

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Дзяржаўны спіс гісторыка-культурных каштоўнасцей Рэспублікі Беларусь / склад. В.Я. Абрамскі, І.М. Чарняўскі, Ю.А. Барысюк. – Мінск: БЕЛТА, 2009. – 684 с.
2. Несцярцук, Л.М. Замак, палацы, паркі Берасцейшчыны Х–XX стагоддзя / Л.М. Несцярцук. – Мінск: БЕЛТА, 2002. – 334 с.
3. Федорук, А.Т. Старинные усадьбы Берестейщины / А.Т. Федорук; под ред. Т.Г. Мартыненко. – Минск: БелЭн, 2004. – 576 с.
4. Кулагин, А.Н. Архитектура дворцово-усадебных ансамблей Белоруссии / А.Н. Кулагин. – Минск: Наука и техника, 1981. – 134 с.
5. Блинцов, И.К. Практикум по почвоведению / И.К. Блинцов, К.Л. Забелло. – Минск: Высшая школа, 1979. – 208 с.
6. Муравьев, А.Г. Оценка экологического состояния почвы. Практическое руководство / А.Г. Муравьев, Б.Б. Каррыев, А.Р. Ляндзберг – Санкт-Петербург: Кристалл, 2008. – 210 с.
7. Реестр методик выполнения измерений, допущенных к применению при выполнении измерений в области охраны окружающей среды. В трех частях. Часть III. Почвы и донные отложения; промышленные и бытовые отходы; природные ресурсы, сырье и продукция. – Минск: Бел НИЦ Экология, 2009. – 168 с.
8. Требования растений к уровню освещенности

[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://govsad.ru/trebovaniya-rastenij-k-urovnju-osveshhenija.html>. – Дата доступа: 10.02.2016

9. Тур, Э.А. Реставрация Коссовского дворца Пуสลоских и решение возникших при этом технических проблем / Э.А. Тур // Архитектурное наследие Прибужского региона. Проблемы. Исследования. Тенденции развития: сб. науч. трудов V Междунар. научно-практ. конф., Брест, 29-30 мая 2014 г. / под общ. ред. В.Ф. Морозова – Брест: Изд-во БрГТУ, 2014. – С. 151-155.

10. Марциневская, Л.В. Ландшафтно-экологическое обоснование землепользования в условиях проявления водной эрозии почв: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – Белгород, 2004. – 23 с.

11. Заславский, М.Н. Эрозиоведение / М.Н. Заславский. – М: Высшая школа, 1983. – 320 с.

12. Сурмач, Г.П. Рельефообразование, формирование лесостепи, современная эрозия и противоэрозионные мероприятия / Г.П. Сурмач. – Волгоград, 1992. – 175 с.

13. Кузнецов, М.С. Эрозия и охрана почв / М.С. Кузнецов, Г.П. Плазунов. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1996. – 135 с.

14. Джеррард, Ф.Дж. Почвы и формы рельефа / Ф.Дж. Джеррард. – Л: Недра, 1984. – 208 с.

15. Рожков, В.А. Почвенная информатика / В.А. Рожков, С.В. Рожкова. – М: Изд-во Моск. ун-та, 1993. – 190 с.

Материал поступил в редакцию 10.04.17

BOSAK V.N., BASOV S.V., TUR E.A. The effect of surface layer illumination on aquatic erosive process dynamics in the range of some historical parks of the Brest region

The article represents the results of investigation of the effect of surface layer illumination on aquatic erosive process dynamics in the range of some historical parks of the Brest region. tion with vertical turbine pump and chamber drainage system is considered to be economically efficient.

УДК 631.454

Н.П. Яловая, Н.Г. Трифонова, П.С. Яловой

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЕРЕРАБОТАННЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ В «ЗЕЛЁНОМ» БЛАГОУСТРОЙСТВЕ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Введение. «Зелёное» благоустройство урбанизированной территории является одной из самых важных сфер деятельности, связанной с формированием благоприятной среды для жизнедеятельности человека. Современный уровень урбанизации привел к масштабным взаимодействиям между природой и человечеством, в котором зелёные насаждения являются неотъемлемыми элементами современного ландшафта. В процессе развития урбанизированных территорий природный ландшафт подвергается кардинальным преобразованиям. Воздействие на экосистемы проявляется в преднамеренном и непреднамеренном уничтожении объектов животного и растительного

мира, мест их обитания, обеднении биологического разнообразия и ослаблении экологических функций природных территорий. В городах постепенно формируются специфические урбоэкосистемы, отличные от природных.

