

УДК 004.75

ПРИМЕНЕНИЕ КИБЕР-ФИЗИЧЕСКИХ СИСТЕМ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Дмитриева И.А. (Национальный исследовательский университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н., преподаватель ФБИТ Виксинн И.И.

(Национальный исследовательский университет ИТМО)

В работе были проанализированы существующие системы мониторинга воздуха, позволяющие прогнозировать экологические угрозы, исследованы нормативно-правовые документы по контролю загрязнения атмосферы. Были определены параметры, по которым следует определять степень загрязнения воздуха и построены алгоритмы мониторинга окружающей среды и взаимодействия элементов кибер-физических систем.

Введение. Системы мониторинга окружающей среды позволяют оценивать состояние атмосферы, гидросферы и почвы. При превышении порогового значения концентрации веществ в среде может возникнуть угроза экологического загрязнения. Для предотвращения возможных экологических угроз создаются специальные системы мониторинга, которые автономно собирают информацию об окружающей среде. Важно вовремя определять превышение концентрации для запуска мер по предотвращению экологических угроз. Для этого важно обеспечить надежное информационное взаимодействие между системами датчиков и вычислительными системами. Решением задачи обеспечения такого взаимодействия является применение кибер-физических систем.

Основная часть. В ходе исследования существующих систем мониторинга окружающей среды было выявлено, что преимуществом всех продуктов является комплексный мониторинг за состоянием окружающей среды. Системы измеряют концентрация загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, контроль метеопараметров, контроль уровня шума, отбор проб воздуха и гамма-фона для последующего анализа. Недостатками являются зависимость от автономности энергоснабжения, не все системы обладают мобильностью, некоторые умеют анализировать полученные данные о превышающих значениях концентрации загрязняющих веществ и могут сигнализировать об этом, в то время как другие только собирают информацию.

Работа датчиков, анализирующих состояние окружающей среды, должна быть устроена с учетом критериев, при которых необходимо остановить работу и/или запустить мероприятия. Для получения таких критериев, которые будут учитываться при разработке алгоритмов анализа состояния окружающей среды, был проведен анализ существующих нормативно-правовых актов. Полученные критерии – ориентировочные безопасные уровни взаимодействия загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест, рассчитанные мощность выброса и разное значение концентрации ЗВ, предельно допустимые концентрации вещества.

В ходе разработки алгоритма мониторинга окружающей среды были учтены полученные критерии из нормативно-правовой документации. Алгоритм состоит из двух блоков: сбор информации с критически важных объектов и анализа информации с этих объектов. В анализе объектов проверяется присутствие загрязняющих веществ, уровень их концентрации. Определяются источники загрязнения и моделируются возможные последствия для окружающей среды, используются методы искусственного интеллекта для оценки вероятных угроз и оценка возможных рисков.

Кибер-физические системы состоят из различных элементов, которые постоянно получают информацию из окружающей среды и используют их для дальнейшей оптимизации процесса управления. В построенном алгоритме взаимодействия элементов кибер-физических систем сначала собираются данные с физических и информационных элементов, затем устраняется избыточность данных, после чего формируется общая таблица данных. Центр управления

загружает эту таблицу в базу данных и передает ее для обработки искусственному интеллекту для выдачи данных по запросу пользователя.

Выводы. В ходе работы были исследованы существующие решения по прогнозированию техногенных катастроф, изучены нормативно-правовые документы по загрязнению атмосферного воздуха. Также были разработаны алгоритмы мониторинга окружающей среды и взаимодействия элементов кибер-физических систем.

Описание практического использования результатов исследований, предложения по внедрению (испытание).

Дмитриева И.А. (автор)

Подпись

Виксин И.И. (научный руководитель)

Подпись