



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МИРЭА – Российский технологический университет»
РТУ МИРЭА

ДИСЦИПЛИНА	Программирование управляемых технических систем (укажите полное наименование дисциплины без сокращений)
ИНСТИТУТ	ПТИП (укажите название учебного института)
КАФЕДРА	Индустриального программирования (укажите полное наименование кафедры)
ВИД УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА	Лабораторные материалы (в соответствии с пп.1-11)
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ	Закожурников Сергей Сергеевич (фио)
СЕМЕСТР	2, 2025 (указать семестр обучения, учебный год)

Лабораторная работа «Автоматизация уличного освещения в программе OpenHAB»

Цель работы заключается в создании автоматизированной системы управления уличным освещением. Рассмотрим уличное освещение в городской среде. Чтобы сделать более комфортными условия пребывания людей в городе, а также повысить безопасность движения транспорта на дорогах, внедряют системы автоматизированного освещения. Освещение может включаться по показаниям датчика или по известному времени восхода и заката. Источником данных был выбран датчик света. Каждый раз, когда значение освещённости становится меньше заданной величины, освещение включается. При превышении данного показателя освещение автоматически отключается.

Алгоритм работы следующий:

1.Создайте новый проект и разместите в нем окружение моделируемого пространства (рис. 1).



Рисунок 1. Городская среда

2.Установите IP адрес и порт МОТТ брокера в панели глобальных настроек в компоненте Параметры текущего соединения (рис. 2).

Параметры текущего соединения	
IP адрес	192.168.1.58
Порт	1883

Рисунок 2. Параметры текущего соединения

3. Разместите датчик света (рис. 3), установите статус датчика ВКЛ и пропишите Event топик В компоненте MQTT - Показание: matt:topic:main:light_sensor:value/out.



Рисунок 3. Добавление датчика света

4. Нажмите на кнопку Связать и дождитесь установления статуса «Подключено».

5. Добавьте в проект объект освещения (рис. 4).

6. В компоненте Управление питанием установите тип переключателя на MQTT.