Зелёные насаждения и газонные посадки выполняют в городах средорегулирующую, рекреационную и эстетическую функции. Их площадь и местоположение во многом определяют качество городской среды. В то же время дефицит озеленённых пространств в городах является хроническим. Причиной недостаточности озеленённости урбанизированных пространств является отсутствие плодородного почвенного грунта, обеспечивающего обильный рост зеленой рас-

Яловая Наталья Петровна, к.т.н., доцент, проректор по воспитательной работе Брестского государственного технического университета.

Трифопова Наталья Геннадьевна, начальник отдела экологии и внешних связей КПУП «Брестский мусороперерабатывающий завод».

Яловой Павел Сергеевич, студент 1 курса факультета электронно-информационных систем Брестского государственного технического университета.

Беларусь, БрГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.

тельности. Решить возникшую проблему в городской среде можно путем добавления в применяемые в благоустройстве почвогрунты переработанных органических отходов [1].

Состав и свойства почвогрунтов урбанизированной среды. Работы по «зелёному» благоустройству урбанизированной среды должны выполняться при соблюдении определенных норм и правил по созданию безопасной и благоприятной для жизни человека среды. Создание зелёных массивов на любой озеленяемой территории требует высокой агротехники, высококачественного посадочного материала, определённого состава и свойств почвогрунтов и специальных мер ухода [2].

К сожалению, в настоящее время в городах практически не сохранилось естественных почв, а сформировались своеобразные искусственные почвы, которые продолжают изменять свою структуру: изменяется пористость, обеспечивающая увлажнение и аэрацию, нарушается равновесие между ее составными элементами, что приводит к замедлению разложения органических веществ и их минерализации и т. п.

Мощность и плодородие насыпных почв в городах во многих случаях недостаточны, а относительная их влажность значительно ниже, чем у естественных ненарушенных почв, что существенно влияет на развитие растений, ослабляет их и уменьшает устойчивость к загрязнителям.

Важным свойством почвогрунтов является плотность, которая характеризует степень одернения поверхностного горизонта, порозность и фильтрационные свойства, выявляет уплотненные и водонепроницаемые прослойки и слои,

ухудшающие дренаж всего профиля почвогрунтов. Для большинства растений оптимальной плотностью поверхностных почвенных слоев является плотность, равная 1,1–1,3 г/см³.

Наиболее неблагоприятная ситуация по переуплотнению грунтов отмечается под газонами на месте проведения строительных работ. Верхний привозной слой обладает вполне нормальной плотностью, однако сразу под ним располагается чрезвычайно уплотненный слой, на который легла вся нагрузка строительной техники и соответствующих строительных работ. Этот слой практически непроницаем для корневой системы и влаги. В период интенсивных осадков из-за застоя влаги на поверхности минерального грунта корнеобитаемый слой переувлажняется и возникает анаэробизм, угнетение и гибель растений.

На Брестском мусороперерабатывающем заводе (далее — БМПЗ) на первой очереди биогазовой установки перерабатывается сырой осадок первичных отстойников и уплотненный избыточный вторичный ил. Переработанные органические отходы, образующиеся в процессе получения биогаза, содержат значительное количество питательных веществ и могут быть использованы в качестве удобрения для формирования почвогрунтов в «зелёном» благоустройстве урбанизированных территорий.

В таблице 1 представлены данные по водно-физическим свойствам почвогрунтов города Бреста и переработанных органических отходов, образуемых в процессе сбраживания на Брестском мусороперерабатывающем заводе.

