Наша команда решила реализовать подобное устройство, даже с расширенными функциями, полезными большому кругу людей. Среди достоинств данного устройства мы хотели бы отметить:

- Экономичность. Само устройство имеет простую конструкцию, фиксирование информации на бумаге происходит за счёт бюджетного материала, продающегося во всех канцелярских магазинах
- Функциональность. С помощью этого устройства возможен вывод изображений в тонах используемого грифеля, вывод текста, вычерчивание примитивов неотрывной линией.
- Возможность простого стирания части или всех выведенных данных с помощью обычного ластика.

Цель

Создание электронного устройства вывода графической информации с компьютера, написание сопутствующего программного обеспечения.

Задачи

1. Сборка устройства на подложке, являющейся рамой устройства с использованием различных электронных компонентов.
2. Программирование платы Arduino и написание программы взаимодействия с компьютером.

Осуществление проекта

Основные преобразования данных происходят на компьютере, после чего передаются в Arduino, где преобразовываются в сигналы для электродвигателей. Двигатели приводят в движение направляющие, на которых установлен печатный модуль с грифелем. После перемещения модуля в нужное положение, происходит опускание грифеля винтовым образом. При выполнении построений сплошной линией грифель остаётся в опущенном состоянии.

Таблица 1

Название детали	Количество	Цена за шт.
1. Блок питания (12 V, 1A)	1 шт.	300 руб.
2. Плата Arduino, плата расширения, кабель USB	1 комплект	1600 руб.
3. Сервопривод постоянного вращения	2 шт.	200 руб.
4. Сервопривод	1 шт.	250 руб.
5. Материалы для рамы и подложки, сборки	1 комплект	200 руб.
6. Шестерни, крепления и фиксаторы.	1 комплект	100 руб.
Итого:		**2850 руб.**

Дальнейшее развитие проекта мы видим в усовершенствовании конструкции устройства, укреплении каркаса и направляющих, что уменьшит люфты и повысит точность, снижение стоимости за счёт уменьшения количества деталей, улучшение программной части и т.д.

КУЛЬТИВАТОР ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ХЛОРЕЛЛЫ В ИСКУССТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Алексеев М.А., Иванова С.С., Коршунов К.О., Трофимчук О.А., Шевченко И.Г.
Национальный исследовательский Томский политехнический университет
ivsvser@gmail.com

Хлорелла – это представитель рода одноклеточных зеленых водорослей. Эту водоросль используют в животноводстве в качестве корма. Хлорелла является активным продуцентом

биомассы и содержит полноценные белки, жиры, углеводы и витамины. Хлорелла входит в категорию «суперпродуктов». Среди растений, хлорелла стоит на первом месте по очень многим показателям. Так, например, в биомассе хлореллы белков составляет 40-60 %, углеводов - 30-35 %, липидов 5-10 % и до 10 % минеральных веществ [1].

Применение хлореллы в различных областях деятельности человека очень широкое:

- в сельском хозяйстве для подкормки растений, птиц и животных, в пчеловодстве и рыбном хозяйстве;
- в пищевой промышленности;
- в медицине, косметологии и парфюмерии;
- для очистки сточных вод и реабилитации водоёмов;
- для производства кислорода;
- для производства биотоплива.

Для культивирования микроводорослей применяется специальное устройство, обычно называемое установкой или реактором. Продуктивность микроводорослей в основном зависит от типа и конструктивных особенностей этих установок. Первые открытые установки были созданы японскими исследователями. Они представляли собой круглый открытые цементированные бассейны диаметром 3-20 м с толщиной слоя суспензии водорослей 10-12 см. перемешивание суспензии осуществляется при помощи насоса, который забирает жидкость из бассейна и возвращает её обратно по трубам, которые вращает реактивная сила выбрасываемой суспензии [1].

На сегодня существует достаточно широкий спектр закрытых промышленных фото-биореакторов, в которых не имеет место автоматизации. Для фотосинтеза свет обеспечиваться как естественным солнечным освещением, так и искусственным [2].

Научно-производственная компания "ДЕЛО" является родоначальником внедрения инновационной биотехнологии хлореллы в животноводство. Культивирование хлореллы ведётся не стерильно, поэтому требования к используемым помещениям просты: минимальная температура в зимний период должна быть не ниже 15 градусов Цельсия, наличие водопровода и эл. питания 220 В.

