Московский Государственный Технический Университет имени Н.Э. Баумана

**факультет “Информатика и системы управления”**

Описание модели агента

**Агент системы управления системы управления блоками атомной электростанции**

На 6 листах

Студент: Булыгин К.

Группа: ИУ3-111

**Москва**

**2013**

Содержание отчета

[1. Задание 3](#_Toc345367270)

[2. Общие сведения 3](#_Toc345367271)

[Наименование модели агента 3](#_Toc345367272)

[Текстовое описание модели 3](#_Toc345367273)

[3. Описание величин 3](#_Toc345367274)

[3.1 Входные величины 3](#_Toc345367275)

[3.2 Выходные величины 4](#_Toc345367276)

[3.3. Внутренние величины 4](#_Toc345367277)

[4. Описание внутренних процессов 5](#_Toc345367278)

[5. Описание взаимодействия агента с другими агентами 6](#_Toc345367279)

# 1. Задание

Разработать агента системы управления (Jade) – агента, выполняющего управляющего блоками атомной электростанции.

# 2. Общие сведения

## Наименование модели агента

**Полное наименование модели агента:** Агент системы управления блоками атомной электростанции.

**Сокращенное наименование модели агента:** АСУ БАЭС.

## Текстовое описание модели

АСУ БАЭС осуществляет управление блоками АЭС, отвечающими за непосредственную выработку электроэнергии. Под управлением АСУ БАЭС находится множество блоков АЭС, каждый из которых характеризуется набором собственных параметров: текущая загруженность, длительность работы и т.д. Управление осуществляется на основе плана производства электроэнергии на сутки вперед, получаемого от производителя электроэнергии, текущих параметров работы и характеристик блоков АЭС. АСУ БАЭС определяет режим и параметры работы для каждого блока, находящегося под управлением, для решения задачи производства требуемого объема электроэнергии, а также осуществляет и оптимизирует распределение нагрузки между блоками АЭС.

# 3. Описание величин

## 3.1 Входные величины

Входными величинами для АСУ БАЭС являются план производства электроэнергии на сутки вперед, текущее состояние каждого блока АЭС.

План производства электроэнергии на сутки вперед представляет собой требуемую мощность производства электроэнергии [МВт] на каждый час, следующих суток.

Блок АЭС может прибывать в одном из следующих состояний:

* нормальный покой – штатная остановка блока АЭС;
* аварийный покой – остановка из-за возникновения аварийной ситуации;
* нагрузка – генерация электроэнергии.

Данные, поступающие от производителя:

|  |  |
| --- | --- |
| W [МВт] | Запрашиваемая потребляемая мощность за интервал потребления |
| dT [ч] | Интервал потребления |

Данные, поступающие от агентов блоков атомной электроустановки (АЭУ):

|  |  |
| --- | --- |
| Wnow [МВт] | Текущая вырабатываемая мощность АЭУ |
| Flag | Флаг состояния:   * 0 – нормальный покой * 1 – аварийный покой * 2 – нагрузка |

## 3.2 Выходные величины

Выходными величинами АСУ БАЭС являются:

* реальное (фактическое) выполнение плана производства электроэнергии (передается Производителю);
* команда по изменению режима работы блока АЭС (передается агенту АЭУ).

Команда по изменению режима работы Блока АЭС определяет:

* состояние блока АЭС на следующий час;
* план выработки электроэнергии на следующий час.

Команды по изменению состояния блока АЭС:

* нормальный пуск – переход из состояния нормального покоя в состояние нагрузки;
* нормальная остановка – переход из состояния нагрузки в состояние нормального покоя;
* набор нагрузки – увеличение вырабатываемой мощности в состоянии нагрузки;
* сброс нагрузки – уменьшение вырабатываемой мощности в состоянии нагрузки.

