DOI - 10.32743/UniTech.2022.97.4.13398

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ SMART FARMING СИСТЕМЫ НА БАЗЕ IoT

Аманова Айгерим Еркебуланкызы
магистрант,
Satbayev University,
Республика Казахстан, г. Алматы
E-mail: amanova6798@gmail.com

Ешмухаметов Азамат Нурланович
ассоциированный профессор, лектор,
Satbayev University,
Республика Казахстан, г. Алматы
E-mail: a.yeshmukhametov@satbayev.university

A SMART FARMING SYSTEM BASED ON IoT TECHNOLOGY

Aigerim Amanova
Master,
Satbayev University,
Republic of Kazakhstan, Almaty

Azamat Yeshmukhametov
Associate Professor, Lecturer,
Satbayev University,
Republic of Kazakhstan, Almaty

АННОТАЦИЯ

В данной научной работе были рассмотрены имеющиеся в настоящее время разработки индивидуальных и коммерческих проектов «умной» фарминг системы посредством изучения соответствующей научно-технической литературы. Также рассмотрены причины перехода от традиционного ведения сельского хозяйства к более усовершенствованным установкам, и предложен вариант сборки индивидуальной системы.

ABSTRACT

In this scientific work, the currently available developments of individual and commercial projects of a "smart" pharming system were considered by studying the relevant scientific and technical literature. The reasons for the transition from traditional farming to more advanced installations are also considered, and the option of assembling an individual system is proposed.

Ключевые слова: аквапонная система, робототехника, рециркулирующая система, IoT.
Keywords: aquaponic system, robotics, recycling system, IoT.

Причины перехода от традиционного к модернизированному

В настоящий момент имеется два основных способа выращивания растений:

- Традиционный – выращивание на почве;
- Современный – выращивание в беспочвенной среде.

У устоявшегося метода взращивания растений на грунте имеется ряд определенных недостатков, которые не позволяют более использовать его в последующем, а именно: невозможность предоставить равный соответствующий доступ к водным ресурсам для полива и питательным веществам, постоянная борьба с сорняками и явлениями природы (эрозия, ветра, истощение почвы), недостаточность породных земельных участков. При постоянной эксплуатации почвы теряется ее плодородие, чем становится более уязвимой к болезням и дальнейшей деградации, для ее восстановления необходимо большое количество компоста и время для отдыха от высадок.

Также для выращивания хорошего урожая необходимо постоянно защищать растения от вредителей и болезней для чего используются различные химические смеси, такие как пестициды и гербициды, неправильное использование которых может привести к ухудшению состояния земли.

Библиографическое описание: Аманова А.Е., Ешмухаметов А.Н. ИССЛЕДОВАНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ SMART FARMING СИСТЕМЫ НА БАЗЕ IoT // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2022. 4(97). URL: *https://7universum.com/ru/tech/archive/item/13398*

В отличие от вышеизложенных недостатков, аквапонная система может предоставить более современный подход, обходящий все проблемы, с которыми может столкнуться человек при выращивании на почве. Аквапоника – это способ выращивания растений при помощи бактерий, питающихся продуктами жизнедеятельности рыб [1]. Общая модель конечной сборки установки представлена на рисунке 1.

