

5-я серия

бесплатных
агро-
вебинаров



evasvet.ru/tm2026

теплый марафон 2026



без штрафных кругов

ДИАГНОСТИКА – КАК ИНСТРУМЕНТ КОНТРОЛЯ ФИТОПАТОГЕНОВ

Точные данные. Своевременные решения.
Здоровые растения. Высокий урожай.



**НАТАЛЬЯ
БЛАЖКО**

Директор
ООО НИЦ ИННОВАЦИИ
PhD, MBA (AMBA)



СОВРЕМЕННЫЕ
МЕТОДЫ



ТОЧНАЯ
ДИАГНОСТИКА



АНАЛИТИКА
И РЕЗУЛЬТАТЫ



ОСНОВА ПРИНЯТИЯ
РЕШЕНИЙ



ЭФФЕКТИВНЫЙ
КОНТРОЛЬ



ОСНОВНЫЕ ГРУППЫ ФИТОПАТОГЕНОВ

Объекты лабораторной диагностики



ГРИБЫ

Широко распространены, поражают все органы растений. Могут сохраняться в почве и растительных остатках.

ПРИМЕРЫ:

- *Fusarium* spp.
- *Botrytis cinerea*
- *Alternaria* spp.
- *Phytophthora* spp.*



БАКТЕРИИ

Быстро размножаются, легко распространяются, вызывают сосудистые и поверхностные инфекции.

ПРИМЕРЫ:

- *Clavibacter michiganensis*
- *Pseudomonas syringae*
- *Xanthomonas* spp.
- *Erwinia* spp.



ВИРУСЫ

Облигатные внутриклеточные паразиты. Передаются через векторов, механически или семенным путем.

ПРИМЕРЫ:

- ToBRFV
- TMV
- CMV
- PVY



ВИРОИДЫ

Малые кольцевые РНК без белковой оболочки. Вызывают заболевания, схожие с вирусными.

ПРИМЕРЫ:

- PSTVd
- CEVd
- HSVd



ФИТОПЛАЗМЫ

Клеточные микроорганизмы без клеточной стенки. Передаются насекомыми-переносчиками (цикадки, белокрылки).

ПРИМЕРЫ:

- Stolbur phytoplasma
- Aster yellows phytoplasma
- Elm yellows phytoplasma



Каждая группа фитопатогенов требует применения **специализированных методов** лабораторной диагностики.

* Оомицеты (например, *Phytophthora* spp.) исторически изучаются в фитопатологии вместе с грибами, хотя таксономически относятся к другой группе организмов.

ОБЪЕКТЫ ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ

Исследуемый материал



листья



стебли



корни



клубни



плоды



семена



вода



почва



субстраты



посадочный
материал



насекомые-
переносчики
(при необходимости)



Комплексный анализ различных типов образцов позволяет
точно выявлять фитопатогены и источники инфекции.



МЕТОДЫ ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ

Современные лабораторные методы позволяют выявлять фитопатогены с высокой точностью, чувствительностью и воспроизводимостью.



ПЦР (PCR)



Область применения

Выявление широкого спектра грибов, бактерий, вирусов, виридов, фитоплазм.



Преимущества

Высокая чувствительность и специфичность, возможность работы с малыми количествами ДНК/РНК.



qPCR (REAL-TIME PCR)



Область применения

Количественное определение фитопатогенов, оценка вирусной нагрузки.



Преимущества

Высокая чувствительность, количественный результат, быстрая интерпретация, низкий риск контаминации.



ИФА (ELISA)



Область применения

Выявление вирусов и некоторых бактерий.



Преимущества

Относительная простота, возможность массового скрининга, подходит для больших партий образцов.



МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ



Область применения

Выделение и идентификация грибов и бактерий.



Преимущества

Получение живой культуры, определение чувствительности к препаратам, изучение биологических свойств.



СЕКВЕНИРОВАНИЕ



Область применения

Точная идентификация известных и новых фитопатогенов, анализ генетического разнообразия.



Преимущества

Максимальная точность, возможность обнаружения новых и редких патогенов, филогенетический анализ.



