

Руководство пользователя и администратора стенда тренажера СТИЭС-1

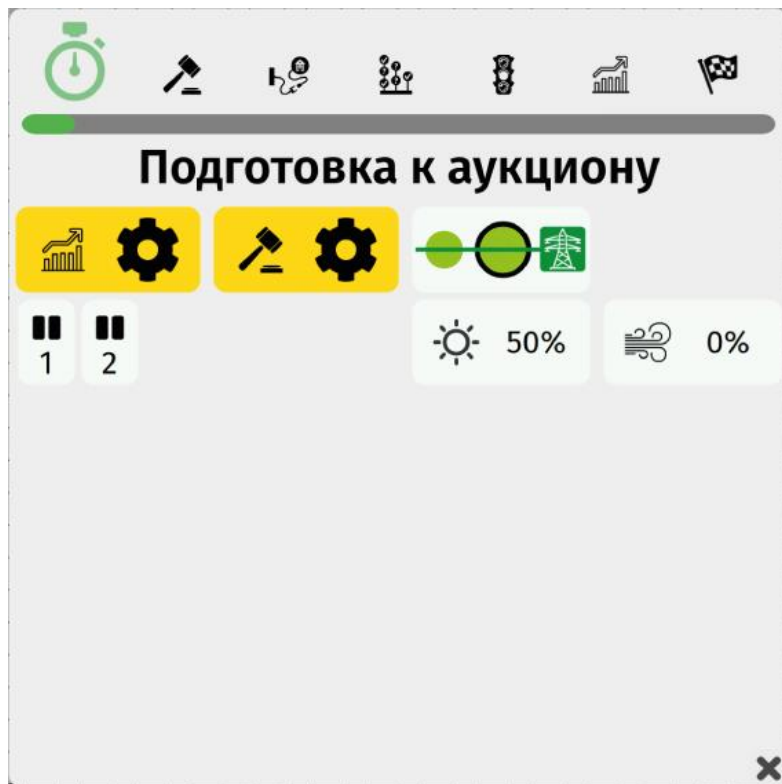
Разработчик «ООО Полюс-НТ»
2019

Содержание






Ключевые элементы состояния стенда в интерфейсе администратора.....	4
Часть 1. Техника безопасности.....	11
1.1 Зоны с высоким напряжением.....	11
1.2 Заземление в сети питания 220 В.....	11
1.3 Вентилятор	11
1.4 Светильники.....	12
1.5 Работа на столе стенда.....	12
Часть 2. Описание элементов стенда.....	13
2.1 Стол.....	13
2.2 Светильники и вентилятор.....	14
2.3 Блок управления и разделительный трансформатор	15
2.4 Терминалы (пользовательские компьютеры).....	16
2.5 Объекты стенда.....	16
Часть 3. Управляющие элементы стенда: внешние манипуляторы и индикаторы	18
Часть 4. Интерфейс администратора.....	20
4.1 Вход.....	20
4.2 Раздел «Настройка».....	22
4.3 Раздел «Отладка»	23
4.4 Раздел «Погода»	28
4.5 Раздел «Скрипты».....	31
Часть 5. Интерфейс пользователя.....	33
5.1 Интерфейс анализа.....	34
.....	34
5.2 Интерфейс аукциона	40



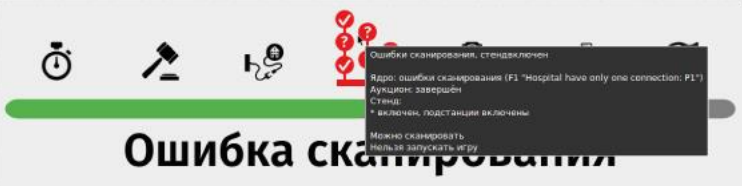
5.3 Интерфейс скрипта	43
5.4 Интерфейс прогнозов.....	44
Часть 6. Запуск игры и управление стендом.....	46
6.1 Включение стенда.....	48
6.2 Подготовка к настройке	50
6.3 Калибровка СЭС	52
6.4 Задание настроек игры.....	54
6.5. Выбор прогнозов игры	56
6.6 Проведение аукциона.....	58
6.7 Сборка и сканирование сетей	60
6.8 Проведение игры.....	62
6.9 Управление размыкателем	63
6.10 Выключение стенда	65





Ключевые элементы состояния стенда в интерфейсе администратора










На скрине представлен интерфейс состояний элементов стенда. Далее приведены состояния отдельных элементов с кратким описанием для первичного ознакомления, чтобы в дальнейшем было проще ориентироваться в материале. О функциональных взаимосвязях всех элементов можно узнать в частях 3 и 4.

Пиктограмма	Описание состояния
 <p data-bbox="286 323 797 371">Подготовка к аукциону</p>	<p data-bbox="954 196 2047 260">Зелёный таймер означает стартовое состояние, в котором находится система индикации после запуска.</p>
 <p data-bbox="275 542 808 590">Аукцион приостановлен</p>	<p data-bbox="954 411 2040 515">Красный молоток с подставкой означает что на этапе аукциона сейчас пауза. Это состояние системы может быть при первоначальном переходе на этап аукциона или если аукцион остановлен администратором.</p>
 <p data-bbox="309 758 775 805">Аукцион не отвечает!</p>	<p data-bbox="954 630 2047 730">Иконка молоток с подставкой чёрного цвета, красная полоса прогрессбара и сообщение «Аукцион не отвечает!» говорит о том, что возникли проблемы на сервере.</p>
 <p data-bbox="394 973 689 1021">Идёт аукцион</p>	<p data-bbox="954 849 2058 912">Зелёный молоток с подставкой сигнализирует о нормальном процессе работы аукциона.</p>
 <p data-bbox="360 1197 723 1244">Подготовка сети</p>	<p data-bbox="954 1067 2007 1168">После окончания аукциона начинается этап подготовки сети. Размыкатель должен быть переведён администратором программно или аппаратно в разомкнутое (выключенное) состояние.</p>





 <p>Идёт сканирование</p>	<p>После окончания сборки сетей на стенде, администратору необходимо включить размыкатель и начать сканирование.</p>
 <p>Ошибка сканирования</p>	<p>При критических ошибках сканирования появляется красная индикация иконки сканирования.</p>
 <p>Ошибка сканирования</p>	<p>При наведении курсора мышки на иконку сканирования будет отображено сообщение с видом ошибки. Важная часть сообщения содержится в скобках. Типичных ошибок бывает несколько:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. F1 "Hospital have only one connection: P<номер игрока>" — игрок подключил больницу только одним входом. 2. F1 "Factory <адрес> is split between players <игрок 1> and <игрок 2>" — один вход завода подключили к одному игроку, а второй — к другому. 3. F1 "Hospital <адрес> is split between players <игрок 1> and <игрок 2>" — один вход больницы подключили к одному игроку, а второй — к другому. 4. F1 "Sound not found main station of player: <номер игрока>" — не удалось найти главную подстанцию игрока, возможно, она отключена от блока управления. 5. F1 "Networks intersect for players <игрок 1> and <игрок 2>" — между сетями игроков есть соединение. Такого быть не должно. 6. F1 "Player <номер игрока> have more than 1 ministation" — у игрока обнаружено больше одной миниподстанции. Такого быть не должно. 7. F1 "Lines intersect <линия 1>(игрок 1) and <линия 2>(игрок 2)" — между линиями обнаружено физическое соединение. Такого быть не должно, топология сети должна быть строго деревом. 8. F1 "Mixed objects on line <номер линии> of player <номер игрока>; their addresses: <адрес 1> and <адрес 2>" <p>Возможны также и другие ошибки, но они не являются ошибками</p>

	<p>пользователя, и при их появлении нужно попробовать устранить их перезагрузкой стенда, а затем обратиться в техподдержку.</p>
 <p>Подготовка к игре</p>	<p>После успешного сканирования стенд переходит в состояние подготовки к игре.</p>
 <p>Идёт игра</p>	<p>Когда все участники готовы начинать, администратор запускает игру.</p>
 <p>Игра завершена</p>	<p>Зелёный клетчатый флаг сообщает об успешном завершении игровой сессии.</p>
 <p>Ядро не отвечает!</p>	<p>Данное сообщение может появляться в различных ситуациях:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. При переключении состояний игры 2. При отключении сервера в процессе работы стенда 3. При зависании системного ядра

Под прогрессбаром расположены отдельные иконки состояния игры, аукциона, размыкателей, солнца, ветра и игроков.

Иконка	Описание
	Игра в состоянии настройки.
	Игра в процессе.
	Игра успешно завершена.
	Ядро не отвечает. Нормально эта ошибка возникает на короткое время при перезапуске ядра. Если ошибка присутствует постоянно, полностью отключите стенд, проверьте все соединения и включите его снова. Если это не помогает, обратитесь в техподдержку.
	Ошибка сканирования. При наведении курсора мыши на иконку всплывёт техническая подсказка о её содержании. Обратите внимание, что даже при сборке сети допущено несколько ошибок, выведена будет только первая обнаруженная стендом.
	Аукцион простаивает — этап настройки системы.
	Аукцион в процессе.

	<p>Аукцион успешно завершён.</p>
	<p>Аукцион не отвечает. Эта ошибка может возникать на короткое время при перезапуске аукциона. Если она присутствует постоянно, полностью отключите стенд, проверьте все соединения и включите его снова. Если это не помогает, обратитесь в техподдержку.</p>
	<p>И физический и логический размыкатели включены. Есть связь с подстанциями.</p>
	<p>Логический размыкатель выключен, физический — включен. Связи с подстанциями нет. Можно включить логический размыкатель с помощью интерфейса администратора.</p>
	<p>Логический размыкатель включен, физический — выключен. Связи с подстанциями нет. Можно включить физический, повернув специальный тумблер на блоке управления.</p>
	<p>Можно выключить оба размыкателя, это отобразится в интерфейсе такой иконкой. Включение физического размыкателя включит и логический тоже.</p>
	<p>Индикатор связи со светильниками (имитаторами солнца) показывает, что связь есть, текущее состояние 50% яркости.</p>
	<p>Индикатор связи со светильниками (имитаторами солнца) показывает, что связи нет. Возможные причины: ядро не инициализировано или не отвечает, не подключен кабель, неисправность питания или управления.</p>

	<p>Индикатор связи с вентилятором (имитатором ветра) показывает, что связь есть, текущая скорость 0%.</p>
	<p>Индикатор связи с вентилятором (имитатором ветра) показывает, что связи нет. Возможные причины: не подключен кабель, неисправность питания или управления.</p>
	<p>Иконки состояния терминалов игроков. В данном случае два терминала в состоянии игры. Осуществляется работа скрипта. Длительное нахождение в таком состоянии может свидетельствовать о зацикливании скрипта или большой неоптимальности его работы. В целом такое состояние является штатным.</p>
	<p>Иконки состояния терминалов игроков. В данном случае два терминала в состоянии игры. Скрипт в состоянии простоя или остановки.</p>

Часть 1. Техника безопасности

Работа на стенде должна проводиться только в присутствии преподавателя или специалиста. Оставление без присмотра преподавателем или специалистом включенного стенда и работа на нём без присмотра запрещена. Работа на неисправном или некомплектном стенде запрещена.

1.1 Зоны с высоким напряжением

Внутри блока управления имеется переменное напряжение 220 В. Блок управления должен быть закрыт на ключ. Работа с открытой дверцей запрещена.

На стенде есть номиналы напряжения в 9 В и 42 В постоянного напряжения, и в 220 В переменного. 220 В находятся в следующих зонах:

- Внутри блока регуляторов. Он заземлён, изолирован и заперт на ключ.
- В удлинителе питания блока управления. Он находится в глубине стенда.
- В разделительном трансформаторе. Правила обращения с ним такие же, как с обычным электрическим удлинителем, за исключением повышенной его восприимчивости к ударам.

1.2 Заземление в сети питания 220 В

Розетка, в которую подключено питание энергостенда, обязательно должна иметь исправное заземление. Подключение стенда без заземления запрещено. Использование дополнительных удлинителей и переходников без линии заземления запрещено.

1.3 Вентилятор

Перемещение вентилятора допускается только при выключенном питании стенда и только после полной остановки. Включение вентилятора при нарушенной целостности кабеля, защитной сетки или стойки запрещено.

Запрещается просовывать предметы в отверстия защитной сетки вентилятора. Запрещается находиться на расстоянии менее полутора метров от включённого вентилятора в одежде, имеющей длинные вязочки, шнурки и прочее; с неубранными длинными волосами. В случае если волосы и свободные элементы одежды имеют длину более полуметра необходимо находиться от вентилятора на расстоянии не менее их длины. Запрещается при работе стенда прикасаться к защитной решётке и корпусу вентилятора.

1.4 Светильники

Источниками света в светильниках является большое количество ярких светодиодов. При работе со стендом не рекомендуется смотреть прямо на светильники. Включение стенда при повреждённых проводах, корпусе или плафоне светильников запрещено.

1.5 Работа на столе стенда

Любые работы на игровой поверхности стенда можно проводить только при разомкнутом размыкателе или выключеном питании стенда.

Часть 2. Описание элементов стенда



Фото стенда в сборе

2.1 Стол

Конструктивно стол состоит из:

- Рамы стола с интегрированными стойками светильников.
- Столешницы с ферромагнитным слоем, покрытые декоративной плёнкой и защитной ламинацией.
- Вспомогательной нижней полки.
- Боковых декоративных панелей.

2.2 Светильники и вентилятор

Светильники подвешиваются и закрепляются на стойках стола и подключаются к блоку управления. Светильники взаимозаменяемы, но их кабели подключения могут иметь разную длину. Устройство светильников — светодиодные с защитным кожухом.

Светильники имитируют солнечную активность: облачность и смену дня и ночи. Их яркость подобрана так, чтобы, с одной стороны, быть безопасной, а с другой — работать при типичном искусственном освещении. Яркость же естественного освещения может в десятки и сотни раз превосходить яркость искусственного, и при естественном освещении корректная работоспособность измерительной системы стенда, вообще говоря, не гарантирована. Рекомендуется максимально снизить уровень внешней освещенности стенда (затенить окна, выключить внешнее освещение).

Вентилятор установлен в отдельную стойку и может быть перемещён относительно стола, имеет защитную сетку, подключается к блоку управления.

Вентилятор также имитирует ветер разной силы. Его эффективность может зависеть (по убыванию важности) от расстояния от стола, помех (например стен) на расстоянии метра с задней его стороны, помех на расстоянии двух метров с передней его стороны, общего размера помещения. В обычном режиме работы стенда это влияния на задачу не влияют, но при проведении соревнований, особенно распределённых (например Олимпиады НТИ), их влияние должно быть, во-первых, постоянным от игре к игре, а во-вторых, идентичным на всех площадках проведения.

2.3 Блок управления и разделительный трансформатор



Блок управления

Блок управления представляет собой электротехнический шкаф, в котором находятся системы низкоуровневого и высокоуровневого управления элементами стенда. Он закрыт на ключ, доступ к нему разрешён только специалистам.

Он содержит в себе:

- источники питания для светильников, вентилятора, объектов на столе;
- системы управления объектами стенда, в том числе светильниками и вентиляторами;
- центральный компьютер (сервер);
- роутер;
- конвертер USB–RS485;
- тумблер питания стенда;
- размыкатель стола;
- кнопку запуска/выключения сервера;
- лампы индикации.

Кабель питания блока управления должен быть подключен к сети 220 В через разделительный трансформатор, который идёт в комплекте поставки.

Разделительный трансформатор — элемент электрической безопасности стенда, создающий гальваническую развязку стенда и общей сети 220 В. Его обязательно нужно подключать к розетке с заземлением.

Роутер обеспечивает связь между сервером и терминалом стенда. Он имеет пять портов (1–5), первый из которых предназначен для подключения к Интернету, остальные четыре — для подключения элементов локальной сети.

Сервер обеспечивает высокоуровневое управление стендом и интерфейс игры.

Конвертер USB–RS485 обеспечивает связь между сервером и объектами стола. К ним конвертер подключается не напрямую, но через размыкатель.

Размыкатель — двухпозиционный переключатель с маркировкой «On/Off».

2.4 Терминалы (пользовательские компьютеры)

В комплекте поставки входят два терминала, которые состоят из:

- Неттопа
- Монитора с разрешением WQHD
- Клавиатуры
- Мыши

Монитор и неттоп подключаются к сети питания независимо от остального стенда. Клавиатура и мышь подключаются к неттопу. Терминал кабелем Ethernet (RJ45) подключается к локальному порту блока управления.

