

Беспроводная система
мониторинга температурно-влажностного режима (ТВР)
«WI-КЛИМАТ Pro»

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

2011 г.

					ООО «Анрон»	Лист
						1
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Оглавление

1. Назначение	3
2. Общие характеристики беспроводной системы «WI-КЛИМАТ Pro»	3
3. Состав и функции оборудования системы	5
3.1. Аппаратная часть системы	7
3.1.1. Координатор сети AG-3310.....	7
3.1.2. Репитер сети AG-2010	7
3.1.3. Беспроводные измерительные модули	7
3.1.4. Сервер микроклимата	8
3.2. Программная часть системы	9
3.2.1. WEB-интерфейс	9
3.2.2. Система отчетов	13
3.2.3. OPC-интерфейс	15
3.3. Эксплуатационная документация	17
Контактная информация	18

1. Назначение

Назначение системы – ведение НЕЗАВИСИМОГО контроля (без вмешательства в управление) температурно-влажностных режимов (ТВР) на территориально распределенных логистических и производственных объектах, где температура и влажность среды существенно влияют на качество хранения и переработку сырья и продукции.

Система позволяет непрерывно производить мониторинг и электронное журналирование ТВР в точках размещения датчиков ТВР, а так же контроль состояния исполнительных устройств и подвижных частей ограждающих конструкций при помощи датчиков контакта.

Система удобна в использовании как для организации/оптимизации внутреннего контроля складских и производственных операций, так и для контроля режимов хранения при передаче сырья/ продукции смежникам предприятия.

Основу беспроводной системы мониторинга температурно-влажностного режима «WI-КЛИМАТ Pro» составляют датчики – беспроводные измерительные модули серии AG¹, длительность автономной работы которых равна одному году. Система не использует проводные коммуникации, и эта особенность обеспечивает ключевые преимущества:

- легкость при монтаже – нет необходимости в обустройстве кабель-каналов и нарушении целостности ограждающих конструкций;
- механическую надежность – аварии, вызванные порывом проводов, исключены;
- абсолютную гибкость и, как следствие, мобильность – система может быть использована даже в качестве переносного контрольного инструментария позволяющего измерять именно там где НУЖНО;
- масштабируемость – достаточно внести новый модуль в зону покрытия системы, как у вас появляется дополнительная контрольная точка и новые, не достающие для решения задачи, данные.

2. Общие характеристики беспроводной системы «WI-КЛИМАТ Pro»

Беспроводная система «WI-КЛИМАТ Pro», далее (система) представляет собой программно-технический комплекс, выполняющий следующие функции:

- сбор данных с беспроводных измерительных модулей, расположенных на контролируемых объектах;
- передачу данных на компьютер, расположенный на посту мониторинга;
- ведение базы данных, учет, накопление и архивирование информации;
- предоставление доступа к оперативной и исторической информации в пределах локальной вычислительной сети предприятия (Инtranет);
- вывод отчетов за необходимые промежутки времени;
- опционально - предоставление доступа к оперативной и исторической информации вне пределов локальной вычислительной сети предприятия (Интернет);
- предоставление данных в стандарте OPC для сторонних SCADA-систем для обеспечения единого информационного пространства.

В качестве контролируемых параметров, измеряемых и передаваемых датчиками, предлагаются:

- температура, °C;
- влажность, %.
- состояние контакта, 1/0 (тип - «сухой контакт»).

					ООО «Анрон»	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Примечание:

¹ «Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, приказ №5179 об утверждении типов средств измерений (Регистрационный номер в Гос. реестре 47843-11)» .

Параметры используемого радиоканала, по которому происходит обмен данными между устройствами системы:

Параметр	Значение
Рабочий диапазон частот беспроводной сети IEEE 802.15.4 ²	2400-2483,5 ГГц
Максимальная ЭИИМ беспроводных устройств	100 мВт
Класс излучения	5M00G7W
Вид модуляции	O-QPSK
Протокол передачи данных беспроводной сети	Anron Automation Protocol
Стек протокола передачи данных беспроводной сети	JenNet
Скорость передачи данных по беспроводной сети	256 кБит/с
Количество поддерживаемых координаторов (сетей), не более	15
Количество поддерживаемых координатором устройств, не более	15

Примечание:

² «...Государственная Комиссия по Радиочастотам приняла решение о выделении физическим и юридическим лицам полосы радиочастот 2400-2483,5 МГц, для применения устройств малого радиуса действия на территории Российской Федерации. Использование указанных полос может осуществляться без оформления отдельных решений ГКРЧ и разрешений на их использование для каждого конкретного пользователя при соответствии устройств техническим характеристикам и условиям использования, описанным Приложении 2» .

Таблица 1

					ООО «Анрон»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

3. Состав и функции оборудования системы

Функциональная схема системы «WI-КЛИМАТ Pro» представлена на рис. 1.