LAMP (ПЕТЛЕВАЯ ИЗОТЕРМИЧЕСКАЯ АМПЛИФИКАЦИЯ)



Область применения

Выявление бактерий, грибов, вирусов, виридов, фитоплазм.



Преимущества

Быстрота анализа, работа при постоянной температуре, не требует сложного оборудования.



МИКРОСКОПИЯ



Область применения

Обнаружение структур патогенов, оценка поражения тканей.



Преимущества

Быстрая оценка морфологических признаков, минимальная подготовка образцов.



Комплексное применение методов обеспечивает достоверный результат и снижает риск ложных выводов.



Выбор метода зависит от типа патогена, цели исследования, матрицы образца и требуемой чувствительности.



Интеграция современных методов диагностики – основа эффективного фитосанитарного мониторинга.



Правильный выбор метода – залог **точной диагностики** и **эффективной защиты растений**.

КАКОЙ МЕТОД ПОДХОДИТ ДЛЯ КАКОГО ФИТОПАТОГЕНА?

Матрица соответствия методов и фитопатогенов

Метод	 Грибы	 Бактерии	 Вирусы	 Вироиды	 Фитоплазмы	 Оценка жизнеспособности
 ПЦР						
 qPCR						
 ИФА						
 Микробиология (культуральный метод)						
 LAMP						
 Секвенирование						



