

Стратегия деятельности германских химических ТНК в постпандемийный период на мировом рынке

УДК:338.45:66; ББК:65.304.17; К644
DOI: 10.24412/2072-8042-2022-8-7-19

Наталья Юрьевна КОНИНА,
доктор экономических наук, профессор,
МГИМО МИД России
(119454, Москва, пр. Вернадского, 76),
заведующая кафедрой менеджмента, маркетинга
и ВЭД, E-mail: nkonina777@gmail.com
ORCID 0000-0002-1186-7596
SCOPUS ID 57202468228;

Юрий Анатольевич САВИНОВ,
доктор экономических наук, профессор,
Всероссийская академия внешней торговли
(119285, Москва, Воробьевское шоссе, 6А),
кафедра международной торговли и
внешней торговли РФ – профессор,
E-mail: Yuriy_Savinov@vavt.ru

Аннотация

Статья посвящена анализу направлений стратегического развития германских химических транснациональных корпораций (ТНК) в современных условиях. Выделены факторы неопределенности внешней среды химических ТНК после пандемии. Проанализированы тенденции эволюции химических ТНК в условиях динамичной и нестабильной внешней среды. Определены черты развития рынков и направления международной торговли химических товаров в постпандемийный период. Методологически исследование базируется на существующих подходах к транснационализации крупных компаний в рамках международного бизнеса. Выявлены значительные изменения в характере операций и показателях развития германских химических ТНК под влиянием совокупности факторов внутренней и внешней среды. Сделан вывод, что стратегии крупнейших химических ТНК все в большей мере учитывают влияние глобализации, цифровизации и переход к экономике знаний. В результате исследования выявлена взаимосвязь развития германских химических ТНК с технологическими инновациями.

Ключевые слова: транснациональные корпорации, ТНК, химические ТНК, глобализация, цифровая трансформация, химическая промышленность, пандемия, постпандемийный период, стратегии, стратегическое развитие.



Business Strategies of German Chemical MNCs in the Post-Pandemic World

Natalia Yurievna KONINA,

Doctor of Economic Sciences, Professor,

MGIMO-University (76, Vernadskogo Prosp., Moscow, 119454),

Head of the Department of Management, Marketing and FEA,

E-mail: nkonina777@gmail.com

ORCID 0000-0002-1186-7596 SCOPUS ID 57202468228;

Yuri Anatolievich SAVINOV,

Doctor of Economic Sciences, Professor, Russian Foreign Trade Academy

(119285, Moscow, Vorob'evskoe shosse, 6A),

Department of International Trade and Foreign Trade of RF - Professor,

E-mail: Yuriy_Savinov@vavt.ru

Abstract

The article analyzes the strategic growth directions of German chemical multinational corporations (MNCs) under current conditions. The factors of uncertainty in the external environment of chemical MNCs after the pandemic are identified. The trends in the evolution of chemical MNCs in a dynamic and unstable environment are analyzed. The features of the development of markets and directions of international trade in chemical products in the post-pandemic period are determined. Methodologically, the study is based on existing approaches to the transnationalization of large companies in international business. Significant changes in the nature of operations and performance indicators of German chemical MNCs under the influence of a combination of internal and external factors are revealed. It is concluded that the business strategies of the largest chemical MNCs increasingly take into account the impact of globalization, digitalization and the transition to a knowledge economy. The study reveals the relationship between the growth of German chemical MNCs and technological innovation.

Keywords: multinational corporations, MNCs, chemical MNCs, globalization, digital transformation, chemical industry, pandemic, post-pandemic period, strategies, strategic growth.

ХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ В МИРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

Мировая экономика значительно трансформировалась за последние 30 лет, эти изменения отличаются чрезвычайной сложностью, глубиной, скоростью и масштабами. Химическая промышленность также является неотъемлемой частью глобального экономического ландшафта. На современном этапе мировая химическая отрасль подвергается существенной трансформации под влиянием геоэкономических процессов, цифровизации экономики и переходу к устойчивому развитию.

