

УДК 004.053

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ
КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
В АВТОМАТИЗАЦИИ ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

**USE OF INFORMATION COMMUNICATION TECHNOLOGIES
IN AUTOMATION OF CHEMICAL PROCESSES**

*Э.Б. МУСИРЕПОВА¹, З.А. МАХАНОВА², Г.Т. ДЖУСУПБЕКОВА²,
Р.А. МЕДЕТБЕКОВА², С.С. МОМБЕКОВА², Г.С. ШАЙМЕРДЕНОВА²*

*E.B. MUSSIREPOVA¹, Z.A. MAKHANOVA², G.T. JUSSUPBEKOVA²,
R.A. MEDETBEKOVA², S.S. MOMBEKOVA², G.S. SHAIMERDENOVA²*

¹Международный университет Silkway, Республика Казахстан,
²Южно-Казахстанский государственный университет имени М.Ауэзова,
Республика Казахстан)

¹Silkway International University, Republic of Kazakhstan,
²M. Auezov South Kazakhstan State University, Republic of Kazakhstan)

E-mail: san.mom@inbox.ru

В статье представлен взгляд на использование и включение информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в преподавание и изучение химии. Исследования, в которых изучаются навыки студентов в области ИКТ в химии, в частности, и в науке в целом, показывают, что основанная на ИКТ среда обучения играет важную роль в образовании. Несмотря на то,

что это, как представляется, является общей оценкой, будущее зависит от инноваций, быстро меняющихся и во многих отношениях непредсказуемых.

Цель состоит в том, чтобы раскрыть опыт преподавателей в области ИКТ и их взгляды на интеграцию ИКТ в процесс преподавания и обучения, а также выявить предполагаемые препятствия для процесса интеграции.

This article presents a look at the use and inclusion of information and communication technologies (ICT) in the teaching and study of chemistry. Studies that study students' ICT skills in chemistry in particular and in science in general show that an ICT-based learning environment plays an important role in education. Although this appears to be a common assessment, the future depends on innovations that are rapidly changing and in many ways unpredictable.

The goal is to reveal the experience of teachers in the field of ICT and their views on the integration of ICT in the process of teaching and learning, as well as to identify the alleged obstacles to the integration process.

Ключевые слова: лабораторные экспериментальные установки, лабораторные исследования, искусственный интеллект, научные проекты, образовательные программы, контроль процессов, интеллектуальное управление автоматизацией.

Keywords: laboratory of experimental installations, laboratory of research, artificial intelligence, scientific projects, educational programs, process control, intelligent automation control.

В статье обсуждаются и приводятся примеры визуализаций в таких лабораториях, как молекулярное моделирование, сбор данных и представление. Мы также фокусируемся на использовании ИКТ через Всемирную паутину (WWW) и виртуальную реальность, а также на роли ИКТ для развития навыков мышления высшего порядка, таких как опрос, построение графиков и моделирование. Кроме того, представлены примеры различных заданий для преподавания химии с использованием ИКТ, включая некоторые рекомендации для новой разработки.

Есть несколько тем в химии, которые требуют знания вычислительной техники для изучения и использования ИКТ для повышения способности учащегося, а также преподавателя. Настоящая статья посвящена использованию ИКТ в некоторых темах химии. Мы попытались избавиться от рутинного мела и разговорного метода, чтобы понять несколько тем, а именно стереохимия и другие темы органической химии. Несмотря на то, что метод мела и разговор привлек внимание студентов, было

обнаружено, что использование ИКТ для преподавания такой темы химии помогает преподавателю преодолеть трудности на уроках, такие как представление трехмерной структуры молекулы с помощью модели. Педагогика химического образования в нашей стране должна будет изменить свое настоящее на всех уровнях, привлекая лучших талантов, сохраняя их и работая на их профессиональное развитие. Чтобы достичь этой цели, профессия преподавателя должна стать более привлекательной [1].

Химическая инженерия, как и другие технологически зависимые дисциплины, становится все более и более зависимой от информационных технологий как в офисе, так и на местах. Знание ИТ стало обязательным условием не только для профессионала в работе, но и для успешного поиска работы. Это инструменты автоматизации делопроизводства, такие как электронные таблицы и обработка текстов, технические прикладные программы, такие как программное обеспечение, высокотехнологичное программное обеспечение для моделирования и вездесущее коммуникационное

программное обеспечение, такое как электронная почта и внутренняя сеть.