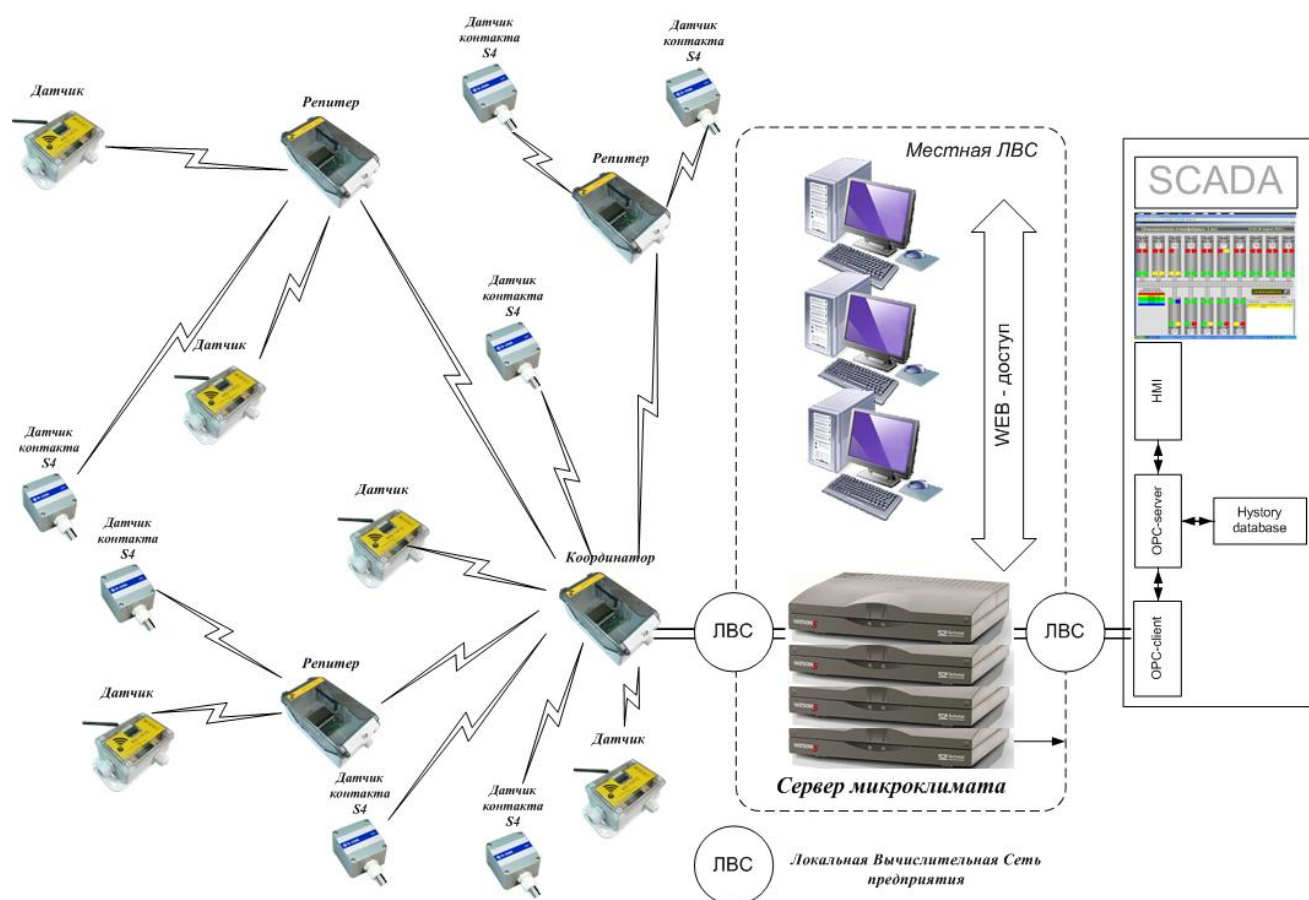


Рис. 1. Функциональная схема системы

Обязательными элементами системы являются:

- беспроводные модули (измерители температуры и влажности, датчики контакта);
- координатор сети;
- сервер микроклимата.

Для гарантированной доставки данных на большие расстояния (более 200 метров) и в случаях, когда на пути распространения радиосигнала находится большое количество препятствий в виде металлоконструкций, оборудования, ограждающих конструкций, необходимо применение репитеров. Окончательный состав системы определяется после обследования объекта.

На рис. 2 показана схема расположения устройств системы «WI-КЛИМАТ Pro», развернутой в холодильном модуле ООО «Межениновская птицефабрика», г. Томск.

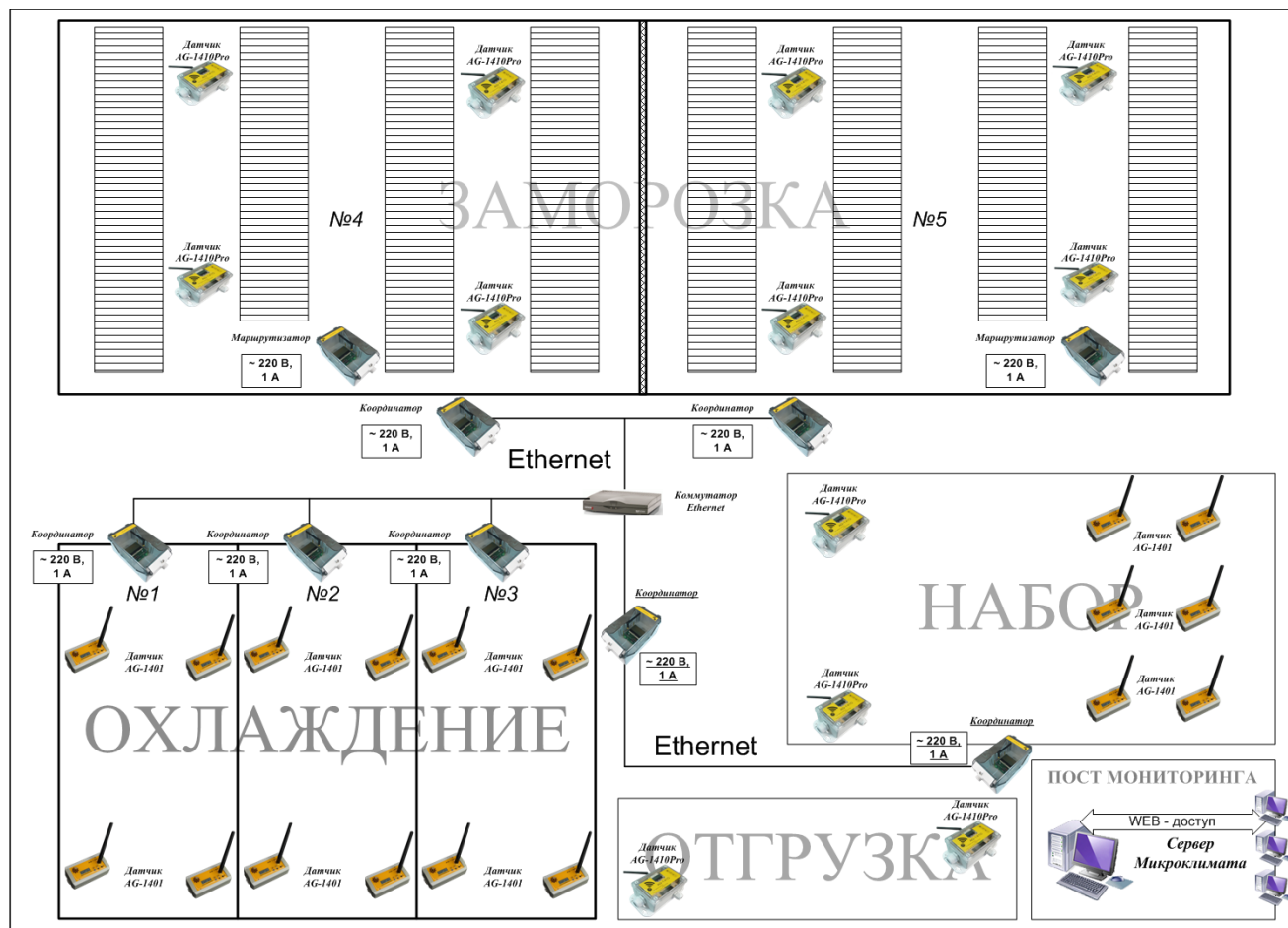


Рис. 2. Схема расположения устройств в холодильном модуле
ООО «Межениновская птицефабрика»

Система, развернутая в холодильном модуле, состоит из 30 контрольных точек ТВР:

- Координатор AG-3310 – 6 шт.
- Репитер AG-2010 – 3 шт.
- Беспроводной измерительный модуль AG-1410Pro – 12 шт.
- Беспроводной измерительный модуль AG-1401 – 18 шт. (размещены внутри профиля палетт, фотография на рис. 3).