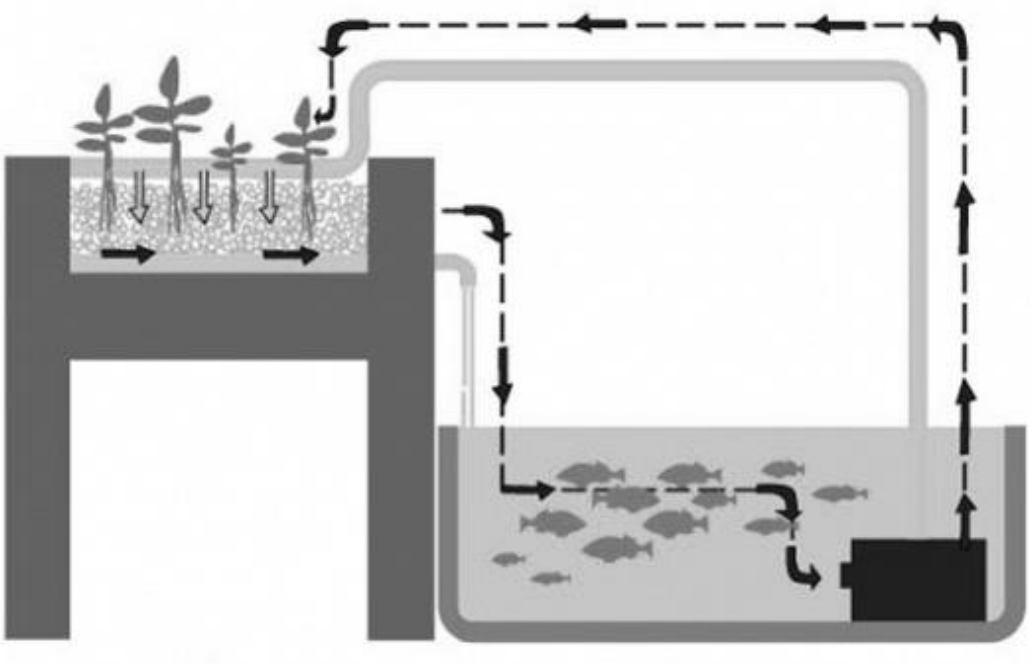

Рисунок 1. Структурная схема аквапонной системы

Она имеет ряд преимуществ перед традиционным методом, а именно:

- Возможность выращивания сельскохозяйственной и рыбной продукции;
- Сокращение расхода воды;
- Отсутствие вредных отходов;
- Возможность оптимизации использования полезного пространства.

Помимо явных достоинств, у представленной фарминг системы имеется ряд существенных недостатков: большие первоначальные затраты, соответствующие знания и навыки для обслуживания установки и ее эффективной работы [2].

Анализ используемых моделей аквапоники

В настоящее время аквапоника активно развивается во всех крупных странахи: Китай, США, Россия, Испания, Швейцария и другие. Одной из самых крупных коммерческих компаний является Urban Farming Company, которая предлагает не только готовые аквапонные установки для выращивания овощей в больших масштабах, но и предлагает людям в городах получать настоящую местную еду, выращенную без пестицидов и ГМО [6].

Но помимо коммерческих установок, большую популярность набирает домашние аквапонные системы, позволяющие самостоятельно выращивать экологически чистые продукты без использования дополнительных химических удобрений и с большей экономией времени.

Для установки аквапонной системы на участке имеется 2 пути:

- Купить готовую аквапонную установку;
- Собрать систему самостоятельно на основе готовых схем.

Рассмотрим систему, представленную на рисунках 2 и 3 и собранную в домашних условиях. Как видно их схемы первоначально необходимо осуществить покупку нужного оборудования: аквариум, трубы, керамзит, подъемная помпа, компрессор, аэролифт.