— подходит для диагностики



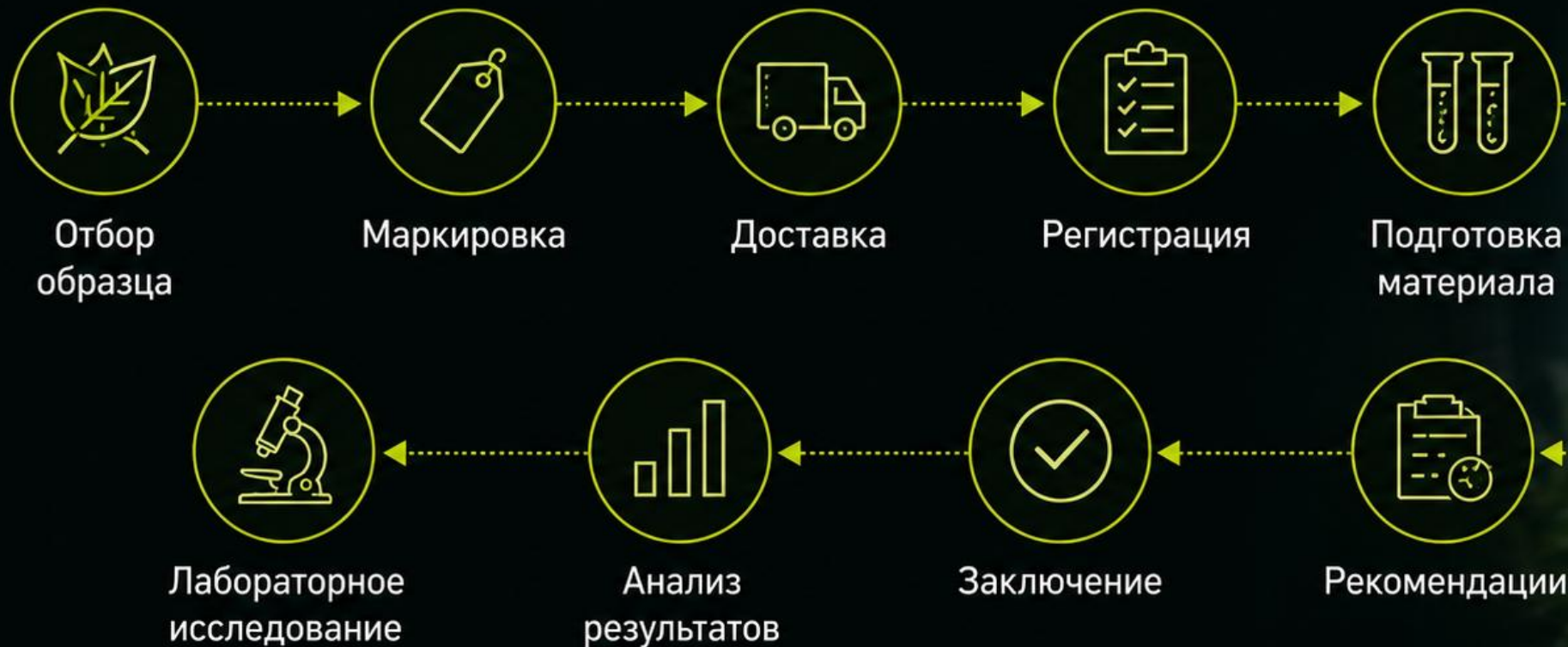
— не подходит для диагностики



— позволяет оценить жизнеспособность патогена



КАК ПРОХОДИТ **ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА**



Каждый этап обеспечивает **точность, достоверность и надежность** результатов лабораторной диагностики.



РОЛЬ **ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ** В СИСТЕМЕ МОНИТОРИНГА

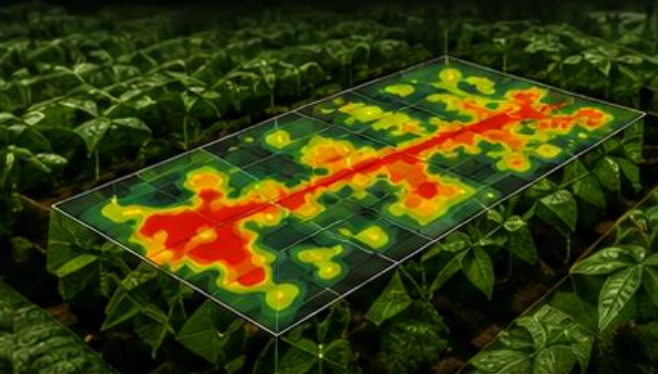


Лабораторная диагностика — **ключевое звено**, соединяющее полевой мониторинг и принятие обоснованных решений для эффективного управления фитосанитарными рисками.



ПРЕДСТАВЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Карта распространения
заболевания



● Низкий ● Средний ● Высокий

Лабораторное заключение

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ № 2024-05-0178

Образец: Лист томата

Дата поступления: 15.05.2024

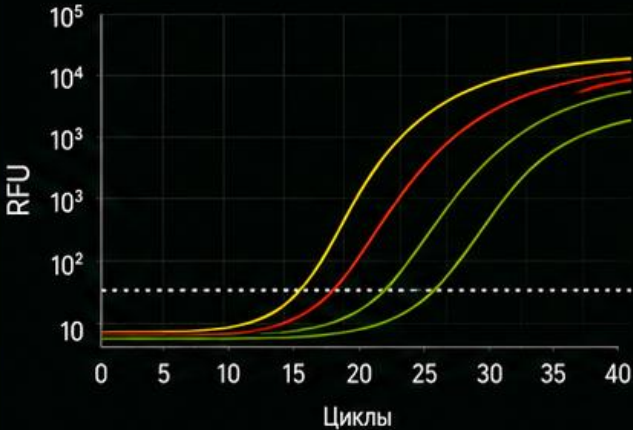
Показатель	Метод	Результат	Интерпретация
Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV)	ПЦР	Обнаружено	Положительно
Clavibacter michiganensis	ПЦР	Не обнаружено	Отрицательно
Fusarium spp.	Культуральный метод	Не обнаружено	Отрицательно

Заключение:
Обнаружен Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV).

Рекомендуемые меры:
Изоляция очага, уничтожение заражённых растений, корректировка схемы защиты.

