

# Новое будущее Российского Химпрома

## Как современные цифровые технологии меняют отрасль?

«Мы стоим на грани технологической революции, которая коренным образом изменит наш образ жизни, стиль работы и способ взаимодействия друг с другом» - заявил основатель Всемирного экономического форума в Давосе профессор Клаус Швабб. Озвученный им на прошлогоднем форуме доклад «Четвёртая промышленная революция: что это значит и как на это реагировать» вызвал большой резонанс в экспертном и бизнес-сообществе. Вопрос перехода к «индустрии 4.0» был поставлен на повестку дня многих компаний и государств.

### Четыре промышленные революции

Мировая промышленность в своём развитии прошла через три технологические революции (см. таблицу). Четвёртая промышленная революция разворачивается в настоящее время, прямо на наших глазах. Её «движущей силой» является распространение киберфизических производственных систем, т.е. систем, в которых физические процессы теснейшим образом интегрированы с вычислительными.

Промышленная революция	Ориентировочное время начала	Движущие силы
I. 	Конец XVIII века	Паровой двигатель, механическое производственное оборудование
II. 	1870-е гг.	Разделение труда, электроэнергия, массовое производство
III. 	1970-е гг.	Электроника, информационные технологии, автоматизация производства
IV. 	Вторая половина 2010-х гг.	Киберфизические системы

Хотя многие эксперты в числе отличительных черт индустрии эпохи четвёртой промышленной революции помимо применения киберфизических систем называют также и широкое использование биотехнологий, технологий материалов и 3-D печати, в целом, термин «индустрия 4.0» чаще всего ассоциируется именно с «умной» промышленностью, большинство физических процессов в которой оцифрованы. Интеграция физических и вычислительных процессов открывает большие возможности как для повышения эффективности работы предприятий, так и для улучшения качества жизни на планете. Вместе с тем, применение новых технологий меняет не только

внутреннюю, но и внешнюю среду предприятия, что требует выработки новых подходов к ведению бизнеса.

### **Возможности новых технологий**

Переход к «Индустрии 4.0» стал возможным благодаря недавнему прогрессу в области промышленных сенсоров и технологий обработки больших массивов данных (Big Data). Удешевление и улучшение качества работы сенсоров позволило внедрять их в большом количестве в разные материальные объекты, участвующие в производственном процессе (элементы производственного оборудования и инфраструктуры, продукт или упаковку). Информация, аккумулируемая системой сенсоров, передаётся (зачастую по беспроводным каналам) системам обработки и управления. На основании получаемой от сенсоров информации с помощью технологий Big Data составляется полная достоверная картина процесса, учитывающая множество факторов, что позволяет своевременно воздействовать на производственную систему для достижения наибольшей результативности. Кроме того, использование управляющими системами возможностей искусственного интеллекта позволяет осуществлять частичную самонастройку и самообучение оборудования. Таким образом, применение технологий «индустрии 4.0» помогает достичь невиданного ранее уровня оптимизации и автоматизации производства.

Технологии «Индустрии 4.0» дают возможность осуществлять быструю адаптацию оборудования к изменениям условий работы (колебания температуры в помещении, наличие примесей в сырье и др.), прогнозировать ход процесса, вычислять «слабые места» в структуре активов, прогнозировать поломки оборудования до их возникновения и многое другое. Посредством данных технологий достигается повышение ресурсо- и энергоэффективности производства, снижение времени простоев оборудования и расходов на его ремонт, повышение безопасности производства, облегчение работы операторов, и т.п.

Однако «Индустрия 4.0» позволяет не только преобразовывать внутреннюю среду предприятия, улучшая его производственные показатели, но качественно изменять его способ взаимодействия с внешней средой. По прогнозам экспертов, уже в близком будущем технологии «Индустрии 4.0» (главным образом, «Индустриальный интернет») станут важнейшим средством горизонтальной и вертикальной интеграции производственных предприятий. Благодаря данным технологиям обмениваться информацией между собой смогут не только машины в пределах одного предприятия, но нескольких независимых предприятий. Кроме того, в процесс сетевой коммуникации могут быть включены и другие объекты, задействованные в производственных и логистических операциях (например, транспортные средства). Распространение технологий «Индустрии 4.0», по всей видимости, окажет серьезное влияние на мировые цепочки добавленной стоимости и существенно изменит конкурентную ситуацию почти на всех рынках промышленной продукции. В эпоху «Индустрии 4.0» ожидается серьезное обострение конкуренции за потребителя, новые требования будут предъявляться к качеству продукции, немаловажную роль для потребителя будет играть соблюдение предприятием и его поставщиками принципов устойчивого развития.

