

Кулясова Елена Васильевна

соискатель, ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева», директор учебного центра «Азъ», ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», г. Москва, Российская Федерация
e-mail: usikelena@gmail.com

Kulyasova Elena

Postgraduate student, D. I. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia, Director of Educational Center, State University of Management, Moscow, Russia
e-mail: usikelena@gmail.com

ХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ

Аннотация. Представлен обзор состояния химической промышленности Российской Федерации на современном этапе, проведен анализ основных экономических показателей ее отраслей. Изучено положение российского химического комплекса на мировом рынке химической продукции. Выявлены основные проблемы развития химического комплекса России, а также существующие внешние и внутренние барьеры. С учетом проведенного анализа состояния химической промышленности развитых стран, рассмотрены приоритетные направления и инструменты развития химического комплекса России. Особое внимание уделено развитию инновационной составляющей и внедрению цифровых технологий на предприятиях химического комплекса.

Ключевые слова: химическая промышленность, химический комплекс, цифровая экономика, цифровые технологии, развитие химической промышленности.

Цитирование: Кулясова Е.В. Химическая промышленность России: современное состояние и проблемы развития // Вестник университета. 2019. № 5. С. 93–100.

CHEMICAL INDUSTRY OF RUSSIA: CURRENT STATE AND DEVELOPMENT PROBLEMS

Abstract. An overview of the chemical industry of the Russian Federation at present stage has been adduced, the main economic indicators of its industries have been analyzed. The position of the Russian chemical complex in the world market of chemical products has been studied. The main problems of development of the chemical complex of Russia, as well as existing external and internal barriers have been revealed. Taking into account the analysis of the state of the chemical industry in developed countries, the priority areas and tools for the development of the chemical complex of Russia have been considered. Special attention has been paid to the development of innovative component and to the implementation of digital technologies at the enterprises of the chemical complex.

Keywords: chemical industry, chemical complex, digital economy, digital technologies, development of chemical industry.

For citation: Kulyasova E. V. Chemical industry of Russia: current state and development problems (2019) Vestnik universiteta, I. 5, pp. 93–100. doi: 10.26425/1816-4277-2019-5-93-100

Современное неустойчивое состояние мировой экономики, динамичный характер экономических отношений, нестабильность социальных систем свидетельствуют о тенденциях перехода на новый этап развития, главной особенностью которого является возрастающая роль знаний, информации и высоких технологий для всех отраслей экономики. Все большую роль в повышении конкурентоспособности современных промышленных предприятий играет реализация концепции «Индустрия 4.0», которая по мнению многих экономистов знаменует собой элемент четвертой промышленной революции, открывающей новые горизонты для развития промышленности.

Российская промышленность, начиная с 2014 г. пребывает в кризисном состоянии, обусловленном внешнеполитической обстановкой, введением санкций против России, девальвацией курса рубля, что добавляет проблем, препятствующих стабильному экономическому росту страны. На фоне сложившейся экономической обстановки, отрицательной динамики индекса производства по ряду ключевых отраслей экономики видится невозможным переход экономики в новое русло без восстановления экономических показателей



объемов производства, а также обеспечения технологической независимости промышленного производства. По словам С. Д. Бодрунова, особую роль играет многоукладность российской экономики в технологическом отношении, а также значительное технологическое отставание от стран-лидеров: доля технологий третьего уклада в России составляет 33 %, четвертого – 50 %, пятого – 10 %, а технологии шестого уклада пока что только создаются [1]. Чтобы в ближайшее десятилетие войти в число лидеров, российской промышленности необходимо не только совершить технологический скачок, но совершенствовать все составляющие современного производства (материалы, труд, производство и применение знаний, организация производства). Таким образом, в сложившейся ситуации особого внимания заслуживают проблемы управления индустриально-инновационным развитием наиболее перспективных отраслей экономики.