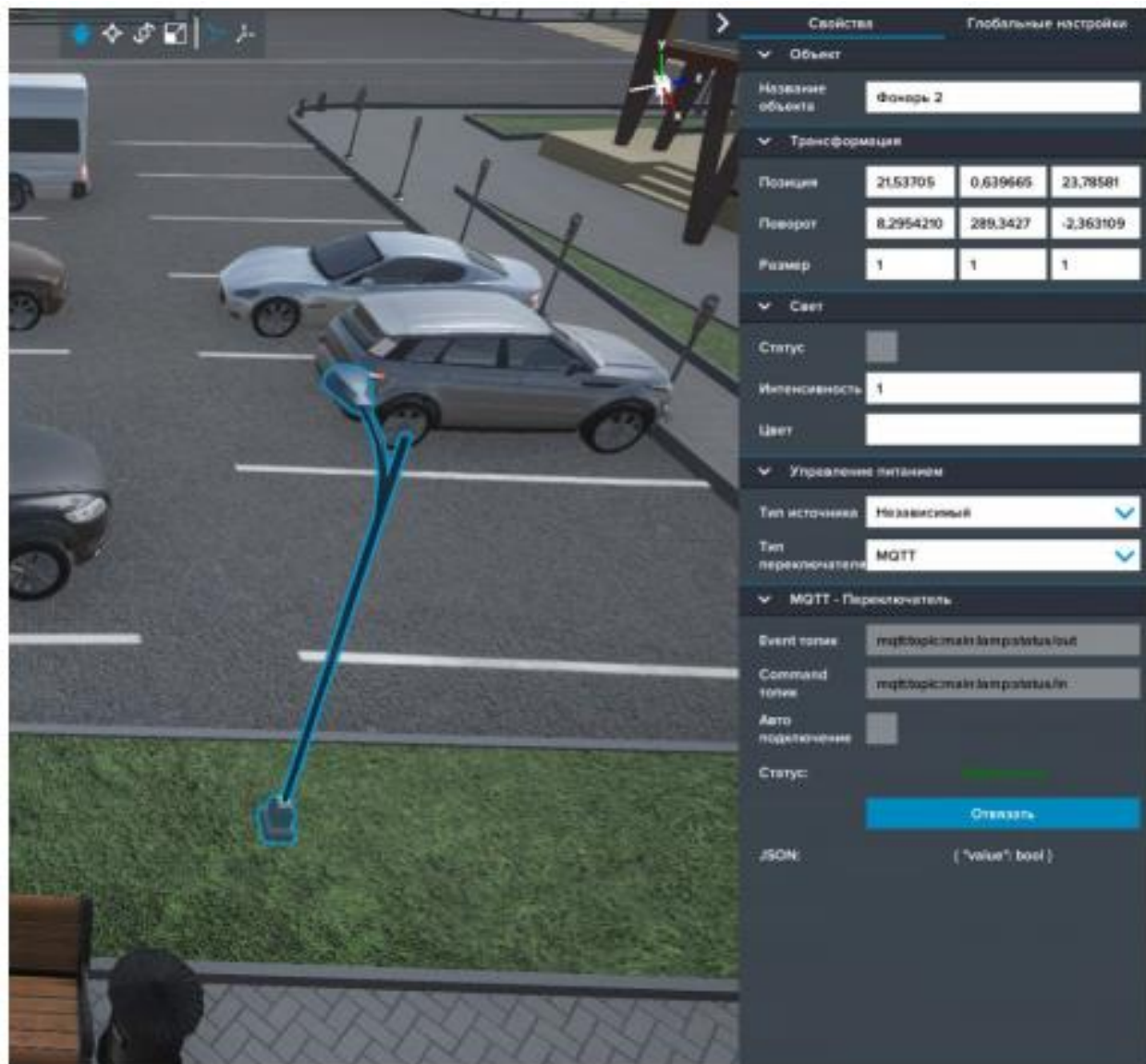


Рисунок 4. Добавление объекта освещения

7. В появившемся компоненте MQTT — Переключатель пропишите следующие топики:

- a. Event топик - `mqtt:topic:main:lamp:status/out`,
- b. Command топик - `mqtt:topic:main:lamp:status/in`

8. Нажмите на кнопку Связать и дождитесь установления статуса Подключено.

9. Откройте в браузере ОрепНав.

10. В панели Things добавьте новую вещь Generic MQTT Thing, которая будет связываться с виртуальных датчиком света.

11. Установите следующие параметры (рис. 5):

- a. Unique ID: `light_sensor`

b.Label: Light Sensor

Back New Generic MQTT Thing

Unique ID: light_sensor
Note: sensor is charged photoresistor

Description	Light sensor (no charged photoresistor)
Label	light sensor
Location	eg. kitchen

Parent Bridge

Bridge: MQTT Broker (1)

Generic MQTT Thing

You need a configured Broker first. Dynamically add channels of various types to this Thing (see different MQTT topics to each channel)

Show advanced

MQTT State Topic

Type of the CPT of the device

Binary Attribute Name(s)

Report of the 'Switchable' Topic, when the device is switchable (Default: ON)

Binary Attribute Name(s)

Report of the 'Switchable' Topic, when the device is 'not' switchable (Default: OFF)

Create Thing

Рисунок 5. Параметры датчика света

12. После создания датчика света, перейдите во вкладку channels и добавьте новый канал со следующими параметрами (рис. 6):

a.Channel Identifier: light_sensor_value

b.Label: Значение

c.Channel type: Number Value

d.MQTT State Topic: mqtt:topic:main:light_sensor:value/out

e.Incoming Value Transformations: JSONPATH:\$.value

f.Outgoing Value Format: {"value":%s}

Cancel Add Channel

Channel Identifier: light_sensor_value

Label: Значение

Channel type

- ☐ Text Value
- ☒ Number Value
- ☐ Percentage Value
- ☐ On/Off Switch
- ☐ Open/Close Contact
- ☐ Color Value (Red Green Blue)
- ☐ Color Value (Hue Saturation Brightness)
- ☐ Color Value (RGB, RGB or CIE xyY)
- ☐ Sensor Value
- ☐ Image
- ☐ Location
- ☐ Battery power
- ☐ Trigger

Configuration

Show advanced

MQTT State Topic

Incoming Value Transformations

Outgoing Value Format

Add Channel

Рисунок 6. Добавление нового канала

13.далее добавьте новый Item к созданному каналу со следующими Параметрами (рис. 7):

a.Name: LightSensor_Value

b.Label: Значение датчика света

c.Type: Number



Рисунок 7. Добавление item

14.Убедитесь, что значение от виртуального датчика передается в Item.