Химическая инженерия, как типичная инженерная дисциплина, характеризуется полу-теорией и экспериментом. Поскольку некоторые явления являются слишком сложными, включая механику, материалы, физику, химию, термодинамику, динамику и передачу, многие факторы связаны друг с другом. Причина или заключение некоторых явлений не могут быть получены с помощью чисто теоретической логики. Это должно происходить в лабораторной среде. Разделите различные факторы для независимого исследования или объедините их, чтобы изучить только влияние основных факторов на результаты. То есть большая часть теоретических знаний в области химического машиностроения приходит из лабораторных исследований.

Преимущества таких технологий очевидны. Они позволяют объединять материальные и вычислительные ресурсы образовательных и научных центров для решения сложных задач, привлекать ведущих специалистов и создавать распределенные научные лаборатории, организовывать оперативный доступ к ресурсам коллективного пользования и совместное проведение вычислительных и лабораторных экспериментов, осуществлять совместные научные проекты и образовательные программы [2].

Например, новый набор бинарных систем. На какую модель можно смело сказать, что его точность прогноза находится в пределах 5% без экспериментальных данных парожидкостного равновесия? Хотя в химической литературе и базах данных имеются миллионы наборов бинарных экспериментов по парожидкостному равновесию, химические термодинамики изучали модели прогнозирования парожидкостного равновесия в течение почти 50 лет, но как только они сталкиваются с ключевыми приложениями, им все равно приходится обращаться в лабораторию. Делаем эксперименты, чтобы получить экспериментальные данные.

Из-за сложности химических явлений некоторые явления в промышленных установках проявляют другие характеристики,

чем в лабораторных экспериментальных установках, или явления, которые нельзя наблюдать в лаборатории, так называемый "эффект увеличения". Суть заключается в том, чтобы исследовать определенные факторы, неоднозначные результаты в неправильных предсказаниях. На данный момент мы можем получить обратную связь от промышленных установок, чтобы расширить наши знания в области химического машиностроения. Кроме того, из эксплуатации промышленных установок можно получить большой объем эмпирических знаний в области эксплуатации, технического обслуживания и безопасности выходящих за рамки лабораторных исследований.

Его теоретическая основа: интеллектуальный анализ данных раскрывает законы и знания системы.

1. Механизм работы и математическая модель химического завода относительно полны. Как инженерная дисциплина, которая разрабатывается более 100 лет, химическая инженерия имеет относительно полную систему знаний. Химический завод – это система искусственного проектирования. Во время проектирования проектировщик знал характерные особенности и механизм завода и знал математическую модель завода. Таким образом, нет необходимости использовать искусственный интеллект для добычи и обнаружения знаний. Даже с неясными механизмами или нерегулярными границами некоторые традиционные методы анализа данных являются достаточными для решения проблем в химической инженерии.

2. Как строго контролируемая система, химические заводы имеют много данных, но являются однообразными, а объем информации слишком мал для знаний. Поскольку химический процесс строго контролируется различными системами управления, а производство стабильно, генерируемые данные являются узкими, но распределенными, и искусственный интеллект не может быть использован для извлечения правил или знаний из этого небольшого количества информации. 100, 10000 идентичных данных содержат такое же количество информации, что и одни данные.

3. Химические заводы не принимают знания о "черном ящике", созданные системами искусственного интеллекта, для обеспечения надежности и безопасности системы. Химическое производство предъявляет чрезвычайно строгие требования в отношении безопасности и надежности. В случае аварии, которая является катастрофической, ущерб для окружающей среды и жизни сотрудников является непоправимым. Искусственный интеллект полностью полагается на входные и выходные данные системы для создания модели черного ящика. Когда применяется такая модель черного ящика, одна из них заключается в том, что причина сбоя или проблемы не может быть найдена в соответствии с моделью, а другая заключается в том, что трудно оценить надежность модели.

Традиционный искусственный интеллект больше подходит для интеллектуальной деятельности человека, где система чрезвычайно сложна (что затрудняет изучение механизма), и система не имеет строгих требований в отношении причинности и надежности, таких как финансы, бизнес и медицина. Область науки и техники – это, по сути, поиск причинно-следственных связей и надежности. Ученые и инженеры уже давно придают большое значение применению данных. Степень изменений в науке и технике с помощью искусственного интеллекта будет ограничена с точки зрения обнаружения и извлечения знаний [3].

В этой статье как отдельный пример рассматриваем электронно-химическую промышленность MES-систему.

Электронные химикаты обычно относятся к химическим продуктам, используемым в производстве электронных информационных продуктов. В настоящее время широко используемые отрасли промышленности включают печатные платы (PCB), интегральные схемы (IC), жидкокристаллические дисплеи (LCD) и средства связи, включая фоторезистанты. Разрабатываемое решение, CMP-решение для полировки, а также различные высокочистые травильные растворы, растворители.