Для выращивания хлореллы используются:

- установки серии КМК (культиватор маточной культуры) - КМК-150, представленный на рисунке 1, производительностью 50 литров суспензии в сутки;

Потребляемая эл. мощность КМК-150 – 0,3 кВт/ч. Размеры установки 1,5*0,5*1,1 метра.

Стоимость КМК-150 – 85 тыс. руб.

Стоимость реактивов на год для КМК-150 - 2,5 тыс. рублей.

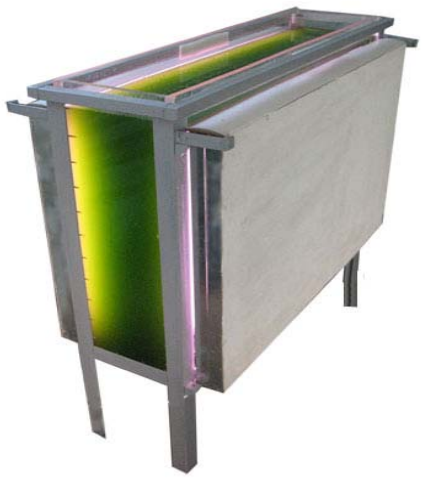

Рисунок 1. КМК-150

- установки серии ФБР (рисунок 2) - ФБР-150 и ФБР-250, производительностью соответственно 150 и 250 литров суспензии в сутки.

Рисунок 2. ФБР-150

Потребляемая эл. мощность ФБР-150 – 0,7 кВт/ч. Размеры установки 1,5*1,0*1,1 метра. Стоимость ФБР-150 – 185 тыс. рублей.

Потребляемая эл. мощность ФБР-250 – 1,0 кВт/ч. Размеры установки 2,2*1,0*1.1 метра. Стоимость ФБР-250 – 285 тыс. рублей. Стоимость реактивов на год для ФБР-150 – 7,5 тыс. рублей, ФБР-250 – 10,5 тыс. рублей.

Культиватор хлореллы КХ-60 (рисунок 3) представляет собой модульную установку с производительностью суспензии хлореллы 60 литров в сутки и плотностью клеток 50- 60 млн/мл.

Рисунок 3. КХ-60

Культиватор хлореллы КХ-60 состоит из одной емкости, двух светильников в стеклянных колпаках и сетчатой крышки.

Стоимость установки для производства суспензии хлореллы КХ-60 с ежедневной продукцией суспензии хлореллы 60 литров составляет 27 тыс. руб. [3].

Для сравнения цена зарубежных фотобиореакторов закрытого типа, представлен на рисунке 4, для промышленного выращивания микроводорослей хлорелла (Chlorella vulgaris) и спирулина (Spirulina platensis), в качестве исходного сырья для продуктов питания и как функциональное дополнение, например, в молочных продуктах, напитках, хлебобулочных и макаронных изделиях, а также используемые в пищу и в качестве биологически активной добавки (БАД) или как биодобавки в кормах, составляет от 60000 евро. [4].

Рисунок 4. Реактор закрытого типа

Задачей нашего проекта является создание культиватора, который будет обеспечивать водоросли всеми необходимыми условиями для их жизни и размножения. Важнейшим параметром, который оказывает действие на процесс роста микроводорослей, является свет. И в качестве источника света в закрытых установках традиционно применяют лампы накаливания, в том числе кварцевые галогенные с отражателями, зеркальные лампы, люминесцентные. Используют также дуговые ртутные люминесцентные, ксеноновые, натриевые. По сравнению с естественными источниками света искусственные источники могут создавать большую облученность, нежели солнечный свет.

В настоящее время, на рынке светотехники широкое внедрение получили светодиоды, которые обладаю рядом преимуществом перед традиционными источниками света. Благодаря светодиодам, можно точно подобрать параметры излучения – длину волны, мощность, спектр необходимые для культивирования водорослей. Современные светодиоды перекрывают весь видимый диапазон оптического спектра: от красного до фиолетового цвета. Диапазон длин волн излучения светодиодов в красной области спектра составляет от 620 до 635 нм, в оранжевой - от 610 до 620 нм, в жёлтой - от 585 до 595 нм, в зелёной - от 520 до 535 нм, в голубой - от 465 до 475 нм и в синей - от 450 до 465 нм. Таким образом, составляя комбинации из светодиодов разных цветовых групп, можно получить источник света с практически любым спектральным составом в видимом диапазоне [6]. По сравнению с традиционными источниками света, светодиоды очень долговечны. Срок службы современных светодиодов 50- 100 тысяч часов при условии 30% снижения светового потока. Светодиоды схемотехнически просто объединяются в последовательно - параллельные структуры, так же несложно осуществлять управление яркостью. Неочевидным плюсом является отсутствие излучения в ближнем ИК диапазоне. В силу своей твердотельной конструкции светодиоды более экологически безопасны и в отличие от люминесцентных ламп не содержат ртуть. Кроме того, светодиоды имеют максимальную светоотдачу, обладают более высоким (до 80 %) коэффициентом полезного использования электроэнергии по сравнению даже с люминесцентными лампами, КПД которых не превышает 50 %. Кроме того, конструктивные особенности светодиодных систем позволяют размещать источники света внутри суспензии микроводорослей, что позволяет лучше утилизировать энергию излучения [5] . Поэтому мы поставили перед собой задачу использовать для нашего культиватора светодиодный источник излучения.