15.Далее необходимо создать новую вещь (рис. 8), которая будет связываться с виртуальным переключателем освещения, со следующими параметрами:

a.Unique ID: lamp

b.Label: Lamp

16.Добавьте в вещь новый канал со следующими параметрами:

a.Channel Identifier: lamp_status

b.Label: Статус

c.Channel type: On/Off Switch

d.MQTT State Topic: mqtt:topic:main:lamp:status/out

e.MQTT Command Topic: mqtt:topic:main:lamp:status/in

f.Custom On/Open Value: true

g.Custom Off/Closed Value: false

h.Incoming Value Transformations: JSONPATH:\$.value

i.Outgoing Value Format: {"value":%s}

lampstatus

On/Off

Channel type

☐ Text Value

☐ Number Value

☐ Percentage Value

☒ On/Off Switch

☐ Open/Close Contact

☐ Color Value (Red, Green, Blue)

☐ Color Value (Hue, Saturation, Brightness)

☐ Color Value (HSB, RGB or CIE xy)

☐ Date/Time Value
Current date and/or time

☐ Image
An image to display. Send a binary image (.png, .jpg or any other supported format to the channel)

☐ Location
GPS coordinates as latitude, longitude, altitude

☐ Roller/shutter

☐ Trigger

Configuration Show advanced

MQTT Data Topic
mqtttopic/main/lampstatus/out

An MQTT topic that the thing will subscribe to, to receive the state. This can be left empty, the channel will be subscribed to the default channel.

MQTT Command Topic
mqtttopic/main/lampstatus/in

An MQTT topic that the thing will send a command to. If not set, this will be a read-only switch.

Current/On/Off Value
true

A number (like 1, 10 or a string like "on/yes") that is additionally recognized as on/open state. You can use this parameter for a second keyword, next to ON, OPEN respectively on a Contact.

Current/Off/Close/Value
false

A number (like 0, 10 or a string like "off/no") that is additionally recognized as off/closed state. You can use this parameter for a second keyword, next to OFF, CLOSED respectively on a Contact.

Рисунок 8. Добавление новой вещи

17. Далее добавьте новый Item к созданному каналу со следующими параметрами (рис. 9):

- a. Name: Lamp_Status
- b. Label: Статус переключателя
- c. Type: Switch

18. Убедитесь, что статус от виртуального освещения передается в Item.

19. Далее необходимо создать новое правило во панели Rule, со следующими параметрами:

- a. Unique ID: light_auto
- b. Label: Автоматизация освещения

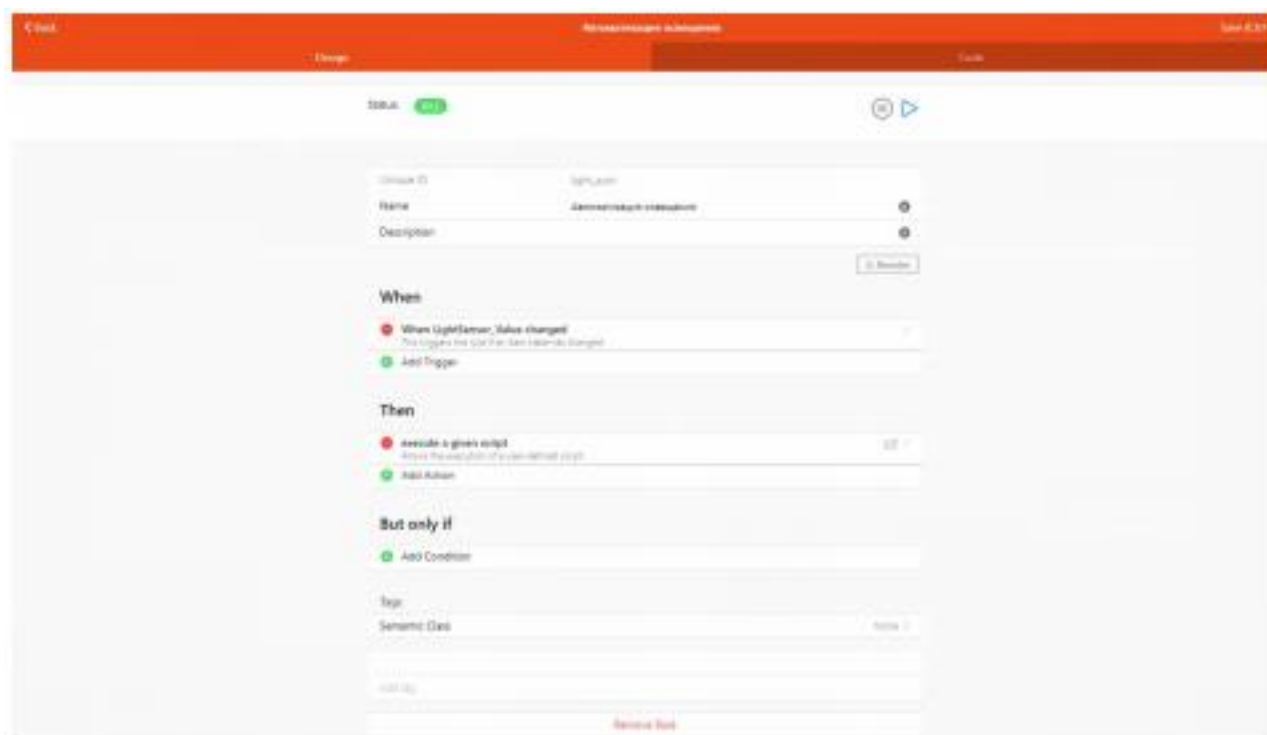


Рисунок 9. Добавление item к созданному каналу

20. Установите срабатывание правила на триггер. Для этого в пункте When добавьте триггер Item Event, выберите Значение датчика света, установите пункт срабатывания changed.

21. В пункт Then добавьте действие Run Script и выберите Design with Blockly и соберите следующий скрипт (рис. 10):



Рисунок 10. Скрипт

22. После сохранения правила, перейдите в виртуальный проект и начните изменять значение глобального освещения. При значении показания датчика света меньше 10000 освещение должно включаться. При значении больше 10000 выключаться (рис. 11).

