поле или акценте разные люди произносят одни и те же слова по-разному, и здесь мы снова можем рассмотреть слово как совокупность двух наборов факторов: относящихся к слову и относящихся к говорящему. При распознавании речи используются характеристики первого типа, тогда как при установлении личности говорящего – характеристики второго типа. Отметим, что характеристики этого типа (относящиеся к говорящему) нелегко распознать или искусственно подделать. Тому доказательство синтезаторы речи, которые звучат как роботы. Как и в биометрии, исследователи опираются на сочетание различных источников. Помимо звуковой информации можно также использовать видеозапись артикуляции говорящего и отслеживать форму рта, когда произносятся слова. При распознавании речи, как и при оптическом распознавании символов, помогает внедрение языковой модели.

За последние полвека приведены серьезные исследования в области машинного распознавания шаблонов, направленные на определение наилучших параметров и позволяющие проводить точную классификацию. Предложено много различных фильтров изображений, преобразований конволюций для ручного извлечения характеристик. Хотя такие подходы и позволяют достичь некоторых успехов, в последнее время алгоритмы обучения добиваются более высокой точности при работе с большими данными на мощных компьютерах.

1. Алпайдин Э. «Машинное обучение: новый искусственный интеллект, 2017. – 208 с.
2. Васильев А.И. Программное и алгоритмическое обеспечение систем компьютерного видения с несколькими полями зрения. Дисс. ... канд. физ.-матем. наук – Москва – 2013. – 116 с.
3. Карпов А.А. Ассистивные информационные технологии на основе аудиовизуальных речевых интерфейсов // Труды СПИИРАН. – 2013. – Вып. 4(27).
4. Красильников Э.М. Непрерывное распознавание базовых жестов в реальном времени с применением скрытых марковских моделей/ Э.М. Красильников// Ученые записки казанского университета. – 2013. – Том 155, кн.3. – С.46-52.

Макаревич И.В.

Цифровая трансформация на промышленных предприятиях

*Волгоградский государственный технический университет
(Россия, Волгоград)*

doi: 10.18411/lj-12-2020-15

idsp: ljjournal-12-2020-15

Аннотация

Цифровая трансформация на крупных промышленных предприятиях неотъемлемая часть развития производства. Благодаря ее внедрению совершенствуется технологический процесс по созданию и реализации выпускаемой продукции. При каких условиях на предприятии цифровая трансформация сможет показать свои положительные результаты и вывести в итоге продукцию на широкий рынок в качестве конкурентоспособной. Подбор и внедрение IT-технологий – современный подход к осуществлению программы промышленной революции «Индустрия 4.0».

Ключевые слова: цифровые технологии, технологический процесс, цифровая трансформация, цифровой двойник

Abstract

Digital transformation in large industrial enterprises is an integral part of production development. Thanks to its implementation, the technological process for the creation and sale of products is being improved. Under what conditions at the enterprise digital transformation will be able to show its positive results and eventually bring products to the

wide market as competitive. Selection and implementation of IT-technologies - a modern approach to the implementation of the industrial revolution program "Industry 4.0".

Keywords: digital technologies, technological process, digital transformation, digital twin

Необходимость проведения цифровой трансформации (преобразования) на предприятии несомненна. Для того, чтобы быть готовым к ее внедрению, предприятиям следует пройти подготовительный этап:

1. Модернизировать все производственные процессы.
2. Приобрести оборудование для применения IT-технологий.
3. Разработать программы для своей сферы деятельности.
4. Подготовить, обучить кадры.

На современном промышленном предприятии IT-технологии – это неизбежная форма усовершенствования технологического производства и всех звеньев, занятых в процессе создания и реализации продукции. Цифровизация производства предприятий повышает их конкурентоспособность на рынке. Этим и обусловлена актуальность настоящего исследования.

Целью исследования является анализ и оценка возможности внедрения цифровых технологий на производственном предприятии.

Компания Dell Technologies в 2018 году провела исследование «Индекс цифровой трансформации» (DT Index), в котором приняли участие 42 страны, было опрошено 4600 представителей компаний. Большинство компаний, участвовавших в исследовании (88%), видят следующие сложности на пути к цифровизации [1]:

- Недостаток в необходимых ресурсах и денежных средств, необходимых для трансформации;
- Отсутствие необходимых знаний и умений у сотрудников компаний;
- Незнание современных технологий и их возможностей внутри работы своей компании.

Промышленная революция «Индустрия 4.0» – реальность, только для этого нужны денежные ресурсы, правильное использование IT-технологий, умные головы и стремление.

Цифровая трансформация – это процесс внедрения IT-технологий в производство с целью усовершенствования его, благодаря чему происходит улучшение всех стратегических позиций предприятия, компании, отрасли производства.

Цифровая трансформация подразумевает также:

1. Разработку и внедрение современного программного обеспечения для налаживания взаимоотношений с клиентами.
2. Построение новых моделей производственных отношений.
3. Использование новых инструментов в работе.

