```
    End Sub
Private Sub Button13_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Button13.Click
        Me.Size = New Size(656, 458)
    End Sub
Private Sub AxWindowsMediaPlayer1_Enter(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles AxWindowsMediaPlayer1.Enter

    End Sub
Private Sub Button14_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Button14.Click
        OpenFileDialog1.ShowDialog()
        AxWindowsMediaPlayer1.URL = OpenFileDialog1.FileName

    End Sub
Private Sub Button15_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Button15.Click
        Form4.Show()
        Me.Hide()

    End Sub
End Class
```

Данный проект может быть использован студентами колледжа для ознакомления с базовым уровнем языка Visual Basic.NET и на лабораторных работах при разработке учебных игровых программ.

Заключение

Visual Basic .NET – это производительное и надежное оружие в руках профессионального программиста. К тому же, очень удобное и, несмотря на мощь, достаточно простое. Поэтому Visual Basic .NET более других профессиональных языков подходит для освоения начинающими программистами.

УТИЛИЗАЦИЯ ОСАДКОВ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ В КАЧЕСТВЕ ПОЧВОГРУНТОВ В ГОРОДСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПРИОБЬЯ

Косаурова Д.В., Максимова С.В., Пешева А.В.

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет», Тюмень, Россия

Вся производственная деятельность человека связана с образованием различного рода отходов, которые поступают в окружающую среду. С развитием промышленности, ростом городов и повышением степени их благоустройства возрастает объем осадков сточных вод, которые накапливаются на территории очистных сооружений.

Город Нижневартовск располагается вдоль реки Оби на хорошо дренированной суходольной, залесенной местности и заболоченной территории, большая часть которой отсыпана. Основные экологические проблемы, сложившиеся на территории города, связаны с проблемой утилизации отходов, деградацией природных экосистем города и загрязнением природных сред в результате жизнедеятельности человека.

Почвы города Нижневартовска обладают следующими показателями: значение pH от 5,3 до 7,7; низкое содержание нитратного азота - меньше 2,8 мг/кг; содержание азота аммонийного 3,3 - 20,1 мг/кг; содержание хлоридов 1,8 ммоль на 100 г почвы; низкое содержание P2O5 - от 13 до 105 мг/кг; содержание калия 110,4 мг/кг. Химические и физико-химические показатели характеризуют ухудшение химических свойств почв: истощение запасов питательных элементов, подщелачивание, подкисление и загрязнение токсикантами. Среднее содержание органического вещества в пробах почв — 4,9 %. По изученным параметрам почвы города не соответствуют требованиям к качеству городских почв [1]. Одним из путей решения проблемы загрязненных городских почв и увеличения их плодородия является применение в зеленом строительстве осадков канализационных очистных сооружений [2].

На канализационных очистных сооружениях города Нижневартовска ежегодно образуется более 15 тыс. м^3 обезвоженных осадков. Обезвоженный осадок вывозится на иловые карты площадью около 5 га, которые в настоящий момент близки к заполнению (рисунок 1).

Для исследований был взят осадок первичных и вторичных отстойников, обезвоженный на центрифугах с применением реагентов и находившийся на иловых картах в течение двух лет.

Рисунок 1 - Иловые карты КОС города Нижневартовска

По основным агрохимическим показателям осадки канализационных очистных сооружений г. Нижневартовска можно считать ценными органическими удобрениями с благоприятной реакцией среды, значительным содержанием органического вещества, азота, кальция и магния, но довольно низким — калия. Обращает на себя внимание повышенное содержание сульфатов, входящих в состав коагулянтов, и кальция (таблица 1). Почва контрольной делянки относится к категории песчаных.

Таблица 1

Показатели качества осадка канализационных очистных сооружений и почвы делянок

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм	Значение показателя	
			Осадки КОС	Почва
1	pH	ед. pH	6,63	6,1
2	Азот аммонийный	мг/кг	11	10,89
3	Калий	мг/кг	35,1	37,2
4	Натрий	мг/кг	19,2	7,5
5	Магний	мг/кг	137	13,7
6	Кальций	мг/кг	2806,8	141,1
7	Хлориды	мг/кг	10,7	6,7
8	Сульфаты	мг/кг	6142	8,46
9	Нитраты	мг/кг	520	163,2
10	Фосфаты	мг/кг	-	7,5

Согласно экологическому сертификату осадки имеют V класс опасности, что позволяет их использовать для удобрения обедненных городских почв. Содержание тяжелых металлов в осадке не превышает ПДК (таблица 2).