2.5 Объекты стенда

В состав стенда включены следующие типы объектов:

- Главная подстанция
- Микрорайон (дом)
- Завод
- Больница
- Ветрогенератор (ветряная электростанция)
- Солнечная батарея (солнечная электростанция)
- Миниподстанция
- Столб-разветвитель

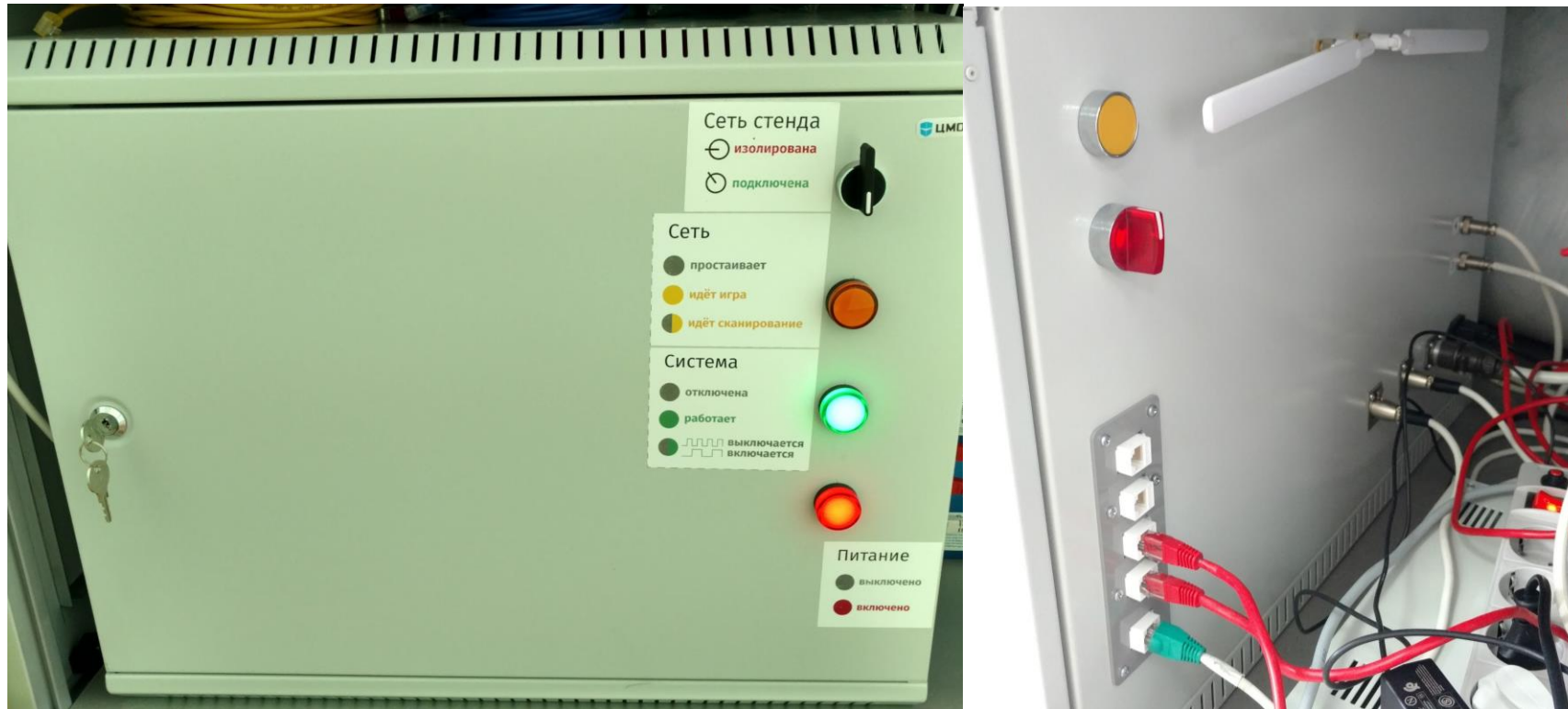
Объекты соединяются между собой кабелями с разъёмами RJ45. Стандартный набор включает в себя катушку кабеля, комплект разъёмов RJ45, обжимные клещи и готовые стандартные кабели:

- 30 см — 20 шт.
- 50 см — 40 шт.
- 100 см — 40 шт.
- 150 см — 30 шт.
- 200 см — 10 шт.

Все объекты на поверхности стенда, за исключением кабелей, имеют магнитное основание, обеспечивающее крепление к столешнице стенда.

Внимание! Любые действия (подключать, отключать, переставлять и т. д.) с объектами на стенде можно производить только, когда питание подстанций отключено размыкателем.

Часть 3. Управляющие элементы стенда: внешние манипуляторы и индикаторы



На блоке управления расположены на передней дверце «Размыкатель» — двухпозиционный тумблер включения и отключения сети объектов на столе.

Ниже жёлто-оранжевая лампа индикации возможности выключения размыкателя:

- лампа не горит — сеть объектов стенда со стендом не взаимодействует, и размыкатель можно без последствий выключать;
- лампа мигает с одинаковыми интервалами — идёт сканирование сети, поведение стенда после выключения размыкателя не определено, и для восстановления работоспособности может понадобиться перезапуск блока управления;
- лампа горит постоянно — идёт игра, выключение размыкателя приведёт к потере связи сервера с подстанциями и, как следствие, к «подвисаниям» игры.

Следующая — зелёная лампа, она сигнализирует об общем состоянии системы (сервера):

- лампа не горит — блок управления выключен (даже если к нему подведено питание);
- лампа мигает длинными интервалами — система (сервер) запускается;
- лампа мигает короткими интервалами — система (сервер) завершает работу и выключается;
- лампа горит постоянно — система (сервер) работает.

Последняя лампа — красный индикатор питания стенда:

- индикатор не горит — питание стенда отключено;
- индикатор горит — питание стенда включено.

На правой стенке блока управления размещены две антенны Wi-Fi, кнопка остановки блока управления, тумблер питания стенда и разъёмы подключения оборудования (два светильника, вентилятор, питание блока управления, два кабеля подстанций, блок из пяти розеток RJ45).

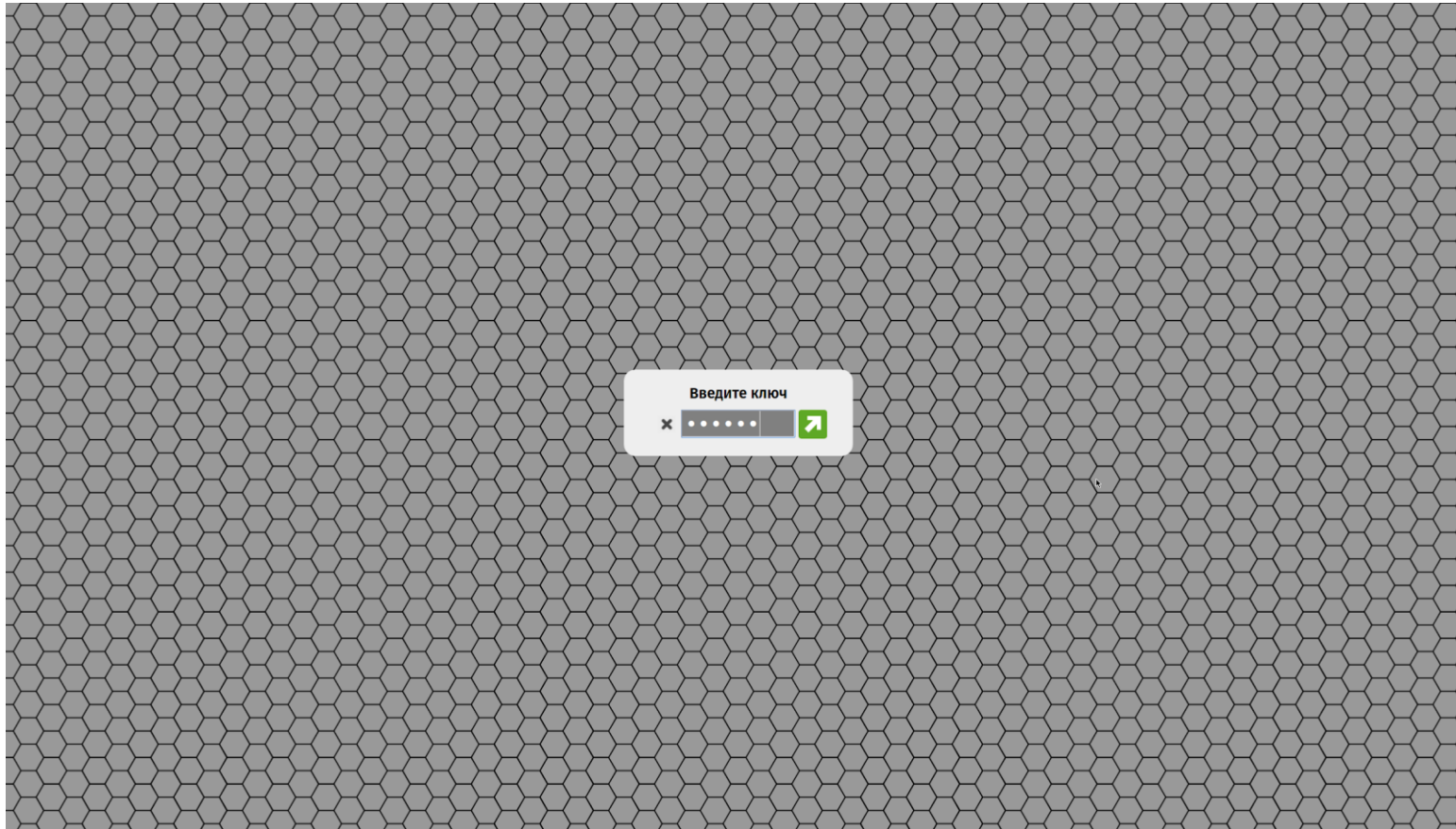
Тумблер питания стенда двухпозиционный: питание включено или выключено, этим состояниям соответствуют сигналы красной лампы (описано выше). Его можно включать в случае, если кабель питания стенда подключён к разделительному трансформатору, который, в свою очередь, подключён к исправной сети 220 В с заземлением. Отключать можно только тогда, когда сервер полностью завершил свою работу, через пять секунд после того, как погас зелёный индикатор состояния системы.

Сервер запускается автоматически при подаче питания на блок управления, когда тумблер питания переводят в положение «включено». Запуск занимает некоторое время (до одной минуты), в этот момент мигает длинными интервалами зелёная сигнальная лампа на передней дверце блока управления. После успешного запуска она горит постоянно. Для выключения сервера можно воспользоваться кнопкой запуска/выключения сервера, однократно нажав на неё, начнётся процесс сохранения данных и завершения работы, это будет сопровождаться миганием зелёной лампы короткими интервалами. Когда сервер выключится, лампа погаснет. Чтобы снова запустить сервер и стенд, нужно перевести тумблер питания в положение «выключено», подождать от одной до трёх минут (чтобы разрядились конденсаторы на управляющей плате), а затем перевести тумблер обратно во «включено». Выключить сервер можно также программно из интерфейса администратора, нажав на соответствующую кнопку (смотри пункт 3.2...).

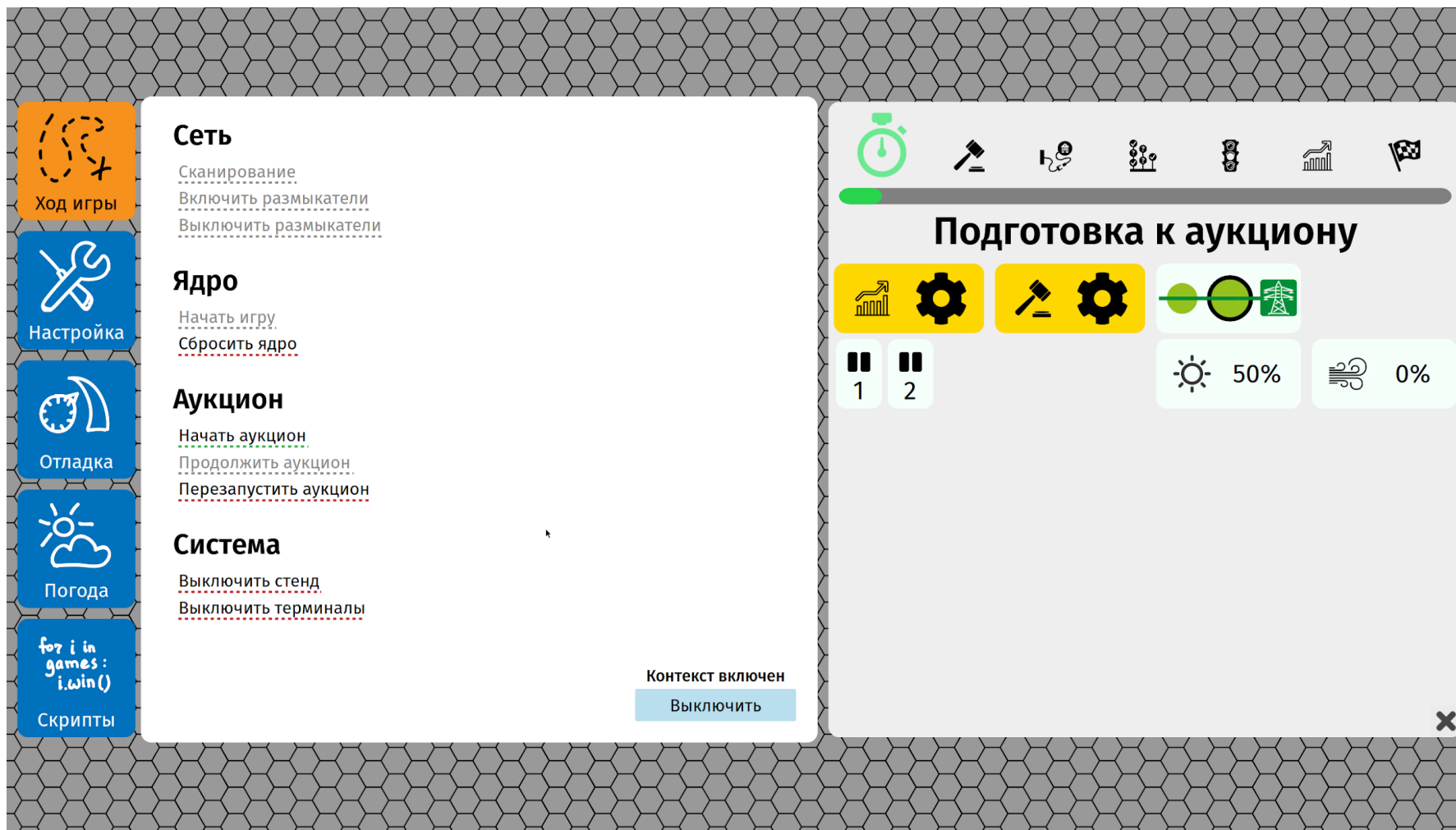
Блок розеток RJ45 предназначен для подключения терминалов и компьютера администратора в порты локальной сети (четыре верхних разъёма), порядок подключения не имеет значения. Нижний порт RJ45 используется для подключения к интернету, в него подключать терминалы нельзя.

Часть 4. Интерфейс администратора

4.1 Вход



Для входа в интерфейс администратора можно использовать любой компьютер подключенный к локальной сети стенда с помощью патч-корда или по Wi-Fi, для этого нужно перейти по адресу <http://admin.ips2>, в открывшемся меню ввести пароль (устанавливается при инсталляции стенда и может быть изменён службой техподдержки).

