**Beehive.  Умный улей.  
вер.POV (Point of View) - инженерный прототип.**

**Назначение устройства.**

Умный улей -  модульная IoT платформа, основными блоками которой является "весовая платформа" блок обработки данных сенсоров или блок телеметрии а так-же внешний источник питая (АКБ 12В \* в комплект не входит).

Основной задачей усройства является - получение телеметрических данных о "жизни" улья или другими словами дистанционный мониторинг основных параметров, таких как: Вес, Температура снаружи улья, Внутренние  параметры улья - температура, влажность, давление. После систематизирования и обработки, полученные параметры по средствам сети GSM передаются пользователю в виде СМС сообщения на заранее заданный номер.

**Основные функции и возможности.**  
  
Контроль:

* Время RTC
* Измерение **веса** улья (до 200кг с погрешностью 50гр)
* Измерение **внешней температуры**  ( −55… +125 °C, точность ±0,5 °C в пределах −10… +85 °C)
* Измерение **температуры** в улье. ( от -40 °C до +85 °C точность ±0.5 °C)
* Измерение **давления** в улье. (300 гПа – 1100 гПа точность ±1.0 гПа)
* Измерение **влажности** в улье. (от 20 % до 80 % точность ±3 %)
* Измерение **уровня GSM** сигнала сотовой сети.
* Измерение **уровня заряда АКБ** в % (10 - 14.4В)

Натройка

* Настройка внутреннего времени RTC
* Настройка номера абонента (куда отправляются сообщения) \*\*
* Настройка времени отправки СМС 1 \*\*
* Настройка времени отправки СМС 2 \*\*
* Калибровка показаний весовой платформы (Тарирование + калибровка) \*\*
* Настройка Номера улья. \*\*
* Настройка параметров сети WiFi (имя сети и пароль) \*\*
* Настрока серийного номера (один раз, при первом включении) \*\*
* Настройка оффсета для внешнего датчика \*\*
* Настройка оффсета для внутреннего датчика \*\*

Меню и управление

* Управление через WiFi сеть устройства
* Отображение информации на встроенном монохромном OLED 0,96" дисплее.
* Меню пользователя.
* Внешняя клавиатура (3 кнопки)
* Встроенный UI интерфейс с возможностью управления с мобильного устройства.
* Таймеры "экономного режима" 10мин - отключение ВайФай и дисплея.

Передача информации

* GSM модем с установленной СИМ картой абонента.
* Передача СМС сообщений\* о состоянии улья. (\*СМС  передается 2р в день по времени, которое определяет пользователь)
* Передаваемые параметры (Вес / Температура снаружи улья /Температура внутри / Влажность / Давление / Сигнал GSM / Уровень заряда АКБ)

\*\* Параметры, которые отмечены, сохраняются во внутренней EEPROM памяти и восстанавливаются после перезагрузки или сбоя пиния устройства.  
   
**Состав основных компонентов.**  
Основными компонентами являются:  
  
Блок обработки информации

* Контроллер SoC ESP - wroom 32D 4Mb Flash (TTGO T-Call на базе ESP32 c GSM/GPRS модемом SIM800L)
* Модуль часов реального времени RTC DS3231
* Батарея CR2032
* OLED экран 128×64 / 0,96” (Trema-модуль)
* Модуль усиления и отцифровки АЦП сигналов с тензодатчиков (HX711)
* Система питания (DCDC Step Down преобразователь) на 5В
* Тонкопленочная клавиатура (1х4) 4 кнопки.
* Макетная плата с прочими установочными компонентами (клеммники, провода, резисторы)

Весоизмерительная платформа

* Несущая рама (из профилей\* или профильной трубы\*), способная выдерживать статическую нагрузку до 200кг.
* Тензометрический датчикполумостовой, на 50кг (4шт) 34мм х 34мм х 9мм;  \*\*

\* Тип/габариты и прочие параметры рамы для платформы будут определены в дальнейшем. Задача Андрей Ватрацкий   
\*\* Тензометрические датчики рекомендуется устанавливать симметрично и параллельно, ближе к углам рамы. Включение датчиков дифференциальной мостовой схемой, исключает "разбалансировку" при измерениях. Другими словами - не важно распледеление веса по площади платформы.!  
  