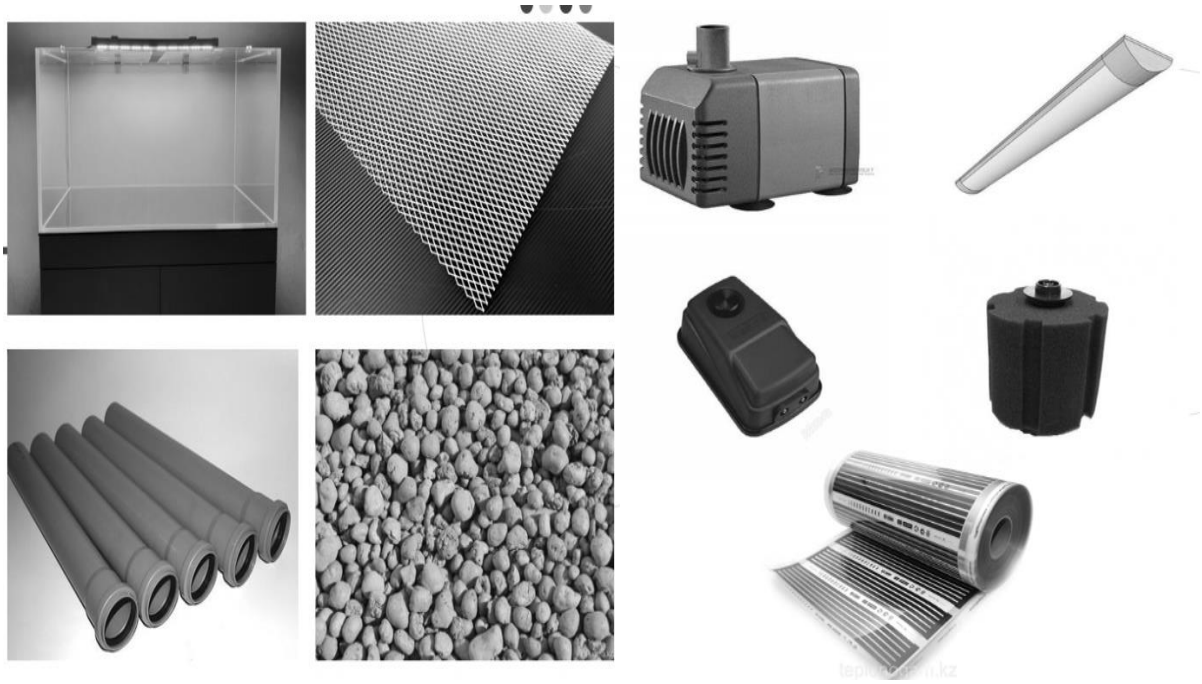

Рисунок 2. Составляющие аквапоники

Для корректной работы системы необходимо, верно, подобрать резервуар для разведения рыб, так как он должен быть достаточно большим, чтобы рыба активно развивалась и росла, не испытывая стресса. Также необходимо подобрать аэролифт, который будет насыщать аквариум достаточным количеством кислорода [4].

