

Д.А. ҚАЙЫРЛЫ, студент гр. 08-063-23-26 (КАТИУ имени С.Сейфуллина)  
Научный руководитель А.Д. УМУРЗАКОВА, к.т.н., доктор PhD  
(КАТИУ имени С.Сейфуллина)  
г. Астана

## **АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ПОЛИВА РАСТЕНИЙ НА ОСНОВЕ ARDUINO**

В настоящее время в сельском хозяйстве, как и бытовом растениеводстве, существует необходимость в тщательном уходе за растительностью. Один из способов для ухода за растениями является полив, который можно осуществлять путем орошения, дождевания, внутрипочвенного, капельного, аэрозольного полива и др. [1].

Однако, эти способы наряду с положительными сторонами их применения имеют недостатки такие как, например, отсутствие контроля нужного количества подачи воды, к чему приводят, гниение почвы, эрозия и т.д. Уход за растениями является неотъемлемым элементом как в промышленных агротехнологиях, так и в частном растениеводстве.

В современном мире зачастую недостаточно бывает времени для ухода за домашними растениями. Следующей из ключевых проблем традиционного ручного полива является неравномерность распределения влаги, что может привести к пересушиванию или переувлажнению почвы [2]. В результате недостаточный уход за ними, а именно, полив – может привести к гибели растений.

В связи с вышеизложенным, возникает задача для создания системы автополива с датчиками на основе программирования Arduino, которые автоматически позволяют поддерживать влажность почвы в заданном диапазоне, находят широкое применение в современном мире поскольку создают оптимальные условия для роста растений [3].

Одним из эффективных решений для автоматизации ухода за растениями является использование микроконтроллеров Arduino, которые способны обрабатывать данные с датчиков влажности почвы и управлять поливом без участия человека [4].

Для решения этой задачи используются созданные системы автополива домашних растений на основе платы Arduino Uno, схема которой представлена на рисунке 1.

На схеме показана конструкция, которая состоит: из центрального управляющего элемента системы на базе микроконтроллера Arduino Uno ATmega 328P (рис. 1, 1); датчика влажности почвы YL-69 (рис. 1, 2); реле,

используемого для безопасного управления водяным насосом КУ-019 (рис. 1, 3); устройства для подачи воды – водяного насоса (помпы) на 5 В (рис. 1, 4); источника, обеспечивающего непрерывное питание насоса на 5 В (рис. 1, 5) и источника на 9 В для автономного питания платы Arduino Uno (рис. 1, 6).