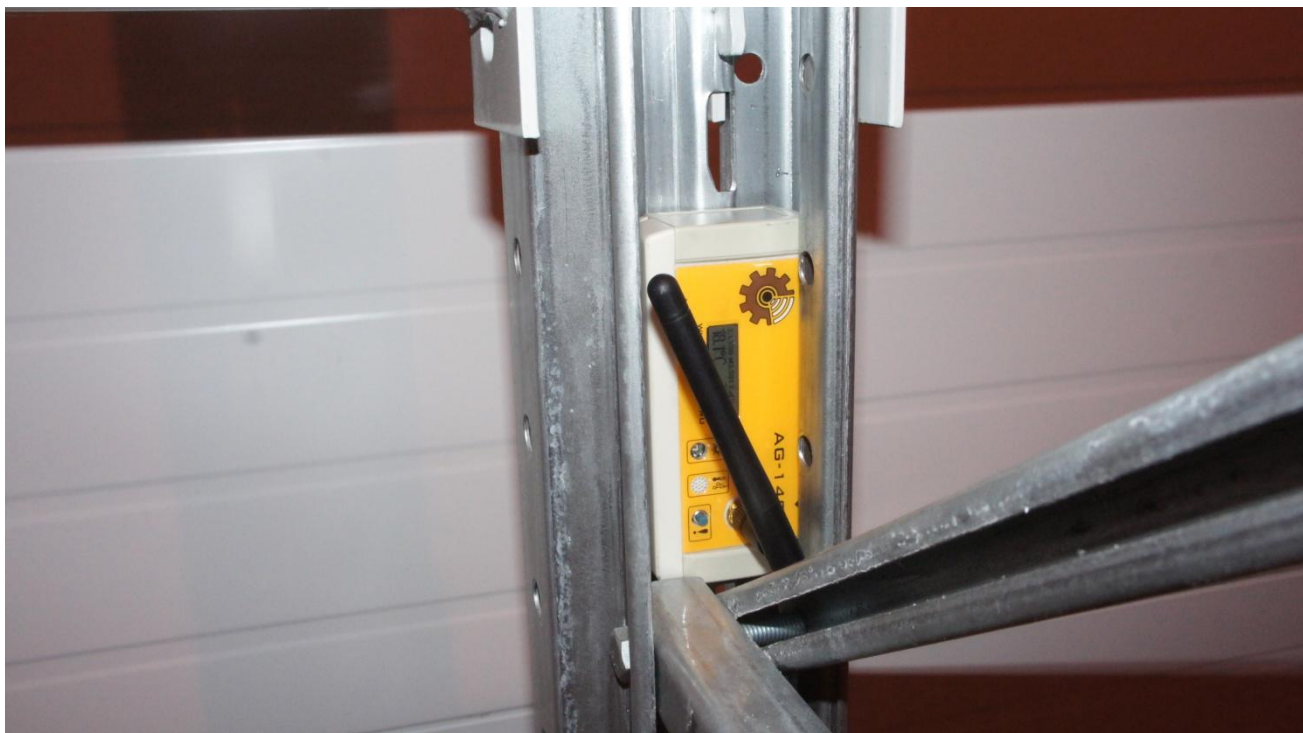


Рис. 3. Размещение AG-1401

3.1. Аппаратная часть системы

3.1.1. Координатор сети AG-3310

Координатор AG-3310 предназначен для работы в беспроводной сети, поддерживающей Anron Automation Protocol (AAP). Координатор является основным элементом беспроводной сети, и предназначен для управления устройствами беспроводной сети, а так же является шлюзом между беспроводной сетью и проводной локальной сетью Ethernet. Координатор имеет встроенный дисплей, который отображает информацию о его имени, текущий номер сети, общее количество подключенных к нему устройств, версию встроенного программного обеспечения. Возможно применения координатора AG-3410, выполняющего те же перечисленные функции, но являющегося шлюзом между беспроводной сетью и беспроводной локальной сетью Wi-Fi.

Подробная информация о технических характеристиках в паспорте изделия.

3.1.2. Ретранслятор сети AG-2010

Ретранслятор AG-2010 предназначен для установки связи с устройствами беспроводной сети, находящимися в затрудненных условиях приема беспроводного сигнала и ретрансляции данных в координатор беспроводной сети. Ретранслятор имеет встроенный дисплей, который визуализирует информацию о его имени, текущий номер сети, общее количество подключенных к нему устройств, версии встроенного программного обеспечения, индикация рабочего режима маршрутизатора и уровень связи с координатором.

Подробная информация о технических характеристиках в паспорте изделия.

3.1.3. Беспроводные измерительные и сенсорные модули

- **AG-1410 Pro**

Беспроводные измерительные модули AG-1410 предназначены для измерения параметров ТВР в составе беспроводной системы контроля микроклимата. Модуль может быть использован в качестве самостоятельного средства измерения температуры и влажности.

					ООО «Анрон»	Лист
						7
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Измерение производится выносным зондом с датчиком температуры и относительной влажности воздуха. Модуль имеет встроенный индикатор, который позволяет визуализировать информацию об уровне заряда батареи, уровне связи с координатором, численные значения влажности и температуры в реальном времени. Исполнение IP56. Опционально может быть дополнен функцией контроля состояния 2-х независимых внешних контактов. Автономность обеспечивается элементом питания формата АА напряжением 3,6 Вольт.

Подробная информация о технических характеристиках в паспорте изделия.

- **AG-1401**

Беспроводные измерительные модули AG-1401 предназначены для измерения параметров в составе беспроводной системы контроля микроклимата. Модуль может быть использован в качестве самостоятельного средства измерения температуры и влажности. Модуль имеет встроенный индикатор, который позволяет просмотреть информацию об уровне заряда батареи, уровне связи с координатором, численные значения влажности и температуры в реальном времени. Исполнение IP22. Имеет в своем составе магнитоуправляемый контакт. Автономность обеспечивается элементом питания формата АА напряжением 3,6 Вольт.

Подробная информация о технических характеристиках в паспорте изделия.

- **S4**

Беспроводной датчик контакта S4 специально предназначен для опроса различного рода концевых выключателей по четырем каналам. Подключение к концевым выключателям осуществляется двухпроводной неэкранированной линией длиной до 1 м. Приняты меры по обеспечению защиты от дребезга контактов выключателей. Режим работы модуля предусматривает гарантированную передачу информации по времени и передачу по изменению состояния канала. Автономность обеспечивается элементом питания формата АА напряжением 3,6 Вольт.

Подробная информация о технических характеристиках в паспорте изделия.

3.1.4. Сервер микроклимата

Сервер микроклимата, выполненный на базе рабочей станции с установленной операционной системой Windows XP SP3 (Windows 7 Pro), Microsoft Office 2003 (и выше) и программным обеспечением AnronAutomationService, осуществляет:

- получение информации из беспроводной сети от координаторов через локальную сеть предприятия в режиме 24x7;
- предоставление полученной информации клиентским OPC приложениям по протоколу OPC DA, что дает возможность интегрировать информацию с существующей на предприятии SCADA-системой;
- WEB-доступ (локальный и из внешней сети) к оперативной и архивной информации, как из локальной сети Интранет, так и из внешней сети Интернет;
- сохранение в базе данных полученной от беспроводной сети информации в течении 1 (одного) года;
- построение отчетов о ходе технологического процесса за разные периоды времени: час, сутки, неделя, месяц, год.

Аппаратно выполнен в виде настенного шкафа-шасси форм-фактора 19' и содержит:

- серверную рабочую станцию;
- источник бесперебойного питания;
- коммутатор Ethernet.

					ООО «Анрон»	Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3.2. Программная часть системы

3.2.1. WEB-интерфейс

Удобный инструмент, позволяющий многим пользователям получить доступ к оперативной и исторической информации, которая обрабатывается Сервером микроклимата. Условия применения:

1. Наличие доступа компьютера пользователя к Серверу микроклимата через локальную вычислительную сеть предприятия.
2. Наличие на компьютере пользователя одного из WEB-браузеров: Firefox, Opera, Internet Explorer или Google Chrome.

WEB-интерфейс предназначен для оперативной (в виде мнемосхемы, время обновления экрана - 1 минута) и исторической (в виде графиков) визуализации значений беспроводных сенсорных модулей и представляет собой приложение, загружаемое в браузер на компьютере пользователя (примеры интерфейса на рис. 4 и 5).

