовлетворительное (12 баллов) – при осеннем.

В первый год последствия качество газонов летнего срока сева повысилось до отличного (25 баллов), у газонов осеннего срока сева – до 16 баллов. На второй и третий годы последствия качество газонов обоих сроков сева на осадке сточных вод выровнялось и стабильно оценивалось как хорошее (20 баллов по 30-балльной шкале)

В производственных условиях на территории Жабинковского сахарного завода при использовании осадка сточных вод из карт накопителей полей фильтрации промышленных стоков как почвогрунта был создан газон хорошего качества (рисунок 6).



**Рисунок 6. – Газон, созданный на осадке сточных вод из карт накопителей полей фильтрации промышленных стоков на территории Жабинковского сахарного завода**

Таким образом, осадок сточных вод из карт накопителей полей фильтрации промышленных стоков в качестве почвогрунта способствует формированию качественных газонов в год создания и обладает стабильным положительным последствием в течение следующих трех лет наблюдений.

#### Выводы

1. Использование ОСВ из карт накопителей полей фильтрации промышленных стоков ОАО «Жабинковский сахарный завод» и ОС ОСВ, образующегося в результате деятельности КПУП «Брестский мусороперерабатывающий завод», в качестве компонентов почвогрунтов способствует созданию качественных газонов, оцениваемых в 20 баллов по 30-балльной шкале. Для поддержания хорошего качества необходимо выполнение определен-

ных мер по уходу за газонами, в частности, соблюдение высоты, частоты скашивания и полива, на третий и последующие годы использования – проведение подкормки минеральными удобрениями.

2. Применение ОС ОСВ, в качестве органического удобрения в дозах 3, 6 и 9 кг/м<sup>2</sup> на низкоплодородной дерново-подзолистой песчаной почве способствовало формированию хороших и отличных по качеству газонов как в прямом действии, так и в последствии.

3. Качество газонов на ОСВ из карт накопителей полей фильтрации промышленных стоков ОАО «Жабинковский сахарный завод» было хорошим как в прямом действии в год создания, так и в последствии в течение трех лет использования.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лазарев, Н.Н. Влияние осадка сточных вод на формирование обыкновенных газонов / Н.Н. Лазарев, В.В. Соколова, З.М. Уразбахтин // Известия ТСХА. – 2013. – Вып. 2. – С. 58-68.
2. Хомяков, Д.М. Современные возможности утилизации и использования осадков сточных вод для восстановления плодородия земель сельскохозяйственного назначения / Д.М. Хомяков // АгроЭкоИнфо. – 2009. – № 1. – С. 2.
3. Денисов, Е.П. Экономическая эффективность лядвенца рогатого на фоне внесения осадков сточных вод / Е.П. Денисов [и др.] // Кормопроизводство. – 2010. – № 11. – С. 48-51.
4. Ананьева, Ю.С. Экологическая оценка воздействия осадков сточных вод на почву по фитотестированию / Ю.С. Ананьева, А.С. Давыдов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2009. – № 8. – С. 58.
5. Соколова, В.В. Влияние норм высева и осадка сточных вод на формирование устойчивых долголетних газонов : автореф. дис. ... канд. с-х. наук / В.В. Соколова. – Москва, 2011. – 23 с.
6. Варламова, Л.Д. Эколого-агрохимическая оценка и оптимизация применения в качестве удобрений органосодержащих отходов производства : автореф. дис. ... докт. с-х. наук : 06.01.04 / Л.Д. Варламова. – Самара, 2008. – 26 с.
7. Романов, Е.М. Утилизация органических отходов при выращивании дернины для газонов / Е.М. Романов, Д.И. Мухортов, А.Д. Средин // Вестник МарГТУ. – 2010. – № 1. – С. 69-74.
8. Кирильчик, Л.А. Газоны в Белоруссии / Л.А. Кирильчик. – Минск : Наука и техника, 1977. – 112 с.
9. Сербина, Е.Н. Газон и уход за ними / Е.Н. Сербина. – М. : ОЛМА-ПРЕСС Гранд, 2003. – 32 с.
10. Лаптев, А.А. Газоны : монография / А.А. Лаптев ; ред. Д.Я. Афанасьев. – Киев : Наукова думка, 1983. – 176 с.
11. Лаптев, А.А. Справочник работника зеленого строительства / А.А. Лаптев, Б.А. Глазачев, А.С. Маяк. – Киев : Будівельник, 1984. – 152 с.

Поступила 2.03.2018