Общий вклад отрасли в мировой валовой внутренний продукт (ВВП) оценивается примерно в 7% (от размера мирового ВВП в 94 трлн долл. В 1970 году мировая экономика составляла всего около 3 триллионов долларов ВВП, что в 30 раз меньше, чем в настоящее время. Ожидается, что в следующие тридцать лет мировая экономика снова более или менее удвоится.¹

Химическая промышленность Германии, как и в целом химическая промышленность всех стран, претерпевает динамичные изменения, при этом ряд внешних факторов ставит перед руководителями компаний совершенно разные задачи в разных регионах мира, что предполагает переосмысление направления стратегического развития компаний, исходя из видения глобальной экономики и отрасли в перспективе 15-20 лет.

Тенденции отраслевого развития по-прежнему определяются двумя группами основных факторов:

- ▶ макроэкономические и циклические, с зависимостью состояния и динамики развития отраслевых компаний от глобального ВВП и динамики регионального развития. Это обуславливает необходимость формулирования разных стратегий развития на развивающихся рынках, которые продолжают расширяться: в Европе, где сложившиеся структурные и геоэкономические проблемы могут привести к долгосрочной стагнации, и в США, где стабильное развитие химических компаний было связано с дешевыми сланцевыми нефтью и газом. Но политика администрации Д. Байдена в отличие от предшественника пока не способствовала развитию базы газо- и нефтехимии, как основы производства исходных важнейших полуфабрикатов;

- ▶ глобальные проблемы, включая рост населения и увеличение среднего класса; нехватку еды и воды; энергетический кризис и изменение климата, что влияет на спрос и потребление химических товаров. [9]

Химические ТНК в условиях высокой нестабильности внешней среды после кризиса 2008 г. радикально изменили свою глобальную производственную систему и перешли к глобальным цепочкам создания стоимости.²

В мировой химической промышленности и в частности в химии Германии компании развитых стран условно можно разделить на три группы. ТНК, входящие в первую группу, специализируются на базовых химикатах и пластиках, занимая



примерно 1/3 продаж глобального химического рынка. Среди этих ТНК можно отметить Exxon Mobil (США) и Shell Chemicals (Великобритания), Sabic (Саудовская Аравия). Вторую группу ТНК образуют фирмы, производящие специальные виды химикатов для определенных потребителей, в частности немецкие Evonik и Covestro, европейские AkzoNobel, DSM и Solvay, американская 3M. На эти фирмы приходится 25% мирового химического производства. ТНК третьей группы, в частности Dow, BASF, Bayer, LyondellBasell, Mitsubishi Chemical производят широкий ассортимент химических товаров, занимая около 40% мирового рынка химических товаров.

В экономическом плане важнейшим направлением стратегии деятельности химических компаний Германии остается глобализация. Стоит отметить, что в процессе глобализации мировой химической отрасли сформировалась небольшая группа крупнейших химических ТНК, в число которых входят такие фирмы, как Dow, Shell, Sabic и BASF, Sinopec, INEOS, Formosa Plastics, LG Chem, Linde, Mitsubishi Chemicals, LyondellBasell, Airliquide, Petrochina и т.д. Ведущими химическими ТНК остаются фирмы из развитых стран, прежде всего из США и Германии. Среди химических компаний развитых стран особую роль играют ряд крупнейших компаний Германии.

В сфере производства продукции химической промышленности одним из важнейших направлений является цифровизация.¹ По нашему мнению, цифровые технологии окажут значительное влияние на многие области химической промышленности, способные изменить цепочки создания стоимости, привести к повышению производительности и инновациям, а также создать новые каналы выхода на рынок. Учитывая все волнения, связанные с цифровыми технологиями, важно отделить суть от шумихи и тщательно оценить, что это будет означать для отрасли. Цифровизация открыла новые возможности для химической промышленности. Компании могут использовать расширенную аналитику важной для управления информации из больших объемов неструктурированных данных, которые они генерируют. Затем эту информацию можно использовать для улучшения работы заводов и для принятия более обоснованных и быстрых решений по всему спектру бизнес-процессов химической компании. В более широком мире химическая промышленность является важным поставщиком для множества других отраслей, и то, как эти отрасли меняются с помощью цифровых технологий, в свою очередь, приводит к возможностям и проблемам для химических компаний.