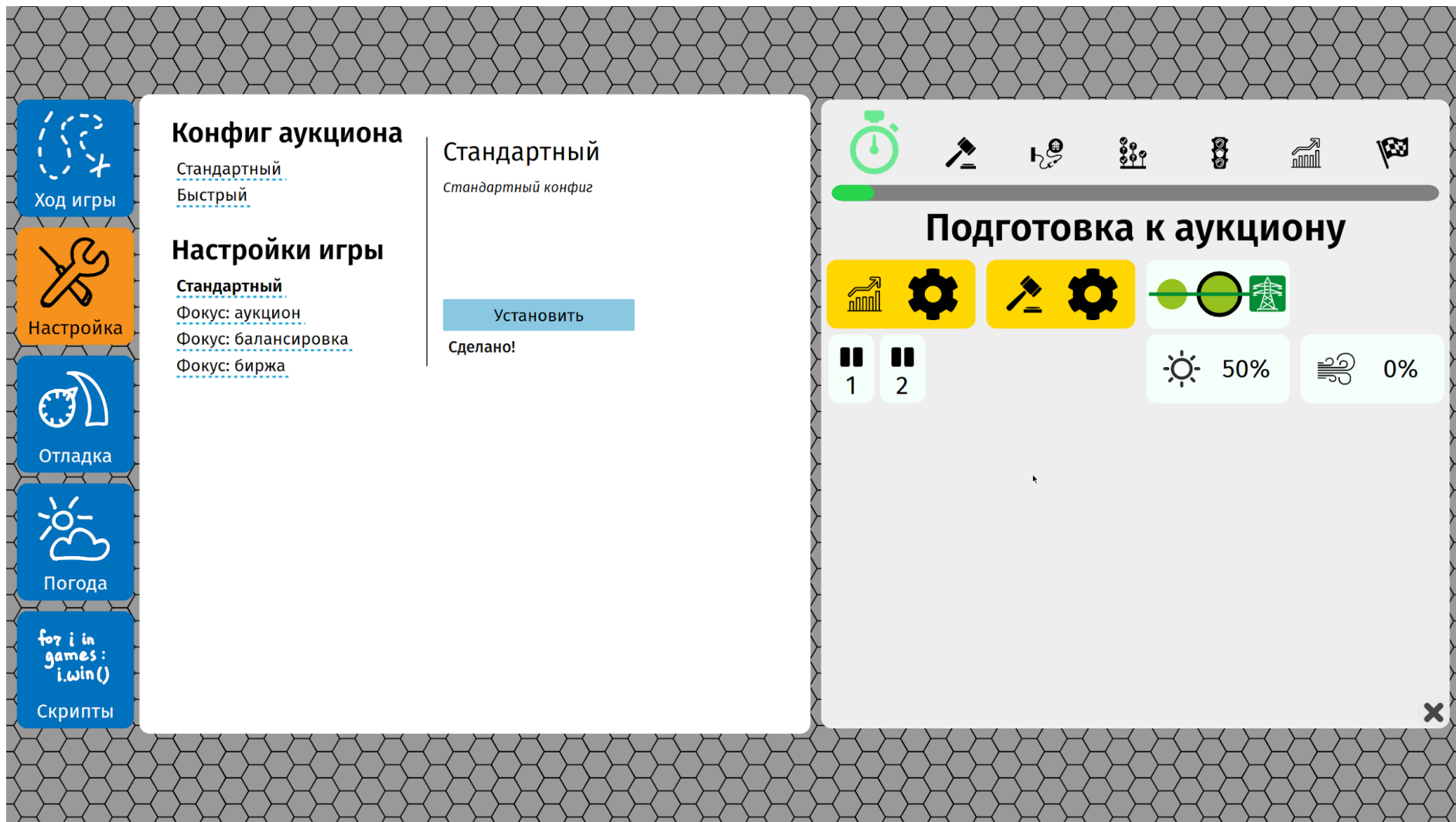


После входа по умолчанию вы оказываетесь на странице интерфейса администратора, в разделе «Ход игры». Слева расположен переключатель вкладок в виде столбца кнопок, соответствующих разным режимам интерфейса: управление ходом игры, настройка параметров игры, отладка элементов стенда, установка погоды, установка шаблонов скриптов. Справа от столбца кнопок расположено белое поле — интерфейс управления, который и меняется в зависимости от выбора опции слева (на скриншоте представлен интерфейс управления ходом игры и активен соответствующий виджет — выделен оранжевым цветом).

В самом правом светло-сером блоке выводится информация о состоянии стенда и игры.

Опции раздела «Ход игры» будут описаны в пункте про запуск игры

4.2 Раздел «Настройка»



В интерфейсе «Настройки игры» можно отдельно изменить конфигурации аукциона и основной игры. В правой части этого интерфейса, за вертикальной чертой, отображается описание выбранной конфигурации и её особенности. Для переключения аукциона или игры на эту конфигурацию необходимо нажать на кнопку «Установить», после чего под ней появится сообщение «Сделано!», как на скриншоте. При этом соответствующий программный модуль (аукцион или ядро) будет перезапущен.

4.3 Раздел «Отладка»

Ход игры

Настройка

Отладка

Погода

for i in games : i.win()
Скрипты

Установить ветер 20 0 — 100 Сделано!

Установить солнце 50 0 — 100 Сделано!

Откалибровать СЭС

Измерить s3 760

Измерить напрямую s3 223

	Адрес	Значение
R	s3	223
C	s3	760

Перезапустить всё

Сбросить измерения

Подготовка к аукциону

1 2


50%


20%


В интерфейсе отладки элементов стенда можно задать скорость ветра и силу солнца в процентах. Значение указывается двумя способами: ввести в текстовое поле число и нажать клавишу Enter, или передвинуть ползунок и нажать на соответствующую кнопку слева. В любом из этих случаев команда будет сразу исполнена, о чём сообщит подсказка «Сделано!» у соответствующего ползунка, и


одновременно физически изменится состояние вентилятора или обоих светильников, а также в правом информационном поле отобразится текущее значение солнца и ветра (50% и 20% соответственно).

Ниже есть возможность произвести измерение текущего светового потока на конкретную солнечную панель, причём измерение можно провести двумя способами: напрямую и нормализовано с учётом внешней засветки. Все измерения производятся в условных единицах. В правом нижнем углу в специальном поле отображаются измеренные значения (наверху — последние измерения). Чтобы провести измерение, необходимо вписать в поле адрес объекта, например, s3, как на скриншоте, и нажать клавишу Enter (либо кнопку слева), после чего дождаться окончания измерения, **которое занимает около 30 секунд**. По завершении измерения результат появится в таблице. Буква рядом с измерением означает его тип: **R** — реальное (напрямую измеренное напряжение на солнечной панели), **C** — откалиброванное (с вычитанием из результата уровня фонового освещения).



 Ход игры



 Настройка


 Отладка


 Погода

for i in
 games:
 i.win()
 Скрипты

Установить ветер 0  100 Сделано!

Установить солнце 0  100 Сделано!

Откалибровать СЭС Подождите...








Измерить 760

Измерить напрямую 223



	Адрес	Значение
R	s3	223
C	s3	760



Перезапустить всё



Сбросить измерения











Подготовка к аукциону










1

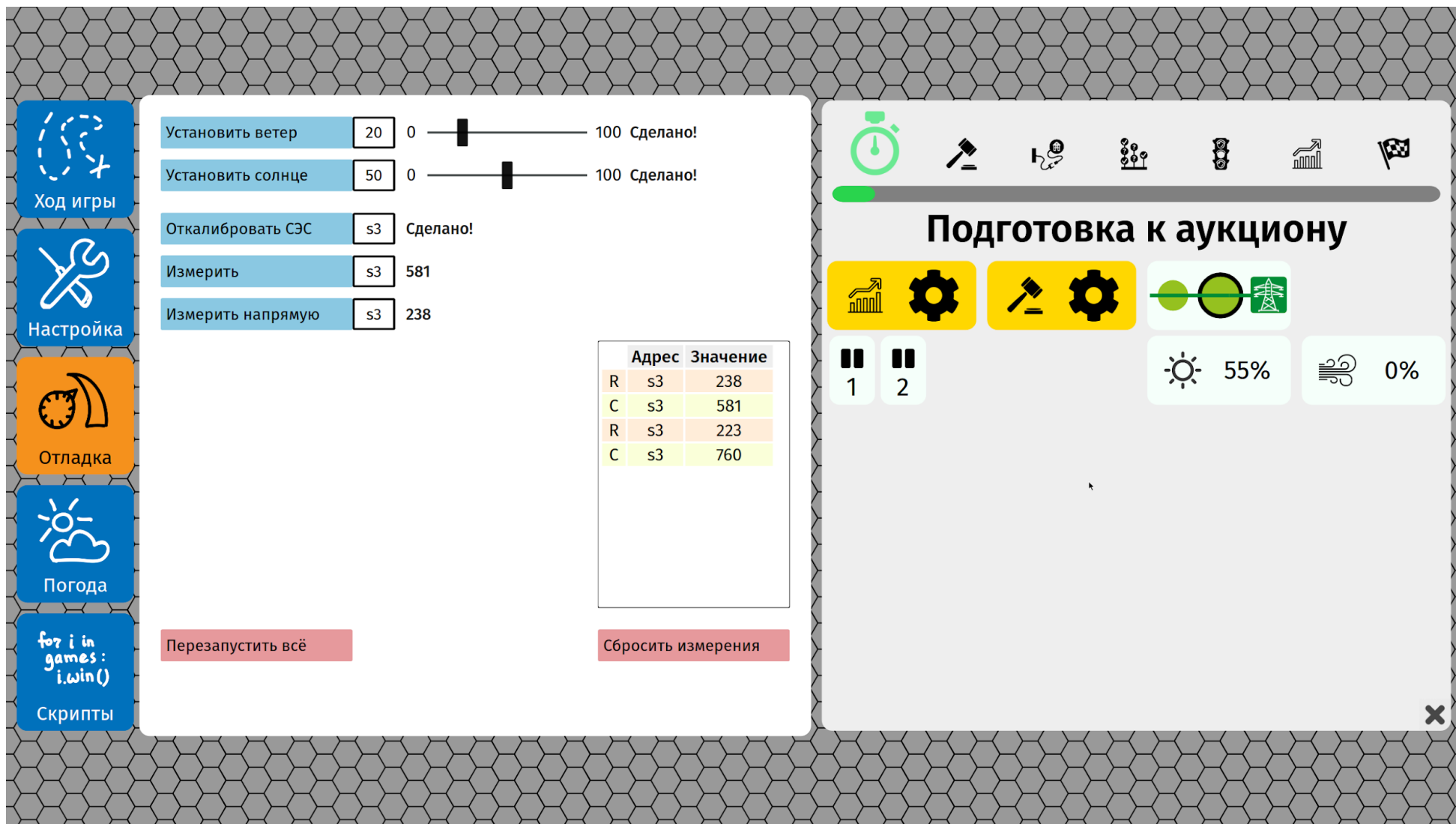

2


100%


0%

Когда мы получили нормализованные значения со всех солнечных панелей, при одинаковой внешней засветке (включен или выключен внешний свет, окна закрыты так, чтобы солнце значительно не влияло на измерения), и сравнили их, то может возникнуть ситуация, когда значения сильно расходятся (больше 10 условных единиц), тогда нужно воспользоваться процедурой калибровки.

Ниже на скриншоте можно видеть, что после калибровки нормализованное значение изменилось с 760 до 581 единицы, при том что реальная внешняя засветка за время измерения изменилась на 15 единиц.



Процедура калибровки всех солнечных панелей проводится следующим образом.

В помещении необходимо создать внешнее освещение, которое будет поддерживаться на постоянном уровне при использовании стенда во время игры: включить свет (но желательно, чтобы лампы не освещали стенд напрямую), закрыть окна, так как солнце может очень сильно изменять освещённость помещения в течение времени из-за облаков и естественного изменения своего положения.

В центр стенда (желательно его обозначить, чтобы все объекты ставились одинаково) выставляется одна «солнечная электростанция», который должен быть подключен к главной подстанции напрямую. Предварительно ослабив фиксирующий винт на миништативе, солнечную панель на объекте необходимо повернуть горизонтально, то есть параллельно поверхности стола. После этого включить размыкатель, и в интерфейсе отладки провести нормализованное измерение с данной солнечной панели. Когда данные будут получены, выполнить калибровку этой панели, вписав соответствующий адрес в поле и нажав Enter. Дождаться сообщения «Сделано!» и повторить измерение.

Когда все объекты будут откалиброваны, нужно сравнить их нормализованные значения, они не должны сильно отличаться (+-20 ед.).

Измерения напрямую показывают для всех панелей их собственное значение, которое между ними может отличаться довольно сильно. Тем не менее, после нормализации сервер будет получать правильные значения.

4.4 Раздел «Погода»

Ход игры

Настройка

Отладка

Погода

Скрипты

Затравка игры

389678

Установить
Прочитать
Отобразить введённую
Отобразить случайную
Скачать прогнозы

Случайная затравка

Сгенерировать случайную затравку и отобразить её прогноз.
Это не изменит затравку в системе!

Выполнить

Затравка: 389678

20.0

4.55

Подготовка к аукциону

1 2

50%

0%

Раздел «Погода» предназначен для настройки и случайной генерации прогнозов погоды (сила ветра и количество солнца) и использования потребителями электроэнергии для предстоящего сеанса игры. Генерация прогнозов и паттернов потребления основывается на специальном числе (затравке), записанном в сервер и сохраняющемся между сеансами игры, а также при отключении стенда. Графики в нижней части интерфейса отображают прогнозы для определённой затравки.

Поле «Затравка игры» в левой части интерфейса содержит текущее значение, которое можно изменить самостоятельно (поле редактируемое), после чего активировать опцию «Отобразить введённую», чтобы отрисовать графики для этой затравки. Также можно получить случайное значение с помощью опции «Отобразить случайную», которая выбрана на скриншоте выше. Справа за вертикальной чертой расположена подсказка по выбранной опции и кнопка «Выполнить», после нажатия на которую отобразится новое число и изменятся графики.

Чтобы сохранить выбранную затравку в конфигурации игры, необходимо в левой части интерфейса выбрать опцию «Установить» и в правой части нажать красную кнопку «Выполнить».

The screenshot displays a game configuration interface with a grey hexagonal background. On the left, a vertical sidebar contains several blue buttons: 'Ход игры' (Game Turn), 'Настройка' (Settings), 'Отладка' (Debug), 'Погода' (Weather), and 'Скрипты' (Scripts). The main area is divided into two panels. The left panel, titled 'Затравка игры' (Game Seed), shows a text input field with the value '389678'. Below it are three options: 'Установить' (Set), 'Прочитать' (Read), and 'Отобразить введённую' (Display entered), with the last one selected. Below the options are two line graphs. The top graph shows a fluctuating orange line with a y-axis from 0 to 20.0 and the label 'Затравка: 389678'. The bottom graph shows three lines (orange, green, red) with a y-axis from 0 to 4.55. The right panel, titled 'Подготовка к аукциону' (Auction Preparation), features a top bar with icons for a timer, a gavel, a hand, a tree, a traffic light, a bar chart, and a flag. Below the title are several control elements: a yellow button with a bar chart and gear icon, a yellow button with a gavel and gear icon, a green slider with a power line icon, a light icon set to 50%, and a fan icon set to 0%. At the bottom left of this panel are two vertical bars labeled '1' and '2'. A close button (X) is in the bottom right corner.

Также предусмотрены следующие опции:

- «Прочитать» — вывести в интерфейс актуальное значение затратки, установленное в стенде.
- «Скачать прогнозы» — скачать детальные данные прогноза в виде файла .csv. Таблица содержит прогнозные данные по потребителям и погоде в том формате, в котором их получают участники в начале игры.

The screenshot displays a game interface with a grey hexagonal background. On the left, a vertical sidebar contains five blue buttons: 'Ход игры' (Game Turn), 'Настройка' (Settings), 'Отладка' (Debug), 'Погода' (Weather), and 'Скрипты' (Scripts). The 'Скрипты' button includes the text 'for i in games: i.win()'. The main content area is divided into three sections:

- Затравка игры (Game Initialization):** Shows a value of 389678 in a text box. Below it are links for 'Установить', 'Прочитать', 'Отобразить введённую', 'Отобразить случайную', and 'Скачать прогнозы'.
- Скачать прогнозы (Download Forecasts):** Includes a description: 'Скачать файл прогнозов, соответствующий затравке в поле.' and a 'Скачать CSV' button.
- Графики (Charts):** Two line graphs are shown. The top graph is titled 'Затравка: 389678' and has a y-axis from 0 to 20.0. The bottom graph has a y-axis from 0 to 4.55. Both graphs show multiple colored lines (orange, blue, green, red) representing different data series over time.

On the right side, there is a 'Подготовка к аукциону' (Auction Preparation) panel. It features a top row of icons: a timer, a gavel, a handshake, a power plant, a traffic light, a bar chart, and a flag. Below this is a progress bar. The panel contains several control elements: a yellow button with a bar chart and gear icon, a yellow button with a gavel and gear icon, a green button with a power plant icon, a slider set to 50%, and a button with a flag icon set to 0%. There are also two buttons labeled '1' and '2' with vertical bars, and a close button (X) in the bottom right corner.