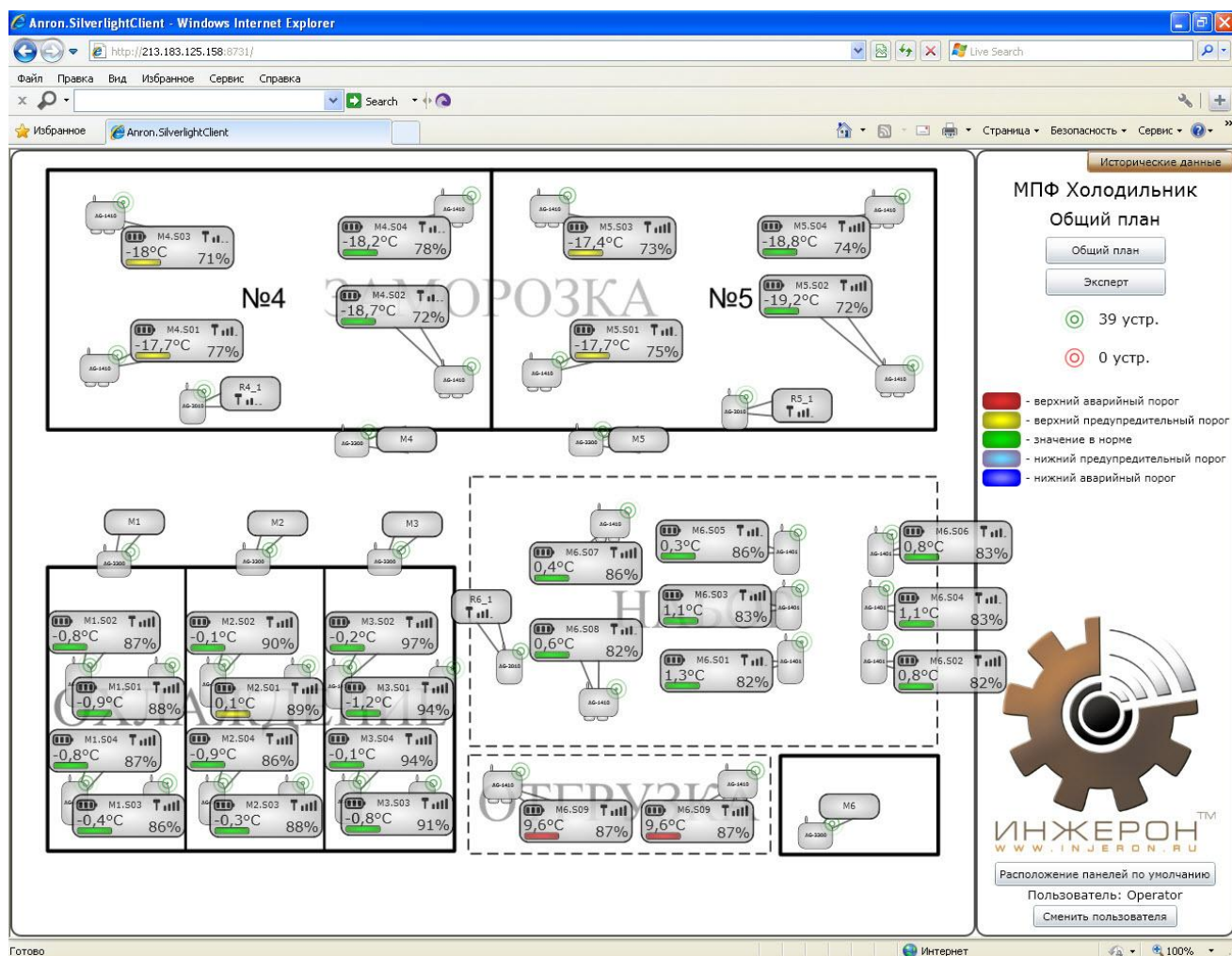


Рис. 4. WEB-интерфейс холодильного модуля ООО «Межениновская птицефабрика»

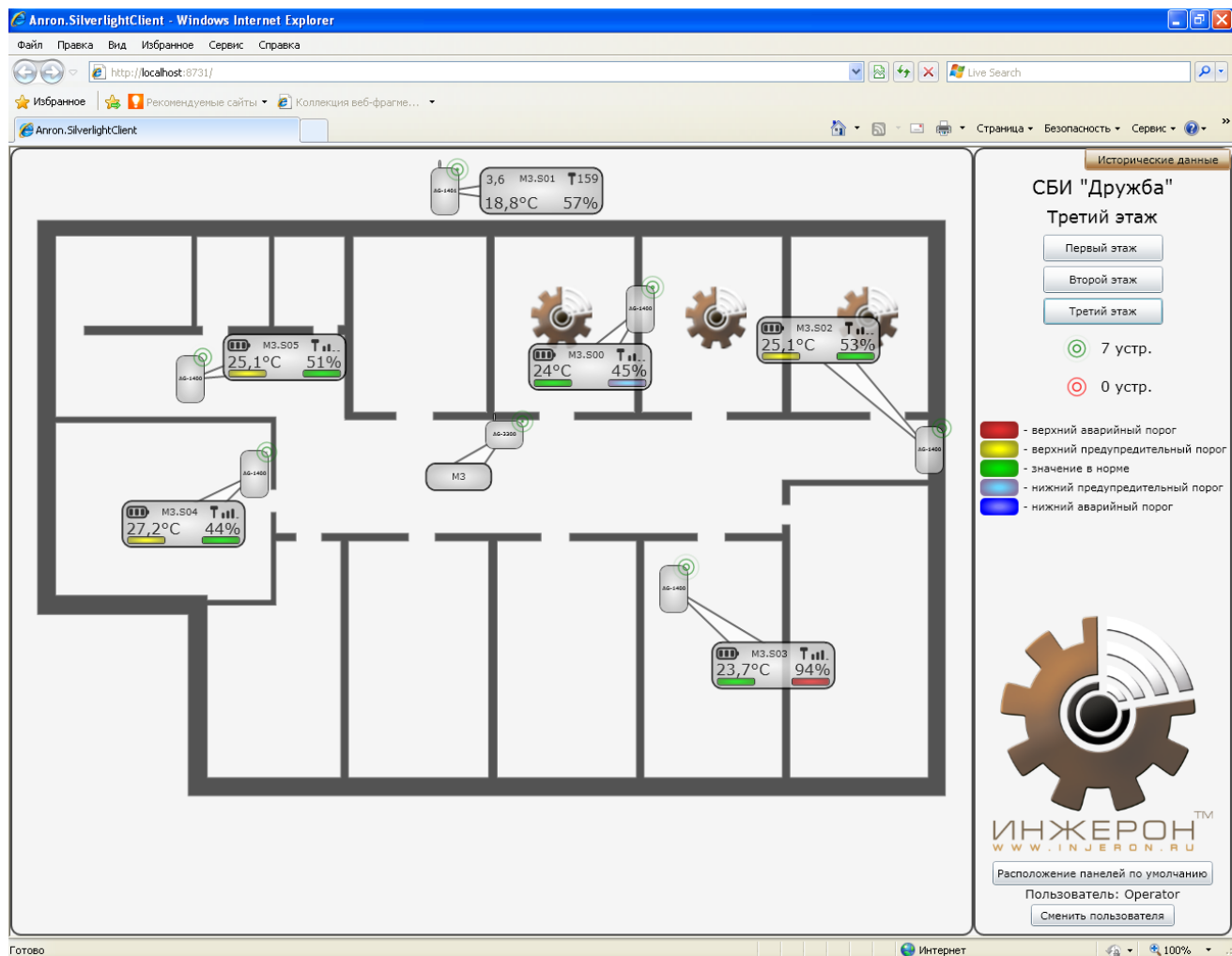


Рис. 5. WEB-интерфейс офисного помещения
<http://88.204.74.192:8731>

Доступно два режима представления информации: режим Оператора (просмотр) и режим Администратора (редактирование). В режиме Администратора производится фактическая работа по разработке мнемосхемы: загрузка плана помещения, привязка модулей к загруженному плану помещения, ввод описаний датчиков для их последующей идентификации и привязки, загрузка предварительно сделанных фотографий местоположения модулей, если это необходимо. Основные описанные действия производятся методом **Drag-and-drop** – перетаскиванием изображений модулей из библиотеки, заранее подготовленных фотографий на план предприятия с помощью компьютерного манипулятора «мышь». Фотографии и описания не перегружают мнемосхему, поскольку они появляются только при наведении указателя на пиктограмму датчика (рис.6).