Ключевым вопросом для руководителей химических компаний является более четкое понимание того, как цифровые технологии повлияют на отрасль и что это будет означать для их компаний. Опираясь на обширную работу с ведущими химическими компаниями, собственные исследования и наши цифровые ноу-хау, в этой статье мы описываем взаимодействие цифровых технологий с цепочкой создания

стоимости химической промышленности и ее подотраслями, как цифровые технологии могут повлиять на бизнес-процессы отрасли, а также шаги, которые должны предпринять лидеры отрасли. Опыт развития химической промышленности в мировой экономике показал, что существуют три основных способа, которыми цифровые технологии повлияют на химическую промышленность: во-первых, это использование цифровых подходов для улучшения бизнес-процессов компаний, что мы называем функциональным совершенством, во-вторых, цифровые технологии могут повлиять на структуру спроса на конечных рынках с последствиями для цепочек создания стоимости в химической промышленности, в-третьих, цифровые разработки приводят к изменениям в бизнес-моделях, с помощью которых химические компании создают ценность для клиентов.

Бизнес-процессы химических компаний, включая производство, маркетинг и продажи, а также исследования и разработки, открывают возможности для повышения производительности на основе сбора и интерпретации данных. Функциональное совершенство привело к значительному повышению производительности труда за последние два десятилетия. Цифровые технологии позволяют выйти на новый уровень повышения производительности.³

ПРЕОДОЛЕНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ ПАНДЕМИИ

В основе стратегий развития химических германских ТНК довольно долго превалировала концепция экономического создания стоимости с ориентацией на получение прибыли за счет эффективного использования имеющихся активов. Подобная стратегия развития предполагает концентрацию развития на основных компетенциях компаний, в тех сферах химического бизнеса, где имеются явные конкурентные преимущества. В рамках такой стратегии германские ТНК, в частности BASF и Bayer провели консолидацию и реструктуризацию бизнеса, распродавая непрофильные активы и покупая те активы, которые соответствовали их стратегическому видению будущего развития.

Под воздействием кризиса 2009-2010 гг. стратегии химических ТНК были радикально пересмотрены, затраты были сокращены, управление денежными средствами было жестким, балансовые отчеты были сокращены, а неэффективные активы были закрыты или проданы. Стратегии германских химических ТНК, как и их конкурентов из развитых стран, были переориентированы на долгосрочный успех, чтобы фирмы стали бы более компактными, нацеленными на перспективными сегменты рынка и более эффективными.

В постпандемийный период для отрасли в целом и для крупнейших химических компаний происходит усиление нестабильности и динамичности внешней среды, что связано со следующими факторами:

- ▶ структурный дисбаланс и усиление конкуренции между химическими производителями из различных регионов мира, изменение сложившегося соотноше-



ния рыночных сил, прежде всего, с учетом торговой напряженности, непростой ситуации на мировом рынке жидких углеводородов;

▶ нестабильность и резкие изменения цен на сырье под влиянием геоэкономической напряженности, развития добычи сланцевой нефти и газа и объявленном крупнейшими странами переходом к зеленой экономике;

▶ формирование новейших рынков и появление новых товаров с учетом экологических требований и задач устойчивого развития;

▶ активное развитие новых глобальных химических компаний из развивающихся стран, прежде всего из Китая, Индии и Саудовской Аравии;

▶ активное внедрение инноваций и цифровых технологий в различные сферы химической отрасли (больших данных, интернета вещей, роботов, виртуальной реальности, новых технологий и материалов).