### **«Индустрия 4.0» для химической промышленности**

Технологии «Индустрии 4.0» в настоящее время уже успешно применяются во многих отраслях материального производства. Хотя наиболее перспективными направлениями для применения технологий «Индустрии 4.0» считаются

электроэнергетика, транспорт и логистика, различные отрасли машиностроения и пищевая промышленность, данные технологии могут успешно применяться и в химической промышленности. В частности, на Всемирном съезде экспертов в области химии (Global Chemicals Think Tank meeting), состоявшемся г. Нью-Хейвен (штат Коннектикут, США) в июне 2016 г. было заявлено, что к настоящему времени технологии «Индустрии 4.0» уже достигли такого уровня стоимости и результативности, при котором их применение в химической промышленности становится целесообразным. По мнению экспертов, технологии «Индустриального интернета» перспективны для химической промышленности с точки зрения улучшения производственных показателей и совершенствования маркетинга химической продукции.

Решения для химической промышленности, основанные на применении технологий «Индустрии 4.0» уже есть в портфолио ряда компаний-поставщиков промышленного оборудования (General Electric, Siemens, Honeywell и др.).

Кроме того, при международной ассоциации пользователей технологий автоматизации в промышленности (NAMUR), в состав которой входят ведущие мировые производители химической продукции (BASF, Bayer, Dow Chemical, Solvay, Clariant и др.) учреждена специальная рабочая группа, "Enabling Industrie 4.0", занимающаяся вопросами развития «Индустриального интернета». Наибольшую активность в дигитализации своих производств проявляет концерн BASF.

Также следует отметить, что химическая промышленность на текущий момент является одной из наиболее автоматизированных производственных отраслей (как в мире в целом, так и в нашей стране в частности). На российских химических предприятиях широко применяются автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) и автоматизированные системы управления предприятием (АСУП).

В самых общих чертах, архитектуру автоматизированных систем управления на современных производственных предприятиях (в том числе химического профиля) можно представить в виде следующей иерархической модели:



Внедрение на предприятии технологий «Индустриального интернета», по заявлению Джона Кочаватра (John Kochavatr), директора по информационным технологиям GE Water & Process Technologies, позволяет нивелировать разрыв между АСУ ТП и более высокими в иерархическом отношении АСУП (ERP, MES, MRP), и улучшить таким образом процесс управления предприятием. Гармонизация взаимодействия разноуровневых систем управления обеспечивается возможностями «Индустриального

интернета» по сбору актуальной информации о работе каждого звена производственного процесса, а также осуществлению предиктивной аналитики. Прогнозирование поломок и простоев, оценка увеличения (или снижения) потребности в сырье и материалах, позволяют улучшить работу систем управления ресурсами (ERP). По словам Дж. Кочаватра, системы на основе технологий «Индустриального интернета», оценивающие расход сырья, могут посылать сигналы непосредственно ERP системе поставщика данного сырья (с запросом о поставке определённого объёма в определённое время), что позволяет как поставщику, так и потребителю оптимизировать свои структуры активов и кадров.

Таким образом, внедрение «Индустрии 4.0» отнюдь не отменяет существующие системы автоматизации управления предприятием, но дополняет их и позволяет добиваться более высокой эффективности их работы.

Кроме того, применение технологий «Индустрии 4.0» теоретически позволяет повышать безопасность производства и обращения продукции, что может иметь большое значение для химической промышленности. Распространение «Индустриального интернета» может стать эффективным средством для обеспечения соблюдения требований Технического регламента о безопасности химической продукции (вступающего в силу в 2021 г.).

Препятствиями для распространения технологий «Индустрии 4.0» в химической промышленности, также как и в других отраслях являются: опасения насчёт кибербезопасности и сохранности данных, отсутствие необходимой инфраструктуры, недостаток квалифицированных специалистов, слабо развитое институциональное поле.

#### Технологии меняют будущее

Можно заключить, что, несмотря на ряд трудностей, уже в ближайшее десятилетие технологии «Индустрии 4.0» широко распространятся практически во всех отраслях мировой промышленности. Предприятия, не применяющие технологии «Индустрии 4.0», скорее всего, будут проигрывать в глобальной конкуренции как в отношении издержек, так и в отношении привлекательности своей продукции для клиентов. Для химической промышленности, являющейся технологически сложной и высококонкурентной отраслью, характеризующейся высокими техническими и экономическими рисками ввиду опасности производства, положительный эффект от применения данных технологий может быть весьма велик. Вместе с тем, очевидно, что оценка перспектив применения технологий «Индустрии 4.0» и выработка рекомендаций по их продвижению требует широкой дискуссии с участием представителей химических компаний, поставщиков оборудования и ПО, отраслевых экспертов и представителей органов государственной власти.

**Предлагаем начать данную дискуссию в рамках международной выставки химической промышленности и науки «ХИМИЯ-2017» на территории ЦВК «Экспоцентр» (Москва) 23-26 октября 2017.**

**Ждём вас на форсайт-сессии «Технологии «Индустрии 4.0» для химической промышленности», которая состоится 24 октября 2017 г. в рамках деловой программы выставки.**

[Подробнее>>>](#)

Автор статьи:

Ильиных Любовь, ведущий научный сотрудник ОАО «НИИТЭХИМ»