Сенсоры и датчики

* **W**Весовая платформа (4 тензометрических датчика) - подключение к блоку
* **T1** Датчик внешней температуры (цифровой датчик DS18B20) - подключение к блоку.
* **T2** Датчик внутренней температуры улья (цифровой I2C датчик BME280) - подключение к блоку
* **H** Датчик внутренней влажности улья (цифровой I2C датчик BME280) - подключение к блоку
* **P** Датчик внутреннего давления улья (цифровой I2C датчик BME280) - подключение к блоку
* Внешняя антенна 900 MHz - подключение к блоку.

ВАЖНО: Все вышеуказанные устройства предполагают подключение к блоку обработки информации. Печатная плата предполагает только наличе клеммных колодок, для подключения проводов от разьемных соединений, установленных в корпус.   
Подбор корпуса и устанавливаемых разьемов на стороне Иван Панитков Андрей Ватрацкий.  
   
Система питания

* Внешний АКБ 12В (емкость зависит от требований к автономности работы) \*рекомендуется 50Ач - устанавливается снаружи устройства, подключение через разьем к блоку.
* Батарея CR2032 - поддержание работы внутренних часов. Устанавливается внутри.

**Пользовательский интерфейс управления.**  
  
Функционал устройства позволяет выполнять настройку и управления параметрамерами двумя следующими способами:

* При помощи встроенного МЕНЮ и 3х кнопок встроенной мембранной клавиатуры  и ОЛЕД дисплея.
* С мобильного устройства или ПК, при помощи WiFi подключения к сети устройства, при управлении через встроенное GUI.

Технические характеристики и параметры.

* Габариты ПП: 120\*80\*20 (Андрей Ватрацкий это габариты печатной платы прототипа, под  эти размеры нужно подобрать корпус )
* Габариты платформы (не определено), на первом этапе постараться разработать универсальную, дешевую платформу с возможностью установки ульев различных типов.
* Питание устройства: 5-40 В (Внешний АКБ)
* Температура эксплуатации:  −10… +85 °C
* Степень защиты: IP64 или 65

**Масштабируемость и интеграция.**  
Модульный подход к разработке  
  
Устройство разрабатывалось как универальная IoT платформа или модульная платформа Интернет-вещей. Модульный подход к разработке, предполагает быстрое и безсшовное встраивание новых алгоритмов в тело программы.   
Данная POV версия - начальная точка с минимальным набором сенсоров.   
  
Интеграция дополнительных сенсоров  
  
В дальнейшем предполагется расширить функционал собираемоей информации, посредством подключения дополнительных модулей и датчиков (например микрофона, для определения частоты "работы улья", сенсора открытия крышки, датчик протечки или гироскопитческого датчика, а так-же прочих датчиков : ветра, загрязненности воздуха.)  
Наличие встроенной сети WiFi позволяет расширять возможности устройства, например подключив OTA, можно обновлять ПО "по воздуху"  
  
Внедрение статистики и подписки.   
﻿  
Если в дальнейшем подойти к разработке, с подходом  построения"Клиент-Серверной архитектуры" и добавить между конечным абонентом "облачный сервер" с БД и обработкой информации, можно организовать более интересную модель (с личным кабинетом, статистикой и более интервктивным меню)   
﻿  
﻿Умная пасека. Построение внетренней беспроводной сети между ульями﻿  
﻿  
Установив беспроводной модуль LORA передачи данных, с диапазоном покрытия от 1 д 10км, можно выстроить систему "Умная пасека", организовав тем самым сеть Master - Slave "ведущий -ведомый" где  мастер, будет собирать информацию со слейвов (ульев) и будет иметь доступ во внешний мир (передвать информацию пользователю)