



Департамент
Образования
Города
Москвы

УМНАЯ ШКОЛА
#ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ
::ПРОЕКТНЫЙ ПОДХОД И
АСПЕКТЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Синицын Александр Анатольевич
Главный специалист ГКУ Дирекции
Департамента образования города Москвы

УМНАЯ ШКОЛА :: ЦЕЛИ ПРОЕКТА



Департамент
Образования
Города
Москвы

Целевая субсидия
«Энергосберегающие
мероприятия»

- Организация учебных исследований и проектов
- Создание эффективной инженерной среды
- Изучение современных технологий управления электроснабжением, освещением, отоплением

Дорожная карта
проекта
«Умная школа»

- Расширение образовательной программы
- Разработка проектно-сметной документации
- Установка энергосберегающего оборудования
- Внедрение интеллектуальных систем управления
- Внедрение системы энергоменеджмента ИСО

Распределение
средств субсидии

- Мероприятия по отоплению – 45%
- Мероприятия по освещению – 30%
- Мероприятия по водосбережению – 10%
- Мероприятия по электрообеспечению – 10%
- Внедрение системы энергоменеджмента – 5%

УМНАЯ ШКОЛА :: ПРОЕКТНЫЙ ОФИС



Департамент
Образования
Города
Москвы



УМНАЯ ШКОЛА :: ИНФРАСТРУКТУРА



Департамент
Образования
Города
Москвы

Внешние
информационные
системы ДОгМ



Энергетический
менеджмент



GISMETEO - гео
информационная
система Москвы

АСКУЭ
АСУПР
МЭШ



SCADA -система
Корпоративное
информационное
хранилище



Ветер
Солнце
Температура

Интеллектуальное
управление
инженерными
системами
школы

АСДУ
Админ

Умная школа

Программирование
Проектирование
Визуализация
Внедрение
Дизайн

АРМ
Ученик
Учитель

Умный свет

Умные сети

PLC

Оптимизатор

Счетчики

Автоматы

SEAK

Движение

Освещение

Присутствие

Датчики

Умное тепло

ZigBee

Термостат

Регулятор

Балансировка

УМНАЯ ШКОЛА :: ЗАКУПКИ



Департамент
Образования
Города
Москвы

Выполнение работ по <Предмет закупки> в рамках проекта «Умная школа»

ОТОПЛЕНИЕ

1. Разработка ПСД на установку АУУ
2. Установка АУУ (СМР, ПНР, оборудование)
3. Разработка ПСД на установку блоков управления температурой помещений
4. Установка блоков управления температурой помещений (СМР, ПНР, Оборудование)
5. Разработка ПСД на установку система интеллектуального управления отоплением здания (Умное тепло)
6. Установка системы интеллектуального управления отоплением здания (Умное тепло)

ОСВЕЩЕНИЕ

1. Разработка ПСД на замену светильников на светодиодные (СМР, ПНР, оборудование)
2. Замена светильников на светодиодные
3. Разработка ПСД на установку блоков управления освещением помещений
4. Установка блоков управления температурой помещений (СМР, ПНР, Оборудование)
5. Разработка ПСД на установку системы интеллектуального управления освещением здания (Умный свет)
6. Установка системы интеллектуального управления освещением здания (Умный свет)

Предмет
закупки

ЭНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТ

1. Установка оптимизатора энергопотребления (СМР, ПНР, оборудование)
2. Поставка измерительных приборов
3. Внедрение программно-аппаратного комплекса
4. Интеграции информационных ресурсов с внешними информационными системами

ВОДА и ВОЗДУХ

1. Замена водоразборной арматуры (кранов, смесителей) на водосберегающее оборудование
2. Установка системы водоподготовки бассейна (СМР, ПНР, Оборудование)
3. Установка системы рекуперации приточно-вытяжной вентиляции (СМР, ПНР, оборуд-ние)

