

УДК 004.77

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ КИБЕР-ФИЗИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Э. И. ЯСЮКОВИЧ

Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Развивающиеся в XXI в. информационные технологии создают предпосылки для проектирования сложных кибер-физических систем, взаимодействующих с сетью Интернет и состоящих из элементов, которые получают данные из окружающей среды [1]. В состав кибер-физических систем входят элементы, проявляющие различные поведенческие модальности, работают в разных масштабах и взаимодействуют различными способами.

Главными элементами кибер-физической системы являются искусственный интеллект и технологии, получающие сведения от датчиков, называемых сенсорами, которые анализируют их и используются для дальнейшего управления.

Для создания эффективного использования и развития кибер-физических систем необходимо увеличить количество их процессорных устройств и средств хранения данных. Допускается также объединение кибер-физических систем, управляемых компьютерными алгоритмами, и пользователей, интегрированными с сетью Интернет. При этом эффективность использования когнитивных способностей, т. е. навыков усваивания и обработки информации об окружающем мире, таких как логическое мышление и принятие решений, является ниже компьютерных.

В настоящее время человек не в состоянии справляться с необходимыми для принятия решений объемами информации, поэтому некоторую часть его действий можно передать кибер-физической системе [2, 3]. При этом использование кибер-физических систем усиливает способности человека, в связи с чем возникает необходимость создания новых интерактивных систем, в которых человек остается в контуре управления.

Кибер-физические системы способны также повысить уровень жизни людей, поэтому в настоящее время многие крупные компании берут курс на развитие их разработки.

В работе предлагаются основные принципы проектирования информационно-аналитических процессов кибер-физических систем, в состав которых входят две компоненты: вычислительная и прикладная.

Вычислительная компонента используется для разработки прикладных элементов кибер-физической системы с ограниченными возможностями создания ее компонентов. При этом вычислительный компонент создается до разработки компоненты прикладной функциональности. Это несколько увели-

чивает проблемы надежности и эффективности создаваемой кибер-физической системы.

Прикладная компонента создается с ограниченными возможностями кибер-физической системы при создании вычислительной компоненты, что может привести к критическим проблемам с надежностью и эффективностью системы в целом.

Проектирование информационно-аналитических процессов кибер-физических систем выполняется для таких уровней, как физический, сетевой и другие. При этом физический уровень состоит из датчиков, приводов, отслеживающих устройств и вычислительных элементов, а сетевой используется для получения доступа к киберпространству по различным сетевым протоколам.

Для повышения качества проектирования кибер-физических систем необходимо увеличить прозрачность и степень повторного использования всех проектных решений до их реализации, а также глубину проработки функциональной и логической организации системы с качественным документированием. Специалисты должны осваивать и развивать соответствующие методики и инструменты работы с кибер-физическими системами, улучшать и расширять свои возможности в зависимости от ситуации, автоматически обновлять или загружать соответствующие функции и данные через стандартизированные безопасные каналы связи с промышленными платформами удаленного обслуживания.

Кибер-физические системы генерируют огромное количество данных, которым присущи такие характеристики, как объем, скорость и многообразие.

Объем в данном случае – это количество многообразных данных, измеряемое в петабайтах и терабайтах, а скорость их передачи соответствует скорости передачи данных или частоте, с которой данные генерируются в режиме реального времени. Многообразием данных являются различные форматы, в которых эти данные генерируются. Методы многообразных данных могут обеспечить их крупномасштабный анализ для мониторинга и визуализации в реальном времени, а облачные технологии предлагают хранение большого объема данных и их обработку с помощью сложных вычислительных алгоритмов в облаке с наименьшей временной задержкой.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Киберфизические системы. Методы высокоуровневого проектирования / Я. Г. Горбачев [и др.]. – Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2022. – 48 с.
2. **Платунов, А. Е.** Создание киберфизических систем: проблемы подготовки ИТ-специалистов / А. Е. Платунов, В. Ю. Пинкевич // Control Engineering Россия. – 2021. – № 3 (93). – С. 64–70.
3. **Куприяновский, В. П.** Кибер-физические системы как основа цифровой экономики / В. П. Куприяновский, Д. Е. Намиот, С. А. Синыгов // International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4, № 2. – С. 18–25.