Таблица 1. Водно-физические свойства почвогрунтов и переработанных органических отходов

Наименование	Плотность грунта	Полная влагоемкость	Влажность	Относительная влажность	Влажность	Порозность	Содержание воздуха
	г/см ³		%		объемные %		
Почвогрунт для газона (Варшавское шоссе)	1,48	29,83	22,04	73,88	32,62	44,15	11,53
Почвогрунт для газона (Вулька)	1,52	22,51	9,99	44,38	16,58	37,36	20,78
Песчаный почвогрунт (Вулька)	1,66	28,05	4,60	16,40	6,99	42,64	35,65
Обезвоженный сброженный осадок сточных вод (БМПЗ)	0,21	413,71	277,68	67,12	58,31	86,88	28,57
Сброженные пищевые отходы (БМПЗ)	0,8	375,77	215,5	54,3	55,9	80,1	26,3

Согласно данным по плотности, приведенным в таблице 1, почвогрунты для газонов имеют среднее уплотнение – 1,48 и 1,52 г/см³, а насыпной песчаный почвогрунт имеет критическую плотность – переуплотнение 1,63 г/см³. Почвогрунты с повышенной плотностью препятствуют нормальному развитию корней, обладают пониженной водопроницаемостью и требуют разрыхления.

Плотность обезвоженного сброженного осадка сточных вод (БМПЗ) составляет 0,21 г/см³, сброженных пищевых отходов (БМПЗ) – 0,8 г/см³, что указывает на рыхлое сложение данных субстратов, поэтому внесение их в почву будет способствовать разуплотнению грунтов при создании газонов.

От плотности сложения почвогрунтов зависит их общая порозность, которая является суммарным объемом всех пор, выраженная в процентах от объема грунта. Порозность играет важную роль в водно-воздушном режи-

ме грунтов, так как от нее зависят такие показатели, как влагоемкость, водопроницаемость и воздухосодержание.

По классификации Н.А. Качинского, порозность, достигшая 65–55%, оценивается как отличная; 55–50% — удовлетворительная и менее 50% — неудовлетворительная.

Почвогрунты, используемые для создания газонов в городе Бресте, имеют неудовлетворительную порозность (37,36–44,15%). Порозность обезвоженного сброженного осадка сточных вод и сброженных пищевых отходов оценивается как отличная (86,88% и 80,1% соответственно).

Влажность и полная влагоемкость грунтов для создания газонов невысокие – соответственно 4,60–22,04% и 22,51–29,83%, поэтому песчаные грунты имеют малую водоудерживающую способность и большую водопроницаемость. Растения на таких грунтах часто будут испытывать недостаток влаги.

Содержание воздуха в почвогрунтах и почве колеблется от величины, близкой к общей порозности для сухих почв, и снижается до нуля – при полном наполнении пор водой. Принято считать, что при содержании в почвогрунтах 15% воздуха, затрудняется снабжение кислородом микроорганизмов и корней растений, а при содержании 8% и ниже – снабжение кислородом их прекращается.

Содержание воздуха в исследованных почвогрунтах и осадках выше 15%, кроме почвогрунта на Варшавском шоссе (11,53%).

Следовательно, для улучшения водно-физических свойств местных почвогрунтов, используемых для формирования газонов, необходимо внесение дополнительных компонентов, в виде сброженных пищевых отходов или обезвоженного сброженного осадка сточных вод, обладающих всеми необходимыми для этого параметрами.

В таблице 2 приведены фактические и оптимальные показатели агрохимического состава почвогрунтов для «зеленого» благоустройства.

Таблица 2. Агрохимический состав почвогрунтов и переработанных органических отходов*

Наименование	Кислотность, pH в KCl	Гумус, %	Подвижный фосфор, мг/кг	Обменный калий, мг/кг
Обезвоженный сброженный осадок сточных вод	6,47	12,94	12 794	920
Сброженные пищевые отходы	6,5	68,8	10 361	870
Грунт для газона (Дворец водных видов спорта)	6,69	2,65	121	56
Грунт для газона (Варшавское шоссе)	8,60	1,21	106	74
Грунт для газона (Вулька)	7,19	0,46	133	22
Песчаный грунт (Вулька)	6,17	0,07	22	10
Оптимальные параметры для почвогрунтов	5,8–6,2	3,5^1,0	120–200	150–200

* Агрохимический состав изучаемых отходов был выполнен в ГНУ «Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси» (г. Брест)

По степени кислотности почвогрунты для создания газонов имеют отклонение от оптимума в сторону увеличения значения, особенно почвогрунт на Варшавском шоссе, который имеет избыточно щелочную степень кислотности.