Врач-лаборант

Количественные
результаты qPCR

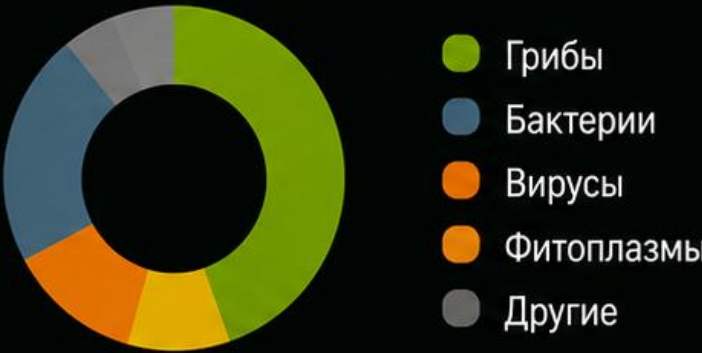


Положительные / отрицательные результаты



Образец 1 Образец 2 Образец 3 Образец 4 Образец 5 Образец 6

Диаграммы распределения патогенов



ПРАКТИЧЕСКИЙ ПРИМЕР



Томат



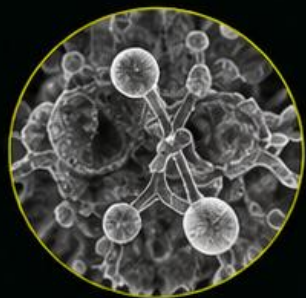
Визуальные
симптомы



Отбор
образцов



ПЦР



Обнаружение
ToBRFV



Локализация
очага



Корректировка
стратегии защиты



Повторный
мониторинг



Своевременная **диагностика** → точное **решение** → **снижение** потерь урожая → **сохранение** качества продукции



ВИЗУАЛЬНЫЙ МОНИТОРИНГ – КАК ПЕРВЫЙ ЭТАП ФИТОСАНИТАРНОГО КОНТРОЛЯ

Отправная точка системы мониторинга, но не позволяет установить причину заболевания.

-  **Визуальный осмотр растений**
Регулярное обследование посевов и теплиц
-  **Фиксация симптомов**
Фото- и видеофиксация обнаруженных изменений
-  **Геопривязка очага**
Определение точного местоположения выявленных изменений
-  **Внесение данных в программу мониторинга**
Регистрация информации о симптомах, культуре, дате, месте
-  **Выбор растений для лабораторного исследования**
Определение точек отбора образцов
-  **Разработка стратегии дальнейших обследований и защитных мероприятий**
Анализ данных и планирование действий



Появление визуальных симптомов вирусных и виroidных инфекций свидетельствует о том, что инфекционный процесс уже развивается, а растение находится в стадии **системного поражения**.



На этом этапе возрастает риск распространения инфекции на другие растения при наличии переносчиков или механического контакта.



ХЛОРОЗ



МОЗАИКА



ДЕФОРМАЦИЯ



НЕКРОЗ



УГНЕТЕНИЕ РОСТА

Почему недостаточно ограничиваться визуальной оценкой?



Видим симптом



Симптом неспецифичен



Несколько возможных причин



Необходима лабораторная диагностика



Подтверждение причины заболевания



Визуальный мониторинг отвечает на вопрос «**где искать**», а лабораторная диагностика – «**что является причиной**».

ПРЕИМУЩЕСТВА ИИ-МОНИТОРИНГА ПО СРАВНЕНИЮ С МОНИТОРИНГОМ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ

Искусственный интеллект обеспечивает более высокую **точность**, **скорость** и **экономическую эффективность** при контроле фитопатогенов.

 ИИ-МОНИТОРИНГ	vs	 ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ
 ТОЧНОСТЬ	Высокая точность обнаружения на ранних стадиях ✓	Субъективность и вероятность ошибок ✗
 СКОРОСТЬ	Мгновенная обработка больших объемов данных ✓	Ограниченная скорость и утомляемость ✗
 ЗАТРАТЫ	Ниже затраты в долгосрочной перспективе ✓	Высокие затраты на персонал и обучение ✗
 ДОСТУПНОСТЬ	24/7 мониторинг без перерывов ✓	Ограничено рабочим временем и человеческим фактором ✗
 МАСШТАБИРУЕМОСТЬ	Легко масштабируется на большие площади ✓	Сложно масштабировать без увеличения штата ✗
 АНАЛИТИКА	Глубокая аналитика, прогнозирование и рекомендации ✓	Ограниченный анализ на основе опыта ✗
 НАДЕЖНОСТЬ	Стабильные и объективные результаты ✓	Зависимость от квалификации сотрудника ✗



ИИ-мониторинг – это **точность**, **скорость** и **эффективность**, которые помогают принимать лучшие решения и повышать урожайность.