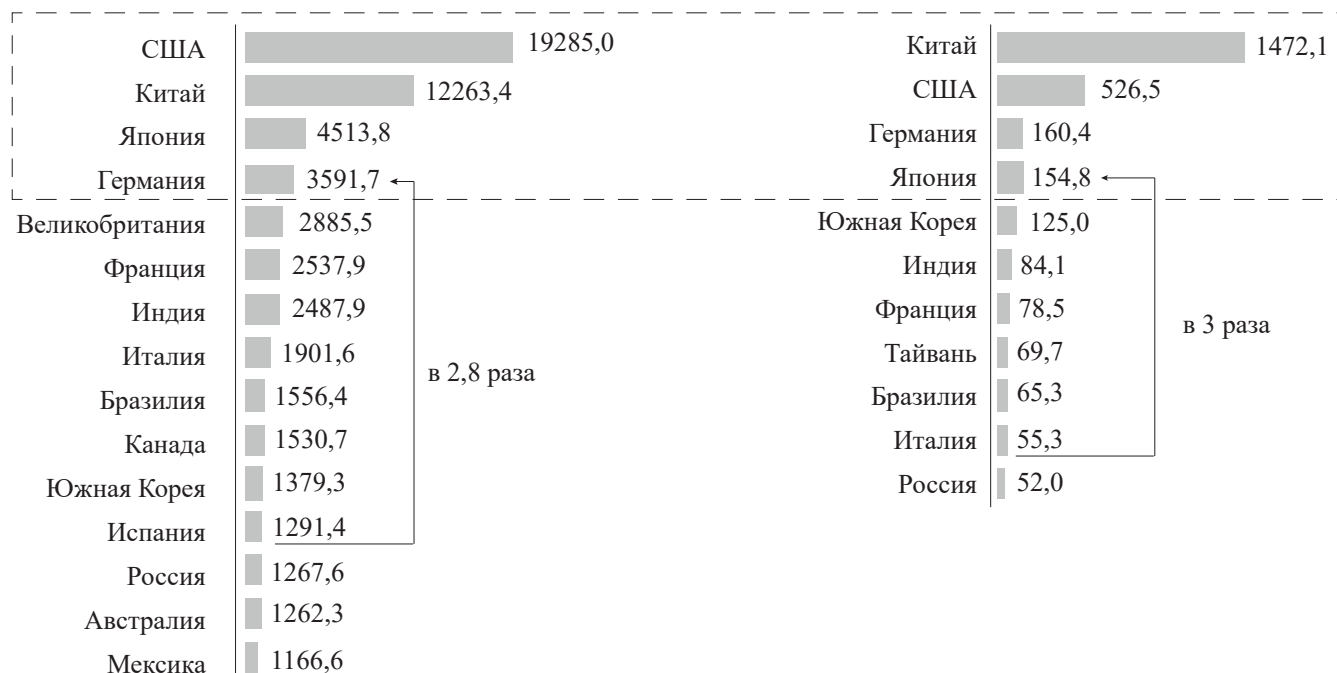
На сегодняшний день, среди основных отраслей экономики хотелось бы выделить химическую промышленность, которая занимает особое место на мировой арене. Эта сфера экономики является одной из тех немногих отраслей промышленности, которая производит не только бытовые изделия и товары, но и продукцию для машиностроения, металлургии, нефтехимии и нефтепереработки, аграрно-промышленного и оборонного комплексов, медицины и фармакологии, для разведки и добычи полезных ископаемых и т. д. Таким образом, развитие индустриально-инновационной составляющей химической отрасли, а соответственно, и развитие всей химической промышленности в целом должно повлечь стимулирование развития связанных с нею областей экономики России. Недаром развитые страны осуществляют большие вклады в развитие опытно-конструкторских и научно-исследовательских разработок в химической области. Так, Германия инвестирует в данную сферу 3 %, а показатель финансирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок для фармацевтической сферы Японии составляет больше 14 % [9].

Перейдем детальнее к анализу состояния химической промышленности сегодня и выявим проблемы ее дальнейшего развития. За последние 7 лет химическая промышленность России показывала одни из лучших показателей прироста индекса производства в обрабатывающем секторе экономики, где в среднем прирост составлял от 4 % до 10 %. Только в 2014 г. этот показатель был минимален – всего 0,1 % [10]. Причины такого обстоятельства неудивительны и носят всеобщий характер для всей промышленности России в 2014-2015 гг. Среди них не только внешние политико-экономические факторы: введение санкций, ухудшение макроэкономической конъюнктуры на зарубежных рынках, снижение спроса, повышающийся уровень конкуренции на мировом рынке минеральных удобрений и сырья в связи с запуском новых мощностей в североафриканских странах, но и внутренние причины, повлекшие снижение уровня загруженности производственных мощностей из-за крупных аварий на химических заводах.