Таблица 2

Содержание тяжелых металлов в осадке иловых площадок

Показатель	Содержание, мг/кг	ПДК, мг/кг
Свинец	30,5	250
Кадмий	0,34	15
Цинк	253	1750
Медь	57,8	750
Никель	7,9	200
Хром	2,3	500
Ртуть	0,26	-
Мышьяк	1,3	10

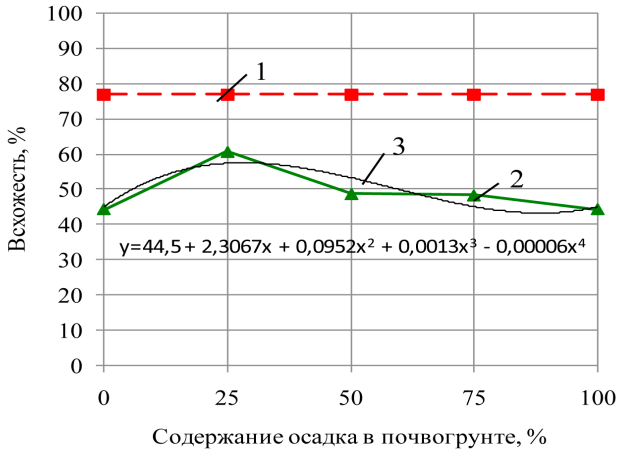
Опыты проводились в микрополевых условиях. Осадок в начале лета внесли в кольца из плотного полиэтилена диаметром 25 см и высотой 20 см в дозах: 0 (контроль), 25 %, 50%, 75 % и 100 % сухой массы осадка с четырехкратной повторяемостью каждого варианта смеси. В каждое кольцо было высеяно 150 семян травосмеси «Сибиряк» (райграс пастбищный – 20 %, овсяница луговая – 40 %, овсяница тростниковая – 40 %). После посадки произведен полив. В дальнейшем полив проводился с регулярностью 1 раз в неделю с учетом погодных условий.

После первых всходов определили всхожесть семян (рисунок 2). Одновременно всхожесть была определена в лабораторных условиях.

В конце сезона через 58 дней после высева семян определили урожайность посевов газонной травы. Для этого траву состригли и взвесили сырую массу с каждой делянки отдельно. Затем высушили, не смешивая, до воздушно-сухого состояния и снова взвесили. Урожайность возросла при внесении в песчаную почву 25 % осадка - в 2,8 раза; 50 % осадка – в 1,7 раза; 75 % осадка – в 1,9 раза. При выращивании газонной травы на одном осадке урожайность снизилась на 28,6 % (рисунок 3).

Построение математической модели в виде эмпирического уравнения регрессии по выборке ограниченного объема проводилось с помощью методов регрессионного анализа. Анализ полученных опытных данных показал, что наилучшее приближение исследуемых значений дают нелинейные уравнения регрессии в виде полиномов 2,3,4-ой степени вида:

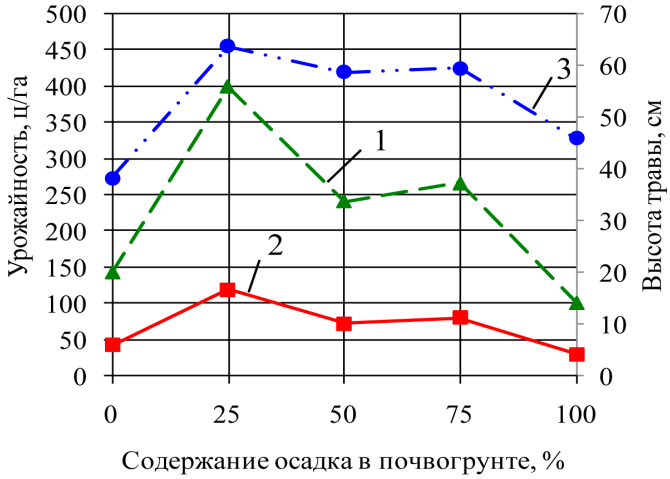
$$y_i = b_0 + b_1 x_i + b_2 x_i^2 + b_3 x_i^3 + b_4 x_i^4 + e_i$$