ЗДОРОВЫЕ
РАСТЕНИЯ



ВЫСОКИЙ
УРОЖАЙ



НИЗКИЕ
ЗАТРАТЫ



УВЕРЕННОСТЬ
В РЕЗУЛЬТАТЕ

РЕЗУЛЬТАТ:



ВИЗУАЛЬНЫЙ МОНИТОРИНГ РАСТЕНИЙ: ЧЕЛОВЕК И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

Две системы – одна цель: раннее выявление и контроль фитопатогенов

КЛАССИЧЕСКИЙ ВИЗУАЛЬНЫЙ МОНИТОРИНГ

с использованием человеческого ресурса



Осмотр растений специалистом
Выявление симптомов во время обхода.



Периодический контроль
Обследование проводится по графику.



Оценка зависит от опыта
Результаты зависят от квалификации специалиста.



Выборочный осмотр
Проверяется ограниченное количество растений.



Ручная фиксация данных
Ведение журналов или внесение информации в систему мониторинга.



ИИ-МОНИТОРИНГ

на основе компьютерного зрения
и искусственного интеллекта



Автоматический сбор данных
Камеры фиксируют состояние растений.



Анализ изображений
Алгоритмы выявляют отклонения.



Точное определение координат
Каждый очаг привязывается к конкретному месту.



Непрерывный мониторинг
Контроль осуществляется регулярно без пропусков.



Аналитика изменений
Формируется история развития симптомов.

Обе системы
формируют
данные для
принятия решения
о лабораторной
диагностике



Человек
(визуальный
осмотр)

+



ИИ-
мониторинг

>



Выявление
подозрительных
растений

>



Отбор
образцов

>



Лабораторная
диагностика

>



Подтверждение
фитопатогена



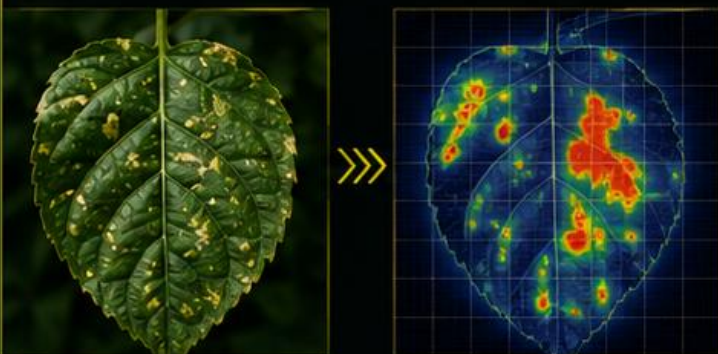
Наиболее эффективная система фитосанитарного контроля строится на сочетании профессионального визуального осмотра и автоматизированного ИИ-мониторинга.