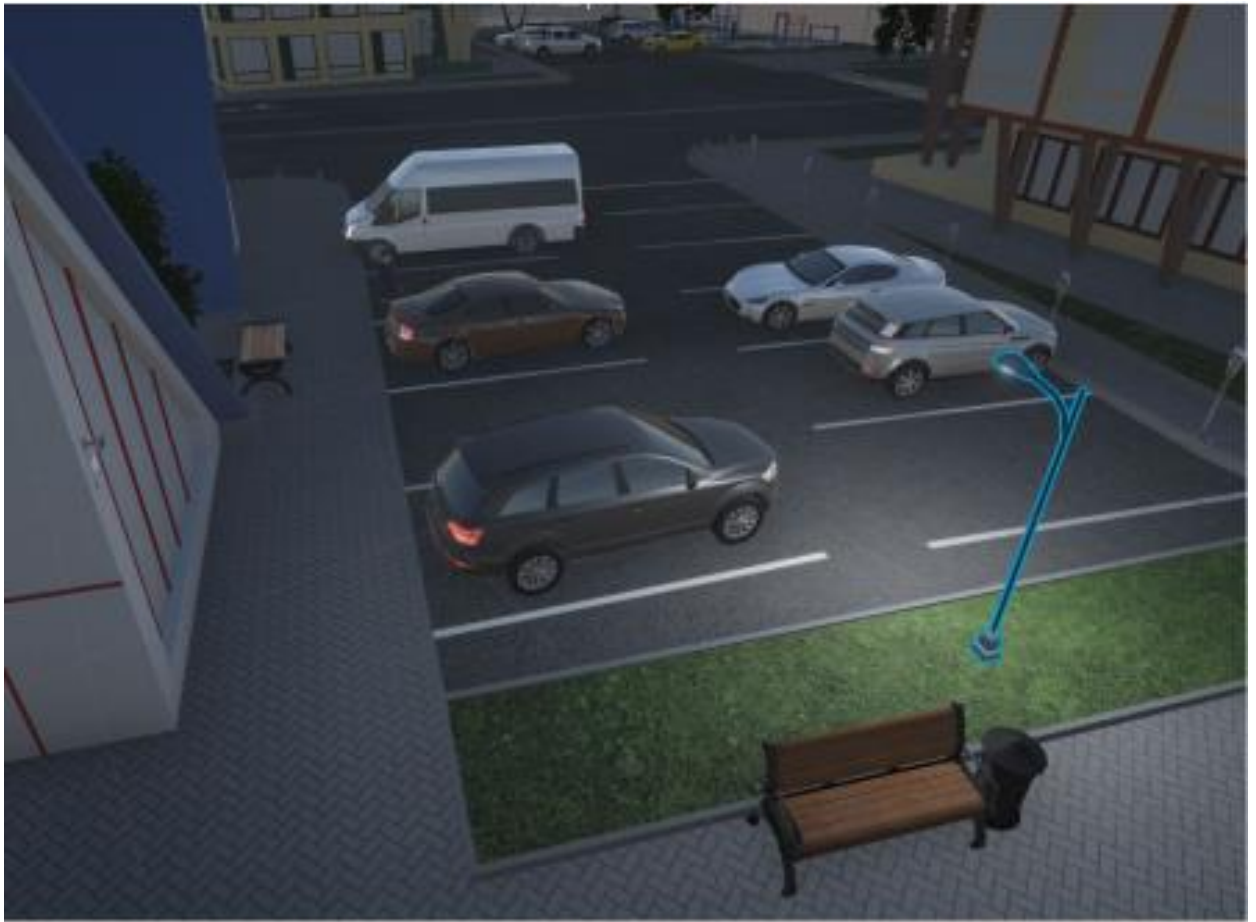
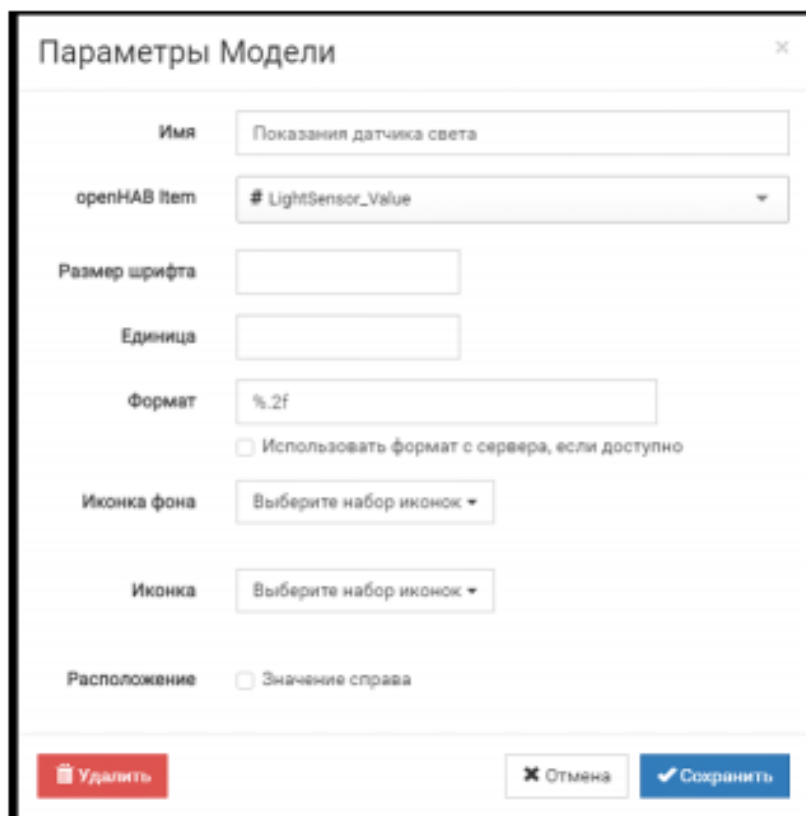


Рисунок 11. Работа датчика света

23. Далее перейдите в HAVPanel и настройте дашборд (рис. 12).