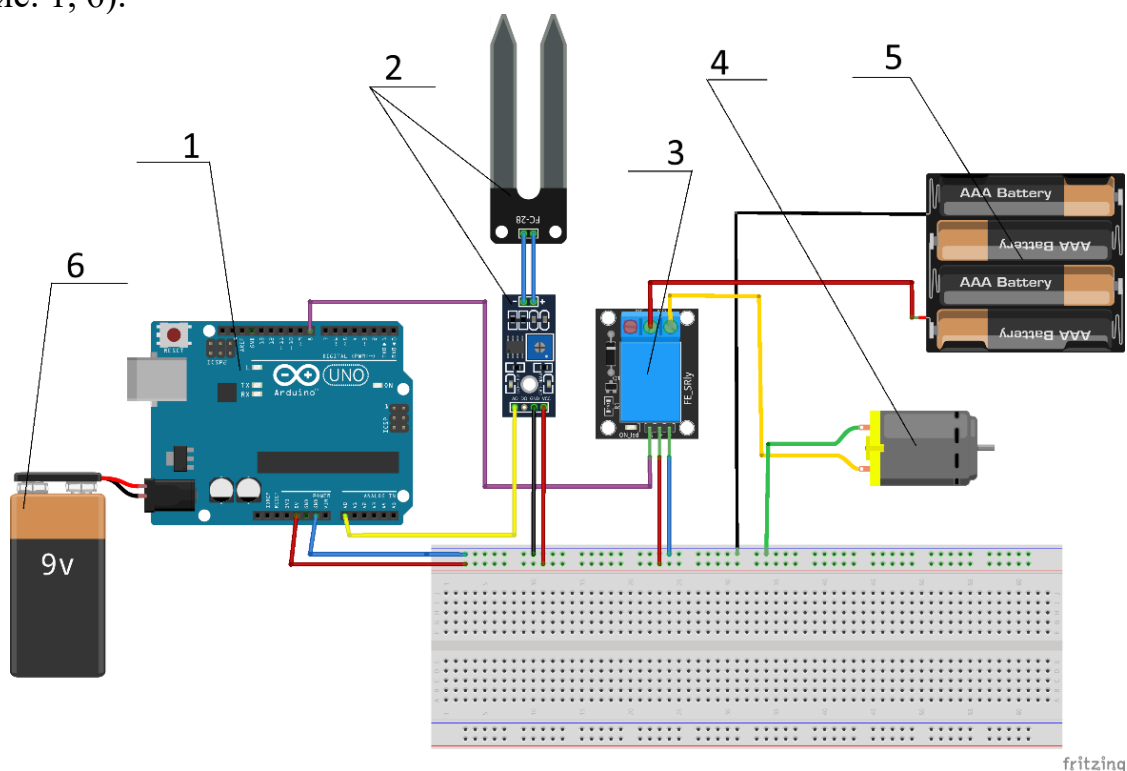


Рис. 1. Схема автополива

Плата Urduino Uno служит операторной системой автополива. Датчик влажности почвы подключается аналоговому входу платы и осуществляет непрерывный мониторинг состояния почвы по увлажненности. Модуль реле подключен к цифровому входу платы и передает команды насосу (или водяной помпе) при достижении порогового значения влажности. Насос, подключенный к нормально замкнутому контакту реле (NC), при получении команды высасывает жидкость с одной трубки на другую. Источник питания 5В вход подключен к общему контакту реле (COM), обеспечивает безопасность насоса и платы, чтобы они не повредились при работе. Все компоненты подключены к общему выходу (GRD) платы.

При работе схемы программная логика Arduino Uno считывает состояние почвы через аналоговый сигнал датчика и сравнивает с заданными порогами сухости  $W_{dry}$  и влажности  $W_{wet}$  на основе программы, написанной на языке Arduino.

Алгоритм работы влажности микроконтроллера заключается в постоянном считывании данных о влажности почвы и управлении насосом через модель реле. Подобная логика реализована и других исследованиях,

где Arduino используется для автоматического включения и отключения полива [5].

Фрагмент программы представлен ниже на рисунке 2.

```
#define SENSOR_PIN A0
#define RELAY_PIN 8
const int DRY_THRESHOLD = 900;
const int WET_THRESHOLD = 700;
const long WATERING_DURATION = 5000;
long wateringStartTime = 0;
bool isPumpOn = false;
void setup() {
  pinMode(RELAY_PIN, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
  digitalWrite(RELAY_PIN, LOW);
  Serial.println("Система автополива запущена.");
}
```

Рис. 2 Фрагмент программы

Для реализации автоматическая система полива растений на основе ARDUINO использовалась схема, представленная на рисунке 1 и комнатное растение «Диффенбахия» (рисунок 3).

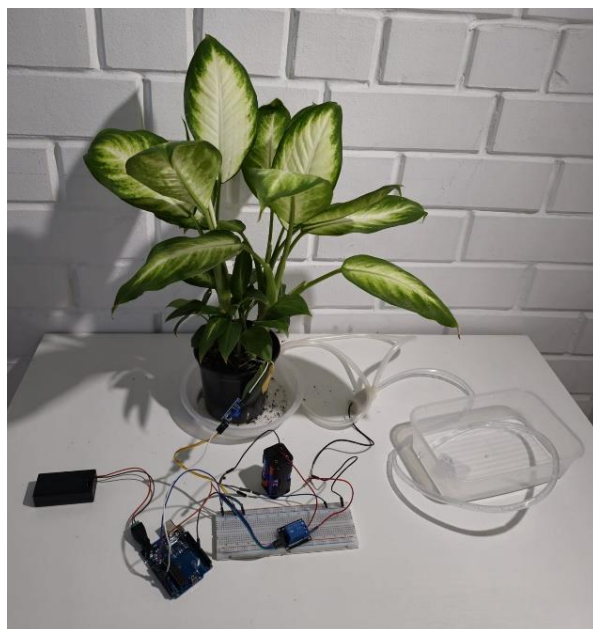


Рис. 3 Автополив на фото

Наблюдения велись в течение 3 недель. В ходе проведения эксперимента были рассмотрены 2 режима: ручной полив (1 неделя) и автополив (2 недели).

Фиксировались такие параметры как влажность почвы, состояние листьев, скорость роста и высота растения.

Тестирование системы автополива на основе Arduino Uno по сравнению ручным поливом (таблица 1).

Таблица 1

Ручной полив							
День и время дня	1	2	3	4	5	6	7
	Предел влажности комфорта почвы, %						
Утром	125	-15	110	25	-5	115	-20
Вечером	15	105	5	-13	120	-25	95

Из таблицы 1 полученные данные влажности комфорта почвы за первую неделю показывают, что значение значительно колеблется за пределы комфортного уровня растения 0 % – 100 %, где 100 % предел влажности комфорта почвы для растения, а 0 % предел сухости почвы. Например, утром превысило допустимый порог, а вечером осталось не долитым.

Таблица 2

Полив с помощью автополива на основе Arduino Uno							
День и время дня	8	9	10	11	12	13	14
Утром	60%	75%	55%	70%	58%	65%	52%
Вечером	80%	95%	68%	85%	73%	78%	70%

Из таблицы 2 видно, что данные за вторую неделю показывают, что колебания стали значительно минимальными, на значениях 52 % – 80 %, лишь один раз поднявшись до 95%, что следует комфортным диапазон для «Диффенбахия».