4.5 Раздел «Скрипты»

The screenshot displays a game interface with a sidebar on the left containing icons for 'Ход игры' (Game Turn), 'Настройка' (Settings), 'Отладка' (Debug), 'Погода' (Weather), and 'Скрипты' (Scripts). The main area is divided into two panels. The left panel, titled 'Скрипты' (Scripts), contains a list of script options: 'Сброс песочниц' (Reset Sandboxes), 'Минимальное демо' (Minimal Demo), 'Демо балансировки' (Balancing Demo), and 'Демо накопителей' (Storage Demo). Below this is a 'Минимальное демо' (Minimal Demo) section with a description: 'Этот скрипт только демонстрирует элементы API и простенький алгоритм для выполнения балансировки. Это специально плохой алгоритм, чтобы игроки сразу могли найти в нём слабые места и могли начать его улучшать.' (This script only demonstrates API elements and a simple algorithm for balancing. This is intentionally a bad algorithm so players can find weak spots and start improving it.) There are 'Показать' (Show) and 'Разослать' (Distribute) buttons, and a 'Сделано!' (Done!) status. Below is a code editor with the following Python code:

```
import powerstand as ips
import powerstand

print("Я демонстрационный скрипт")
print("Я немного умею покупать энергию")
print("Но я не умею её продавать")
print("И накопителем я тоже не пользуюсь")
print("Энергофьючерсы? Не, не слышал")

# получаем структуру для работы
psm = powerstand.init()

print("Ход, кстати ", psm.tick)

consumption = 0 # прогноз суммарного потребления

for H in psm.houses:
    consumption += H.forecast[0]

for H in psm.hospitals:
    consumption += H.forecast[0]

for H in psm.factories:
    consumption += H.forecast[0]

generation = 0 # прогноз суммарной генерации
```

The right panel, titled 'Подготовка к аукциону' (Preparation for Auction), features a progress bar and several control elements: a timer, a gavel icon, a power plant icon, a traffic light icon, a bar chart icon, and a flag icon. Below these are three main buttons: a bar chart and gear icon, a gavel and gear icon, and a power plant icon. There are also two buttons labeled '1' and '2', a sun icon with '50%' and a fan icon with '0%', and a close button (X) in the bottom right corner.

Данный интерфейс позволяет администратору разослать на терминалы игроков шаблонные скрипты управления энергосистемой во время игры. На их основе игроки могут писать свои собственные управляющие скрипты. Инструкция по написанию скриптов встроена в интерфейс управления скриптами на терминалах пользователей.

В левой части приведены шаблоны скриптов, описание которых можно увидеть в правой части за вертикальной чертой, выбрав соответствующий шаблон. Кнопка «Показать» загружает выбранный скрипт в текстовое поле для предпросмотра. Кнопка «Разослать» отправляет выбранный скрипт на терминалы пользователей.

Помимо этого, предусмотрена опция «Сброс песочниц», приводящая управляющие системы на всех терминалах в начальное состояние. Описанная операция производится по нажатию на кнопку «Выполнить».

Часть 5. Интерфейс пользователя

Интерфейс имеет 4 режима отображения:

- анализ (ход основной игры)
- аукцион
- скрипт
- прогнозы

Между ними можно переключаться в любой момент, но выполнять свои функции они будут согласно сценария игры, то есть нет смысла во время аукциона находиться в интерфейсе анализа.

После загрузки вы сразу оказываетесь в интерфейсе анализа.



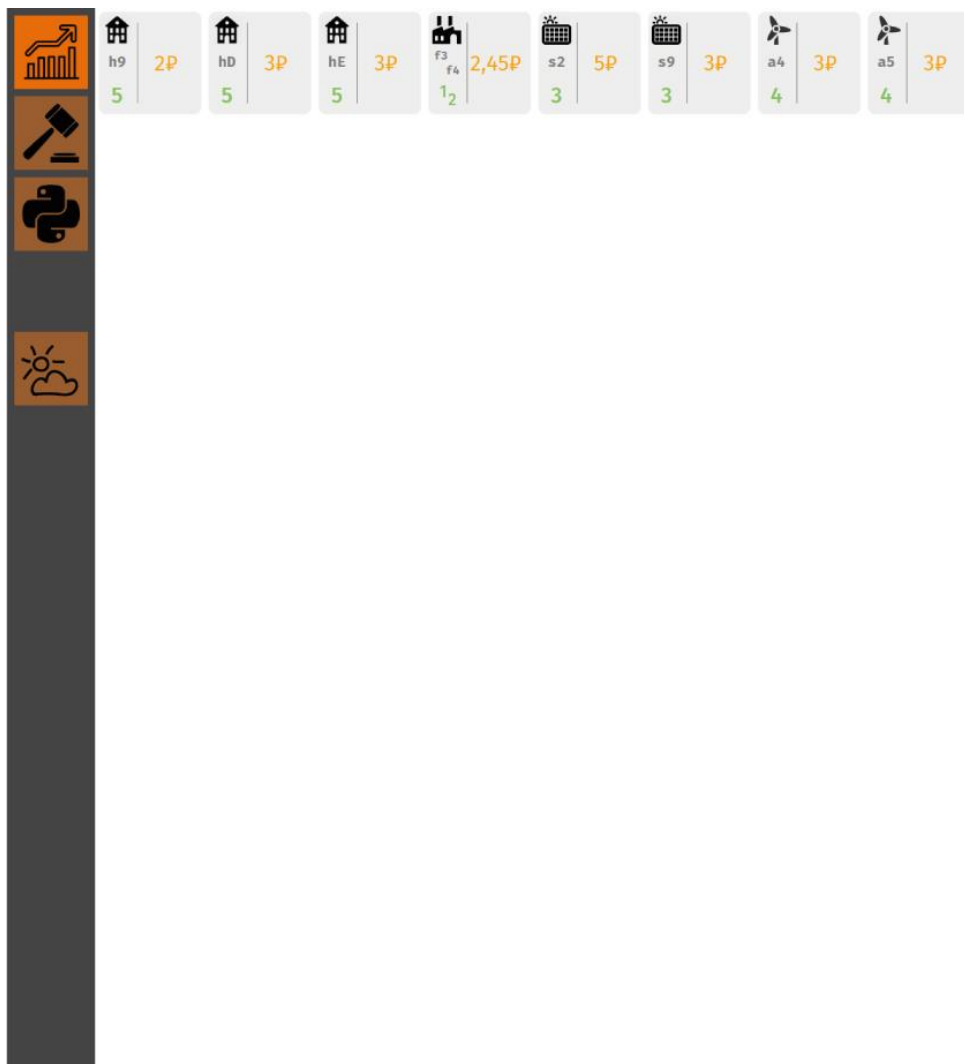
Не переключайтесь

Помехи на линии

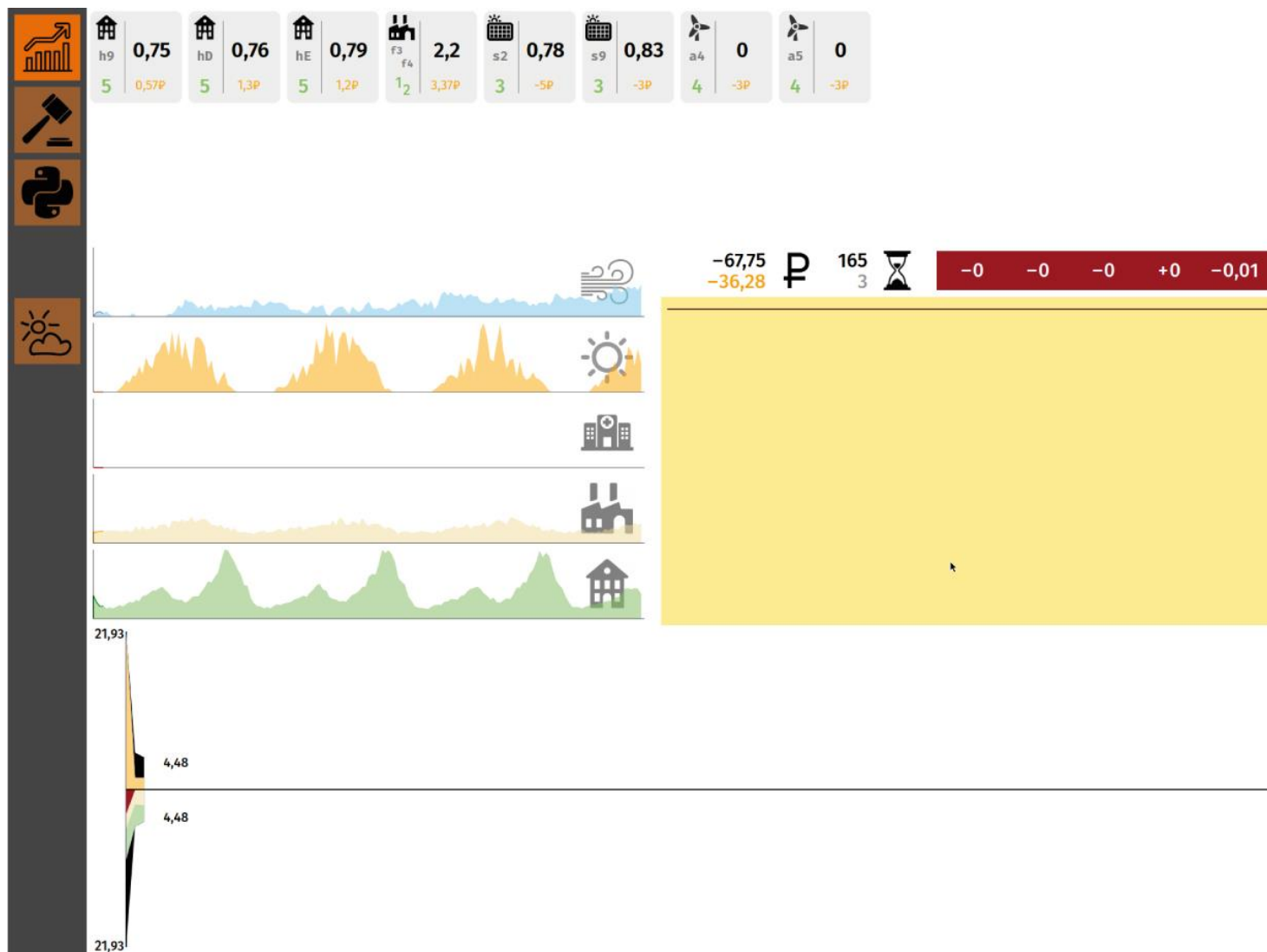
5.1 Интерфейс анализа



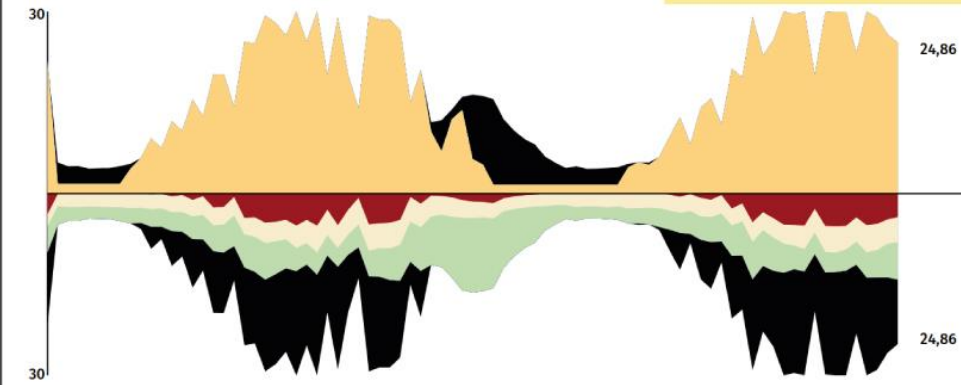
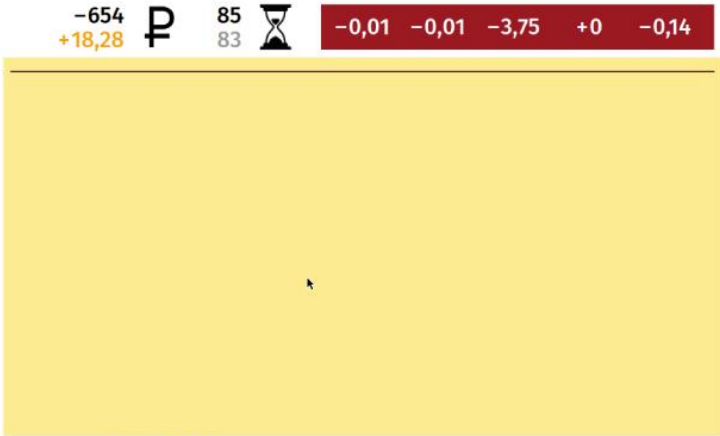
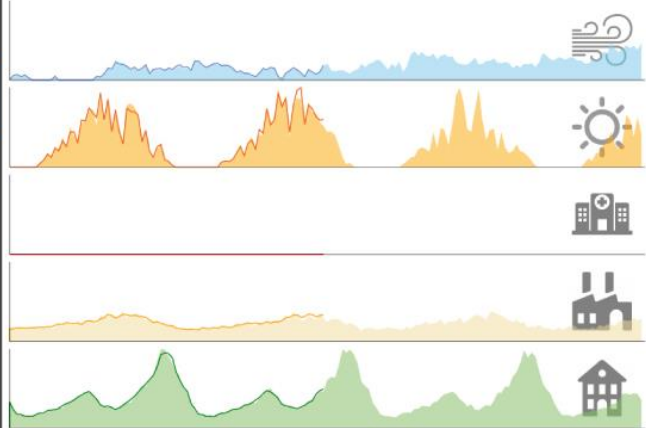
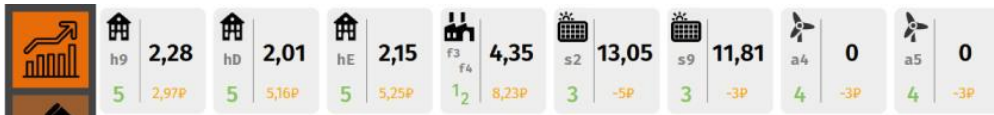
В самом начале в данном интерфейсе ничего не отображается, так как настройки игры не инициализированы.








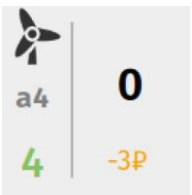
После проведения аукциона, сбора сети командой и её сканирования системой здесь будут отображены карточки объектов в сети команды. На карточках отображена информация об объектах: пиктограмма или иконка указывает тип объекта; ниже серым — его адрес; ещё ниже зелёным — номер ветки сети, к которой он подключен; в правой части оранжевым указана стоимость установленная в ходе аукциона (для потребителей это сколько они платят команде за каждый мВт энергии в один ход, для генераторов — сколько команда платит за его аренду за один ход, вне зависимости от чего-либо).



Когда игра началась, в карточках объектов отображается чёрным цветом количество энергии, которое они потребляют или генерируют, в зависимости от типа. Помимо этого отображаются графики прогнозов погоды и потребления электроэнергии различными категориями потребителей; счётчики денег и ходов; интерфейс вывода информации о торговле; в самом низу динамически строится график баланса мощностей: сверху — потребление, снизу генерация, на следующем скриншоте видно, что их интегральные контуры идентичны.



Иконка	Описание
 h9 2,28 5 2,97₽	<p>Карточка «Микрорайон» Под логотипом объекта указан его адрес — h9, ниже зелёным обозначен номер ветки сети, к которой он подключен, — 5. Справа чёрным указано текущее потребление (2,28 мВт) в данный ход. Оранжевым указано количество условных денежных единиц (+2,97), которые заплатит потребитель игроку за эту энергию в данных ход.</p>
 f3 f4 4,35 1 2 8,23₽	<p>Карточка «Завод» Под логотипом объекта указаны адреса его портов — f3 и f4, ниже зелёным обозначены номера веток сети, к которым подключены соответствующие разъёмы: 1 к f3, 2 к f4. Справа чёрным указано текущее потребление (4,35 мВт) в данный ход. Оранжевым указано количество условных денежных единиц (+8,23), которые заплатит потребитель игроку за эту энергию в данных ход.</p>
 b3 b4 1,99₽ 1 2	<p>Карточка «Больница» Под логотипом объекта указаны адреса его портов — b3 и b4, ниже зелёным обозначены номера веток сети, к которым подключены соответствующие разъёмы: 1 к b3, 2 к b4. Справа чёрным указано текущее потребление (?? мВт) в данный ход. Оранжевым указано количество условных денежных единиц (1,99), которые заплатит потребитель игроку за эту энергию в данных ход.</p>
 s9 11,81 3 -3₽  s2 13,05 3 -5₽	<p>Карточки «Солнечных электростанций» Под логотипом каждого объекта указан его адрес — s2 и s9, ниже зелёным обозначены номера веток сети, к которым подключена каждая станция: ветка 3 к s2 и ветка 3 к s9. Справа чёрным указана текущая генерация электроэнергии каждой станции (13,05 и 11,81 мВт) в данный ход (зависит от положения станции относительно осветителя). Оранжевым указано количество условных денежных единиц, которые заплатит игрок за аренду каждого генератора в данных ход (-3 и -5, определено во время аукциона).</p>



Карточка «Ветрогенератор»

Под логотипом объекта указан его адрес — **a4**, ниже зелёным обозначен номер ветки сети, к которой подключена станция: ветка **4** к **a4**.