Показатели мировой химической промышленности опережают развитие мировой экономики и из года в год демонстрируют высокие темпы роста. По мировым прогнозам, к 2030 г. среднегодовой темп роста химической индустрии превысит порог 4 %, в то время как среднегодовой темп роста мирового валового внутреннего продукта (далее – ВВП) ожидается на уровне 3 % [3]. К ведущим странам-производителям химической продукции относятся Китай, США, Германия и Япония, то есть страны, лидирующие по объему ВВП. Россия же отстает по обоим показателям от ведущих стран минимум в три раза (рис. 1).

Особого внимания заслуживает Китай, который благодаря рациональному планированию отрасли, повышению технологичности и эффективности производств, а также оптимизации территориальной структуры отрасли добился лидирующих позиций по производству и продажам химической продукции. Взвешенная политика китайского правительства позволила за период с 2006 г. по 2016 г. достигнуть среднегодовых темпов прироста производства химической и нефтехимической продукции до 12,4 %, что значительно превышает аналогичные показатели других стран мира.

Также стоит отметить специализацию развитых стран (США, страны Евросоюза, Япония) на производстве высокотехнологичной продукции высоких переделов, требующих значительных инвестиций в фундаментальные и прикладные научные исследования, а также новые технологии, развивающиеся же страны, наращивают производственные мощности в сторону крупнотоннажной химической и нефтехимической продукции. В России производство базовой (крупнотоннажной) химии занимает основную долю, тогда как в Японии данный показатель составляет 6 %, в странах Европы не выше 13 %, в США – 14 %. Что касается сегмента продукции высокой химии для России этот показатель варьируется на уровне 13 %, тогда как в Китае он вырос до 26 %, в США – до 29 %, в странах Европы – до 30 % [8].

ТОП-15 стран по объему ВВП,
2016 г., млрд долл. СШАТОП-10 стран по объему отгруженных това-
ров химического комплекса собственного
производства, 2016 г., млрд долл. США

Составлено автором с учетом перевода курса валют по средним ставкам доллара – 67,04 руб. и евро – 74,23 руб. на 2016 г.), источники: [6, с. 31; 11; 13]

Рис. 1. Объемы валового внутреннего продукта и химического комплекса ведущих стран мира

Рассматривая экспорт–импорт российской химической продукции, можно сказать, что в 2016 г. физический объем экспорта снизился по сравнению с 2016 г. на 0,6 %, а стоимостной – на 22,5 %. Увеличились объемы экспорта удобрений на 57,5 %, пластмасс и изделий из них – на 7,4 %, продуктов органической химии – на 4,6 %, каучука и резины – на 3,6 %. При этом снизились физические объемы экспорта продукции неорганической химии на 16,1 %, фармацевтической продукции – на 7,6 %. Линейка экспортируемых химических товаров России по-прежнему является узкой и состоит в основном из продукция низких переделов (минеральные удобрения 34,8 %, синтетические каучуки – 8,9 %, пластмассы и синтетические смолы 8,5 %. Отмеченный спад объемов экспорта в денежном выражении можно обосновать падением мировых цен на ключевые экспортные товары.

Удельный вес химической продукции в товарной структуре импорта Российской Федерации (далее – РФ) в 2016 г. составил 19 %. Стоимостной объем ввоза продукции химической промышленности возрос на 0,6 % по сравнению с 2015 г., физический объем – на 4,0 %. Ассортимент импортируемых товаров представлен широким спектром продукции с высокой добавленной стоимостью в отличие от экспортируемых товаров. На основную долю приходятся фармацевтические товары (31,8 %), изделия из пластмасс (21,3 %), пластмассы и синтетические смолы (16,8 %), шины и камеры (8,3 %), химические средства защиты растений (5,7 %), резинотехнические и резиновые изделия (5,6 %) [5; 12].