Успех химических компаний в преодолении последствий пандемии в значительной степени зависит от того, насколько результативно они повышают конкурентоспособность и реагируют на рыночные изменения в трех ключевых областях:

Интенсивность внедрения инноваций. Сбои в автомобильной, строительной, сельскохозяйственной и других отраслях промышленности создают и проблемы и возможности для химической промышленности. Например, в то время как относительно новые технологии, такие как аддитивное производство, которые в настоящее время демонстрируются, но не полностью коммерциализированы во многих приложениях, от инженерных деталей до жилищного строительства, могут стимулировать формирование и развитие спроса в новых материалах. В то же время они могут сократить потребление традиционных химикатов и материалов. Большинство химических предприятий уже пересматривают будущие стратегии роста, в том числе рассматривают цифровые услуги с добавленной стоимостью в дополнение к существующим предложениям продуктов.

Повышение производительности труда и оптимизация и затрат. Следующий этап использования цифровых технологий для роста производительности труда по всей видимости приведет к выходу далеко за пределы предприятия и будет легко интегрироваться с физическими активами. Например, новые цифровые технологии, такие как блокчейн и прогнозная аналитика, могут быть легко интегрированы в существующую инфраструктуру Интернета вещей (IoT), чтобы обеспечить возможности отслеживания. Новые технологические процессы, такие как преобразование сырой нефти в химикаты, уже внедрены на некоторых нефтеперерабатывающих заводах.

Устойчивое развитие производства и развитие экономики замкнутого цикла. Чтобы устранить нормативные ограничения на одноразовые пластмассы и микропластики, химические компании работают со своими клиентами, чтобы предложить им новые продукты, инвестировать в технологии переработки, а также

включить возобновляемые и перерабатываемые материалы в номенклатуру своего производства. С этой целью фирмам – производителям химической продукции необходимо будет объединить заинтересованные стороны для разработки инновационных продуктов и коммерциализации технологий с учетом перепроектирования основного производства.

Мировая химическая промышленность пережила тяжелое время пандемии COVID-19 с большими сложностями. Воздействие COVID-19 на деятельность крупнейших химических фирм Германии проявилось в принятии ряда срочных мер, имевших в качестве результата повышение операционной эффективности, быстрое сокращение капитальных затрат и перестройку нарушенных цепочек стоимости, создание подушек безопасности для кризисных периодов. Компании, инвестировавшие в цифровую трансформацию своей деятельности, от создания цифровых двойников до активной работы на рынках онлайн с оптовиками и дистрибьюторами, увидели, как цифровые инвестиции «окупились» в условиях первых дней пандемии. Портфели продуктов и приложения для конечного рынка отличали победителей среди крупнейших химических ТНК, такие как BASF, SABIC, Dow, Sinoprec, от проигравших. Химические ТНК переосмысливают свои стратегии цепочки поставок, либо по собственной воле, либо под давлением конкурентов. Сдвиг происходит от чистой глобализации к «глокализации».

Примером переосмысления стратегии развития является крупнейшая мировая химическая ТНК BASF, которая последовательно занимается уточнением бизнес-портфеля, включая продажу некоторых предприятий среднего размера. Летом 2019 г. BASF согласился продать свое подразделение по производству пигментов японскому производителю химической продукции DIC, сократив продажи органических и неорганических пигментов примерно на 1,1 млрд долл. В конце декабря 2019 г. BASF подписал соглашение о продаже своего бизнеса строительной химии с годовым объемом продаж около 2,8 млрд долл. частной инвестиционной компании Lone Star. При этом BASF совершил относительно небольшое приобретение в начале 2020 г., когда он купил бизнес Solvay по производству нейлона 6,6 за 1,4 млрд долл. И в рамках крупного направления стратегии развития на основе органического роста компания начала работу над химическим комплексом стоимостью 10 миллиардов долларов, который станет третьим по величине совместным предприятием фирмы в мире, в Чжаньцзяне (Китай). Первым блоком, который будет запущен в 2022 г., станет завод по производству компаундов для инженерных пластмасс. Операции на остальной части этого крупнейшего комплекса начнутся после 2025 г.