Справа чёрным указано текущая генерация электроэнергии станции (**0** мВт) в данный ход.







Оранжевым указано количество условных денежных единиц (**-3**), которые заплатит игрок за аренду генератора в данных ход.






5.2 Интерфейс аукциона



Перед началом аукциона в интерфейсе отображаются все объекты, которые есть. Два объекта с самого начала уже есть у каждой команды, это один микрорайон и одна солнечная электростанция. Так как сейчас на скриншоте показан экран второй команды, то объекты, которые принадлежат ей, обозначены зелёным цветом, а объекты противника — красным. Неразыгранные объекты обозначены серым цветом.






В таблице приведены основные иконки и их описания.

Иконка	Описание
	<p>Во время проведения аукциона лот ожидает ставку.</p>
	<p>Во время проведения аукциона команда, у которой стоит этот знак, не может вести торги за данный лот по тем или иным причинам.</p>
	<p>Во время аукциона ставка принята от указанной команды.</p>
<p>Команда 1  h1 5₽</p>	<p>В окне аукциона лот «Микрорайон» с адресом h1 принадлежит Команде 1 (по умолчанию без торгов за лот). Красный оттенок фона говорит о том, что лот принадлежит противнику. За каждый ход этот микрорайон будет приносить 5 условных рублей Команде 1 за каждый поставленный мВт электроэнергии.</p>
<p>Команда 2  h2 5₽</p>	<p>В окне аукциона лот «Микрорайон» с адресом h2 принадлежит Команде 2 (по умолчанию без торгов за лот). Зелёный оттенок фона говорит о том, что лот принадлежит команде, которая управляет данной системой. За каждый ход этот микрорайон будет приносить 5 условных рублей Команде 2 за мВт за такт</p>
<p>10₽  h4 1₽</p>	<p>В окне аукциона лот «Микрорайон» с адресом h4 ещё не выставлялся на торги, ожидает своей очереди. Максимальная ставка составляет 10 у. е., минимальная — 1 у. е. Торги за потребителей идут на понижение цены.</p>

<p>Команда 2</p>  s2 5₽	<p>В окне аукциона лот «Солнечная электростанция» с адресом s2 принадлежит Команде 2 (по умолчанию без торгов за лот). Зелёный оттенок фона говорит о том, что лот принадлежит команде, которая управляет данной системой. За каждый ход эта «Солнечная электростанция» будет отнимать 5 условных рублей Команде 2 за мВт за такт</p>
<p>1₽</p>  s3 20₽	<p>В окне аукциона лот «Солнечная электростанция» с адресом s3 находится в состоянии торгов, не принадлежит никакой из команд. Максимальная ставка составляет 20 у. е., минимальная — 1 у. е. Торги за генераторы идут на повышение цены.</p>
<p>10₽</p>  b1 b2 1₽	<p>В окне аукциона лот «Больница» с адресами b1 и b2 (так как обязана быть подключена к двум независимым линиям) ещё не выставлялась на торги, ожидает своей очереди. Максимальная ставка составляет 10 у. е., минимальная — 1 у. е. Торги за потребителей идут на понижение цены.</p>
<p>10₽</p>  f1 f2 1₽	<p>В окне аукциона лот «Завод» с адресами f1 и f2 (так как может быть подключен к двум линиям) ещё не выставлялся на торги, ожидает своей очереди. Максимальная ставка составляет 10 у. е., минимальная — 1 у. е. Торги за потребителей идут на понижение цены.</p>
<p>1₽</p>  a1 20₽	<p>В окне аукциона лот «Ветроэлектростанция» с адресом a1 ещё не выставлялась на торги, ожидает своей очереди. Максимальная ставка составляет 20 у. е., минимальная — 1 у. е. Торги за генераторы идут на повышение цены.</p>

...

5.3 Интерфейс скрипта



Скрипт пишется на языке Python версии 3.6.

Базовый скрипт

```
import powerstand as P
psm = powerstand.init() # 2
# ... здесь ваш код ...
psm.save_and_exit() # 3
# здесь код не исполнится, [3] вызывает sys.exit()
```

1. Импорт библиотеки API стеда.
2. Запрос на сервер и создание объекта с данными активного хода. После этого выходные данные отображаются в интерфейсе.
3. Отправка сформированных приказов на сервер и завершение скрипта. Без этой команды скрипт бесполезен. После выполнения в интерфейсе появится информация о приказах.

Получение данных

Потери на линиях (нумерация с 0)

```
print("Потери")
for i in range(S):
    print("Линия:", i+1, "->", psm.losses[i]) # float
```

Потребители (дома, больницы, заводы)

```
print("Дома")
for h in psm.houses:
    print("Потребление:", h.value) # float
    print("Доход:", h.revenue) # float
    print("Прогноз на 10 ход:", h.forecast[9]) # float
    print("Линия:", h.lines) # int
    print("")

print("Больницы")
for h in psm.hospitals:
    print("Потребление:", h.value) # float
    print("Доход:", h.revenue) # float
    print("Прогноз на 10 ход:", h.forecast[9]) # float
    print("Линия:", h.lines) # int
    print("")

print("Заводы")
for f in psm.factories:
    print("Потребление:", f.value) # float
    print("Доход:", f.revenue) # float
    print("Прогноз на 10 ход:", f.forecast[9]) # float
    print("Линия:", f.lines) # int
    print("")
```

Солнечные и ветровые электростанции

```
print("Солнечные батареи")
for g in psm.sun_gens:
    print("Генерация:", g.value) # float
    print("Линия:", g.lines) # int
    print("")

print("Ветровые электростанции")
for g in psm.wind_gens:
    print("Генерация:", g.value) # float
    print("Линия:", g.lines) # int
    print("")
```

Внешняя ЛЭП

```
print("Внешняя ЛЭП")
print("Заранее куплено:", psm.external.manual.buy) # float
print("Заранее продано:", psm.external.manual.sell) # float
print("Автоматическая покупка:", psm.external.automatic.buy) # float
print("Автоматическая продажа:", psm.external.automatic.sell) # float
print("Запланировано купить на 10 ход:", psm.external.outstanding.buy[9]) # float
print("Запланировано продать на 15 ход:", psm.external.outstanding.sell[14]) # float
```

Гравитационный накопитель

```
print("Гравитационный накопитель")
print("Заряд:", psm.grav.charge) # float
print("Емкость:", psm.grav.capacity) # float
```

```
import powerstand as ips
import powerstand

print("Я демонстрационный скрипт")
print("Я немного умею покупать энергию")
print("Но я не умею её продавать")
print("И накопителем я тоже не пользуюсь")
print("Энергофьючерсы? Не, не слышал")

# получаем структуру для работы
psm = powerstand.init()

print("Ход, кстати ",psm.tick)

consumption = 0 # прогноз суммарного потребления
for H in psm.houses:
    consumption += H.forecast[0]

for H in psm.hospitals:
    consumption += H.forecast[0]

for H in psm.factories:
    consumption += H.forecast[0]

generation = 0 # прогноз суммарной генерации
for G in psm.wind_gens:
    generation += G.value

for G in psm.sun_gens:
    generation += G.value

generation += 0.75 # вычитаем 25%
consumption += 1.25 # накидываем 25%

shortage = consumption - generation
charge = psm.grav.charge

if shortage > 0:
    if shortage < charge:
        psm.orders.grav.discharge(charge)
    else:
        psm.orders.grav.discharge(charge)
        psm.orders.external.buy(shortage - charge, 1)

psm.save_and_exit()
```

```
import powerstand as ips
import powerstand

print("Я демонстрационный скрипт")
print("Я немного умею покупать энергию")
print("Но я не умею её продавать")
print("И накопителем я тоже не пользуюсь")
print("Энергофьючерсы? Не, не слышал")

# получаем структуру для работы
psm = powerstand.init()

print("Ход, кстати ",psm.tick)

consumption = 0 # прогноз суммарного потребления
for H in psm.houses:
    consumption += H.forecast[0]

for H in psm.hospitals:
    consumption += H.forecast[0]

for H in psm.factories:
    consumption += H.forecast[0]

generation = 0 # прогноз суммарной генерации
for G in psm.wind_gens:
    generation += G.value

for G in psm.sun_gens:
    generation += G.value

generation += 0.75 # вычитаем 25%
consumption += 1.25 # накидываем 25%

shortage = consumption - generation
charge = psm.grav.charge

if shortage > 0:
    if shortage < charge:
        psm.orders.grav.discharge(charge)
    else:
        psm.orders.grav.discharge(charge)
        psm.orders.external.buy(shortage - charge, 1)

psm.save_and_exit()
```

stdout

stderr

Сбросить изменения

Отправить

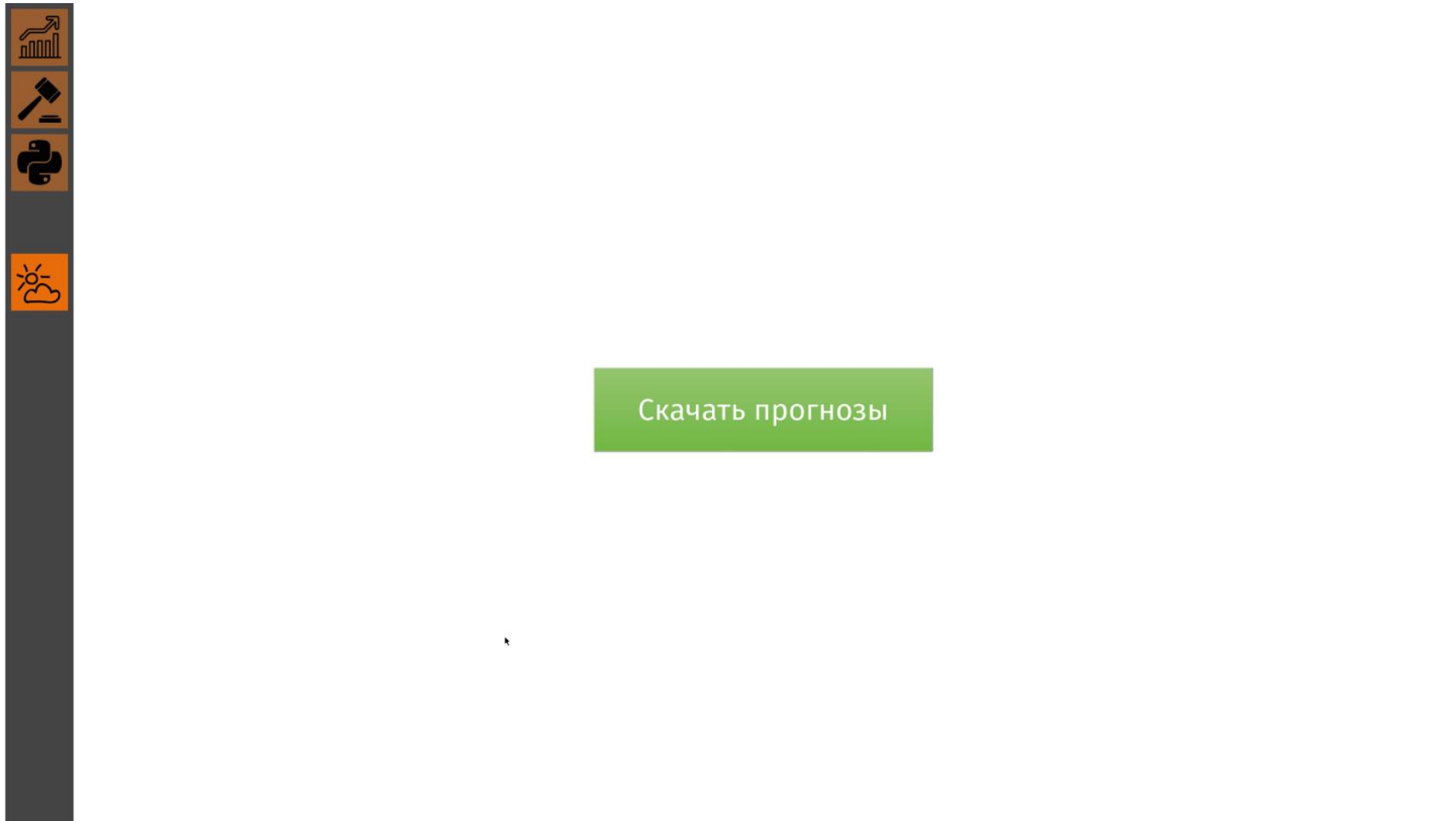
Отображаемый шаг (0-й)

Текущий

История

Интерфейс разделён на четыре части (слева направо): Справка по основным командам и функциям, окно ввода текста скрипта команды, история выполнения скриптов за каждый ход игры, окно вывода и окно ошибок.

5.4 Интерфейс прогнозов



В нём есть только одна кнопка — «Скачать прогнозы», при нажатии на которую будет скачан файл электронной таблицы в формате .csv. Это данные прогнозов поведения потребителей, генераторов и погоды. Прогнозы являются вероятностными величинами и не будут выполнены в точности, как указано в таблице.

Команды должны обработать самостоятельно данные, сделать выводы, определить свою стратегию для аукциона и последующей игры.

The screenshot shows a spreadsheet with the following data:

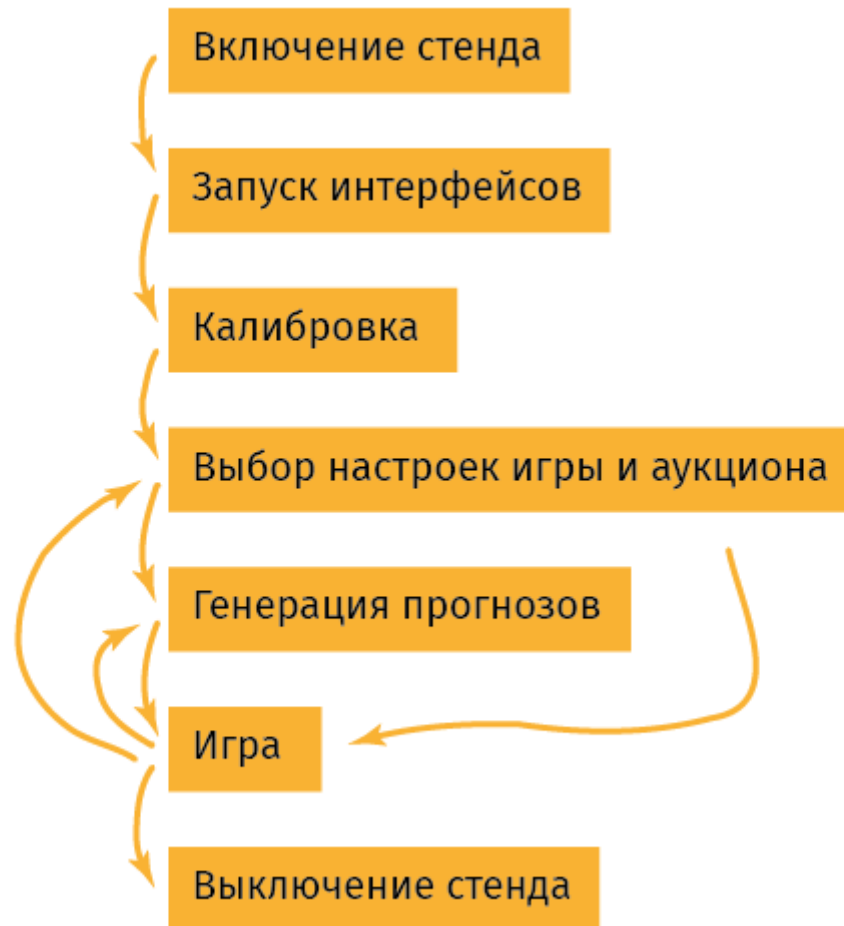
	Затравка: 389678	Солнце	Ветер	Больницы	Заводы	Дома
2		0	0,05702857	0,6	2,1	1,5
3		0	0,87503546	0,6	2,15	1,1
4		0	0,9536923	0,5	2,2	0,8
5		0	0,7186388	0,4	2,25	0,8
6		0	1,1118947	0,3	2,3	0,7
7		0	0,44856784	0,3	2,3	0,7
8		0	0	0,4	2,35	0,7
9		0	0	0,5	2,4	0,8
10		0,70656544	0	0,5	2,45	0,9
11		1,394047	0	0,7	2,45	0,9
12		2,5539162	0	0,8	2,5	1
13		2,051418	0	1	2,55	1,1
14		3,683114	0,78332555	1,1	2,65	1,1
15		3,4566774	0	1,2	2,8	1,2
16		5,7002625	0	1,4	2,95	1,3
17		3,8650358	0	1,5	3,1	1,4
18		7,5661755	0	1,6	3,15	1,5
19		5,818812	0	1,7	3,15	1,6
20		5,177833	0	1,6	3,2	1,8
21		8,133976	0	1,6	3,15	2
22		8,882151	0	1,5	3,25	2,1
23		10,542722	0	1,5	3,4	2,1
24		10,894038	0	1,4	3,45	2
25		8,02276	0,59863865	1,4	3,5	1,7
26		13,22035	0,5961504	1,3	3,7	1,4
27		8,386332	1,2807577	1,3	4,1	1,3
28		13,108224	2,5317016	1,2	4,45	1,3
29		6,960298	1,8281289	1,2	4,4	1,2
30		11,030639	3,7626266	1,2	4,35	1,1
31		7,262049	3,1873226	1,1	4,3	1,2
32		4,721377	3,2162483	1,1	4,4	1,3

Пример таблицы с прогнозами.