Контрольная делянка

75 % осадка в почвогрунте

Рисунок 2 - Зависимость всхожести семян газонной травы от доз осадка канализационных очистных сооружений
1 – всхожесть в лабораторных условиях; 2 – всхожесть в полевых условиях; 3 – линия тренда



Контрольная делянка

75 % осадка в почвогрунте

Рисунок 3 - Влияние доз осадка канализационных очистных сооружений на урожайность и высоту газонной травы
1 – урожайность свежей травы; 2 – урожайность сухой травы; 3 – высота травы

Коэффициенты эмпирического уравнения регрессии b_0, b_1, b_2, b_3, b_4 определялись на ПК с помощью функции ЛИНЕЙН() в программе Microsoft Excel, которая кроме оценок коэффициентов регрессии, выдает значения их стандартных ошибок, коэффициента детерминации, стандартную ошибку уравнения регрессии. Стандартные ошибки оценок коэффициентов исследуемых уравнений регрессии равны 0, что показывает их статистическую значимость. Коэффициент детерминации, который показывает совместное влияние всех переменных, входящих в уравнение множественной регрессии, равен 1.

Нижневартовск находится в зоне умеренного континентального климата. Летний период составляет 70-80 дней, зима длинная с затяжными морозами. Межсезонье короткое, нестабильное. Среднее значение годовой температуры — -1°С. Самый теплый летний месяц — июль характеризуется средней температурой +16,5°С и имеет значение абсолютного зафиксированного максимума +34°С. В 2013 году среднемесячная температура июля составила +21°С. Средняя влажность составляет 73 %. Количество осадков составляет 400-620 мм ежегодно. Солнечное сияние в год проявляет себя в среднем 1600-1900 часов.

В целом лето 2013 года можно охарактеризовать как жаркое, засушливое. Посевы газонной травы в почвогрунт, сформированный с использованием осадка канализационных очистных сооружений, показали высокую устойчивость к пересыханию в этих условиях (рисунок 4).

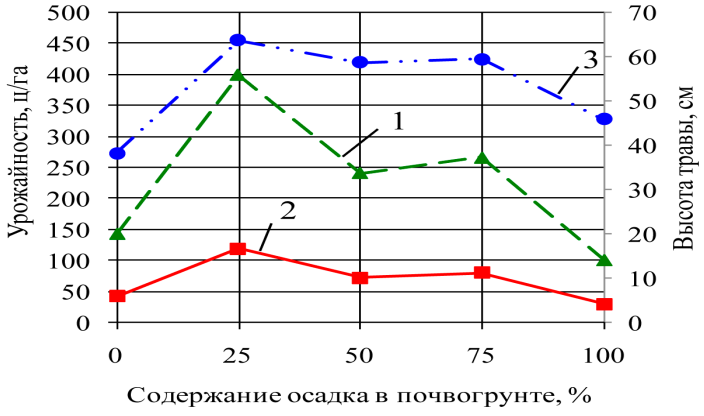


Рисунок 4 - Влияние климатических условий и доз осадка канализационных очистных сооружений на прирост газонной травы
1 – контрольная делянка, 2 – 25 % осадка, 3 – 50 % осадка, 4 – 75 % осадка, 5 – 100 % осадка, 6 - продолжительность светового дня, 7 – осадки, 8 - температура

Большая продолжительность светового дня в летний период на широте 60°54'' способствовала интенсивному росту газонной травы.

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о высокой удобрительной ценности осадков канализационных очистных сооружений. Их применение существенно повышает урожайность газонных культур, повышает плодородие почв, не оказывает отрицательного влияния на экологическое состояние агроценозов.

Использование уже накопленных и вновь образующихся осадков городских канализационных со-

оружений в городском благоустройстве позволит решить серьезную экологическую проблему хранения и утилизации осадков сточных вод, связанную с недостатком площадей иловых карт, а также задачу транспортной доставки в город плодородного грунта для отсыпки городских газонов и парков.

Список литературы

1. Сторчак, Т.В. Оценка степени загрязнения почв города Нижневартовска // Вестник НГГУ. - 2012. - №1. – С. 62-68.