Прежде всего, необходимо провести ряд экспериментов, которые позволят определить спектр чувствительности хлореллы, а также подобрать спектр облучения, при котором прирост концентрации хлореллы в суспензии будет максимальным. Но необходимо учитывать, что быстрый рост при монохроматичном излучении может повлиять на качественные характеристики микроводоросли.

Форма культиватора является также важной частью проекта, т.к. это решит проблему потерь излучения, которая существует в применяемых культиваторах на сегодняшний день. Был

произведен анализ формы реактора микроводорослей ФБР-150, которую предлагает предприятие ООО НПК "ДЕЛО" [3].

Была проведена реконструкция ФБР-150 в программе DiaLUX, которая наглядно демонстрирует потери в углах культиватора. Наш проект предполагает выбор наиболее подходящей формы для обеспечения наименьших потерь излучения, а так же для наилучшего обеспечения микроводорослей всеми необходимыми условиями. При увеличении концентрации хлореллы в суспензии неизбежно будет уменьшаться коэффициент пропускания излучения. Планируется также учесть этот фактор в проекте во время моделирования геометрических характеристик резервуара для культиватора.

Более того, в проекте имеет место автоматизация. Прогнозируется создать культиватор с постоянным контролем необходимых параметров для роста водорослей. На рисунке 5 можно увидеть примерную модель аквариума.

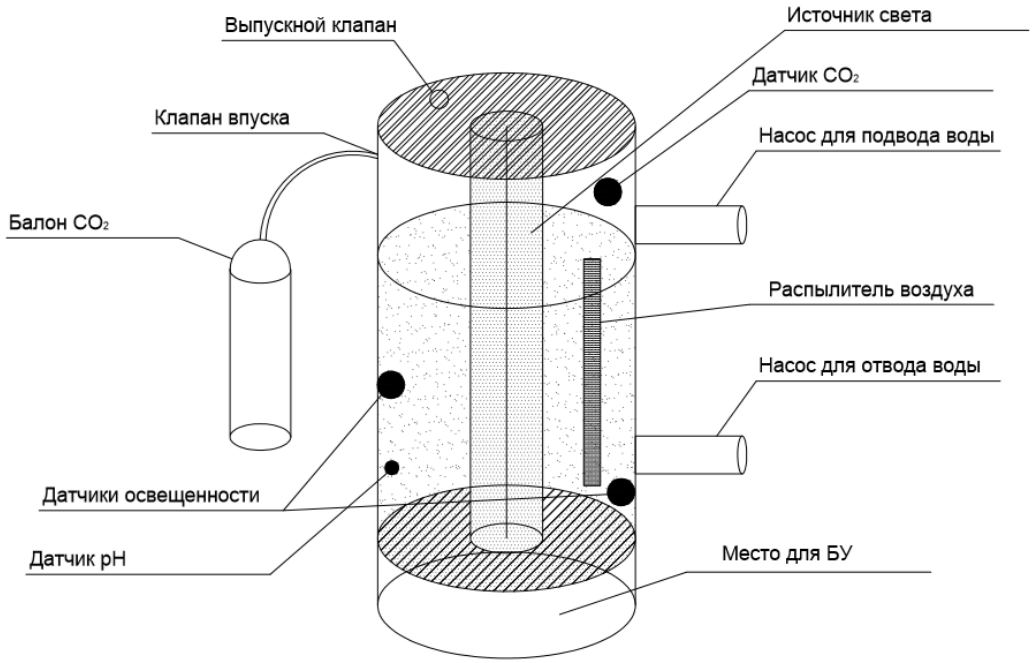

Рисунок 5. Цилиндрический аквариум

Реактор будет иметь датчики фиксации данных, блок управления и устройства для поддержания необходимых параметров. Первыми будут являться датчики

- освещенности,
- CO_2,
- pH,
- температуры.