Прогнозные значения распределены по четырём столбцам: Солнце, Ветер, Больницы, Заводы, Дома. Единицы измерения у солнца — условные килолюксы, у ветра — метры в секунду. У объектов потребления единицей измерения является мегаватт за один такт у одного объекта своего типа.

Часть 6. Запуск игры и управление стендом

Схема стадий работы со стендом



Операции со стендом группируются в следующие стадии:

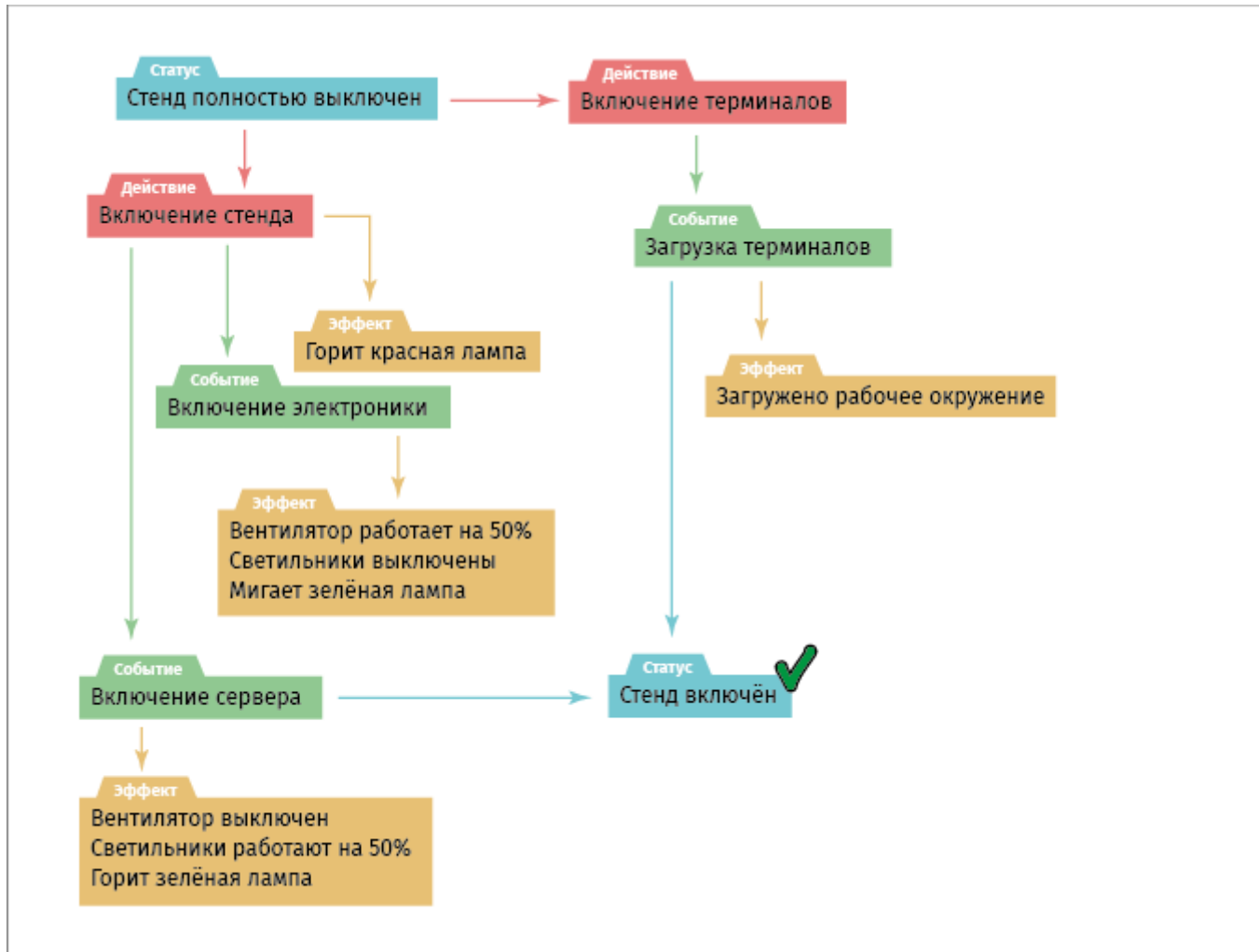
1. Выключение-выключение
 - a. Включение стенда
 - b. Запуск интерфейса

- с. Выключение
- 2. Калибровка солнечных электростанций
- 3. Настройка
 - а. Выбор настроек аукциона
 - б. Выбор настроек игры
 - с. Выбор погоды
- 4. Игра

На схеме слева изображены только основные переходы. К примеру, калибровать стенд можно в любой момент кроме тех, когда стенд отключён, идёт сканирование, игра или сборка сетей. Мы в своей работе часто калибруем СЭС одновременно с проведением аукциона.

6.1 Включение стенда

Схема включения стенда



Перед включением стенда нужно удостовериться в том, что оборудование подключено к блоку управления:

1. Вентилятор
2. Оба светильника
3. Все подстанции

4. Все терминалы

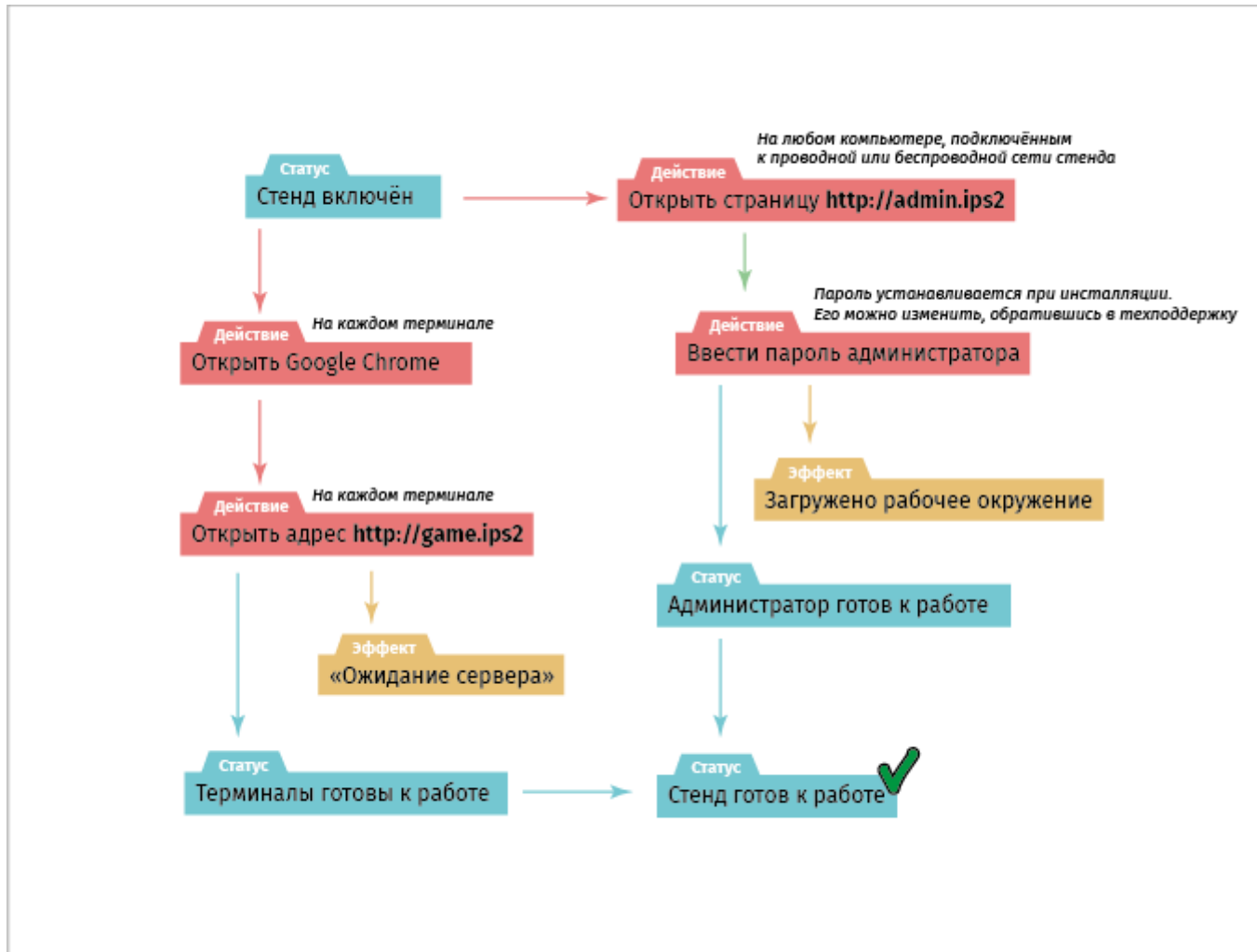
Затем нужно включить блок управления (переключателем на правой его стороне) и терминалы (кнопками питания).

Терминалы при включении начнут загружать ОС Linux, этот процесс закончится при появлении рабочего стола.

Блок управления в процессе загрузки начнёт мигать зелёным индикатором, также начнёт работать на половине мощности вентилятор. Когда его загрузка завершится, зелёный индикатор начнёт гореть постоянно, вентилятор выключится, а светильники, наоборот, включатся на 50% мощности. На этом включение стенда завершится.

6.2 Подготовка к настройке

Схема запуска пользовательского ПО



Для дальнейшей подготовки стенда к настройке и работе нужно запустить интерфейсы игроков и интерфейс администратора. Оба интерфейса запускаются через браузер Google Chrome.

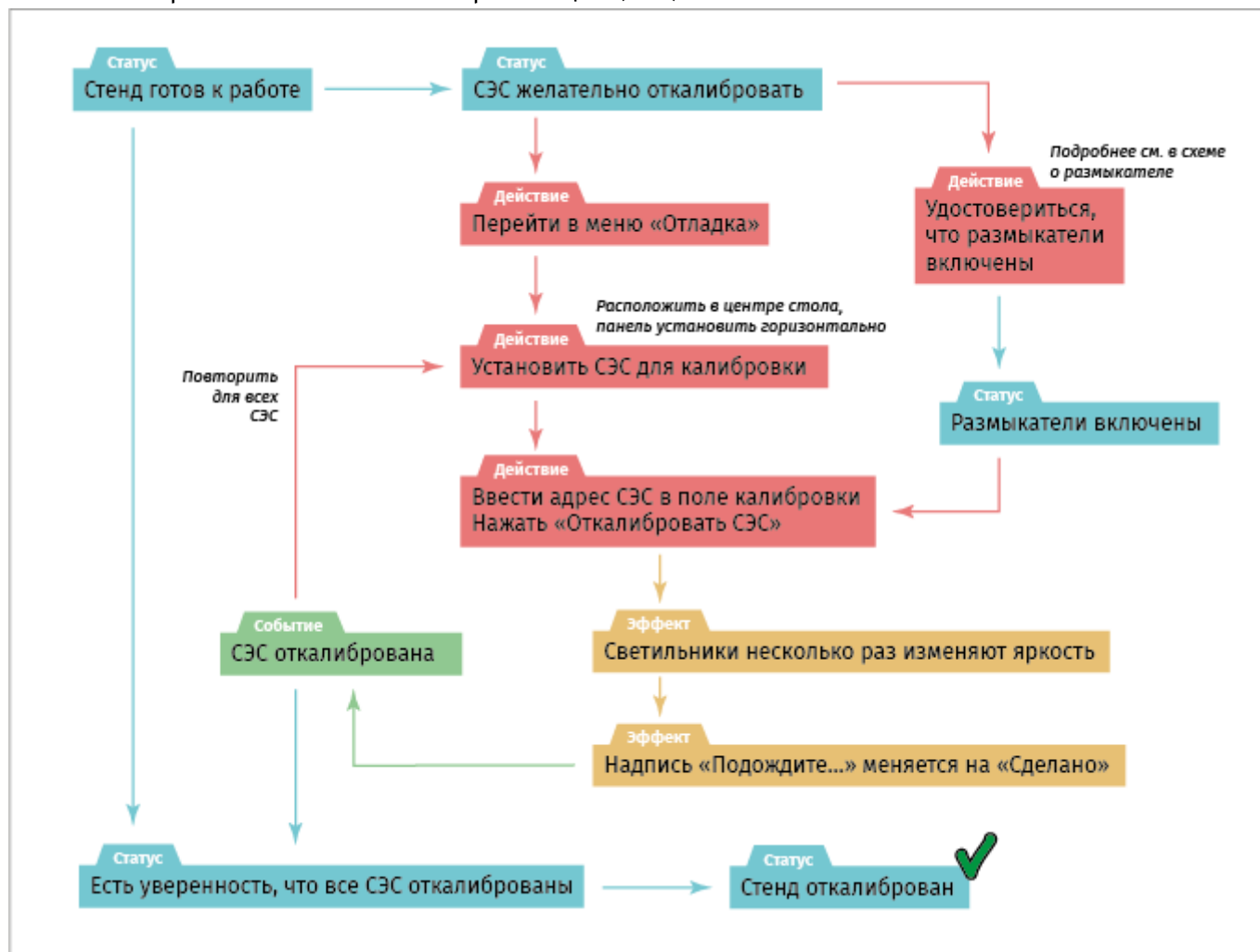
Интерфейс администратора доступен по адресу <http://admin.ips2> и защищён паролем. Пароль устанавливается при установке стенда. Его можно изменить; для этого необходимо обратиться в техподдержку. Интерфейс администратора доступен с любого компьютера, подключённого к стенду по проводной или беспроводной сети, в том числе с терминалов.

Интерфейсы игроков паролем не защищены, однако в системе аутентифицируется терминал целиком, поэтому интерфейсы игроков доступны только с соответствующих терминалов.

Когда оба интерфейса запущены, можно приступить к настройке или, если она по мнению администратора не требуется, сразу к работе.

6.3 Калибровка СЭС

Схема калибровки солнечных электростанций (СЭС)



Солнечные батареи измеряют реальный уровень освещённости, в который входит и фоновое освещение. Чтобы СЭС работали корректно, их нужно откалибровать. Калибровку нужно повторять после любого изменения фонового освещения. Если в помещении, в котором расположен стенд, освещение полностью искусственное и постоянное, то калибровку достаточно проводить раз в месяц. Если в помещении имеется естественное освещение, то калибровку нужно проводить перед каждой игрой в светлое время суток, даже при

наличии штор. Это связано с тем, что солнечное освещение, как правило, очень сильное и может значительно изменяться даже в течение часа, при этом его изменения, как правило, незаметны для невооружённого глаза. Например, яркость солнечного света в солнечный и пасмурный дни может отличаться в 1000 и более раз. Разницу же в яркости солнечного света в два раза заметить практически невозможно, однако для измерительной цепи солнечных батарей такие отличия заметны.