КАК РАБОТАЕТ ИИ-МОНИТОРИНГ НА ПРАКТИКЕ

От изображения к действию: полный цикл выявления фитопатогенов



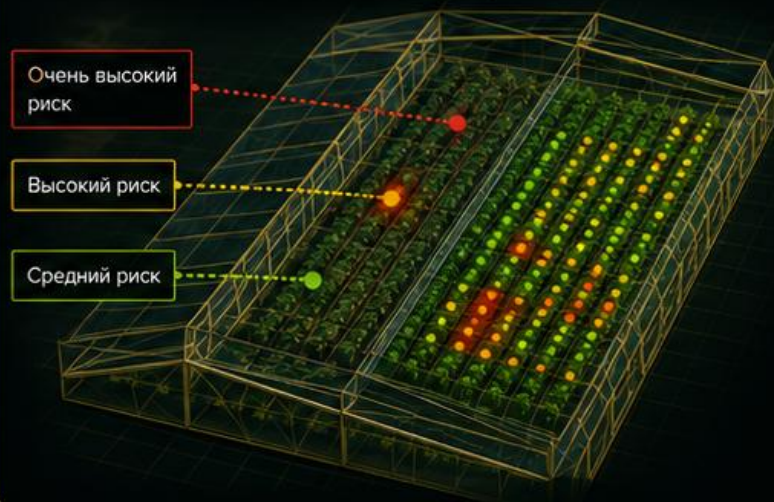
ПРИМЕР ИИ-АНАЛИЗА ИЗОБРАЖЕНИЯ



УРОВЕНЬ РИСКА

● Низкий ● Средний ● Высокий ● Очень высокий

КАРТА РИСКОВ ТЕПЛИЦЫ



РЕЗУЛЬТАТ — ЭФФЕКТИВНЫЙ КОНТРОЛЬ

- Раннее выявление проблем до появления видимых симптомов
- Точное определение очагов и экономия ресурсов
- Повышение точности решений и снижение потерь урожая
- Укрепление фитосанитарной безопасности производства



ИИ-мониторинг обеспечивает непрерывный, точный и объективный контроль растений, что позволяет **оперативно выявлять фитопатогены и принимать обоснованные решения.**

ИИ-МОНИТОРИНГ: ОТ ДАННЫХ К РЕШЕНИЯМ

Интеллектуальная платформа для раннего выявления и контроля фитопатогенов

ИСТОЧНИКИ ДАННЫХ



КАМЕРЫ
RGB, мультиспектральные
и гиперспектральные
изображения



ДАТЧИКИ
Температура, влажность,
освещенность, CO₂ и др.



ДАННЫЕ ТЕПЛИЦЫ
Климат, полив, удобрения,
агротехнические операции



ПОЛЕВЫЕ ДАННЫЕ
Отчеты специалистов,
лаб. результаты



ИИ-АНАЛИЗ



РЕЗУЛЬТАТЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ



КАРТА РИСКОВ
Интерактивная карта
с очагами и уровнями риска



ДЕТЕКЦИЯ И ДИАГНОЗ
Выявленные симптомы
и вероятные патогены



ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ
Моделирование развития
заболеваний и сценарии
рисков



РЕКОМЕНДАЦИИ
Рекомендации по отбору проб,
агротехнике и защите растений



ИЗМЕРИМЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА



70–90%

Раннее выявление
заболеваний
до появления видимых
симптомов



50–70%

Снижение трудозатрат
на мониторинг
и обследование



30–50%

Сокращение количества
лабораторных анализов
за счет приоритизации
отбора проб



10–30%

Снижение потерь урожая
за счет своевременных
управленческих решений



15–25%

Экономия средств
на защите растений
и ресурсах



ИИ-мониторинг превращает данные в знания и позволяет принимать своевременные, обоснованные и экономически эффективные решения для защиты растений.

ЗА СТЕКЛОМ

ОТРАСЛЕВОЙ ЖУРНАЛ О СОВРЕМЕННЫХ
ТЕХНОЛОГИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

Журнал объединяет производителей, научное сообщество, поставщиков технологий и экспертов рынка защищенного грунта, формируя единое информационное пространство отрасли.



НАУЧНО-
ПОПУЛЯРНЫЕ
СТАТЬИ



ИННОВАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ



ПРАКТИЧЕСКИЕ
КЕЙСЫ



ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
СООБЩЕСТВО



«ЗА СТЕКЛОМ» — специализированное отраслевое издание, посвященное инновациям, современным технологиям и практическому опыту в сфере защищенного грунта.



ЭЛЕКТРОННАЯ ВЕРСИЯ



ПЕЧАТНЫЙ ВЫПУСК



БЕСПЛАТНАЯ РАССЫЛКА

ЦЕЛЕВАЯ АУДИТОРИЯ



РУКОВОДИТЕЛИ
ТЕПЛИЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ



АГРОНОМЫ



СПЕЦИАЛИСТЫ
ПО ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ



СЕЛЕКЦИОННЫЕ
КОМПАНИИ



ПРОИЗВОДИТЕЛИ
ОБОРУДОВАНИЯ



НАУЧНЫЕ
ОРГАНИЗАЦИИ

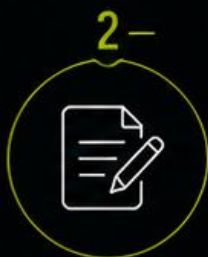
СОТРУДНИЧЕСТВО ЧЕРЕЗ ЖУРНАЛ «ЗА СТЕКЛОМ»

РАЗМЕЩЕНИЕ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫХ СТАТЕЙ
И РЕКЛАМЫ В ЖУРНАЛЕ «ЗА СТЕКЛОМ»
ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РОСТА
И РАЗВИТИЯ ВАШЕГО БИЗНЕСА



КОНСУЛЬТАЦИЯ

Обсуждаем ваши цели, форматы сотрудничества и подбираем оптимальное решение.