Второй обязательный элемент – блок управления (БУ), который состоит из нескольких блоков микросхем.

Последней составляющей будут исполнительные органы культиватора, такие как

- насосы для подвода и отвода воды,
- клапан впуска CO_2,
- терморегулятор,
- распылитель воздуха (аэратор).

Помимо вышеуказанных элементов культиватора существует вспомогательный – выпускной клапан, служащий для контроля давления внутри реактора.

Создание модели автоматической системы даст возможность отладить каналы связи устройств, а в будущем облегчить эксплуатацию культиватора.

Мы ожидаем, что наш новый фото-биоректор позволит максимально автоматизировать выращивание микроводорослей, а так же устранить все имеющиеся недостатки применяемых на сегодня культиваторов. Скорость получения готового продукта должна выйти на новый уровень и в то же самое время сократить затраты на электроэнергию и работу обслуживающего персонала.

Литература:
1. Музафаров А.М. Таубаев Т.Т. Культивирование и применение микроводорослей. – Т.: ФАН Узбекской ССР, 1984. – 122 с.
2. Кругликова Л.Л. Исследование влияния фотометрических характеристик источников излучения различного типа на эффективность выращивания водорослей промышленного назначения. – ТПУ, Томск, 2013. – 29 с.
3. Электронный ресурс. Режим доступа: http://www.xn--80ajrbapo1b.xn--p1ai – 14.09.14
4. Электронный ресурс. Режим доступа: http://www.agroserver.ru/ – 17.09.14
5. Геворгиз Р.Г., Щепачёв С.Г. Предельная оценка продуктивности микроводорослей в условиях естественного и искусственного освещения // Экология моря. – 2010. – Вып. 80. – С. 29-33. 17
6. Бахарев И., Прокофьев А., Туркин А., Яковлев А. Применение светодиодных светильников для освещения теплиц: реальность и перспективы // Современные технологии автоматизации.

«TOUCH LOCK»

Курилова А.Д., Новицкий Д.Е., Малюгин А.В., Кольцов К.Г., Горбачев В.А., Газизов А.Т.
Национальный исследовательский Томский политехнический университет

touch-lock@yandex.ru

Введение

Замок является важной составляющей двери. От его надежности и качества будет зависеть безопасность вашего имущества.

Всем давно известны достоинства и недостатки традиционных механических дверных замков. Достоинств много, а главных недостатков два:

1 Все существующие на сегодняшний день механические замки выпускаются уже не менее 15-и лет, поэтому их конструкция и методы вскрытия не являются секретом для “заинтересованных лиц”.

2 Так как ключевые отверстия таких замков видны с внешней стороны, то определить марку, тип и расположение дверного замка не составляет труда.

Поэтому устанавливать электронные замки намного надежней. Электронные замки делятся на несколько типов:

1 Замки с системой аутентификации сетчатки глаза. Преимущества: алгоритм статически надежен. Недостатки: высокая цена и низкая доступность готовых решений.

2 Кодовый замок. Опять же не нужно использовать ключи, но код можно забыть или его могут подсмотреть при вводе.

3 Замки с RFID-меткой. Преимущества: удобство в использовании, возможность замаскировать считыватель метки так, что визуально замок не будет виден, что повышает защищенность от взлома. Недостатки: RFID-метку возможно скопировать легко и незаметно для владельца.

4 Замок с датчиком отпечатка пальца. Высокая достоверность, невысокая стоимость устройств, довольно простая процедура сканирования отпечатка.

Технологии устройства Touch Lock

Биометрические замки начали развиваться в 90-х годах XX века вместе со скачком развития биометрических технологий, когда сенсоры, распознающие папиллярный узор пальца, стали намного точнее. Такие замки еще называют дактилоскопическими или смартлоками.

Помимо способности распознавания по отпечаткам, биометрические замки имеют все характеристики и функции обычных механических замков. Также по надежности, секретности и взломостойкости биометрические замки на сегодняшний день стали превосходить механические устройства среднего и высокого класса. Помимо этого, они избавляют от ключей, магнитных карт, запоминания кодовых комбинаций. Так что вероятность остаться за закрытой дверью, потому что потерян ключ или забыт код, невелика [1].