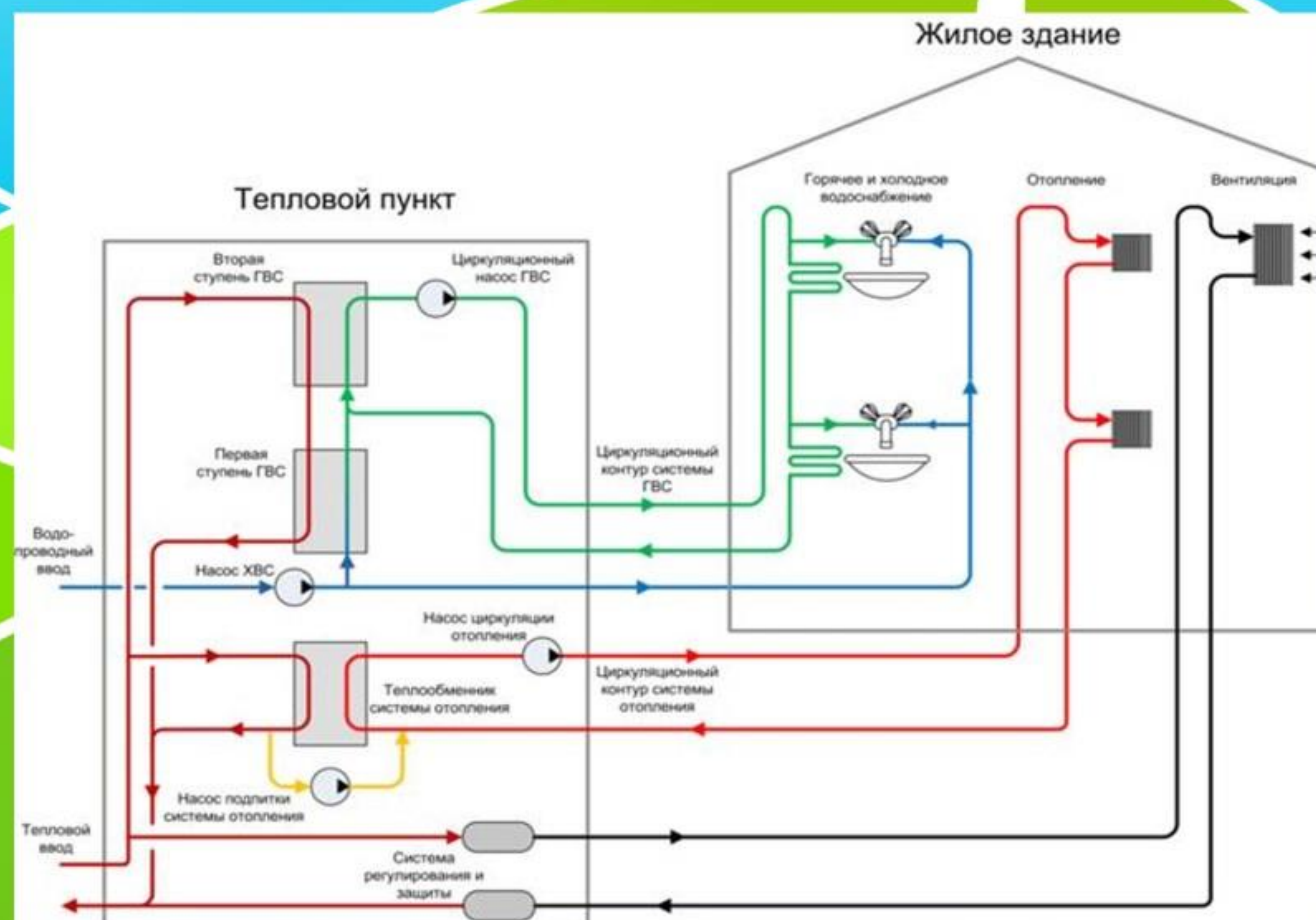
Структура потребления тепловой энергии



Причины повышенного удельного потребления:

- Теплотери через ограждающие конструкции
- Нарушение температурного графика
- Отсутствие погодного регулирования
- Неравномерное распределение тепловой энергии
- Неэффективные отопительные приборы