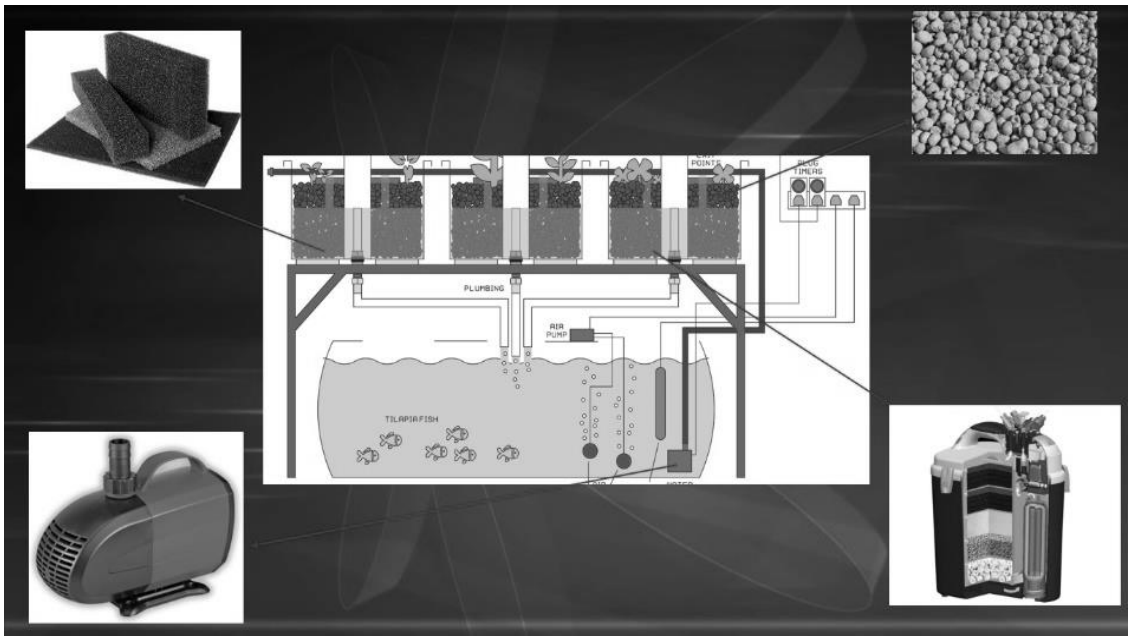

Рисунок 3. Структурная схема аквапонной системы

Помимо сборки самой системы необходимо установить датчики, представленные на рисунке 4, для удаленного контроля за параметрами системы, такими как: температура, кислотность, уровень воды и поток воздуха. Для этого можно использовать распространенные датчики, подключаемые к микроконтроллеру, для считывания значений с них.

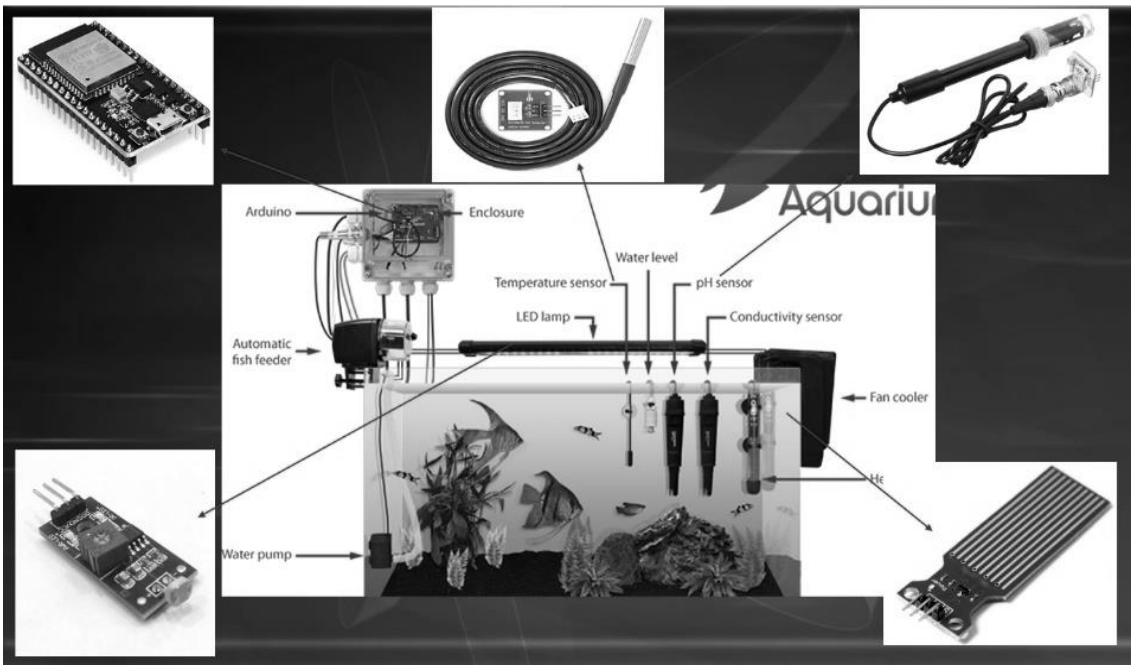

Рисунок 4. Схема расположения датчиков

Чем точнее эти параметры, тем выше производительность системы. Заострение внимания на эти детали может помочь предотвратить появление насекомых, болезней и других видов загрязнения. Более того, поддержание надлежащего баланса между рыбными отходами и потребностями овощей в питательных веществах, при одновременном обеспечении достаточной площади поверхности для роста бактериальной колонии с целью преобразования всех рыбных отходов [3].