Анализируя детально структуру выпуска химической продукции в стоимостном выражении за 2017 г., представленную Министерством промышленности и торговли РФ (далее – Минпромторг), то здесь также проявляется выраженное доминирование крупнотоннажной химии: производство основных химических веществ, удобрений и азотных соединений, пластмасс и синтетического каучука в первичной форме занимает долю в 55,9 %, производство готовых изделий из пластмасс – 21,7 %, производство моющих, чистящих, парфюмерных и косметических средств – 7,1 %, производство резиновых изделий – 5,2 % [8]. Положительным моментом является уверенный рост рынка химического производства, начиная с 2012 г.,

практически по всем сегментам продукции. Как следует из данных таблицы 1, в 2017 г. максимальный темп прироста объема выпускаемой продукции приходился на рынки минеральных удобрений, метанола, лакокрасочных изделий и производство шин для легковых автомобилей.

Таблица 1

Объемы выпуска продукции химического комплекса по сегментам в 2016-2017 гг.

Продукция	Январь-декабрь		Темпы прироста, %
	2016 г.	2017 г.	
Пластмассы в первичных формах, тыс. т	7 584,1	7 759,0	102,3
В том числе:			
полимеры этилена, тыс. т	1 950,3	1 980,4	101,5
полимеры пропилена, тыс. т	1 404,8	1 419,7	101,1
полимеры стирола, тыс. т	536,6	540,5	100,7
полимеры винилхлорида, тыс. т	821,7	944,9	115,0
химические волокна и нити, всего, тыс. т	181,0	189,7	104,8
В том числе:			
искусственные, тыс. т	18,3	18,4	100,8
синтетические, тыс. т	162,7	171,3	105,3
сода кальцинированная, тыс. т	3 320,4	3 489,4	105,1
сода каустическая, включая едкое кали, тыс. т	1 198,4	1 268,5	105,8
лакокрасочные материалы, тыс. т	1 307,3	1 384,2	105,9
синтетические каучуки, тыс. т	1 530,1	1 571,6	102,7
шины для грузовых автомобилей, тыс. шт.	7 483	7 682	102,6
шины для легковых автомобилей, тыс. шт.	40 851	44 401	108,7
Минеральные удобрения (100% пит. в-в), всего, тыс. т	20 809,6	22 524,1	108,2
В том числе:			
азотные, тыс. т	9 504,5	9 993,1	105,1
фосфорные, тыс. т	3 558,2	3 885,6	109,2
калийные, тыс. т	7 746,9	8 645,4	111,6
метанол, тыс. т	3 655,5	3 981,3	108,9
апатитовый концентрат, 39,4 % P ₂ O ₅ , тыс. т	4 759,0	5 112,0	107,4
аммиак безводный, тыс. т	16 302,5	17 056,4	104,6
серная кислота, тыс. т	11 754,2	12 381,8	105,3
этилен, тыс. т	2 790,6	2 859,5	102,5
бензол, тыс. т	1 304,7	1 359,1	104,2

Источник: [6]

Положительная динамика наблюдается также в отношении загруженности производственных мощностей. Так, в 2015 г. наиболее заметный темп прироста отмечен в сегменте пластмасс (+6,0 процентных пунктов к показаниям предыдущего периода), в 2016 г. данная тенденция сохранялась (+3,0 %). Стоит отметить, что в 2016 г. наблюдалось наращивание производственных мощностей практически по всем основным сегментам химической промышленности, в том числе и в производстве высокой химии (+4,0 % в производстве химических волокон и нитей), а наибольшая загруженность производственных мощностей отмечена в сегменте производства серной кислоты и олеума (+7,0 %) Отрицательная же динамика по загруженности производственных мощностей выявлена на рынке минеральных удобрений, что связано с открытием новых заводов.