В более отдаленной перспективе химические ТНК развитых стран будут развиваться за счет цифровизации, инноваций и имеющегося интеллектуального капитала. Переход химических ТНК к новой стратегии развития предполагает



активную цифровую трансформацию, изменение бизнес-процессов и ускорение НИОКР на основе технологий Индустрии 4.0, использование биотехнологий и комбинаторной химии, создание эффективных рынков, использование скрытых активов, расширение участия компаний в более прибыльных звеньях цепочки добавленной стоимости. Важнейшими задачами химических ТНК является учет в их стратегиях развития вызовов, связанных с задачами устойчивого развития и сокращения объемов выбросов углекислого газа (CO₂), энергосбережения, переходом к циркулярной экономике.

СТРАТЕГИЯ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Германия известна своими строгими экологическими стандартами, одержимостью возобновляемыми источниками энергии и высокой стоимостью рабочей силы. Тем не менее, химическая промышленность Германии по-прежнему занимает первое место в Европе с большим отрывом, а местные компании экспортируют больше химикатов, чем любая другая европейская страна и даже Китай.

В области внешнеэкономической деятельности необходимо подчеркнуть изменения в стратегии отношений немецких фирм-производителей химикатов и их дистрибьюторов. С точки зрения обобщения опыта стратегической деятельности в данной области рекомендуется:

1. Выявление и использование цифровых возможностей для снижения затрат в цепочке создания стоимости. Автоматизированная бесконтактная обработка заказов, системы отслеживания с поддержкой радиочастотных меток (RFID⁴), коммерческие и технические услуги онлайн-продаж, роботизированная автоматизация процессов для осуществления продаж, более надежные, быстрые и дешевые общие и административные процессы являются примерами этого и могут быть используемыми не только руководителями и клиентами, но и дистрибьюторами химикатов.

2. Защита данных поставщиков и клиентов от кибератак. Данные о поставщиках и клиентах являются наиболее ценными и конфиденциальными данными, которыми располагает дистрибьютор химикатов. Крайне важно защитить эти данные от кибератак. То же самое относится и к оборудованию для смешивания и приготовления рецептур, но оно менее критично, чем конфиденциальные бизнес-данные.

3. Накопление и обработка данных о клиентах. Растет число платформ электронной торговли химическими веществами, которые пытаются захватить интерфейсы клиентов. На мировом химическом рынке это могут быть производители (Dow-Xiameter), крупные дистрибьюторы (digi-brenntag Brenntag, Chempoint Univar), известные оптовые и розничные торговцы (Alibaba, Amazon Business) или новые действующие лица (Molbase, Kemgo, GoBuyChem), все из которых пытаются защитить данные химических дистрибьюторов. Дистрибьюторы химической

продукции прилагают усилия к поиску способов решения этих проблем, не теряя контроль за собственным доступом к данным о клиентах и компетентностью в области ценообразования. Одним из таких ответов может быть внутренняя агрегированная бизнес-платформа или альянс с поставщиками. Последнее имеет дополнительное преимущество, заключающееся в переводе отношений с поставщиками на более высокий уровень в новых развивающихся экосистемах. Химические дистрибьюторы сталкиваются с более фундаментальными проблемами, чем когда-либо прежде. Им необходимо определить свою роль в цифровом мире – по отношению к своим принципалам и клиентам – и сделать все возможное, чтобы выстоять в условиях конкуренции.⁵

ВЫВОДЫ

Деятельность химических ТНК Германии за последние 25-30 лет претерпела значительные изменения и во все большей мере определяется глобализацией и цифровой революцией. Стратегии германских химических ТНК существенно изменились под воздействием значительных изменений внешней среды, фирмам приходится учитывать сочетание геоэкономических и технологических факторов. В условиях ужесточения конкуренции успех каждой химической ТНК все больше будет определяться тем, насколько успешно топ-менеджмент этих фирм сумеет в формулируемых стратегиях использовать имеющийся потенциал и конкурентные преимуществ своих фирм.