ПОДГОТОВКА МАТЕРИАЛА

Совместно готовим статью, обзор или рекламный материал в соответствии с форматом журнала.



РЕДАКЦИЯ И СОГЛАСОВАНИЕ

Редакционная команда проверяет и согласовывает материал для обеспечения качества и актуальности.



ПУБЛИКАЦИЯ

Материал публикуется в электронном и/или печатном выпуске журнала «ЗА СТЕКЛОМ».



ПРОДВИЖЕНИЕ

Ваш материал получает широкий охват среди специалистов отрасли и партнеров.

ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА



Актуальные технологии и решения



Надежные данные и экспертная аналитика



Практический опыт и реальные кейсы



Источник идей для развития и повышения эффективности

ВАШ РЕЗУЛЬТАТ

- ✓ Рост экспертного статуса
- ✓ Узнаваемость среди целевой аудитории
- ✓ Доверие профессионального сообщества
- ✓ Новые деловые возможности



ВАШИ ПРЕИМУЩЕСТВА С ЖУРНАЛОМ «ЗА СТЕКЛОМ»

ЭФФЕКТИВНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ РОСТА
ВАШЕГО БИЗНЕСА И РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ

ИННОВАЦИИ
ЗНАНИЯ
РЕЗУЛЬТАТ



УНИКАЛЬНЫЙ
ИННОВАЦИОННЫЙ
КОНТЕНТ

Получайте доступ к эксклюзивным материалам о передовых технологиях и новейших решениях в сфере защищенного грунта.



ЦЕЛЕВАЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
АУДИТОРИЯ

Привлекайте внимание лидеров мнений, исследователей и производителей, заинтересованных в последних достижениях отрасли.



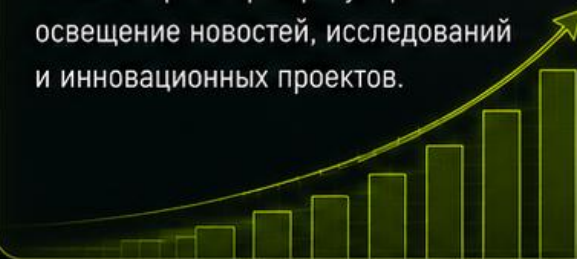
ШИРОКИЙ ОХВАТ
И ДОСТУПНОСТЬ

Журнал распространяется бесплатно в электронном и печатном форматах, обеспечивая максимальное проникновение информации.



УКРЕПЛЕНИЕ ИМИДЖА
И ПОДДЕРЖКА

Повышайте авторитет своей компании как эксперта через регулярное освещение новостей, исследований и инновационных проектов.



«ЗА СТЕКЛОМ» — НАДЕЖНЫЙ ПАРТНЕР ДЛЯ ТЕХ, КТО СОЗДАЕТ БУДУЩЕЕ ТЕПЛИЧНОЙ ОТРАСЛИ

ИТОГИ

Лабораторная диагностика —
основа современной системы
фитосанитарного мониторинга
и принятия решений.



Визуальный мониторинг
позволяет своевременно
выявлять изменения
в состоянии растений
и определять объекты
для исследования.



Лабораторные методы
обеспечивают точную
идентификацию
фитопатогенов.



Интеграция результатов
в систему мониторинга
повышает эффективность
управления
фитосанитарными
рисками.



Ранняя диагностика
способствует локализации
очагов инфекции
и снижению
экономических потерь.



Комплексный подход
«мониторинг → лабораторная
диагностика → принятие
решений» является основой
современной системы
защиты растений.



КОНТАКТЫ СПИКЕРА



+79137234044



bnv@nic-innovations.ru



nic-innovations.ru