Наряду с положительными производственными показателями в 2015-2016 гг. отчетливо прослеживалась тенденция роста финансовых показателей. По итогам 2015 г. прибыль до налогообложения составила 368,8 млрд руб., что превысило данный показатель 2014 г. в 22 раза. Основную долю прибыли в финансовых результатах отрасли принесло производство минеральных удобрений и азотных соединений, где показатель прибыли составил 162,7 млрд руб. (44 %), а рентабельность продаж 23 % против 15 % в среднем по отрасли. Высокие темпы роста также были отмечены в сегменте производства полимеров, фармацевтической продукции, синтетического каучука, а также в производстве органических и неорганических веществ, которые достигли одного из самых высоких показателей по прибыли против рекордного убытка годом ранее. Такая разница в финансовых результатах 2015 г. по отношению предыдущему году обусловлена нестабильной политико-экономической ситуацией в 2014 г., вызвавшей колебания курсов валют, а также уплатой крупными химическими компаниями процентов по кредитам. В 2015 г. рост цен на химическую продукцию в рублевом эквиваленте и диверсификация источников финансирования предприятий смогли обеспечить отрасли рекордные за последние десять лет (2005-2015 гг.) показатели.

В 2016 г. финансовые показатели химических предприятий РФ выросли еще на 43 % и составили 527 млрд руб. При этом важно отметить, что выручка осталась на уровне предыдущего года, а финансовый результат увеличился за счет снижения затрат (в частности, за счет снижения цен на сырье и льгот по выплате валютных кредитов).

Рассматривая финансовые показатели предприятий химического комплекса, стоит отметить и прирост инвестиций в химическое производство РФ. В 2015 г. данный показатель составил 347,7 млрд руб., в 2016 г. – 411,3 млрд руб., а прирост физического объема инвестиций по годам соответственно составил 15 % и 9,6 %. При этом большая часть инвестиций приходится на крупные и средние предприятия – 310,5 млрд руб. (75,5 %) [2].

Тем не менее, несмотря на наличие целого ряда положительных показателей, характеризующих развитие предприятий российского химического комплекса, существует значительный комплекс проблем, вызывающих отрицательную динамику индустриально-инновационного развития отрасли и влияющих на низкий уровень конкурентоспособности выпускаемой химической продукции на мировой арене. Среди основных проблем развития химического комплекса, по данным Минпромторга РФ, выделяют следующие.

1. Трудности с закупкой сырья и его ассортиментом, что порождает зависимость от импортных источников.
2. Низкие темпы обновления изношенных производственных мощностей. Несмотря на увеличение объемов инвестиций в основной капитал химических предприятий в период с 2011 г. по 2015 г. более чем в 2 раза (с 162,6 млрд руб. в 2011 г. до 362,8 млрд руб. в 2015 г.), износ основных фондов на конец 2015 г. остается на достаточно высоком уровне и составляет 42,2 % [10]. Причины этого связаны как с нехваткой отечественного конкурентоспособного химического оборудования, так и с дороговизной консервации устаревших мощностей, что нередко приводит к тому, что предпринимаются попытки модернизации старого оборудования вместо приобретения технологических мощностей нового поколения.
3. Неразвитый спрос на химическую продукцию на внутреннем рынке России. По показателю уровня удельного потребления химической и нефтехимической продукции Россия отстает от мировых лидеров более чем в 9 раз.
4. Малоэффективная промышленно-торговая политика, а также слаборазвитый механизм государственной поддержки и инструментов финансового и налогового стимулирования.
5. Низкий уровень научно-технологического и кадрового потенциалов.

На наш взгляд, одним из ключевых факторов развития предприятий химической промышленности, влияющим на уровень конкурентоспособности ее продукции, необходимо считать именно последний – уровень развития научно-технологического потенциала. Этот же фактор среди важнейших выделяют и в странах-лидерах по производству химической продукции. Несмотря на ряд положительных факторов, характеризующих развитие химического комплекса России, описанных выше, инновационная активность химических предприятий за последние годы демонстрирует отрицательные тенденции (табл. 2). За период с 2012 г. по 2016 г., несмотря на увеличившийся физический объем инновационных товаров, интенсификацию осуществления работ по оказанию услуг на 23,6 млрд руб., наблюдалось снижение доли инновационных товаров, работ и услуг в общем объеме отгруженных товаров с 10 % до 9 %. Помимо этого,

стоит отметить сокращение затрат на технологические инновации с 2013 г. по 2016 г. на 26,1 млрд руб. Обманчивым является и показатель увеличения объема экспорта инновационных товаров и услуг с 2013 г. по 2016 г. на 82 % (с 48 016,2 млрд руб. в 2013 г. до 87 394,4 млрд руб. в 2016 г.). Увеличение этого показателя связано с девальвацией рубля, которая наблюдается с конца 2014 г.