Органическое вещество в почвогрунтах представлено в разной форме и сосредоточено в основном в поверхностном горизонте. В литературе приводятся разные критерии содержания гумуса в органоминеральном горизонте, необходимого для питания газонных трав.

Содержание гумуса в сброженных пищевых отходах и обезвоженном сброженном осадке сточных вод является высоким — соответственно 68,8 и 12,94 %. В почвогрунтах для создания газонов, особенно на Варшавском шоссе и Вульке, содержание гумуса значительно ниже оптимального значения.

Во всех почвогрунтах для газонов содержание подвижного фосфора среднее (от 106 до 133 мг/кг почвы), содержание обменного калия — очень низкое (от 22 до 74 мг/кг почвы). Содержание питательных элементов в осадках очень высокое: калия в обезвоженном сброженном осадке сточных вод 920 мг/кг и 870 мг/кг в сброженных пищевых отходах), фосфора — 12794 мг/кг и 10 361 мг/кг соответственно.

На основании полученных данных использование богатых питательными элементами обезвоженного сброженного осадка сточных вод и сброженных пищевых отходов в качестве компонентов для грунтов, позволит повысить плодородие последних, а, следовательно, и качество создаваемых газонов при «зеленом» благоустройстве урбанизированных территорий.

Получение переработанного органического сырья. Осадки бытовых сточных вод на Брестских

очистных сооружениях образуются в результате отстаивания сточной воды в первичных отстойниках — «сырой» осадок – и в результате отстаивания смеси активного ила и осветленной сточной воды во вторичных отстойниках — избыточный активный ил.

Осадки первичные (сырые), задерживаемые первичными отстойниками в бытовых сточных водах, представляют собой студенистую, вязкую суспензию с кисловатым запахом, не утратившую еще своей структуры. Органические вещества в них составляют 75–80%. Они быстро гнивают, издавая неприятный запах. Влажность первичного осадка при самотечном удалении после 2-часового отстаивания составляет порядка 95%.

Осадки вторичные (активный ил, биопленка и шлам), задерживаемые вторичными отстойниками после аэротенков, представляют собой биоценоз микроорганизмов и простейших, обладают свойством флокуляции. Структура активного ила представляет хлопьевидную массу бурого цвета. В свежем виде активный ил почти не имеет запаха или пахнет землей, но, гнивая, издаёт специфический гнилостный запах. По механическому составу активный ил относится к тонким суспензиям, состоящим на 98% по массе из частиц размерами меньше 1 мм. Активный ил отличается высокой влажностью 99,2–99,7 %.

На первой очереди биогазовой установки Брестского мусороперерабатывающего завода идет переработка сырого осадка первичных отстойников и уплотненного избыточного вторичного ила, образуемых на очистных сооружениях города Бреста. Уплотнение активного ила происходит на ленточных уплотнителях.

Смесь сырого осадка и уплотненного избыточного активного ила поступает в реакторы метанового брожения (метантенки), в которых происходит процесс сбраживания.

При анаэробном сбраживании органические вещества разлагаются при отсутствии кислорода. Этот процесс включает в себя два этапа:

— на первом этапе сложные органические полимеры (клетчатка, белки, жиры и др.) под действием природного сообщества разнообразных видов анаэробных бактерий разлагаются до более простых соединений: летучих жирных кислот, низших спиртов, водорода и оксида углерода, уксусной и муравьиной кислот, метилового спирта;

— на втором этапе метанообразующие бактерии превращают органические кислоты в метан, углекислый газ и воду.

Первичные анаэробы представлены разнообразными физиологическими группами бактерий: клеткоразрушающими, углеродосбраживающими (типа маслянокислых бактерий), аммонифицирующими (разлагающими белки, пептиды, аминокислоты), бактериями, разлагающими жиры. Благодаря этому составу, первичные анаэробы могут использовать разнообразные органические соединения растительного и животного происхождения, что является одной из важнейших особенностей метанового сообщества. Тесная взаимосвязь между этими группами бактерий обеспечивает достаточную стабильность процесса.

