

3. Радцевич, Г. А. Исследование тенденций изменения климата на европейской части Российской Федерации за длительный период / Г. А. Радцевич, А. А. Черемисинов, А. Ю. Черемисинов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2017. – № 4(55). – С. 30-40. – DOI 10.17238/issn2071-2243.2017.4.30. – EDN YWLHTG.

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РАСТЕНИЙ И РЫБ

Пустобаев Леонид Алексеевич, студент 1 курса магистратуры института механики и энергетики имени В.П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, inna.kaptur@mail.ru

Научный руководитель: Большаков Александр Алексеевич, старший преподаватель кафедры педагогики и психологии профессионального образования ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, lab.msau@yandex.ru

Аннотация: в статье представлены результаты разработки автономной аквапониической установки, включая создание оптимальной конструкции и автоматизированной системы со сбором данных и их анализом. В данной установке возможно выращивать рыбу и растения, а также проводить исследовательские и лабораторные работы.

Ключевые слова: аквапоника, автоматизация, установка, рыбы, растения, экосистема, сити-фермерство.

Аквапоника - это искусственно созданная симбиозная экосистема, состоящая из трех взаимосвязанных биологических компонентов: растений, бактерий и рыб. Вода, служащая средой обитания рыб, загрязняется продуктами их жизнедеятельности, проходит этапы механической и биологической очистки, и далее поступает к растениям, обеспечивая их питательными веществами, тем самым завершая цикл очистки.

Целью данной работы является разработка автономной компактной аквапониической установки для использования в домашних условиях и образовательных целях. Такая установка позволит школьникам, студентам колледжей и вузов наглядно ознакомиться с принципами городского сельского хозяйства и получить практические навыки работы с подобными системами.

Наша установка оснащена системой автоматизации на основе различных датчиков. Датчики кислотности контролируют уровень pH и подают сигнал о необходимости замены воды при выходе показателей за оптимальные границы. Датчики температуры и влажности активируют нагревательные элементы или систему вентиляции при необходимости. Датчики освещенности регулируют интенсивность системы внутренней подсветки. Кроме того, специальные датчики контролируют состояние роста растений и обеспечивают оптимальное расстояние между ними и фитолампами.

В результате комплекса принятых технических решений и разработанных ноу-хау, наша система не требует постоянного контроля и способна функционировать в полностью автоматическом режиме. Это позволяет использовать ее для создания живых уголков в домашних условиях и офисах, обеспечивая выращивание разнообразных рыб и растений. Нами была создана интеллектуальная система контроля параметров водной среды и дозирования биологических добавок для регулирования ее химического состава. Разработанный фильтр грубой очистки задерживает все твердые частицы, что снижает нагрузку на последующие этапы тонкой и биологической фильтрации. В итоге, система способна функционировать без смены воды в течение полугода. Кроме того, для минимизации стрессового воздействия на растения и рыб, была разработана имитация естественного чередования дня и ночи.

Информация о рабочих параметрах системы в реальном времени выводится на внешний монитор и доступна через специальное веб-приложение. При помощи онлайн-видеотрансляции можно визуально контролировать рост растений и состояние рыб.

В результате оптимизации конструкции, вся описанная экосистема с вспомогательными и контролирующими элементами размещена в компактном корпусе размерами 120x60x250 см.

Основной целью нашего проекта является создание учебной аквапониической установки и эстетичного живого уголка для использования в домашних условиях и офисах. Система решает целый комплекс задач: создает благоприятную психоэмоциональную атмосферу, производит экологически чистую растительную продукцию, а также может использоваться для проведения лабораторных и исследовательских работ в рамках соответствующих образовательных программ.

Нами были дополнительно разработаны методические рекомендации по эксплуатации системы и проведению лабораторного практикума на ее основе. Используя данные материалы, описанной установкой на текущий момент ознакомились свыше 1000 обучающихся различных образовательных учреждений. Количественные показатели проведенной работы представлены в Таблице 1.

Таблица 1

План проведенных мероприятий

год	Вид мероприятия	Количественные результаты
2023 г.	<u>Экскурсия</u> с подробным рассказом и показом работы установки	653 человек (школьники, студенты колледжей и институтов)
	<u>Лабораторные работы</u> по профильным направлениям (расчет отстойника, подбор субстрата для заселения бактерий, сборка автоматизированной системы)	257 человек (студенты колледжей и институтов)
	<u>Самостоятельная деятельность</u> по разработке одной из систем установки (3D-моделирование отстойника)	154 человек (студенты института)

Нами изготовлен экспериментальный образец аквапониической установки (рисунок 1).