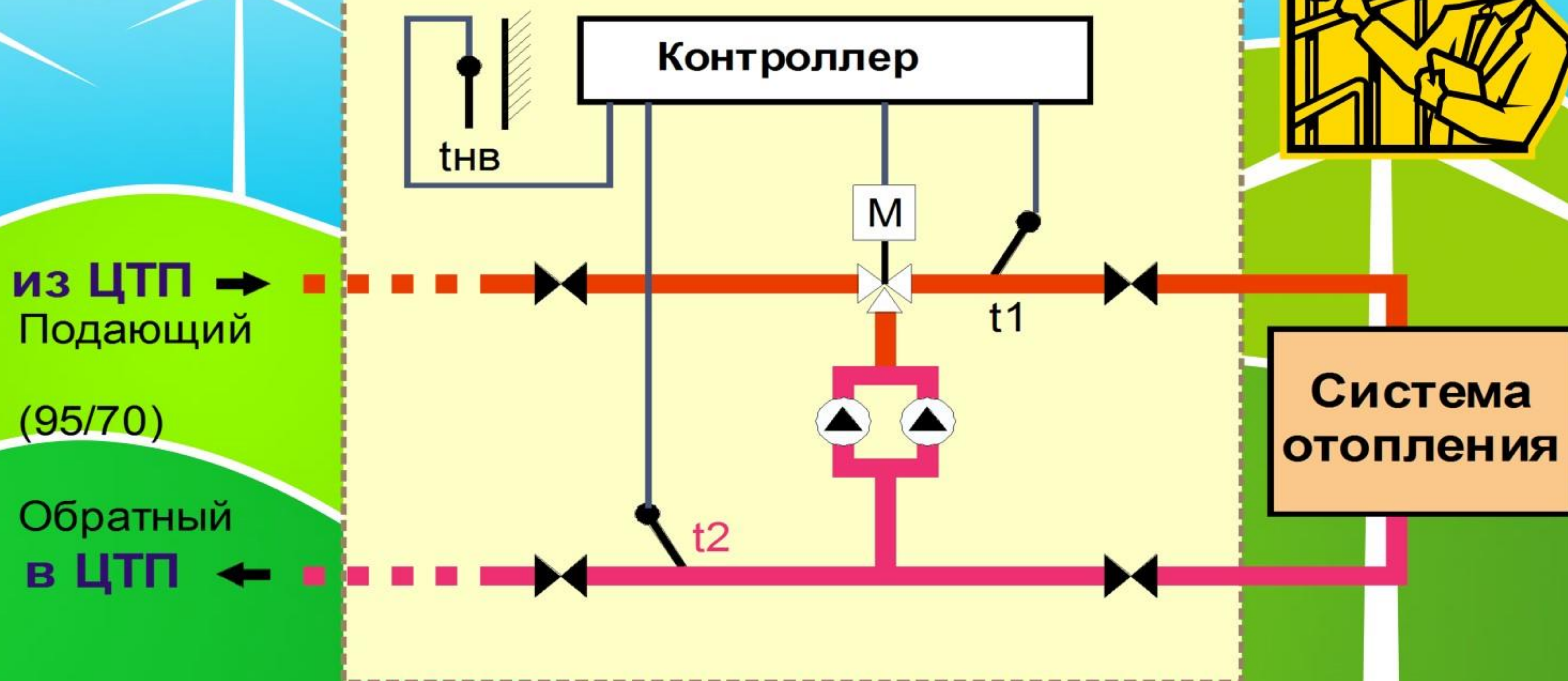
- Водяное отопление («отопление»)
- Воздушное отопление («вентиляция»)
- Технологические нужды:
 - ✓ «подогрев ГВС»
 - ✓ «кондиционирование»
 - ✓ «сушка»
 - ✓ прочие