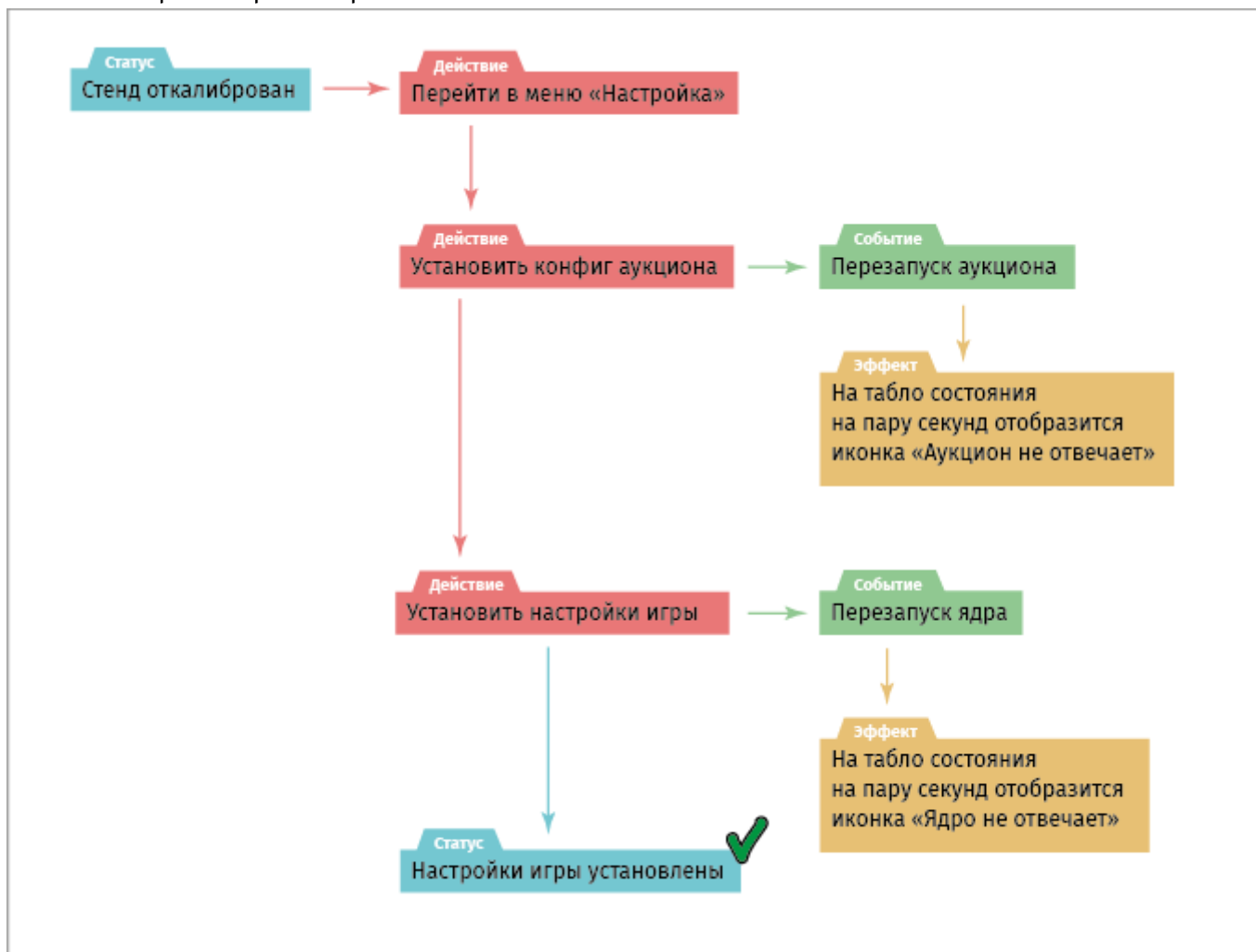
Каждая СЭС калибруется отдельно. Для этого её нужно установить в центр стола и повернуть так, чтобы солнечная панель приняла горизонтальное положение, а длинная сторона панели была параллельна длинной стороне стола.

Далее нужно включить размыкатель и удостоверится, что на солнечной электростанции горит зелёный светодиод и не горит красный.

Затем в интерфейсе администратора в меню «Отладка» нужно ввести в поле рядом с кнопкой «Откалибровать СЭС» адрес калибруемой СЭС и нажать на кнопку. Стенд начнёт процедуру калибровки. В её ходе будет меняться яркость светильников, от максимальной до минимальной, а рядом с кнопкой калибровки — отображаться надпись «Подождите...». Когда надпись сменится на «Сделано», процедура будет завершена. Процесс нужно повторить для каждой солнечной батареи. Обычно при наличии сноровки калибровка одной СЭС занимает меньше минуты.

6.4 Задание настроек игры

Схема выбора настроек игры



Следующий этап — выбор параметров и сценария предстоящей игры. Параметры игры — это настройки ядра и аукциона. Они выбираются из пресетов, сконструированных под типовые методические ситуации.

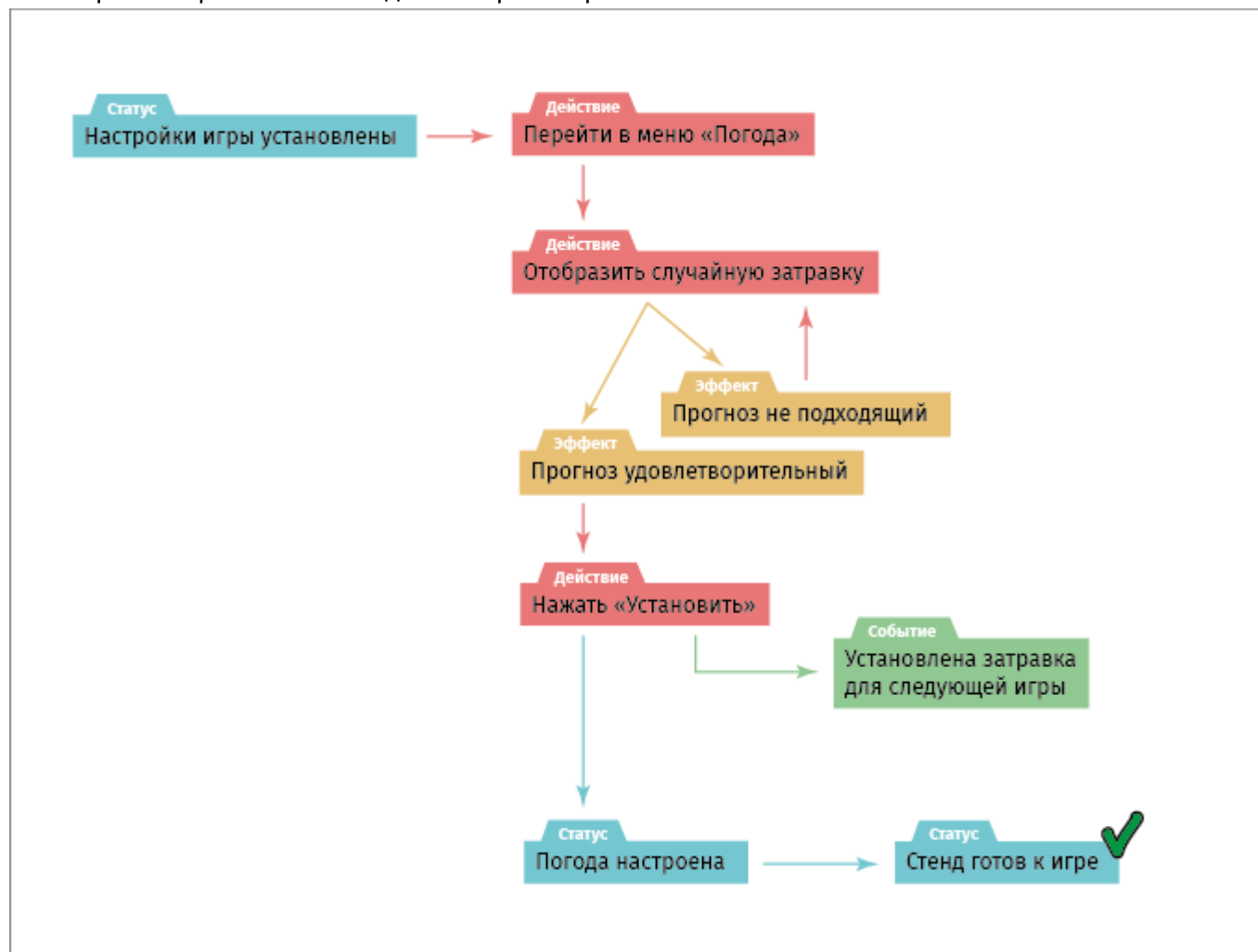
Сценарий, он же «погода», он же «прогнозы» — выбирается преподавателем случайно либо исходя из методических соображений (например, если в нескольких последних играх ветра было много, то можно выбрать сценарий без ветра). Прогнозы генерируются из

«затравки» — одного числа, и воспроизводимы от игры к игре с точностью до физических погрешностей. Поэтому можно как повторить игру для исправления каких-то ошибок, так и проводить игры между разными группами команд на одинаковых погодных условиях.

Выбор настроек аукциона и ядра осуществляется в меню «Настройка». Для установки нужной конфигурации нужно кликнуть в её название и нажать на появившуюся кнопку «Установить». Обратите внимание, что при установлении конфигурации ядро и аукцион перезапускаются, поэтому менять настройки ядра во время сканирования или игры, и настройки аукциона до его окончания — операция разрушительная.

6.5. Выбор прогнозов игры

Схема настройки прогнозов погоды и энергопотребления



Подбор погоды осуществляется в меню «Погода». Главные элементы этого меню — поле с заправкой и графики, отображающие погоду. Через поле с заправкой можно ввести, просмотреть и установить погоду по любой заправке (например, выписанной заранее в блокнот). С помощью кнопки «Отобразить случайную» удобно перебирать случайные заправки до тех пор, пока не появится нужная погода. Нормально, что 90 и более процентов генерируемых графиков погоды не имеют большой методической ценности и не могут

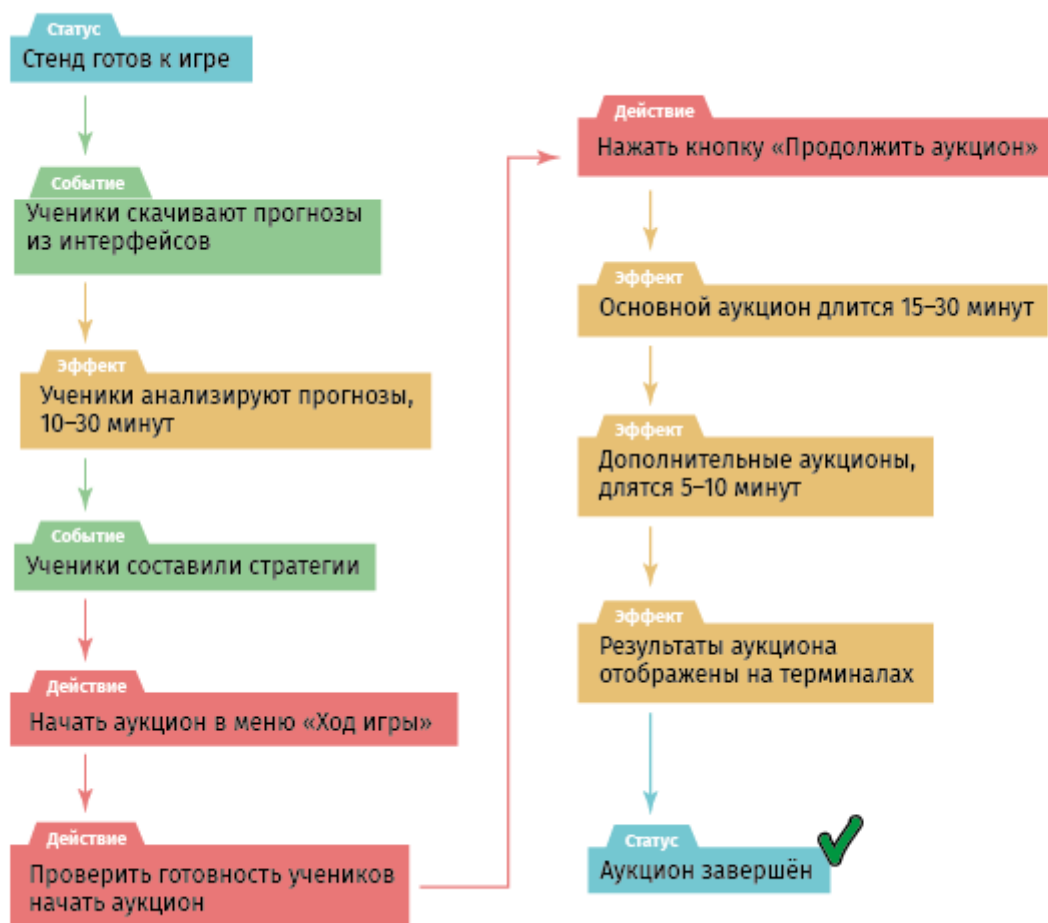
быть качественно охарактеризованы — они генерируются именно случайно, и одна из метазадач, «спрятанных» в поле зрения участников — научиться оценивать графики погоды количественно.

Затравку устраивающей погоды можно выписать или записать в систему. Тогда после следующего перезапуска ядра оно будет использовать новую затравку.

В интерфейсе команд имеется меню «Погода» с единственной кнопкой «Скачать прогнозы». При её нажатии будет скачан CSV-файл с прогнозами, соответствующими установленными в системе. (Справка: CSV — формат файлов электронных таблиц в текстовой форме, очень простой в чтении программами и скриптами).

6.6 Проведение аукциона

Схема настройки аукциона и игры



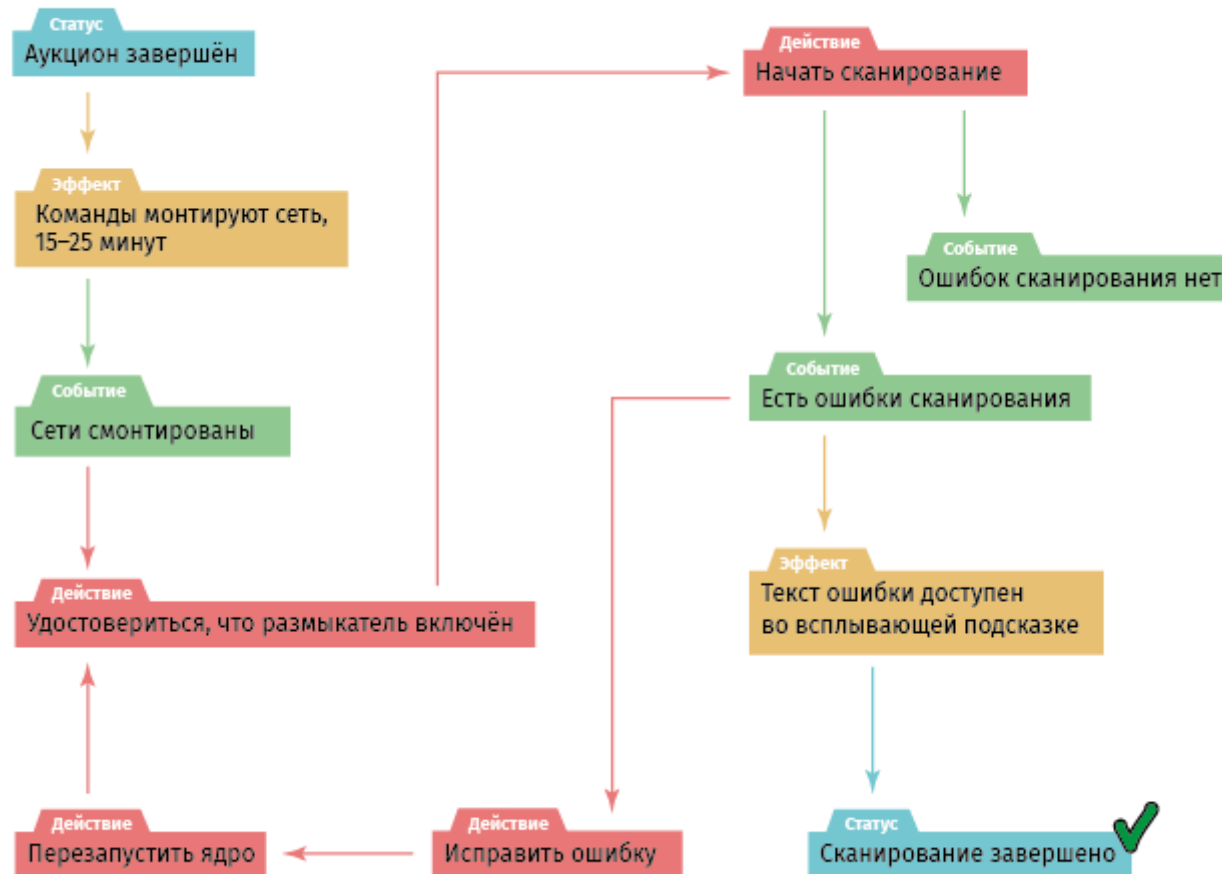
Для команд игра начинается с того, что они через интерфейсы скачивают прогнозы погоды и по ним готовятся к предстоящему аукциону. Это 10–30 минут самостоятельной работы, в зависимости от опытности и запросов команд.