Данные, которые передаются Производителю:

|  |  |
| --- | --- |
| Выполнить план | Процент выполнения плана на данный момент времени |

Данные, передаются агенту блоков АЭУ:

|  |  |
| --- | --- |
| Изменить режим | Команда по изменению режима (мощности) работы блока ВЭУ.  Данная команда определяет:   * состояние блока АЭС на следующий час; * план выработки электроэнергии на следующий час. |
| Изменить статус | Команды по изменению состояния блока ВЭУ:   * нормальный пуск; * нормальная остановка; * набор нагрузки; * сброс нагрузки; |

## 3.3. Внутренние величины

Внутренними величинами АЭС являются:

* собственные ресурсы АЭС;
* критерии оптимизации/управления;
* функциональные зависимости критериев.

Собственные ресурсы:

* параметры агрегатов:
* минимальная выходная мощность блока АЭС;
* предельная выходная мощность блока АЭС;
* динамическая характеристика блока АЭС.
* функция расчета суммарной мощности;
* рабочая мощность – суммарная располагаемая мощность за вычетом ремонтируемых мощностей;
* резервная мощность;
* включенная мощность – рабочая мощность за вычетом резервной мощности.

Под функцией расчета суммарной мощности понимается выражение, используемое для вычисления суммарной мощности. В общем случае суммарная вырабатываемая мощность не равна сумме вырабатываемых мощностей отдельными блоками. Например, можно для каждого блока задать весовой коэффициент, определяющий вклад этого блока в суммарную мощность.

Критерии оптимизации/управления могут зависеть от целей и задач управления, например:

* минимальный износ оборудования блоков АЭС;
* минимальные потери вырабатываемой мощности и т.д.;

Функциональные зависимости критериев задаются на основе выбранных критериев оптимизации и особенностей реализации АЭС. Например, для выбранных критериев:

* функциональная зависимость износа от номинальной мощности и продолжительности работы;
* функциональная зависимость потерь мощности от мощности, отдаваемой в нагрузку и т.д.

Для простоты будем использовать линейную зависимость износа от номинальной мощности и времени, а потери мощности будем считать пропорциональными вырабатываемой блоком АЭС мощности.

# 4. Описание внутренних процессов

Агент осуществляет управление режимами работы отдельных блоков АЭС для достижения следующих целей:

* внешняя цель – производство электроэнергии в заданном количестве.
* внутренняя цель – удовлетворение внешней цели при условии обеспечения оптимального расходования собственных ресурсов.

Критерии оптимального расходования собственных ресурсов указаны в п.3.3.

Исходя из выбранных критериев и плана производства электроэнергии на сутки вперед, агент решает следующие задачи:

1. определяет режим работы для каждого подконтрольного блока АЭС на час;
2. использует резервные мощности при возникновении аварийных ситуаций;
3. подсчитывает фактическое производство электроэнергии (почасовое) за прошедшие сутки.

# 5. Описание взаимодействия агента с другими агентами

В процессе своей деятельности агент системы управления взаимодействует с:

* агентом производителем электроэнергии (АПЭ);
* агентами блоков АЭУ (АБ АЭУ).

АСУ БАЭС получает от АПЭ план производства электроэнергии на сутки вперед и передает план фактического производства за прошедшие сутки. Обмен планами производства электроэнергии происходит раз в сутки.

АСУ БАЭС получает от АБ АЭУ информацию о текущем состоянии и объем фактически выработанной электроэнергии и передает ему команду с указанием режима и параметра режима на следующий час.

При штатной работе АЭС входные данные получаются от АБ АЭУ один раз в час. При возникновении аварийной ситуации, агент блока АЭУ сигнализирует об изменении состояния.

При штатной работе АЭС команды отправляются АБ АЭУ один раз в час. При возникновении аварийной ситуации, АСУ БАЭС отправляет команду резервному блоку.

Реальный (фактический) план производства формируется на основе данных, полученных от всех блоков АЭС.

Диаграмма взаимодействия агентов представлена на Рис. 1 .

АПЭ

АСУ БАЭС

АБ АЭУ

Протокол FIPA Subscribe (получение информации о состоянии блока: текущая мощность и статус)

Протокол FIPA Request (выдача задания на производство энергии на следующий час (изменение режима работы), получение фактических данных о производстве энергии)

Протокол FIPA Request (передача плана производства энергии на следующие сутки, получение данных о фактическом выполнении плана)

Рис. – Диаграмма взаимодействия агентов