Метановое брожение протекает при средних (развитие мезофильной бактериальной флоры, мезофильное сбраживание) температурах 30–40°C. Наибольшая производительность достигается при термофильном метановом брожении (50–60°C). Однако при термофильном сбраживании процесс распада проходит быстрее, но сброженный осадок слабее отдает воду.

Особенность метанового консорциума позволяет сделать процесс брожения непрерывным. Для нормального протекания процесса анаэробного сбраживания необходимы оптимальные условия в реакторе: температура, анаэробные условия, достаточная концентрация питательных веществ, допустимый диапазон значений pH, отсутствие или низкая концентрация токсичных веществ.

В значительной степени на анаэробное сбраживание органических материалов влияет температура. Выбор мезофильного или термофильного режима работы основывается на анализе климатических условий. Если для обеспечения термофильных температур необходимы значительные затраты энергии, то наиболее эффективной будет эксплуатация реакторов при мезофильных температурах.

Наряду с температурными условиями на процесс метанового брожения и количество получаемого биогаза влияет время обработки отходов.

При эксплуатации реакторов периодически осуществляется контроль за показателем pH, оптимальное значение которого должно находиться в пределах 6,7–7,6. Регулирование показателя pH осуществляется путем добавления реагентов.

При нормальной работе реактора получаемый биогаз содержит 60–70% метана, 30–40% диоксида углерода, небольшое количество сероводорода, а также примеси

водорода, аммиака и оксидов азота. В исходную массу для интенсификации процесса анаэробного сбраживания осадков и выделения биогаза добавляются органические катализаторы, которые изменяют соотношение углерода и азота в сбраживаемой массе (оптимальное соотношение $C/N = 20/1 - 30/1$).

В бродильных камерах проводится энергичное перемешивание для предупреждения образования в верхней части слоя всплывающего вещества. Это значительно ускоряет процесс брожения и выход биогаза. Без перемешивания для получения такой же производительности объем реакторов должен быть значительно увеличен. Отсюда следствие – большие затраты и удорожание установки.

Остаток, образующийся в процессе получения биогаза, содержит значительное количество питательных веществ и уже может быть использован в качестве удобрения. Состав остатка, полученного при анаэробной переработке, зависит от химического состава исходного сырья, загружаемого в реактор. В условиях, благоприятных для анаэробного сбраживания, обычно разлагается около 70% органических веществ, а 30% содержится в остатке.

Основное преимущество анаэробного сбраживания заключается в сохранении в органической или аммонийной форме практически всего азота, содержащегося в исходном сырье. Метод анаэробного сбраживания наиболее приемлем для переработки биологических отходов и продуктов метаболизма с точки зрения гигиены и охраны окружающей среды, так как обеспечивает наибольшее обеззараживание остатка и устранение патогенных микроорганизмов.

Отработанная органическая масса поступает через выгрузочную камеру в резервуар сброженной массы, где подвергается обезвоживанию на фильтр-прессах.

Обезвоженный осадок сточных вод городских очистных сооружений по морфологическим свойствам представляет собой водонасыщенную пластичную органическую массу черноватого цвета. Осадок влажный на ощупь, при сжатии образца на его поверхности проступает тонкая водяная пленка, придающая поверхности блеск, но вода не вытекает. Осадок сточных вод достаточно технологичен к погрузке, транспортировке и внесению с помощью соответствующих механизмов.

Подготовка почвогрунтов под «зеленое» благоустройство. Подготовка почвы (растительной земли) для произрастания насаждений и создания газонов в условиях урбанизированной среды – вопрос чрезвычайно сложный, требующий больших материальных затрат. Подготовка почвы производится различными средствами и приемами. Такая подготовка может осуществляться как непосредственно на территориях, отводимых под сады и парки, путем окультуривания существующих малоплодородных почв, местных грунтов, так и на специальных полигонах методами создания растительной земли из различных органических и минеральных компонентов (торфа, песка, иловых отложений и т. д.). На городских территориях, отводимых под сады и парки, как правило, верхний гумусовый горизонт почв (плодородный слой) в большинстве случаев отсутствует, на участках обнажены мертвые глины, пески, конгломераты, включающие в себя камни, строительный мусор, отходы производства.