В условиях глобальной конкуренции производственные мощности с чувствительной структурой затрат будут все больше перемещаться из промышленных центров стран Запада в направлении развивающихся стран и стран с переходной экономикой. Однако из-за своих сильных сторон, особенно в области инноваций, производительности и эффективности использования ресурсов, Германия, наряду с США и Японией, будет по-прежнему оставаться очень привлекательным местом производства для химической промышленности.

По мнению Кр. Кульманна, президента Ассоциации химической промышленности Германии (VCI – Verband der Chemischen Industrie) и председателя правления немецкой компании Evonik Industries, имеются основания для оптимизма, при этом опрос участников показывает, что сбои в работе, вызванные пандемией, снижаются, а внутренний и международный спрос демонстрирует признаки небольшого роста. «Мы видим первые признаки восстановления».⁶

В годы ближайшей перспективы отрасль, по-видимому, столкнется с необходимостью увеличения капиталовложений, поскольку ведущие игроки отрасли сосредоточатся на наращивании потенциала и усилении присутствия на растущих конечных рынках. Тем не менее, отрасль может столкнуться с давлением на объемы прибыли из-за роста цен на сырье, которая, вероятно, останется высокой в ближайшие годы.



Одним из важнейших направлений деятельности большинства химических компаний в индустриально развитых странах в ближайшие годы, вероятно, станет устойчивость и обезуглероживание. Ожидается, что многие химические компании увеличат инвестиции в исследования и разработки (НИОКР) и будут использовать достижения в технологиях обезуглероживания и переработки, чтобы снизить углеродный след для себя и своих клиентов, а также сократить количество пластиковых отходов. В результате в 2022 году все больше участников отрасли будут создавать цели и планы по сокращению выбросов и монетизации отходов.⁷

Несмотря на пандемию коронавируса и торговые конфликты, немецкие химические компании не намерены отказаться от использования глобальных цепочек поставок. Однако эти цепочки поставок нуждаются в структурных корректировках с целью повышения их устойчивости. Протекционизм и торговые войны считаются самой большой проблемой для цепочек поставок, даже опережая последствия пандемии и стихийные бедствия. Проведенный опрос показал, что менеджеры видят самые большие проблемы для глобальных цепочек поставок в усилении протекционизма отдельных государств и в торговых войнах (68%). Пандемия и стихийные бедствия находятся лишь на втором месте с 63% упоминаний. На вопрос о влиянии этих проблем на их собственную компанию 77% менеджеров заявили, что их компания уже чувствует такие проблемы, а еще 17% ожидают, что это произойдет в ближайшие годы.

В дополнение к торговым конфликтам и пандемии коронавируса новый План действий Европейского Союза по экономике замкнутого цикла⁸ является еще одним стимулом для преобразования существующих цепочек поставок. 68% опрошенных менеджеров химической промышленности полностью или частично согласны с утверждением, что зависимость европейской химической промышленности от сырья будет значительно снижена за счет замкнутых цепочек поставок. «Цепочки поставок немецких химических компаний в будущем останутся глобальными, но они будут реорганизованы: цепочка поставок после коронавируса будет сосредоточена на балансе между оптимизацией затрат, с одной стороны, и безопасностью и экологией, с другой», – объясняет д-р Й. Паковски, управляющий партнер компании Camelot Deutschland GmbH. Как он считает, «глобализация в смысле простой оптимизации затрат уступит место «глокализации» в форме локализованного производства в глобальных сетях цепочки поставок с местными стратегиями производства и распределения в соответствии с соответствующими экономическими и политическими требованиями».⁹

Химия играет ключевую роль в решении сегодняшних проблем и обеспечении устойчивого будущего. С 2019 года Международный союз теоретической и прикладной химии (IUPAC – International Union of Pure and Applied Chemistry) международная неправительственная организация, способствующая прогрессу в области химии, выявляет технологии, которые могут способствовать развитию на-