Автоматизированный узел управления отоплением здания

Упрощенная схема

Узел регулирования и
оптимизации отопления



УМНАЯ ШКОЛА :: СВЕТОДИОДЫ



Департамент
Образования
Города
Москвы



- Качественное освещение помогает хорошо учиться и сохраняет здоровье.
- Свет холодных оттенков препятствует выработке мелатонина в организме – гормона, помогающего человеку засыпать. Заменяв холодное освещение полноспектрным, можно улучшить успеваемость.
- В современных светодиодных системах освещения можно регулировать цветовую температуру.
- Ведущие отечественные изготовители предлагают школам и ВУЗам осветительные приборы, соответствующие требованиям и нормам образовательных заведений.
- Грамотное световое зонирование помещений школы на 15-20% повышает скорость освоения материала, исключает переутомление.
- Современное управление освещением позволит на треть снизить энергопотребление

УМНАЯ ШКОЛА :: ВОДОПОДГОТОВКА



Департамент
Образования
Города
Москвы

Состав оборудования для качественной схемы водоподготовки бассейна



Функциональная схема
переливного бассейна

- механический фильтр для воды - главная задача защита от попадания крупных и мелких твердых включений;
- сорбционный фильтр для воды - задача устранить из воды мутность, то есть мелкодисперсные примеси;
- обеззараживающее устройство (озонатор);
- реагентные устройства - контроль щелочного баланса воды;
- приборы для нагрева воды;
- контроллеры или блок управления всей системой.



УМНАЯ ШКОЛА :: УМНАЯ СЕТЬ



Департамент
Образования
Города
Москвы

Требования к качеству электроэнергии отражены в ГОСТ 32144-2013



УМНЫЙ СВЕТ



Департамент
Образования
Города
Москвы

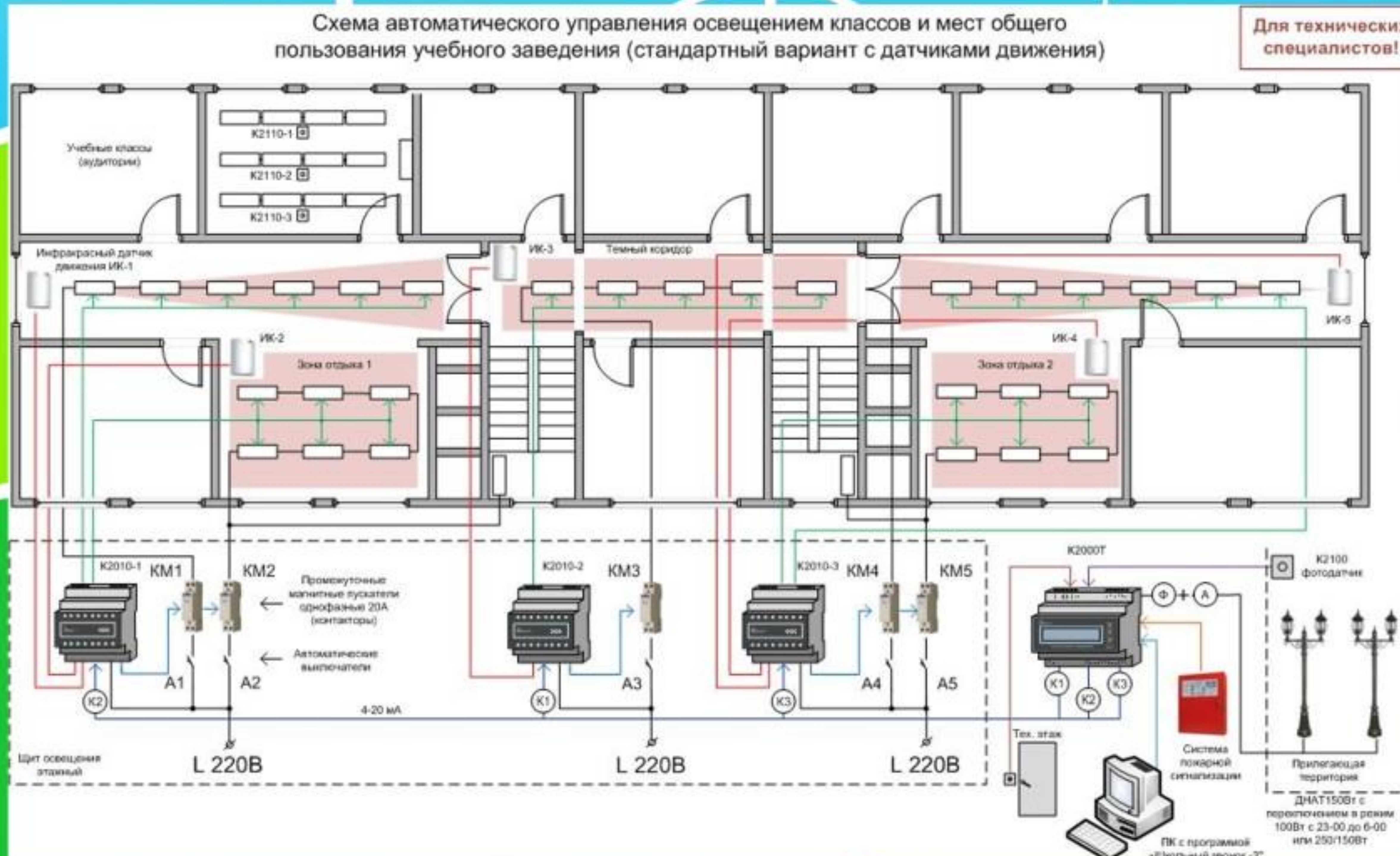
Интеллектуальное управления освещением школы с системой «школьный звонок»