При создании зеленых насаждений на городских объектах ландшафтной архитектуры, особенно на территориях, нарушенных антропогенной деятельностью, необходимо создать условия для нормального функционирования растительности. С этой целью необходимо сформировать («сконструировать») культурный корнеобитаемый слой почвы, способный удовлетворить потребность растений в элементах питания, кислороде, воде.

По современным научным представлениям и на основе зарубежного и отечественного опыта садово-паркового строительства культурный корнеобитаемый почвенный покров должен быть толщиной не менее 0,5–1,5 м и состоять из нескольких горизонтов (наподобие естествен-

ных почв). Верхние горизонты (слои) предназначены для обеспечения жизнедеятельности культурных растений. Нижний горизонт – это материнская порода грунтов. Необходимым условием является тесная физическая и химическая взаимосвязь горизонтов почвенного покрова.

Почвенный покров и его горизонты должны отвечать определенным требованиям по своему гранулометрическому составу, плотности сложения, наличию элементов питания и микрофлоры.

В таблице 3 приведены основные требования к качеству почвенного покрова на различной глубине залегания горизонтов при «зелёном» благоустройстве урбанизированных территорий.

Таблица 3. Требования к качеству почвенного покрова на различной глубине залегания горизонтов при создании объектов ландшафтной архитектуры

Показатели почвообразующих слоев и горизонтов	Глубина почвообразующего слоя-горизонта, см		
	0–20	30–50	60–150
Физические свойства			
Содержание физической глины с размерами частиц менее 0,01 мм	30–40	20–40	30–40
Плотность сложения, г/см ³			1,2–1,3
Химические свойства			
Наличие гумуса, % на 100 мг	4–5	1–0,5	0,5
Кислотность (рН) водной вытяжки	5,5–6,5 (лиственные виды)	5,5–7,0	
	4,5–5,0 (хвойные виды)		
Уровень обеспеченности минеральным азотом, мг на 100 г почвы	4	4	4
Содержание P ₂ O и K ₂ O на 100 мг почвы	10–35	10–20	10–15

Особые требования предъявляются к верхнему горизонту почвы. Если почва содержит 1 % и менее гумуса, менее 3 мг фосфора и 4 мг калия, то она не пригодна для ведения озеленительных работ. Верхний горизонт должен быть «чист» — в нем не должно быть инородных включений, корневищ злостных сорняков, бытового мусора, стекла, камней. Важным качеством почвы является ее «зернистость», наличие рыхлой мелкокомковатой структуры с размером частиц 3–5 мм. Необходимо наличие в почве достаточного количества пор для проникания влаги и воздуха (не менее

70–80% от полного объема). Большое значение имеет кислотность (рН) почвы естественного происхождения, требующей улучшения. Большинство видов лиственных деревьев предпочитают слабокислую среду (рН = 5,5–6,5), хвойные деревья предпочитают среднекислую среду (рН = 4,5–5,0).

Для нейтрализации избыточной кислотности (рН = 4,0–4,1) в почву вносят известь, мел, доломитовую муку, древесную золу в соответствующих дозах, зависящих от кислотности (таблица 4) и механического состава почвы.

Таблица 4. Классификация почв относительно кислотности среды (рН)

Почвы	Кислотность (рН)
Очень сильнокислые	Менее 4
Сильнокислые	4,1–4,5
Среднекислые	4,6–5,2
Слабокислые	5,3–6,4
Нейтральные и близкие к ним	6,7–7,4
Щелочные	Более 7,5

Общий объем растительной земли для озеленения объекта определяется как сумма объемов земли, необходимой для устройства газонов и цветников, посадок деревьев и кустарников.

Объем растительной земли определяется на весь озеленяемый объект с учетом существующего слоя пло-

дородной почвы на территории. Так, для газонов и цветников толщина верхнего плодородного слоя должна быть не менее 0,2–0,4 м; для кустарников — 0,5–0,6 м; для деревьев — от 1,0 м. Зная по проекту площади, занимаемые насаждениями, и учитывая толщину плодородного слоя, можно определить общий объем растительной земли,

необходимой для озеленения объекта. Например, для создания культурного газона площадью 1 га (10 000 м²) необходимо не менее 2 500 м³ растительной земли. Всего по средним подсчетам требуется до 5 000 м³ растительной земли на 1 га создаваемого объекта озеленения.