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ООО «Анрон»

Лист

10

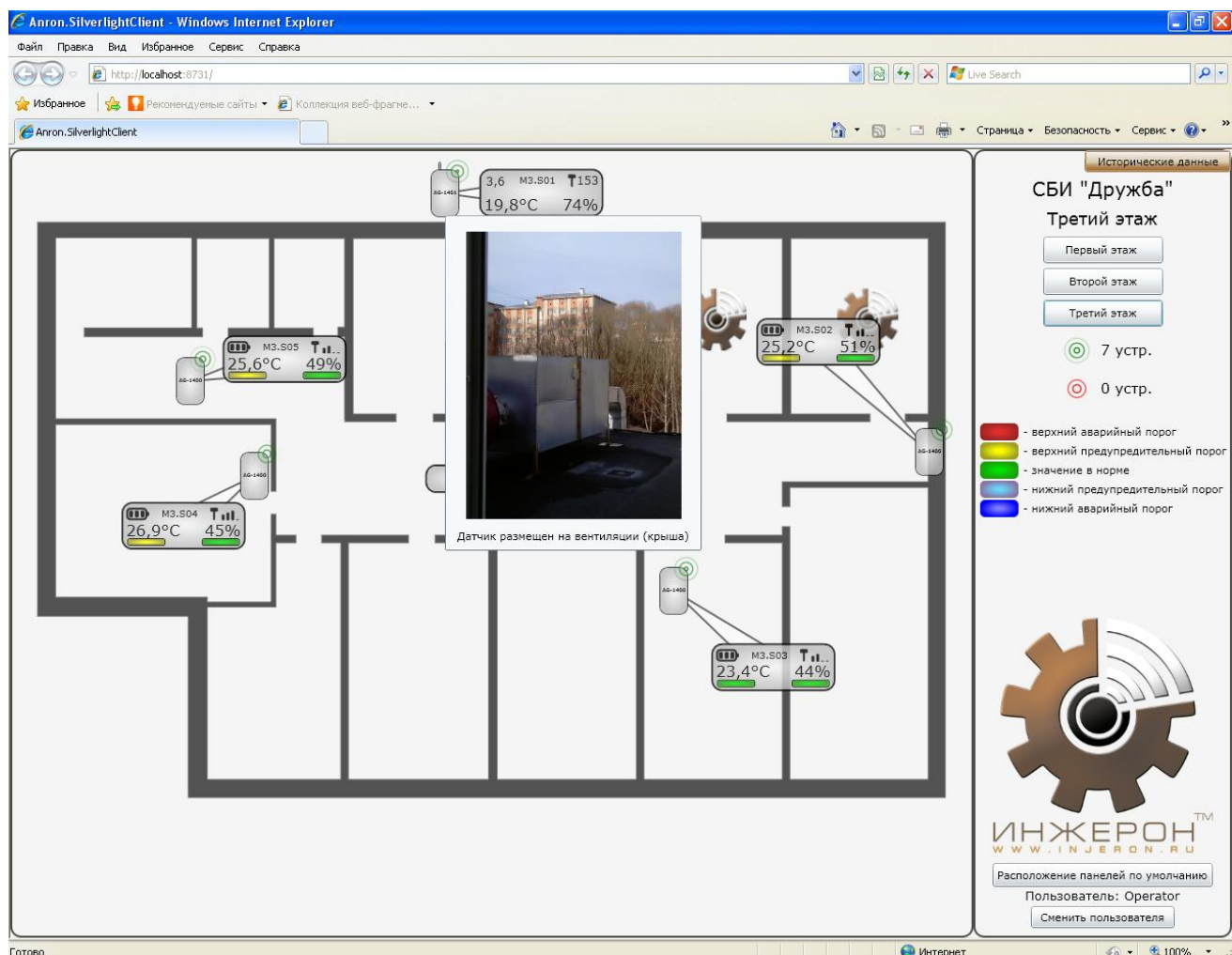


Рис. 6. Описания измерительных модулей

Каждый измерительный модуль изображен в виде прямоугольника с цифровыми и строковыми значениями и пиктограммами (рис. 7).

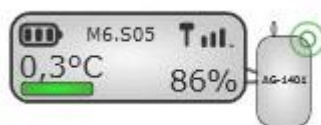


Рис. 7

Пиктограммы обозначают:

- уровень заряда батареи питания;
- наличие сигнала связи;
- уровень сигнала связи.

Цифровые значения обозначают:

- измеренную модулем температуру воздуха;
- измеренную модулем относительную влажность воздуха.

Строковый параметр – имя модуля. Цветной прямоугольник – состояние измеряемого параметра, относительно установленной нормы (алармы), рис. 8 и 9.

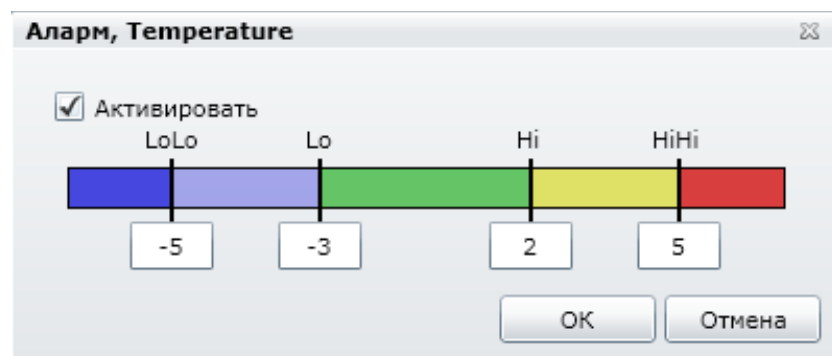


Рис. 8. Цветовая политика для алармов по температуре

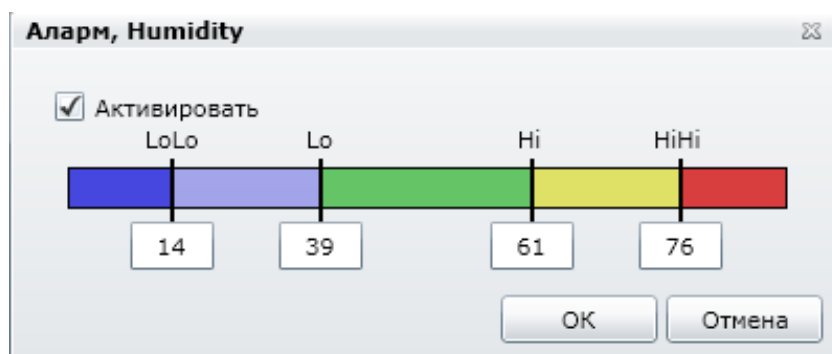


Рис. 9. Цветовая политика для алармов по влажности

Настройка алармов производится в режиме Администратора и заключается в их активации и введении пороговых значений по значениям температуры и влажности:

- диапазон нормы;
- диапазоны повышения и понижения параметров в пределах допустимого (Lo, Hi);
- диапазоны повышения и понижения за пределами допустимого (LoLo, HiHi).