Преимущества MES-системы.

На заводе по производству электронной химии применяется режим непрерывного производства, процесс достаточно постоянный, степень автоматизации оборудования высокая, требования к контролю параметров процесса и проверке характеристик сырья/продукта особенно строгие. В соответствии с характеристиками этой отрасли решение для управления производством MES предоставляет клиентам три основных преимущества.

- Предоставлять более полную информацию о состоянии производства и графике для повышения эффективности принятия решений и выполнения.

- Интегрировать множество независимо работающих оборудования и систем управления, чтобы сделать управление производством более строгим и автоматизированным.

- Предоставить полное резюме по производству/проверке продукции, которое будет полезно для отслеживания операций и обслуживания клиентов.

Особенности MES-системы.

- Feiguan MES предоставляет гибкую системную архитектуру и открытый системный интерфейс, который может интегрировать многие системы управления на заводе для клиентов, включая ERP, LIMS, SPC, CLS, BLS делает управление производством и контроль более автоматизированным.

- Yuguan обладает превосходной технологией подключения и интеграции оборудования, которая позволяет MES и различным средствам автоматизации связываться друг с другом, превращая оборудование из автоматизации в интеллект.

- Интеграция с системой ERP: с одной стороны, он получает рабочие задания ERP и запускает его в производство, а когда он поступает на склад, он возвращает квалифицированное/неквалифицированное количество в ERP.

- Обеспечить функции полной входной проверки (IQC), проверки процесса (IPQC) и окончательной проверки (FQC) и контро-

ля качества SPC в реальном времени, а также управление с помощью внешних лабораторий. Интеграция лабораторной информационной системы и системы логистики. Профессионалы и персонал по контролю качества могут выполнить процесс контроля качества быстро и надежно.

- Для продуктов, которые не соответствуют IPQC или FQC, предусмотрен процесс повторной инициализации.

- Интеграция с системой SCADA каждого устройства, получение количества наполнения продукта, отображение хода выполнения рабочего заказа, а также получение статуса оборудования и статистики эффективности машины.

- Интеграция с внешней системой управления упаковочными материалами, связывая номера партий продуктов с номерами упаковочных материалов. Отслеживание и управление переработкой после доставки.

- Обеспечивать мониторинг эффективности работы оборудования, а также профилактическое обслуживание, ремонт и управление деталями для повышения общей эффективности оборудования.

ВЫВОДЫ

Химикаты для ИКТ являются незаменимыми и важными элементами в процессе производства электронных информационных продуктов, и их технические пороги и валовая прибыль высоки, что является важным ключом для развития индустрии технологий. Промышленность ориентирована на строгий контроль процессов и эффективность работы, необходима детальная информация о производстве в режиме реального времени. Feiguan MES может интегри-

ровать информационную систему управления предприятием и оборудование автоматизации для достижения "видимости завода" и "интеллектуального управления автоматизацией", что не только повышает операционную эффективность, но также повышает удовлетворенность клиентов за счет полной истории производства/качества продукции и, в конечном счете, может создать длительное конкурентное преимущество для потребителей электронных химикатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аспицкая А.Ф. Использование информационно-коммуникационных технологий при обучении химии. – Лаборатория знаний, 2014.

2. Булин Е., Соколова Е. Внедрение информационно-компьютерных технологий в систему общего образования: деятельностный подход // Учитель. – 2005, № 3.

3. Нифантьев Э.Г., Лихачев В.Н. Компьютерные модели в обучении химии // Информатика и образование. – 2002, № 7.

4. Новиков С.П. Применение новых информационных технологий в образовательном процессе // Педагогика. – 2003, № 9.

REFERENCES

1. Aspitskaya A.F. Ispol'zovanie informatsionno-kommunikatsionnykh tekhnologiy pri obuchenii khimii. – Laboratoriya znaniy, 2014.

2. Bulin E., Sokolova E. Vnedrenie informatsionno-komp'yuternykh tekhnologiy v sistemu obshchego obrazovaniya: deyatel'nostnyu podkhod // Uchitel'. – 2005, № 3.

3. Nifant'ev E.G., Likhachev V.N. Komp'yuternye modeli v obuchenii khimii // Informatika i obrazovanie. – 2002, № 7.

4. Novikov S.P. Primenenie novykh informationnykh tekhnologiy v obrazovatel'nom protsesse // Pedagogika. – 2003, № 9.

Рекомендована кафедрой информационно-коммуникационных технологий ЮКГУ им. М. Ауэзова. Поступила 05.03.20.