Подготовка растительной земли осуществляется:

— на объектах гражданского и промышленного строительства, территории которых имеют тонкий гуммированный слой почвы (бывшие сельскохозяйственные угодья, огороды), путем внесения добавок (компостов) и восстановления плодородия в соответствии с анализами его состояния и подстилающей материнской породой;

— на объектах, где гуммированный почвенный горизонт отсутствует, имеются грунты («урбаноземы») с инородными включениями, нарушенной структурой, составом, путем рекультивации и формирования искусственного слоя почвы для произрастания растений;

— на объектах реконструкции, в садах и парках, имеющих крупные поляны, лужайки с грубым, сильно поврежденным дерновым покровом, путем культивации и восстановления плодородного слоя почвы;

— непосредственно на специальных полигонах, «фабриках растительной земли», где готовятся сертифицированные экологически чистые растительные грунты, используемые для озеленения и благоустройства городских территорий.

Заключение. В настоящее время на Брестском мусороперерабатывающем заводе для получения компоста используется только обезвоженный сброженный осадок сточных вод.

Однако наряду с использованием в качестве компоста обезвоженного сброженного осадка сточных вод эф-

фективно могут применяться и сброженные после ферментера пищевые отходы. В настоящее время данный вид органического отхода в «зелёном» благоустройстве города Бреста не используется, так как в нем содержатся мелкие фракции металлической упаковки, стеклобоя, платмассы и другие. Поэтому из-за отсутствия сбыта данный вид отхода вывозится на полигон твердых коммунальных отходов, где он используется в качестве изолирующего (подстилающего) материала.

В качестве пищевых отходов могут использоваться отходы пищевых производств, просроченные продукты питания, образуемые в Брестской области ежегодно. К сожалению, в настоящее время не все предприятия Брестской области вывозят пищевые отходы на мусороперерабатывающий завод. Хотя данный вид отходов экологичен, не содержит опасных примесей и может эффективно использоваться после переработки в ферментере для «зелёного» благоустройства урбанизированной среды.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Марцуль, В.Н. Получение составов для рекультивации нарушенных земель на основе осадков очистных сооружений РУП «Завод газетной бумаги» / В.Н. Марцуль, А.В. Лихачёва; БГТУ // Химическая технология и техника. – Минск : БГТУ, 2014. – С. 23.

2. Петровская, П.А. Основные принципы благоустройства урбанизированной среды / П.А. Петровская, А.Г. Столярова // Вестник РУДН. – 2013. – № 5: Агрономия и животноводство. – С. 86-92.

Материал поступил в редакцию 27.03.17

YALOVA, N. P. The use of recycled organic waste in the "green" landscaping of urban territories

The lack of fertile soils is the reason of poor gardening in urbanized areas. The adding of organic wastes to the soils used in landscaping is the method of solution of this problem. Dewatered digested sewage sludge and residue after fermentation of food waste can be added to the composition of compost.

УДК 502.35

Ю.Д. Данилов

ЭВОЛЮЦИЯ МОДЕЛЕЙ ГЛОБАЛЬНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ: ПОЛИТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Ведение. Активная политизация экологических движений, уже сложившихся и возникающих экологических проблем, началась с массового осознания современным обществом остроты сформировавшихся угроз для выживания всего человечества. Этому во многом способствовал «кризисный» контекст первых моделей глобального развития. Именно этим обусловлено появление и развитие нового направления в научной деятельности — глобального моделирования, призванного обеспечить поиск рациональных и взвешенных методов

и способов преодоления кризисных проявлений в экологии. В качестве основной методологической базы данного направления стали различные теории системной динамики, математическое прогнозирование, знания в области многоуровневых иерархических систем.

Со временем, все более отчетливо стал проявляться основной отличительный признак разрабатываемых глобальных моделей. Его можно рассмотреть в двух измерениях: пространственном и предметном. В предметном контексте, глобальные модели развития обяза-

Данилов Юрий Дмитриевич, доцент кафедры социально-политических и исторических наук Брестского государственного технического университета.

Беларусь, БрГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.