Например, настроенные в соответствии с рис. 8 пределы по температуре, будут обрабатываться так:

- Норма при диапазоне температур от $-2,9^{\circ}\text{C}$ до $+1,9^{\circ}\text{C}$ (цвет прямоугольника на рис. 7 – зеленый)
- Понижение относительно нормы в пределах допустимого при диапазоне температур (Lo) от $-3,0^{\circ}\text{C}$ до $-4,9^{\circ}\text{C}$ (цвет прямоугольника на рис. 7 – голубой)
- Повышение относительно нормы в пределах допустимого при диапазоне температур (Hi) от $2,0^{\circ}\text{C}$ до $+4,9^{\circ}\text{C}$ (цвет прямоугольника на рис. 7 – желтый)
- Понижение относительно нормы в за пределами допустимого при диапазоне температур (LoLo) от $-5,0^{\circ}\text{C}$ и ниже (цвет прямоугольника на рис. 7 – синий)
- Повышение относительно нормы в за пределами допустимого при диапазоне температур (HiHi) от $+5,0^{\circ}\text{C}$ и выше (цвет прямоугольника на рис. 7 – красный)

В историческом режиме пользователю системы доступен режим обновления графиков частотой один раз в минуту при выборе шкалы времени 1 час или один раз в 10 минут при шкале 1 сутки. Можно просмотреть усредненные данные за неделю, месяц и год, а также выбрать любой промежуток времени (рис. 10).

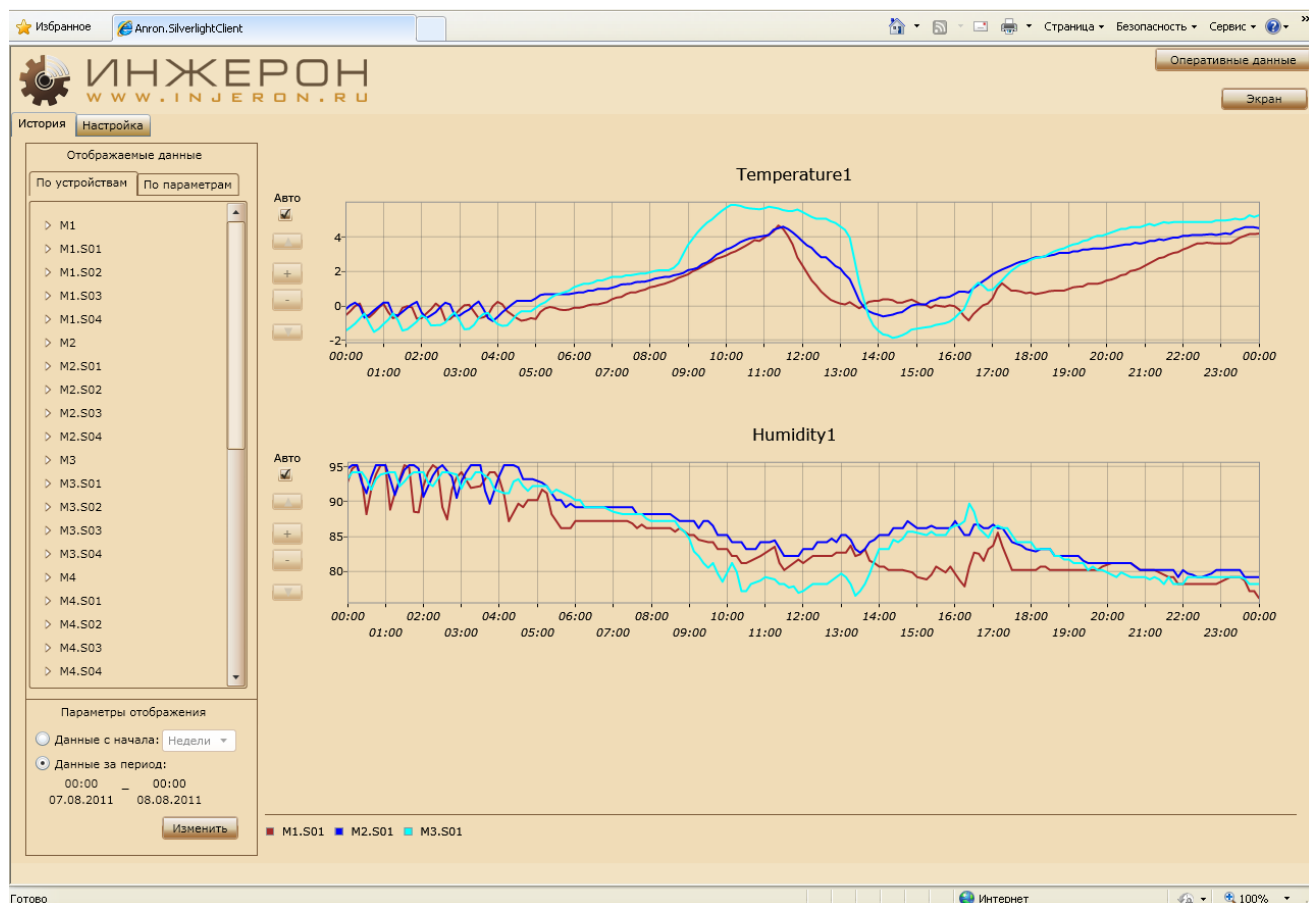


Рис. 10. Исторический режим

В промежутке времени с 00-00 по 04-00 видна четкая работа релейного регулятора холодильного агрегата. Остальной промежуток времени явно относится к нештатной ситуации.

3.2.2. Система отчетов

Система отчетов предназначена для получения исторической информации о технологических параметрах из базы данных, предоставляемых в формате MS Excel, что позволяет вести ее обработку, применяя встроенные математические и статистические функции MS Excel. На рис. 11 приведено окно конфигуратора отчетов, на рис. 12 пример сформированных отчетов по температуре в таблице, на рис. 13 пример сформированных отчетов в графическом представлении (за тот же промежуток времени, как и на рис. 10).

Конфигуратор исторических отчетов

Устройства

По устройствам По параметрам

- M1.S03
- M1.S04
- M2
- M2.S01
- M2.S02
- M2.S03
- M2.S04
- M3
- M3.S01
- M3.S02
- M3.S03
- M3.S04
- M4
- M4.S01
- M4.S02
- M4.S03