шего общества и улучшению качества жизни в масштабах планеты. Наше общество сталкивается с беспрецедентными вызовами. Продолжающаяся пандемия COVID-19, возможно, находится в центре нашего внимания, но есть много других критических глобальных проблем, которые также требуют неотложных действий, таких как климатический кризис, растущая нестабильность и стоимость энергии, а также нехватка природных ресурсов и полезных ископаемых. В попытке решить эти проблемы международные организации выдвинули смелые инициативы, такие как Парижское соглашение и Цели устойчивого развития Организации Объединенных Наций, обе из которых ставят амбициозные цели по улучшению нашего мира. Химия играет центральную роль в поиске и реализации инновационных решений, обеспечивающих более устойчивое будущее.¹⁰

Одной из самых сложных задач общества является отделение экономического роста от воздействия на окружающую среду, и Международный союз теоретической и прикладной химии отбирает многие новые технологии с учетом этого.¹¹ Климат и энергетика являются двумя наиболее насущными глобальными проблемами, и химики должны помочь найти решения. Как задокументировано Межправительственной группой экспертов по изменению климата (МГЭИК), уровень углекислого газа в нашей атмосфере опасно высок. Кроме того, за последние несколько месяцев цены на энергию достигли рекордных цен, в основном из-за отсутствия надежных устойчивых решений и эффективного хранения.

Международный союз теоретической и прикладной химии особенно заинтересован во влиянии цифровых технологий на химические открытия, поэтому еще одним важным направлением усилий исследователей является определение инструментов для цифровизации. Мир внедряет революционные цифровые инструменты, такие как искусственный интеллект, робототехника, большие данные и суперкомпьютеры, и то же самое делают химики в научных кругах и промышленности.¹² Эти технологии изменяют нашу профессию и уже привели к значительным прорывам и создали ранее неиспользованные возможности. Химики будущего, которые благодаря таким технологиям будут освобождены от более рутинных и повторяющихся задач, смогут больше времени посвятить творческим задачам, а также эффективному обмену знаниями.



ПРИМЕЧАНИЯ:

¹ К 2050 году мировой ВВП может составить около 180 триллионов долларов / Будущее мирового ВВП - <https://tyulyagin.ru/ratings/mirovaya-ekonomika-i-vvp-2021.html>

² Подробнее см. Кудинова О.Н. Химпром - лидер релокации. *The Chemical Journal*. - 2017. - № 3. - С. 50-53.

³ Digital in chemicals: From technology to impact - <https://www.mckinsey.com/industries/chemicals/our-insights/digital-in-chemicals-from-technology-to-impact>

⁴ RFID или технология радиочастотной идентификации – это современная система позиционирования, предназначенная для отслеживания мобильности людей или объектов.

⁵ Wolfgang Falter, Digitalization in Chemical Distribution. *Winners & Losers* - <https://www2.deloitte.com/de/de/pages/consumer-industrial-products/articles/digitalization-in-chemical-distribution.html>

⁶ Alex Scott. No German chemical industry recovery expected until 2022 September 12, 2020 | A version of this story appeared in Volume 98, Issue 35 - <https://cen.acs.org/business/economy/German-chemical-industry-recovery-expected/98/i35>

⁷ 2022 chemical industry outlook. On track for a strong recovery - <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/energy-and-resources/articles/chemical-industry-outlook.html>

⁸ План действий по построению экономики замкнутого цикла, принятый Европейским союзом, содержит инициативы, затрагивающие все этапы жизненного цикла товаров и призванные модернизировать и преобразовать экономику, защитить окружающую среду. Цель плана – способствовать налаживанию производства долговечных, экологических товаров и создать условия для полноценного участия граждан в экономике замкнутого цикла и получения преимуществ от перемен к лучшему, которые она с собой несет. Согласно данным недавнего опроса общественного мнения Eurobarometer, население стран ЕС считает рост объема отходов одним из трех крупнейших экологических вызовов / ЕС принял План действий по развитию экономики замкнутого цикла - <https://globalcentre.hse.ru/news/348807032.html>