24. Добавьте виджет Модель для вывода значения датчика света. В настройках установите следующие параметры:

- а. Имя: Показания датчика света
- б. openHAB Item: LightSensor_Value
- в. Формат: %.2f



Параметры Модели

Имя: Показания датчика света

openHAB Item: # LightSensor_Value

Размер шрифта:

Единица:

Формат: %.2f

☐ Использовать формат с сервера, если доступно

Иконка фона: Выберите набор иконок ▾

Иконка: Выберите набор иконок ▾

Расположение: ☐ Значение справа

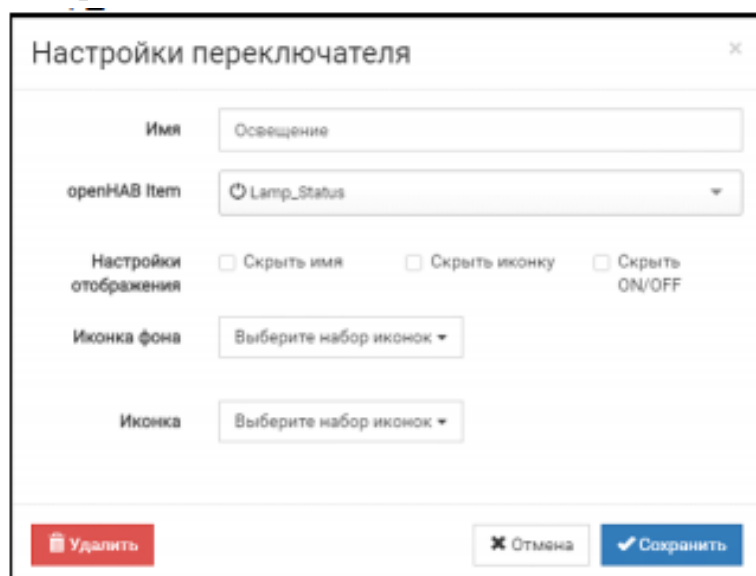
Удалить Отмена Сохранить

Рисунок 12. Настройка дашборда

25. Добавьте виджет Переключатель для управления освещением со следующими параметрами (рис. 13):

a. Имя: Освещение

b. openHAB: Lamp_Status



Настройки переключателя

Имя: Освещение

openHAB Item: Lamp_Status

Настройки отображения: ☐ Скрыть имя ☐ Скрыть иконку ☐ Скрыть ON/OFF

Иконка фона: Выберите набор иконок ▾

Иконка: Выберите набор иконок ▾

Удалить Отмена Сохранить

Рисунок 13. Виджет Переключатель

26. Убедитесь, что на дашборд выводится верное показание виртуального датчика света и идёт управление освещением (рис. 14).

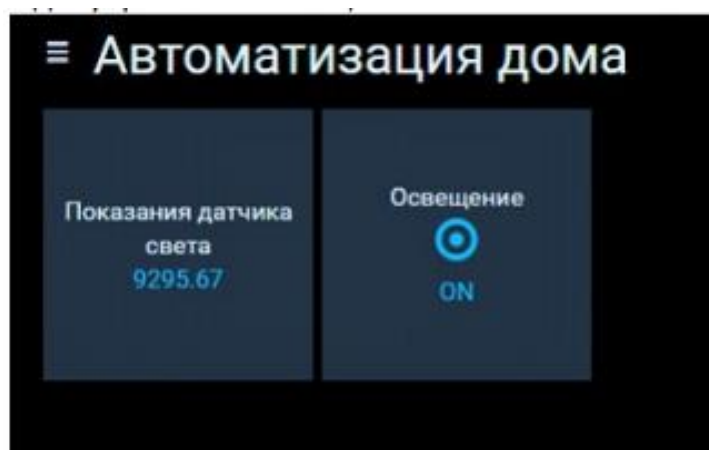


Рисунок 14. Дашборд

27. Проверьте работу системы автоматизированного управления освещением на лабораторном стенде и в виртуальном лабораторном комплексе ProgramLab.