Добавить

Временной период

☐ С начала

☐ За последние

Период

☒ С начала часа

☐ С начала дня

☐ С начала недели

☐ С начала месяца

☐ С начала года

☒ За выбранный период

Период

С 07.08.2011 00:00

По 08.08.2011 00:00

Шаг 10 минут

Устройства и параметры в отчете

Устройство	Параметр
M1.S01	Temperature1
M2.S01	Temperature1
M3.S01	Temperature1

Удалить

Очистить список

Сформировать отчет

Рис. 11. Конфигуратор отчетов

	A	B	C	D
1				
2	Временной интервал	M1.S01	M2.S01	M3.S01
3		Temperature1	Temperature1	Temperature1
4	07.08.2011 0:00:00 - 07.08.2011 1:00:00	-0,4	-0,2	-1,1
5	07.08.2011 1:00:00 - 07.08.2011 2:00:00	-0,3	-0,2	-1
6	07.08.2011 2:00:00 - 07.08.2011 3:00:00	-0,4	-0,3	-0,8
7	07.08.2011 3:00:00 - 07.08.2011 4:00:00	-0,2	-0,3	-0,9
8	07.08.2011 4:00:00 - 07.08.2011 5:00:00	-0,4	-0,1	-0,8
9	07.08.2011 5:00:00 - 07.08.2011 6:00:00	-0,3	0,5	0,2
10	07.08.2011 6:00:00 - 07.08.2011 7:00:00	0	0,7	1,2
11	07.08.2011 7:00:00 - 07.08.2011 8:00:00	0,6	1,2	1,7
12	07.08.2011 8:00:00 - 07.08.2011 9:00:00	1,2	1,6	2,3
13	07.08.2011 9:00:00 - 07.08.2011 10:00:00	2,2	2,5	4,5
14	07.08.2011 10:00:00 - 07.08.2011 11:00:00	3,3	3,6	5,6
15	07.08.2011 11:00:00 - 07.08.2011 12:00:00	3,7	4,2	5,5
16	07.08.2011 12:00:00 - 07.08.2011 13:00:00	0,8	2,9	5
17	07.08.2011 13:00:00 - 07.08.2011 14:00:00	0	0,6	1,4
18	07.08.2011 14:00:00 - 07.08.2011 15:00:00	0,2	-0,4	-1,6
19	07.08.2011 15:00:00 - 07.08.2011 16:00:00	0	0,2	-1,2
20	07.08.2011 16:00:00 - 07.08.2011 17:00:00	-0,4	0,9	0,3
21	07.08.2011 17:00:00 - 07.08.2011 18:00:00	0,7	2,1	1,7
22	07.08.2011 18:00:00 - 07.08.2011 19:00:00	0,7	2,8	2,9
23	07.08.2011 19:00:00 - 07.08.2011 20:00:00	1,1	3,1	3,7
24	07.08.2011 20:00:00 - 07.08.2011 21:00:00	1,7	3,4	4,4
25	07.08.2011 21:00:00 - 07.08.2011 22:00:00	2,7	3,7	4,7
26	07.08.2011 22:00:00 - 07.08.2011 23:00:00	3,4	4	4,8
27	07.08.2011 23:00:00 - 08.08.2011 0:00:00	3,9	4,3	5

Рис. 12. Табличное представление исторической информации с выборкой 1 час

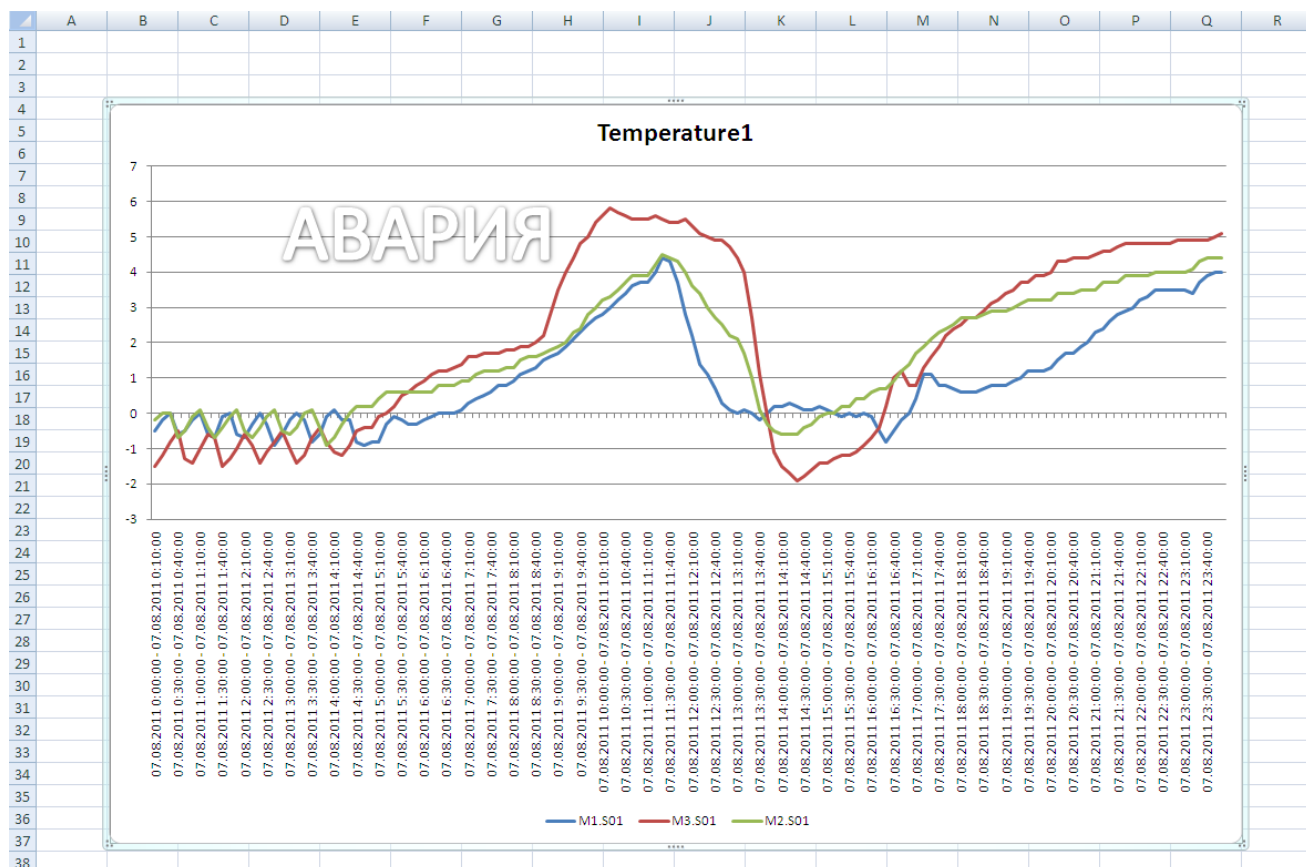


Рис. 13. Графическое представление исторической информации в MS Excel с выборкой 10 минут

3.2.3. OPC-интерфейс

Использование OPC-интерфейса, который предоставляет система, удобно и оправдано в двух случаях: когда Заказчик предъявляет особые требования к виду и форме предоставления информации или на предприятии, где уже внедрена SCADA-система. В обоих случаях основным человеко-машинным интерфейсом становятся мнемосхемы, созданные в SCADA-системе, а роль WEB-интерфейса становится вспомогательной, обеспечивая многопользовательский доступ к основным данным, в том числе и из внешней сети Интернет. Пример совместного использования системы и SCADA Infinity приведен на следующих рисунках.