Запуск аукциона осуществляется в два этапа. Сначала нужно нажать кнопку «Начать аукцион» в меню хода игры. В интерфейсах команд отобразятся все будущие лоты, их порядок и диапазоны цен, однако аукцион начнётся на паузе. Она нужна для того, что все команды готовы к аукциону и список лотов не вызывает у них сюрпризов.

Затем нужно нажать кнопку «Продолжить аукцион». Аукцион стартует и до самого конца будет идти в автоматическом режиме. После розыгрыша всех объектов из списка командам будет даваться 1–2 минуты (в зависимости от настроек) на то, чтобы выбрать объекты, от которых они хотят избавиться и выставить на повторные торги. Затем начнётся вторая очередь аукциона, на которой будут разыграны сброшенные и непроданные в первой очереди аукциона объекты.

6.7 Сборка и сканирование сетей

Схема проведения сканирования



По завершении аукциона в интерфейсах каждой команды отображаются списки принадлежащих им объектов. По ним они начинают монтаж сетей. При сборке сетей важно соблюдать несколько принципов:

1. Сборка может проводиться только при отключенном размыкателе

2. Сеть должна иметь топологию «дерево» — кольца запрещены. При этом присоединение больницы или завода разными выводами к разным веткам подстанций закольцовыванием не считается.
3. Электростанции и потребители должны находиться на разных ветках, смешение недопустимо.
4. Больницы должны быть подключены обоими входами, и входы должны быть присоединены к независимым веткам: отключение любой одной ветки главной подстанции не должно приводить к отключению на обоих входах больницы.

После того, как команды собрали энергосистемы нужно включить размыкатель и убедиться, что все установленные объекты имеют питание, и что ни на одном не горит светодиод «Ошибка». Любая из этих ситуаций говорит о наличии «ляпов» при монтаже сети, которые можно искать и исправлять сразу, до начала сканирования.

Если ляпов (больше) не обнаружено, то нужно нажать кнопку «Сканировать» в меню хода игры. Система начнёт автоматически опрашивать объекты стенда и определять их местонахождение. В процессе сканирования объекты будут «перемигиваться» светодиодной индикацией.

Если сканирование завершено с ошибкой (о чём будет говорить соответствующий статус в интерфейсе администратора), то игру запустить невозможно. Текст ошибки можно увидеть во всплывающей подсказке при наведении на иконку статуса. Возможные ошибки:

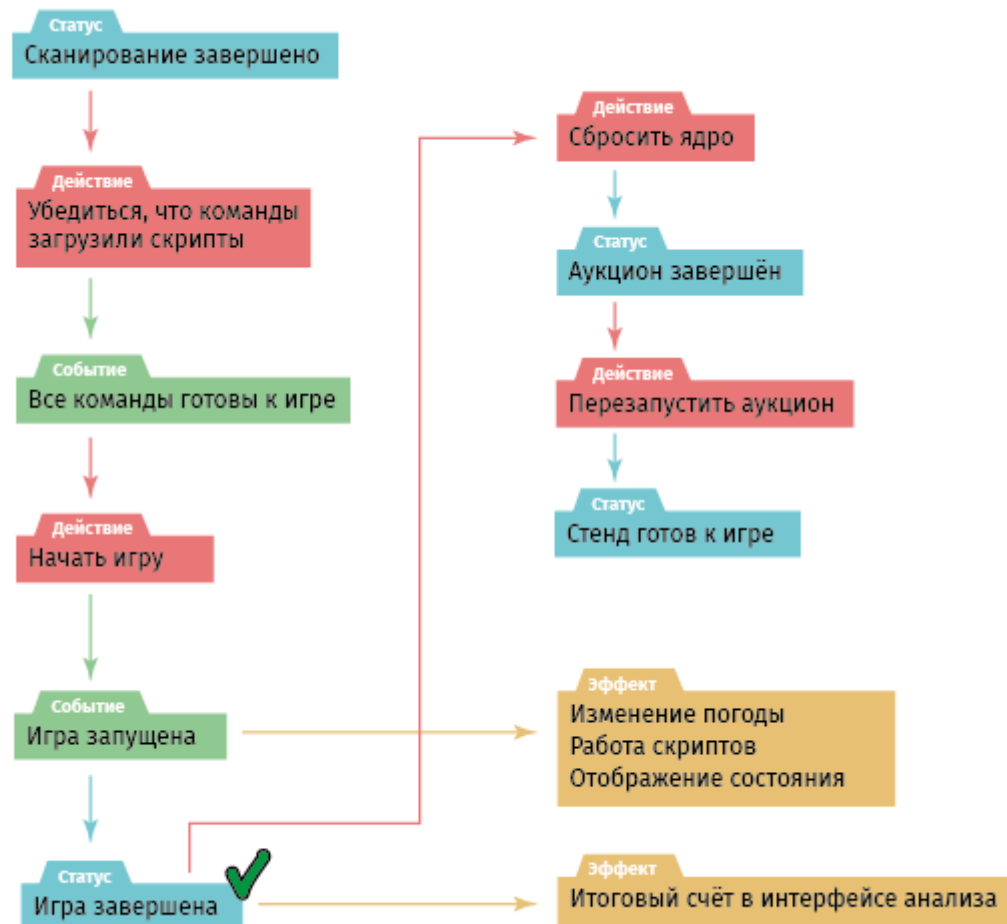
1. *"Hospital have only one connection: P<номер игрока>"* — игрок подключил больницу только одним входом.
2. *"Factory <адрес> is split between players <игрок 1> and <игрок 2>"* — один вход завода подключили к одному игроку, а второй — к другому.
3. *"Hospital <адрес> is split between players <игрок 1> and <игрок 2>"* — один вход больницы подключили к одному игроку, а второй — к другому.
4. *"Could not find main station of player: <номер игрока>"* — не удалось найти главную подстанцию игрока, возможно, она отключена от блока управления.
5. *"Networks intersect for players <игрок 1> and <игрок 2>"* — между сетями игроков есть соединение. Такого быть не должно.
6. *"Player <номер игрока> have more than 1 ministation"* — у игрока обнаружено больше одной миниподстанции. Такого быть не должно.
7. *"Lines intersect <линия 1>(<игрок 1>) and <линия 2>(<игрок 2>)"* — между линиями обнаружено физическое соединение. Такого быть не должно, топология сети должна быть строго деревом.
8. *"Mixed objects on line <номер линии> of player <номер игрока>; their addresses: <адрес 1> and <адрес 2>"* — на линии обнаружены одновременно и электростанции, и потребители.

Самые распространённые ошибки — 1 и 8.

При возникновении ошибки нужно отключить размыкатель, ликвидировать ошибку, перезапустить ядро, включить размыкатель и начать сканирование заново. Обратите внимание, что даже при наличии нескольких ошибок стенд сообщит только о первой обнаруженной, и не будет проводить сканирование до конца.

6.8 Проведение игры

Схема действий для проведения игры



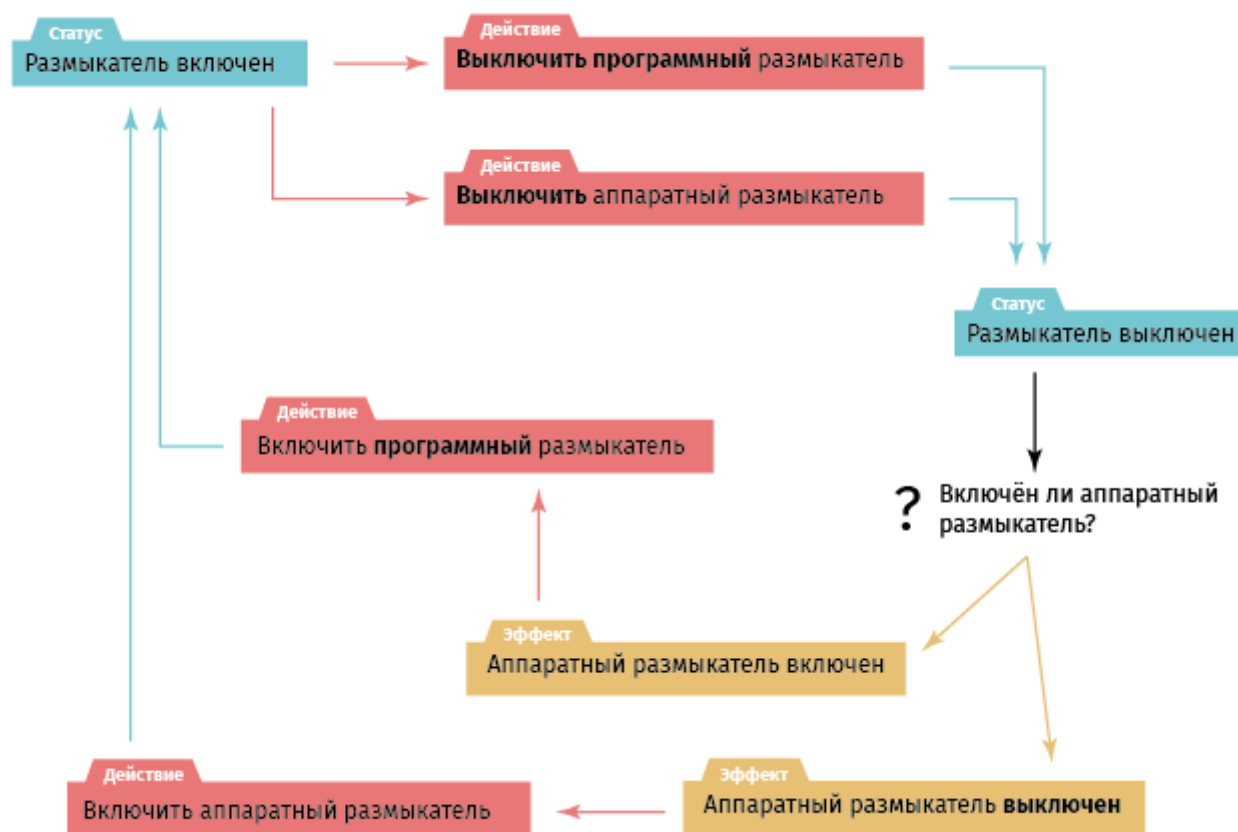
Даже в сборки сети и сканирования команды могут загружать в систему свои управляющие скрипты. Перед началом игры нужно убедиться, что команды готовы к игре, а их скрипты загружены.

Чтобы начать игру, нужно нажать кнопку «Начать игру» в меню хода игры. Дальнейшее участие преподавателя в игре не требуется до самого её окончания. По окончании игры можно собрать у команд их очки и огласить.

Для проведения новой игры нужно перезапустить ядро и аукцион. При этом если есть потребность или желание запустить игру не меняя результатов аукциона (например, перезапустить игру на исправленных скриптах, что часто случается), то перезапускать аукцион не требуется, и этот шаг можно пропустить. Впрочем, даже если аукцион перезапустить, то до окончания нового аукциона в системе будут действовать результаты старого.

6.9 Управление размыкателем

Схема управления размыкателем



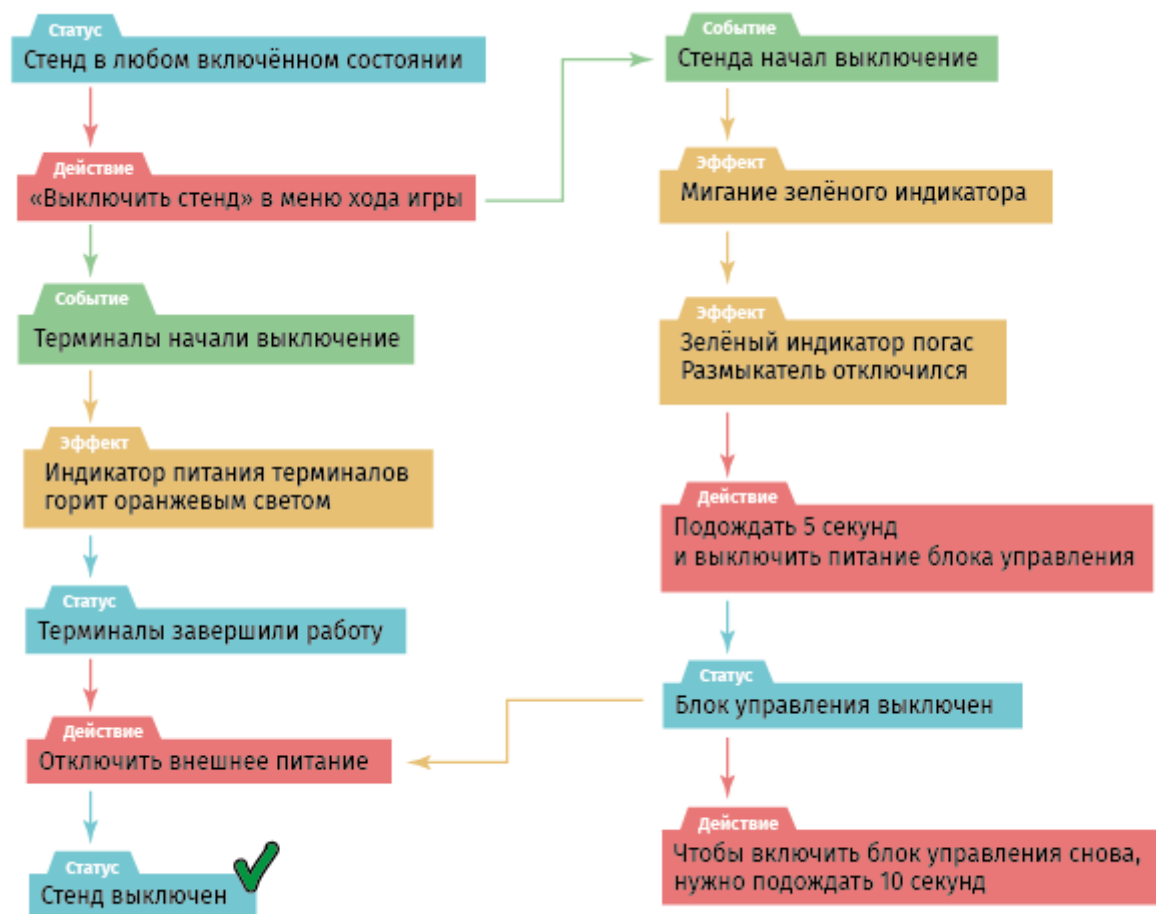
Размыкатель отключает питание и связь объектов стенда. Это элемент техники безопасности, гарантирующий отсутствие электрического соединения объектов с блоком управления во время работы с ними.

Размыкатель состоит из двух компонент: программного размыкателя, управляемого из интерфейса администратора, и аппаратного, расположенного на лицевой панели блока управления. Размыкатель включён только тогда, когда включены оба его компонента, и выключен тогда, когда выключен любой из них.

Кроме того, для удобства работы включение аппаратного компонента размыкателя всегда переводит во включённое состояние программный, поэтому включение аппаратного компонента размыкателя всегда подаёт питание на объекты.

6.10 Выключение стенда

Схема отключения стенда



Стенд представляет собой сложный программно-аппаратный комплекс, неправильное выключение которого может вести к серьёзным программным сбоям и потере гарантии, поэтому настоятельно просим соблюдать регламент выключения!

Выключать стенд можно как из интерфейса администратора, так и вручную.

Для выключения из интерфейса достаточно нажать кнопку «Выключить стенд» в меню хода игры, и стенд инициализирует выключение, как если бы вы вручную выключали каждый терминал и блок управления.

При отключении вручную каждый терминал и блок управления выключается отдельно. Выключить терминал можно кнопкой питания на его корпусе или из меню рабочего окружения операционной системы. Чтобы выключить блок управления, нужно нажать кнопку на правой его панели, тогда он запустит внутреннюю процедуру отключения. Пока она выполняется, зелёный индикатор на лицевой панели будет часто мигать. После того, как он погаснет, нужно выждать не менее 5 секунд, после чего отключить питание блока управления красным переключателем на правой его панели.

Когда терминалы и блок управления выключатся, можно будет отключить питание стенда целиком, например, отключив сетевой фильтр.