Известно, что цифровая трансформация не влияет на отлаженный механизм производства, но она является современной помощницей при осуществлении производственного процесса и в работе всех подразделений производства.

Одним из условий, при которых цифровая трансформация действенна – это стабильное, обновлённое, модернизированное производство, способное сработаться с IT-программами, написанными и вовлекаемыми во взаимодействие с производственным процессом предприятия.

Благодаря исследованию DT Index сложилась следующая классификация российских компаний: 7% компаний полностью провели цифровую трансформацию производства (они попали в категорию «Лидеры»), 19% компаний входят в категорию «Внедряющие», которая подразумевает, что план цифровой трансформации уже составлен, а инвестиции находятся в активной фазе. 36% с опаской реализуют цифровую трансформацию, постепенно составляют план, в том числе и

инвестиционный, они считаются «Оценивающими». В категорию «Ведомых» относятся 37% компаний, у них планы на цифровую трансформацию только обсуждаются. «Отстающих» компаний 1%, они фактически не готовы к цифровизации – совершенно не имеют планов на этот счет. [1]

Процесс внедрения цифровых технологий будет рассмотрен на примере Московского нефтеперерабатывающего завода ПАО «Газпром нефть».

Современный НПЗ представляет собой завод будущего: почти полное отсутствие людей, вместо которых работают роботы, весь технологический процесс протекает в сопровождении цифровых технологий, нет шума и лабораторные условия работы.

Как и много лет назад, в настоящее время очень сложные и объёмные технологические процессы НПЗ не могут обойтись без применения умной автоматизации. Поэтому со второй половины прошлого столетия в производство НПЗ внедрялись, последовательно усовершенствовались автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП). Данные, которые фиксируют контрольно-измерительные приборы, установленные на технологическом оборудовании, поступают в специальные операторные, где эти данные анализируются, корректируются, изменяются, и где непосредственно идёт управление технологическим процессом [4].

Внедрение новых технологий значительно изменило управление технологическим оборудованием – оно стало осуществляться автоматически, за счет чего количество рабочих в операторных снизилось. АСУТП больше не используется, его заменили умные системы управления – СУУТП (системы усовершенствованного управления технологическим процессом) отечественного производства [4]. Основу таких систем составляют многопараметрические программированные контроллеры, которые позволяют вести технологический процесс в режиме автопилотирования, но точнее и совершеннее, чем люди. Производится корректировка различных технических параметров технологического процесса, таких как температура, плотность, давление и др. для дальнейшего расчета показателя качества выпускаемой продукции в режиме онлайн. Автоматика совершенна. Но технологии с течением времени меняются, о чем будет сказано далее.

Работа оператора в операторной заключается в контроле работы систем управления онлайн. На мониторах отображается множество сигналов, передающих протекание технологического процесса и работу оборудования на разных участках; сигналы от нормального до аварийного.

Централизация этих сигналов происходит путем переотправки их в единый центр, где данные со всех технологических участков, объектов анализируются и где осуществляется управление производством. Таков путь создания операторных, а в дальнейшем – объединенной операторной.

Высокий уровень автоматизации производства, централизация управления производственным процессом – это все способствовало внедрению цифровых технологий с целью дальнейшего усовершенствования системы управления производством в целом, на всех участках и объектах.

На московском НПЗ применены следующие IT-технологии:

- Большие данные (big data) – технологии, связанные с обработкой неоднородной и быстро поступающей цифровой информации. Анализ этих данных выявляет определенные закономерности, которые не видит человек.
- Озеро данных (data lakes) – технологии, позволяющие хранить необработанные данные в любых формах. С их помощью можно найти любую интересующую информацию.
- Когнитивные системы (cognitive system) – технологии по созданию умных машин.

- Искусственный интеллект – интеллектуальные машины, работа которых похожа на мыслительные функции мозга человека.
- Цифровые двойники (digital twins) – технологии, при использовании которых можно смоделировать и спрогнозировать новый вид продукции, протестировав ее заранее, не дожидаясь ее выпуска; или создать виртуальную копию реального объекта [2].
- Интернет вещей – сбор данных через интернет с помощью IoT-устройств: датчиков, сенсоров, камер видеонаблюдения.
- Блокчейн – новая технология хранения любой информации без использования центрального сервера.

Рассматривая значимость применения цифровых технологий на Московском НПЗ, можно привести слова зам. генерального директора компании «Газпром нефть» А. Чернера: «Постоянное повышение эффективности и уровня технологического развития НПЗ – залог успешной работы на таком высококонкурентном рынке, как нефтепереработка. Поэтому мы намерены максимально полно использовать новые возможности и инструменты Индустрии 4.0» [4]. По внедрению IT-технологий на НПЗ г. Москвы ведется большая работа.

Рассмотрим создание так называемых цифровых двойников. В данном случае двойниками являются виртуальные прототипы установок НПЗ.