Если же рассматривать аквапонную систему, как коммерческий продукт, то необходимо отметить, что на данный момент во всех развитых и развивающихся странах ведутся разработки по использованию современных технологий фарминг системы для модернизации сельского хозяйства и ее внедрения в массовом масштабе [5]. На таблице 1, представленной ниже имеется сводная информация о некоторых уже разработанных проектах на аквапонике и их сравнение в конкретных характеристиках.

Таблица 1.

Сравнение имеющихся проектов аквапоники

	Тип	Габариты	Урожайность	Количество посадочных мест	Стоимость
AquaVega	Дачный участок	S= 10 м^2 Длина = 4 м Ширина = 2,5 м	до 250 кг / год.	70	3 180 000
GoGreenAquaponics	4-х уровневая система питомников	S= 32 м^2		2048 сеянцев микрозелени	700 000
Nelson Pade	Малый коммерческий	S= 306 м^2	88 - 130 растений салата / день		40 000 000
Sanctuary 24	Дачный участок	S= 2 м^2	110 кг	36	1 500 000

Если рассматривать лидеров в разработках, ими являются Нидерланды, Голландия, Япония, Китай, США и т.д. В Голландии все основные исследования ведутся в рамках проекта EcoFutura, которые нацелен на сокращение концентрации ядовитых веществ для рыб (нитриты, нитраты) и повышения урожайности культур, что позволило бы более эффективно использовать функции установки. В процессе наблюдений и опытов, аквабиологи смогли осуществить выращивание томатных культур в зимнее время за счет стерилизации воды в резервуаре с рыбами при помощи света ультрафиолетовыми лучами и контролем кислотности среды. При таком способе вода минерализуется и благотворно влияет на рост помидоров.

Американская компания Aquaponics USA дает возможность людям устанавливать и использовать готовые аквапонные системы в домашних условиях, готовая ферма компании представлена ниже на рисунке 5. Вследствие чего владельцы данной установки могут обзавестись собственным мини-хозяйством по выращиванию рыб и растений.

Рисунок 5. Ферма Aquaponics USA

Компания предоставляет все необходимые инструменты, инструкции и компоненты для сборки системы, а также предоставляет материалы необходимые для дальнейшего успешного использования системы. Так как спрос на экологически чистые продукты растет, то популярность этой системы не удивительна, ведь люди смогут сами контролировать весь процесс выращивания сельскохозяйственных культур и отпадет необходимость в утомительном хождении по магазинам для выбора качественных продуктов. Данная система способна работать круглый год и обеспечивать владельцев свежими овощами, необходимо лишь продумать наиболее уместное место для расположения, в котором будет доступ к системам водоснабжения, электричества и канализации. Приблизительная стоимость готовой фермы составляет 2500 $.

Список литературы:

1. Delong D.P., Lasordo TM. How to start a biofilter// Stoneville (MC): South Regional Aquaculture Center (SRAC)- 2012. SRAC Publication No. 4502.
2. Hu Z, Lee JW, Chandran K. Effect of plant species on nitrogen recovery in aquaponics // Bioresource Technology - 2015.
3. Kuhn D.D., Drahos D.D., Marsh L. Product Evaluation of Nitrifying Bacteria to Improve Nitrification Efficiency in Recirculated Aquaculture Systems// Aquaculture Engineering 2010; 43: 78-82.
4. Lennard V.A., Leonard B.V. Comparison of three different hydroponic subsystems (gravel, float and nutrient film) in an aquaponics test system// International aquaculture- 2006. 14- p. 539-550.
5. Malone RF, Beecher LE. Using floating bead filters to recover recirculated water in aquaculture production systems with high density warm water// Aquaculture Engineering. 2000.22 (1): 57–73.
6. Rakoczi J. Ten Guidelines for Aquaponics Systems// Aquaponics Journal- 2007. 46- p. 14-17.