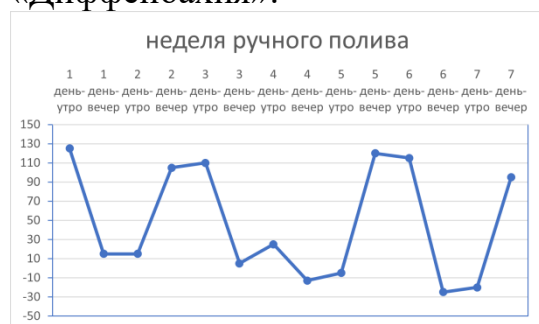


Рис. 4 График полива за 1 неделю



Рис. 5 График полива за 2 недели

После проверки роста растения за две недели: на первой неделе (ручного полива) с начальных 41 см в высоту не добавилось и оставалось практически как в начале эксперимента. На второй неделе за такой период автополива растение выросло на 0,5 см за неделю, что следует периоду адаптации, на следующей неделе рост увеличился в 3 раза.

Из опыта получено, что в результате применения системы автополива обеспечено равномерное увлажнение почвы, ускоренный рост и снижается влияние человеческого фактора, автоматический полив освобождает от ежедневной необходимости поливать цветы, регулярность полива; оптимальный полив - нет избыточного полива, экономия воды.

Таким образом, применение умных систем полива является эффективным инструментом оптимизации водопользования и повышения производительности растениеводства.

#### Список литературы:

1. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины [Электронный ресурс] // Сайт для аграриев k-a-t.ru. – URL: <https://k-a-t.ru/sxt/12-poliv/> (дата обращения: 31.10.2025 ).
2. Choudhari T. M., SHreedhar R. Parametric Study Journal-Abutment Post-Tensioned Box Girder Bridge [Электронный ресурс] // International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET). – 2020. – Vol. 7, is. 6. – URL: <https://www.irjet.net/archives/V7/i6/IRJET-V7I6153.pdf> (дата обращения: 31.10.2025).
3. Умная оросительная система на NodeMCU ESP8266 и датчике влажности почвы [Электрический источник] // Microkotrroller.ru. – URL: <https://www.irjet.net/archives/V7/i6/IRJET-V7I6153.pdf> (дата обращения: 31.10.2025).
4. Hemalatha V., Punitha T. S., Aruna S., Keerthana R. IOT SYSTEM FOR REMOTE MONITORING OF BRIDGES: MEASUREMENTS FOR STRUCTURAL HEALTH AND VEHICULAR TRAFFIC LOAD [Электронный ресурс] // International Research of Journal of Engineering and Technology (IRJET). – 2021. – Vol. 8, Is. 4. – URL: <https://www.irjet.net/archives/V8/i4/IRJET-V8I4197.pdf> (дата обращения: 31.10.2025).
5. Tarannum F., Ravi T. INTELLIGENT DATA TRANSPORTATION IN SMART CITIES: A SPECTRUM-AWARE APPROACH [Электронный ресурс] // Journal of Emerging Technologies and Innovative Research (JETIR). – 2022. – Vol. 9, Is. 3. – URL: <https://www.jetir.org/papers/JETIR2203238.pdf> (дата обращения: 31.10.2025).
6. Исаков А. В., Мальчуков А. Н., Мальчуков И. Ю. Устройство автоматического полива на Arduino [Электрический ресурс] // Информаци-

---

онные технологии в науке и образование. – 2018. – №1(4.) – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ustroystvo-avtomaticheskogo-poliva-na-arduino> (дата обращения: 31.10.2025).

7. Software [Электронный ресурс] // Arduino Official Website. – URL: <https://www.arduino.cc/en/software> (дата обращения: 31.10.2025).

Hamoodi S. A., Hamoodi A. N., Haydar G. M. Automated irrigation system based on soil moisture using Arduino board [Электронный ресурс] // Bulletin of Electrical Engineering and Informatics. – 2019. – Vol.8, No. 4. – С. 1450–1456. – URL: <https://beei.org/index.php/EEI/article/view/1736> (дата обращения: 31.10.2025).

Информация об авторах:

Қайырлы Диас Алмасұлы, студент гр. 08-063-23-26, КАТИУ имени С. Сейфуллина, 010011, Республика Казахстан, г. Астана, пр. Женис, д. 62, [grouperenergy26@gmail.com](mailto:grouperenergy26@gmail.com)

Умурзакова Анара Даукеновна, старший преподаватель КАТИУ имени С. Сейфуллина, 010011, Республика Казахстан, г. Астана, пр. Женис, д. 62, [Granat\\_72@mail.ru](mailto:Granat_72@mail.ru)