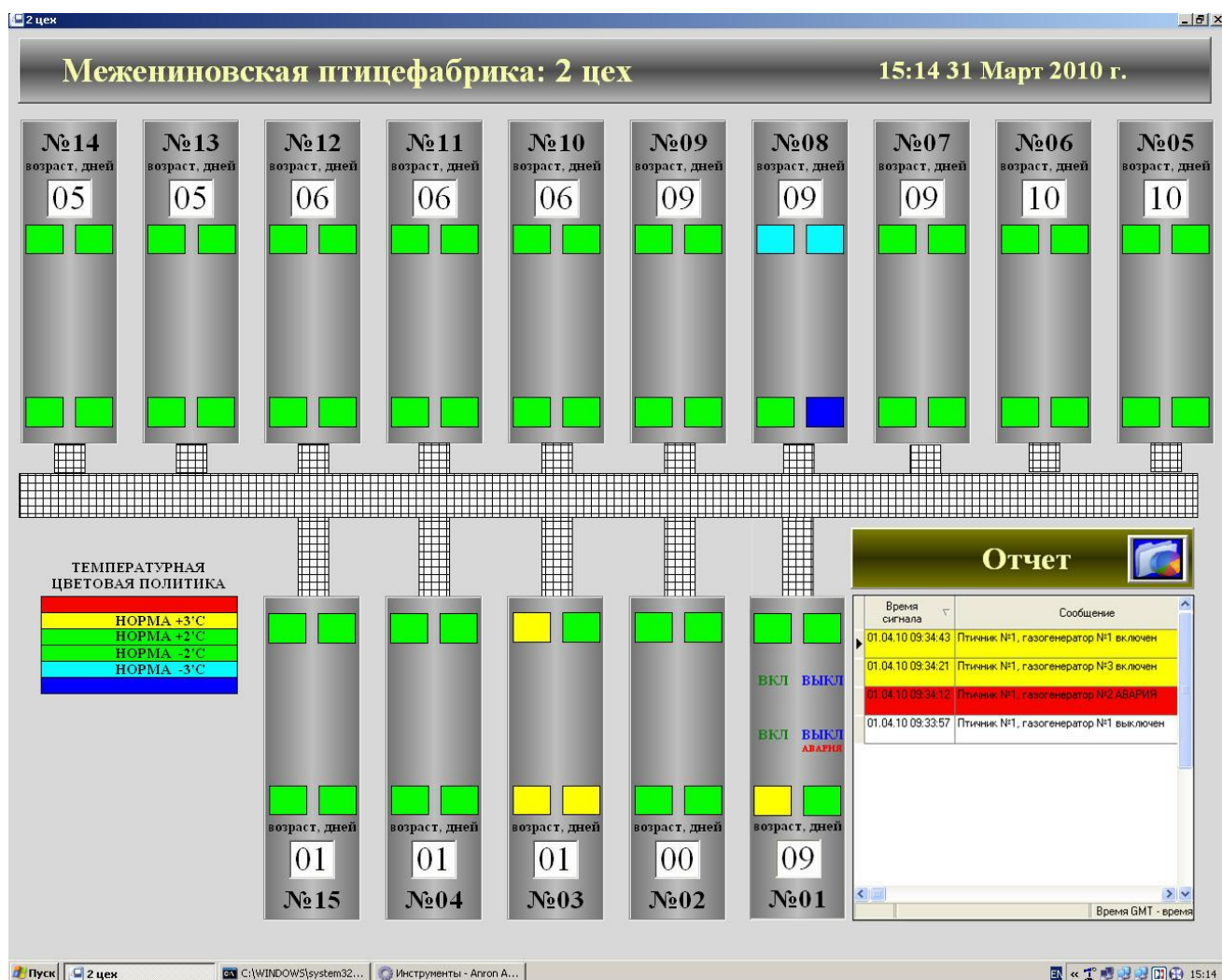


Рис. 14. Мнемосхема 2-го цеха ООО «Межениновская птицефабрика» - основной экран

На экране (птичник №1) видна работа датчиков контактов S4, которые установлены на тепловых генераторах и по беспроводному каналу передают сигналы «ВКЛ», «ВЫКЛ», «АВАРИЯ».

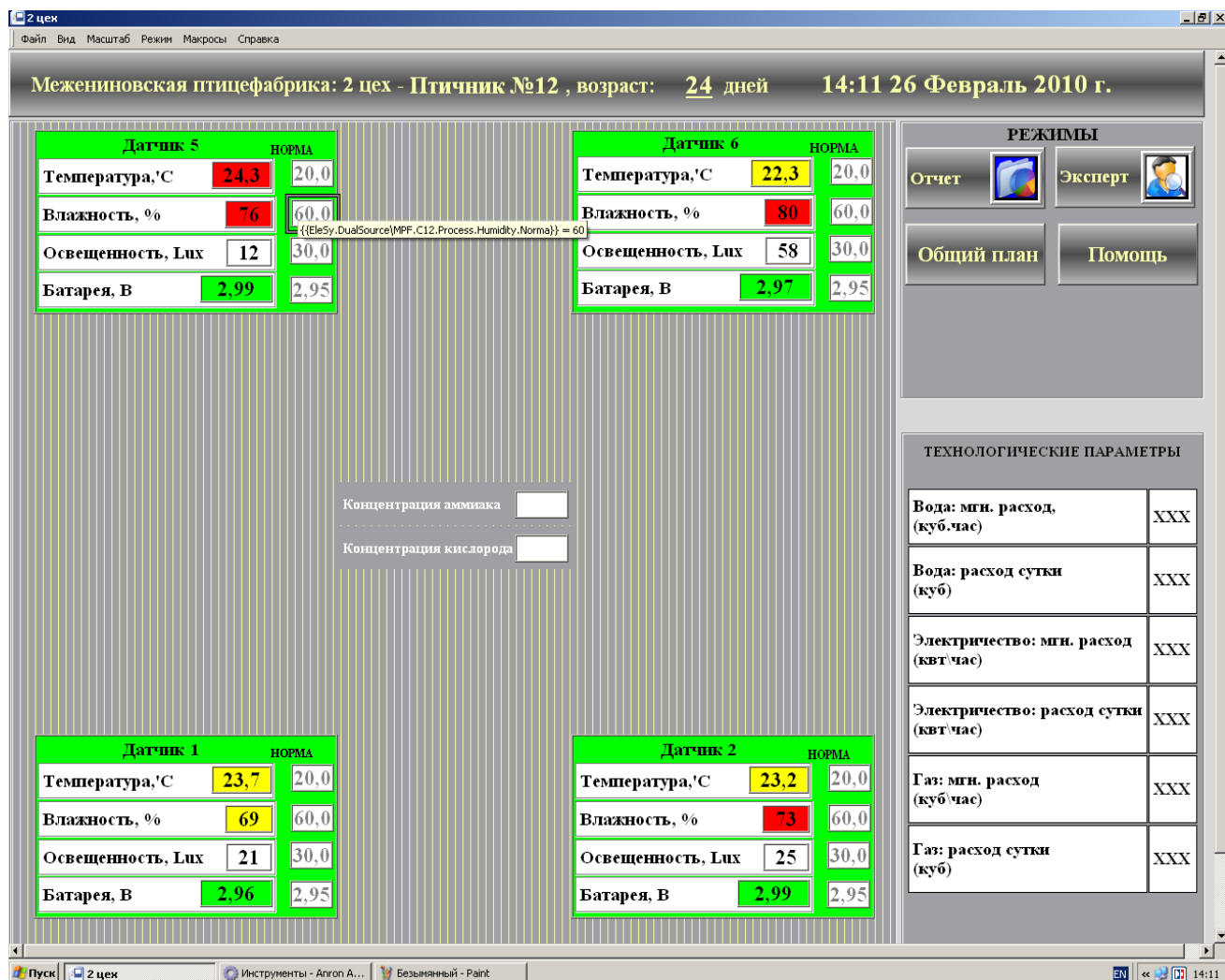


Рис. 15. Мнемосхема 2-го цеха ООО «Межениновская птицефабрика» - птичник №12

Использование стандарта OPC позволяет интегрировать систему беспроводного контроля ТВР в общую систему АСУ ТП предприятия, объединив ее в единое информационное пространство с системами коммерческого или технического учета энергоресурсов или с общей системой АСУ ТП предприятия. При отсутствии последней, «WI-KЛИМАТ Pro» может являться катализатором для ее создания.

3.3. Эксплуатационная документация

В состав эксплуатационной документации системы входят:

1. Руководство оператора со следующими разделами:

- Назначение системы;
- Условия применения системы;
- Подготовка системы к работе;
- Описание операций;
- Аварийные ситуации.

2. Руководство Администратора со следующими разделами:

- Настройка системы;
- Создание интерфейсов пользователя;
- Устранение аварийных ситуаций.

Контактная информация

ООО «Анрон»

РФ, 634034, г. Томск, ул. Красноармейская, 147, оф.221

E-mail: welcome@injeron.ru, www.injeron.ru

тел./факс +7 (3822) 21-80-12