В создании прототипов установок НПЗ (3D-моделей) участвует искусственный интеллект, получающий через нейронные сети всю информацию по технической документации конкретных объектов за определенный период времени их работы, а также обрабатывающий показатели всех контрольно-измерительных приборов, датчиков и другой аппаратуры за все эксплуатационное время. Изучив предоставленный материал, искусственный интеллект формирует основу цифрового двойника.

Цифровой двойник способен постоянно обучаться, а нейросеть – находить ошибки и исправлять их [3].

В дальнейшем с цифровым двойником работает оператор, обслуживающий данную установку, моделируя различные варианты режима работы ее, изменяя исходящие и рабочие данные и находя в итоге оптимальные.

Нейросеть, анализируя опыт работы прошлых лет и применяя метод вычислений, исключает алгоритмы неоптимальных режимов и дает прогноз работы в будущем.

Применение технологии цифрового двойника имеет огромное значение для производства, так как он способен:

1. Моделировать работу установки в разных режимах;
2. Определять износ оборудования и выход его из строя;
3. Прогнозировать сроки ремонта используемого оборудования;
4. Выявлять существующие риски в производстве;
5. Моделировать развитие событий в зависимости от разных условий и влияющих на производство факторов;
6. Обеспечивать безопасность.

В действительности на московском НПЗ на цифровую основу переведена установка гидроочистки бензинов каталитического крекинга.

Перспективы на ближайшее будущее по внедрению цифровых технологий на базе Московского НПЗ – это часть большой программы ПАО «Газпром Нефть» по цифровой трансформации.

В частности, примеры [5]:

1. На МНПЗ до 2020 года планируется внедрить программу «СУпрИД» (система управления инженерными данными), предусматривающую

перевод на цифровые данные всех имеющихся установок, и строящихся объектов в будущем. Находится на стадии подготовки.

2. Тестируемые в настоящее время проекты, анализирующие влияние человека на производство в целом, и сводя это влияние до минимума «Газпром нефть» планирует удачные решения внедрить на нефтеперерабатывающих заводах (и на Московском НПЗ в первую очередь), создав цифровую платформу управления производством. Разработка находится на стадии создания.

В России огромное внимание уделяется развитию индустрии нефти и газа, приносящей доход государству и компаниям. Поэтому цифровая трансформация этих производств – первостепенна, актуальна и находит свое применение, не смотря на большие финансовые затраты.

В частности – нефтеперерабатывающие заводы. С момента их создания и на протяжении многих лет идет усовершенствование технологических установок и управление ими. К настоящему времени некоторые из них – Омский НПЗ (внедрена технология Цифровой двойник на установке первичной переработки нефти АТ-9) и Московский НПЗ ПАО «Газпром нефть» – соответствуют мировым стандартам производства, а выпускаемая продукция – конкурентоспособна на мировом рынке нефтепродуктов. Всё, что есть нового в области IT-технологий нефтеперерабатывающие предприятия стараются взять на свое вооружение, внедрить в производство, получить хорошие результаты по объему и качеству выпускаемой продукции, по организации технологий производства. Московский НПЗ – это образец завода будущего.

1. Measuring business transformation progress around the world // delltechnologies.com URL: <https://www.delltechnologies.com/en-us/perspectives/digital-transformation-index.htm#> (дата обращения: 08.11.2020).
2. Тектонический процесс: как цифровизация изменит нефтяную отрасль [Электронный ресурс] / Фишман С.. — Электрон. текстовые дан. — 2017. — Режим доступа: <https://www.popmech.ru/technologies/401752-tektonicheskiy-process-kak-cifrovizaciya-izmenit-neftyanyuyu-otrasl/> (дата обращения: 08.11.2020).
3. Управление эффективностью [Электронный ресурс] / Орлов С.. — Электрон. журн. — 2017. — Режим доступа: <https://www.gazprom-neft.ru/press-center/sibneft-online/archive/2017-november/1243413/> (дата обращения: 08.11.2020).
4. Цифровая платформа [Электронный ресурс] / Орлов С.. — Электрон. журн. — 2018. — Режим доступа: <https://www.gazprom-neft.ru/press-center/sibneft-online/archive/2018-may/1589545/> (дата обращения: 08.11.2020).
5. Цифровой двойник [Электронный ресурс] / Никоноров А., Шишмарев А.. — Электрон. журн. — 2017. — Режим доступа: <https://www.gazprom-neft.ru/press-center/sibneft-online/archive/2017-april/1119180/> (дата обращения: 08.11.2020).

Ермолаева В.В., Милешин М.А., Тугушев Д.Р.
Тенденции в развитии накопителей памяти

СГТУ им. Гагарина Ю.А.
(Россия, Саратов)

doi: 10.18411/lj-12-2020-16
idsp: ljjournal-12-2020-16

Аннотация

В данной статье рассматриваются последние тенденции развития накопителей памяти. Сравниваются два лидирующих накопителя информации на рынке компьютерных услуг.

Ключевые слова: накопитель памяти, SSD, HDD, жесткий диск.