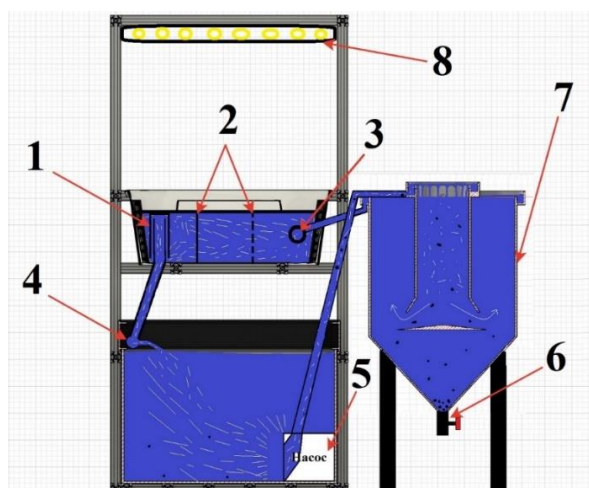


Рисунок 1 – Схема автоматизированной аквапониической установки:

1 – автоматический сифон; 2 – перегородки; 3 – боковое отверстие подачи воды; 4 – слив воды дождик (флейта); 5 – насос; 6 – кран слива органики; 7 – фильтрующий отстойник; 8 – фитолампы.

В дополнение к предыдущим результатам, нами было проведено анкетирование учащихся, работавших с описанной аквапониической установкой. Согласно полученным данным, 85% респондентов положительно оценили систему и выразили желание продолжить обучение в данном направлении. Кроме того, 97% опрошенных отметили, что хотели бы иметь

аналогичную автоматизированную систему для выращивания экологически чистой зелени в домашних условиях. 45% компаний-участников опроса высказали заинтересованность в приобретении подобного живого уголка для своих офисов, в целях психоэмоциональной разгрузки сотрудников в условиях возрастающей интенсивности труда.

Таким образом, внедрение в образовательный процесс реально функционирующих технических систем с элементами цифровой автоматизации, подобных описанной в статье аквапониической установке, способствует более эффективному вовлечению обучающихся в профессиональную деятельность и в целом повышает качество их подготовки.

Литература

1. Скороходов, Д.М. Устройство для контроля параметров запасных частей / Д.М. Скороходов // Сельский механизатор. – 2016. – № 9. – С. 36-37.
2. Ерохин, М.Н. Анализ современных устройств выращивания растений в городском фермерстве и перспективы его развития / М.Н. Ерохин, Д.М. Скороходов, А.Н. Скороходова, А.А. Анисимов, Р.А. Потемкин // Агроинженерия. – 2021. – № 3 (103). – С. 24-31.
3. Скороходова, А.Н. Аллелопатический эффект лекарственных растений на сорняки: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / А.Н. Скороходова. – М., 2019. – 23 с.
4. Ларикова, Ю.С. Интродукция чужеродных растений и внедрение их в экосистемы / Ю.С. Ларикова, А.Н. Скороходова // Доклады ТСХА: сб. ст. – М.: РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2020. – С. 107-109.

ТЕХНОЛОГИЯ ПОВЫШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ЛУГОВЫХ ПОЧВ ЗАСОЛЕННЫХ КАРБОНАТАМИ МАГНИЯ

Исроилова Махлиё - студент 4-курса Самаркандский государственный университет ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологий

Каримов Тимур студент – студент 2-курса Самаркандский государственный университет ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологий

Научный руководитель: Бобоева Нафиса Асатуловна доктор философии сельскохозяйственных наук PhD кафедры агротехнологии, автоматизации и управления производством Самаркандский государственный университет ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологий

Аннотация (Резюме). В этой статье приведено влияние органических удобрений, в том числе компостов, на агрохимические показатели (на содержание карбонатов, поглощенных катионов, гумуса) луговых почв, засоленных карбонатами магния, которые распространены в среднем течении реки Зерафшан. Карбонатность считается важнейшим свойством для почв сероземного пояса, которая может достичь до 40 % минеральной части почвы. Подавляющая масса карбонатов находится в виде углекислого кальция. В сероземах количество углекислого магния невелико-1,5-2,5 %, но если в почве его количество достигает 5-10 %, то почва подвергается карбонатно -магниевому засолению, которое сильно влияет на физические и агрохимические свойства луговых почв.

Ключевые слова: луговые почвы, засоленные карбонатами магния, содержание катионов в почвенно -поглощающем комплексе, органические удобрения, компосты, минеральные удобрения.

Введение. Засоленные луговые почвы, встречающиеся на второй террасе Зерафшанской долины, обладают высокой карбонатностью, низким содержанием гумуса и преобладанием в составе поглощенных оснований катионов кальция и магния. В некоторых случаях содержание катиона магния превосходит кальций, ухудшая их физические свойства. Исследованиями доказано, что карбонаты магния, находясь в поверхностных слоях почвы в