Беспроводная система управления освещением:

- учебных классов, кабинетов
- коридоров и подачи звонков
- коридоры, холлы, зоны рекреации, туалеты
- спортивных и актовых залов
- технических помещений
- архитектурная подсветка

Технологическое оборудование:

- датчики освещенности
- автономные диммеры
- датчики присутствия
- датчики движения
- контроллеры
- технические счетчики



Обеспечение нормативных значений:

- ✓ уровней освещенности
- ✓ равномерности освещения
- ✓ коэффициента дискомфорта
- ✓ степени слепящего эффекта
- ✓ коэффициента пульсации
- ✓ коэффициента цветопередачи
- ✓ светопропускаемости ламп

Экономические эффекты:

- ✓ снижение энергопотребления на 60-70%
- ✓ сокращение расходов на эксплуатацию
- ✓ повышение успеваемости учеников
- ✓ снижение утомляемости и заболеваний

УМНАЯ ШКОЛА :: УМНОЕ ТЕПЛО



Департамент
Образования
Города
Москвы

Центральный блок



Локальный
блок



+24°C

Датчик
температуры



Термостатическая
головка

1

Локальный
блок



+20°C

Термостатическая
головка



2

Локальный
блок



+16°C

Термостатическая
головка



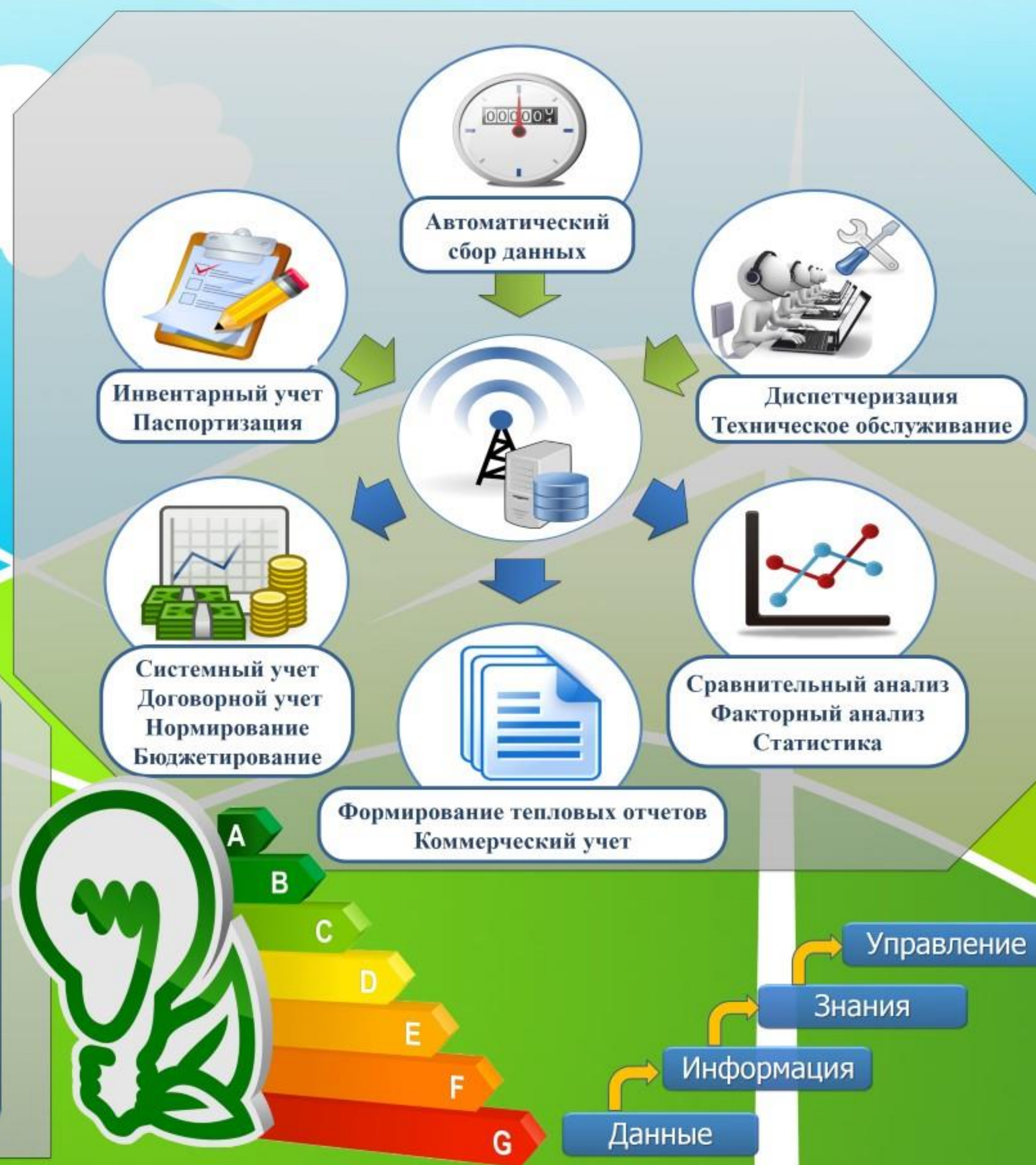
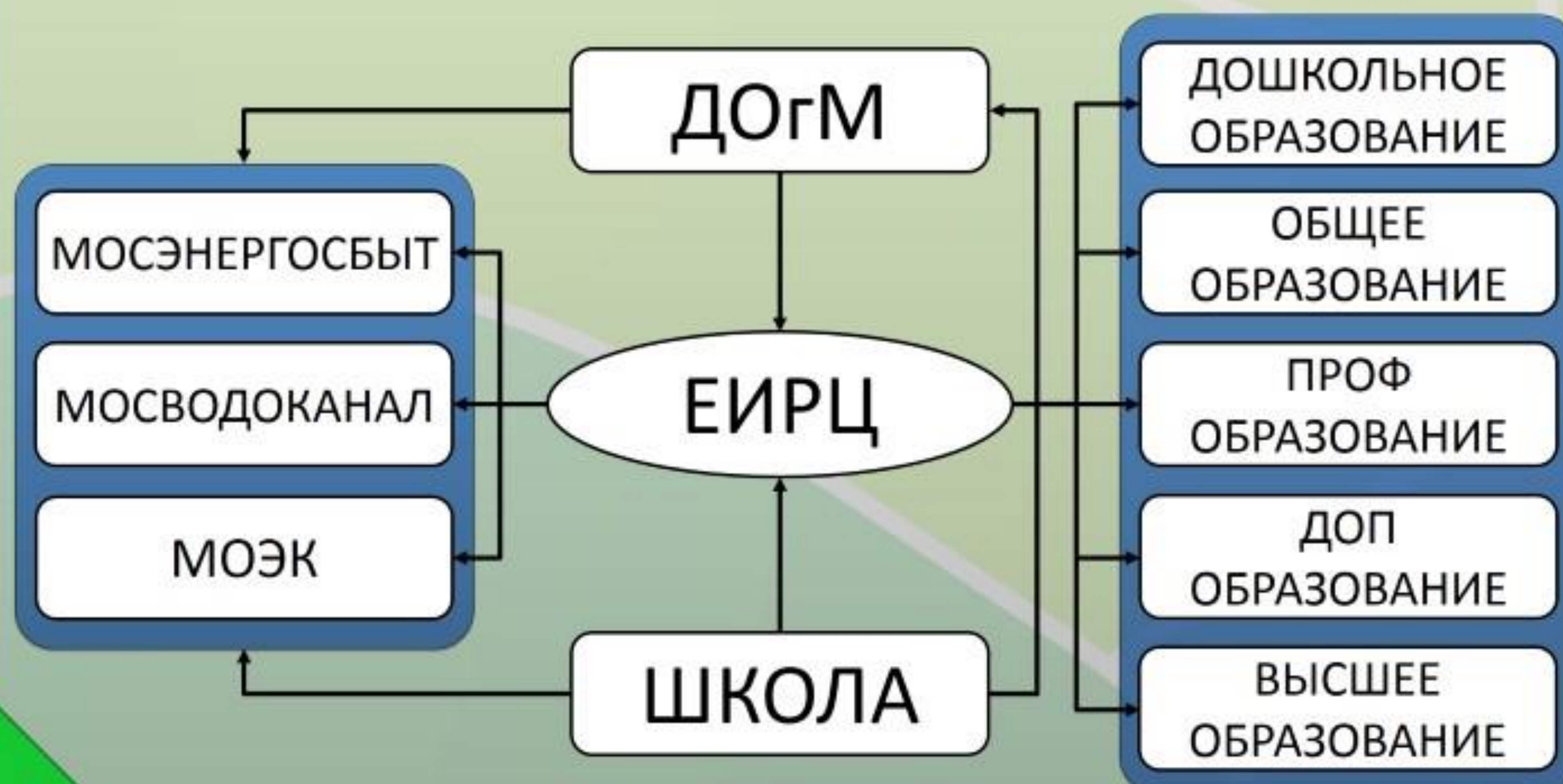
3