2. Храменков, С.В. Использование почвогрунтов с внесением осадков сооружений очистки сточных вод и водоподготовки для выращивания технических культур/ С.В.Храменков, М.Н.Козлов, Н.М.Щеголькова, А.Я.Ванюшина, А.М.Агарев, В.А.Грачев// Водоснабжение и санитарная техника. – 2012. - № 10.- С. 72-77.

ВИДЫ ДЕФЕКТОВ ПРИ РАСПОЗНАВАНИИ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

Кочегаров И.И., Данилова Е.А.

ФГБОУ ВПО «ПГУ», Пенза, Россия

На сегодняшний день практически все электронные изделия создаются на основе печатного монтажа. В зависимости от объекта установки и условий эксплуатации к печатным платам предъявляются различные требования [1]. Для эффективного обнаружения и локализации латентных технологических дефектов необходимо проводить активный контроль и диагностирование изделия на всех технологических этапах его производства.

Рентгеновский контроль предназначен в первую очередь для контроля многослойных печатных плат и металлизации отверстий печатных плат. Электрический контроль применяется на конечном этапе производства печатных плат, причём его недостатком является низкая производительность [2, 8-10 ,12]. Современные системы автоматического оптического контроля используют совершенную оптику, аппаратное и программное обеспечение, а также различные алгоритмов нахождения дефектов. В качестве эталона могут быть использованы данные CAD, фотошаблоны и даже сама тестовая печатная плата [5-7 ,13]. Однако, перечисленные системы контроля нацелены на обнаружение явных дефектов, наличие которых приводит отбраковке печатных плат. На сегодняшний день не существуют систем контроля способных дать ответ на вопрос о возможности отказа печатной платы с имеющимися скрытыми дефектами, использующими аналитические модели развития дефектов. Важным моментом является классификация технологических дефектов печатных плат и обоснованное применение аналитических моделей развития скрытых технологических дефектов [2].

Определяющим моментом при осуществлении процесса поиска латентных дефектов является отнесение выявленного несоответствия к соответствующему классу для дальнейшего прогнозирования возможных последствий при его развитии. Поэтому и возникает необходимость в разработке классификации дефектов, чтобы для каждого вида использовать необходимую модель. Особенностью предложенной классификации является добавление группы латентных дефектов, которые при воздействии эксплуатационных факторов могут переходить в явные дефекты (рис. 1).

На этапе изготовления печатных плат к латентным дефектам относятся выступы и разрывы печатных проводников, вкрапления металлизации на поверхности диэлектрической основы печатной платы и раковины в печатных проводниках. Кроме того, латентными дефектами являются нарушения формы переходных, контактных и крепежных отверстий, смещения центров отверстий относительно их запланированных координат, а также дефекты металлизации отверстий. Взаимодействие и взаимовлияние различного рода факторов приводит к тому, что практически невозможно создать математически строгую аналитическую или даже инженерную модель появления того или иного дефекта. Решение этой сложной задачи невозможно без моделирования процессов возникновения и развития различных технологических дефектов. Различные внешние воздействия – как технологические, так и эксплуатационные, могут вызвать отслоение печатного проводника от диэлектрической подложки, которое под влиянием внешних вибрационных или ударных воздействий может привести к разрушению отслоенного участка [7, 12-18]. Скрытые дефекты могут проявится только на этапе функционирования устройства при воздействии внешних факторов – удары, вибрации, статические нагрузки, различные тепловые воздействия.

Рисунок 1. Классификация технологических дефектов печатных плат

Время преобразования скрытого дефекта в явный является случайной величиной, но в то же время зависит от целого ряда факторов, которые являются известными величинами. В связи с этим моделирование процессов изменения значений этих факторов и прогноз на основе преобразования скрытого дефекта в явный в последующие моменты времени является основной задачей моделирования развития скрытых дефектов [5].

Анализ технологических дефектов печатных плат показал, что при всем их разнообразии возможные последствия их развития могут быть сведены к ограниченному набору моделей отказов, приводящих сбою работы устройств, собранных на их основе [2].

Список литературы

1. Данилова, Е.А. Особенности выявления латентных технологических дефектов печатных плат методами капиллярного контроля/