⁹ The New “Glocalization” of German Chemical Companies - <https://www.chemeurope.com/en/news/1166759/the-new-glocalization-of-german-chemical-companies.html>

¹⁰ Fernando Gomollón-Bel & Javier García-Martínez Emerging chemistry technologies for a better world // <https://www.nature.com/articles/s41557-021-00887-9>

¹¹ Gomollón-Bel F. Ten Chemical Innovations That Will Change Our World: IUPAC identifies emerging technologies in Chemistry with potential to make our planet more sustainable / *Chemistry International*. – 2019. – Т. 41. – №. 2. – С. 12-17.

¹² García-Martínez, J. A vision for chemistry. *Chem. Eng. News*, 2020. - <https://doi.org/10.1021/cen-09802-editorial>

БИБЛИОГРАФИЯ:

Современные международные экономические отношения в эпоху постбиполярности. Исаченко Т.М., Медведкова И.А., Ревенко Л.С., Платонова И.Н. и др. - М.: МГИМО-Университет, 2020. - 771, [1] с. @@ Sovremenny'e mezhdunarodny'e ekonomicheskie otnosheniya v epokhu postbipolyarnosti. Isachenko T.M., Medvedkova I.A., Revenko L.S., Platonova I.N. i dr. - M.: MGIMO-Universitet, 2020. - 771, [1] s.

Chemical industries - <https://www.dosign.com/en-de/career/sectors/chemicals/>

García-Martínez, J. A vision for chemistry. Chem. Eng. News - <https://doi.org/10.1021/cen-09802-editorial> (2020).

Germany is an Attractive Chemical Production Location due to Innovative Capacity and Productivity - <https://www.chemanager-online.com/en/news/germanys-chemical-industry-steeled-competition>

German industry - <https://www.deutschland.de/en/topic/business/globalization-world-trade/industry>

German Chemical Industry Analysis Report - <https://globalmarketdatabase.com/german-chemical-industry-analysis-report/>

The German Chemical Industry 2030 VCI-Prognos Study – Update 2015/2016 – Alternative scenarios - <https://www.vci.de/vci/downloads-vci/publikation/vci-prognos-study-the-german-chemical-indus>

Germany's Chemical Industry: Steeled for Competition. Germany is an Attractive Chemical Production Location due to Innovative Capacity and Productivity - <https://www.chemanager-online.com/en/news/germanys-chemical-industry-steeled-competition>

Gomollón-Bel, F., García-Martínez, J. Emerging chemistry technologies for a better world. Nat. Chem. 14, 113–114 (2022). - <https://doi.org/10.1038/s41557-021-00887-9>

Koenen Thomas The digital transformation of German industry - <https://english.bdi.eu/article/news/the-digital-transformation-of-german-industry/>

Ludwig Burger and Patricia Weiss German chemical industry suspends pay talks due to war in Ukraine - <https://www.reuters.com/world/europe/german-chemical-industry-suspends-pay-talks-due-war-ukraine-2022-04-05/>

Sämisch H. Digitalisation: Where are the German digital utilities? - <https://www.euractiv.com/section/energy/opinion/digitalisation-where-are-the-german-digital-utilities/>

Schmid Jörg. How the German chemical industry is handling the new now - <https://blog.camelot-group.com/2021/01/how-the-german-chemical-industry-is-handling-the-new-now/>

Sheen, A., 2020. Do public and private firms behave differently? An examination of investment in the chemical industry. Journal of Financial and Quantitative Analysis, 55(8), pp.2530-2554.

Strong Comeback for the German Chemical Industry - https://www.chemistryviews.org/details/ezone/11314757/Strong_Comeback_for_the_German_Chemical_Industry/

Wang JHJ, Yeung HW-C.(2000) Strategies for Global Competition: Transnational Chemical Firms and Singapore's Chemical Cluster. Environment and Planning A: Economy and Space. 32(5):847-869. doi:10.1068/a32147