УМНАЯ ШКОЛА :: ЭНЕРГОУЧЁТ



Департамент
Образования
Города
Москвы

Энергоэффективность
Энергоменеджмент
Автоматизированный учёт



УМНАЯ ШКОЛА :: ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ



Департамент
Образования
Города
Москвы



Энергоэффективность

Мероприятия

Знания

Информация

Данные

Планирование энергосбережения

Мероприятия

Потенциал экономии

Базовое потребление

Энергетические обследования

Анализ законодательства

УМНАЯ ШКОЛА :: ЭНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТ



Департамент
Образования
Города
Москвы

Система энергоменеджмента строится на основе стандарта **ИСО 50001:2012**

Достоинство: выполняет свой персонал, выполняется постоянно, большей частью организационные меры, малые затраты, позволяет экономить финансовые ресурсы

Основное предназначение – интегрировать энергоэффективность в текущую управленческую деятельность организаций, в существующую систему менеджмента



УМНАЯ ШКОЛА :: КОНКУРСЫ



Департамент
Образования
Города
Москвы

Предпрофессиональные научно-практические конференции

«Научно-практическая конференция «Грани познания»

16

Естественнонаучная конференция школьников «Потенциал»

Конкурс компетенций «РОБОТОН-МиР» НИТУ «МИСиС»

Городской конкурс «Юные техники и изобретатели»

Салон изобретений и инновационных технологий «Архимед»

«JuniorSkills» - программа ранней профессиональной подготовки



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Ответственный за энергосбережение
Синицын Александр Анатольевич
моб. 8-916-141-8880, SinitsynAA2@edu.mos.ru