Таблица 2

Показатели, отражающие инновационный уровень развития химической промышленности России

Наименование показателя	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Удельный вес организаций, осуществлявших технологические, организационные и (или) маркетинговые инновации, в общем числе обследованных организаций, %	22,8	25,0	23,1	24,9	25,0
Удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации, в общем числе обследованных организаций, %	21,5	23,0	21,4	23,3	23,7
Затраты на технологические инновации, млн руб.	41 534,0	67 166,6	60 261,6	47 907,4	41 073,9
Удельный вес затрат на технологические инновации в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, %	2,5	4,3	3,6	2,1	1,7
Удельный вес инновационных товаров, выполненных работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг организаций, %	10,0	9,6	8,7	9,4	9,0
Отгружено товаров собственного производства, выполнено работ и услуг собственными силами инновационного характера, млн руб.	104 404,8	108 327,1	106 771,9	150 329,1	128 033,3
Экспорт инновационных товаров, работ, услуг, млн руб.	62 997,1	48 016,2	49 072,8	60 650,2	87 394,4
Доля инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме экспортируемых товаров, работ, услуг, %	10,7	8,2	7,6	7,2	11,8
Удельный вес организаций, приобретавших новые технологии за пределами РФ, в общем числе организаций, осуществлявших технологические инновации и приобретавших новые технологии, %	42,9	45,2	40,0	34,6	40,7
Удельный вес организаций, осуществляющих экологические инновации, %	34,3	25,2	28,3	23,0	-

Составлено автором с помощью [7]

Среди направлений развития инновационного потенциала предприятий химического комплекса в современных условиях, на наш взгляд, необходимо уделять особое внимание активизации процессов информатизации и цифровизации. В настоящее время инновационные цифровые технологии, такие как «интернет вещей», облачные вычисления, технологии сбора и обработки больших массивов данных, вычислительные сети широкого охвата и многие другие широко внедряются как в институтах общественной и культурной жизни, так и кардинально изменяют работу самих бизнес-моделей всех отраслей экономики.

Несмотря на положительные эффекты, получаемые при применении инновационных цифровых технологий, предприятия химического комплекса внедряют их значительно реже, нежели предприятия иных отраслей экономики, что отрицательно сказывается на развитии всей химической промышленности в целом. На конец 2017 г. из более чем 22,9 тыс. зарегистрированных предприятий и организаций химической промышленности только 99 организаций считались инновационными, из них 40 организаций были связаны с нанотехнологиями [3].

Все это объясняется рядом барьеров, основными среди которых являются финансовый (цифровые технологии требуют значительных инвестиционных вложений), организационно-управленческий (внедрение цифровых технологий требует трансформацию деятельности предприятий, а также компетентной работы руководства по быстрому запуску технологий, их адаптации в условиях предприятия), кадровый барьер (заключается в переобучении персонала и работе по минимизации сопротивлений персонала нововведениям).

Однако опыт ведущих немецких и американских предприятий, применяющих инновационные цифровые технологии, свидетельствует о качественно новом этапе развития, позволяющем расширить возможности компании и повысить их конкурентоспособность в перспективе. В частности, одним из главных заявлений Всемирного съезда экспертов в области химии, проходившего в 2016 г. в США, стало именно необходимость и целесообразность внедрения технологий «Индустрии 4.0» для химических предприятий. Помимо этого, крупнейшими поставщиками промышленного оборудования, такими как General Electric, Siemens, Honeywell и др. уже разработаны готовые решения применения инновационных цифровых технологий для предприятий химической промышленности [4].

Стоит отметить, что высокий потенциал в настоящее время демонстрируют технологии искусственного интеллекта, применяемые на крупных промышленных предприятиях. Например, современные системы компьютерного зрения позволяют распознавать изображения для диагностики технологического оборудования химического производства. С помощью данной технологии возможно не только осуществлять прогноз отказов работы оборудования и время его простоя, но и планировать и оптимизировать затраты на его ремонт. При этом визуализировать сценарии таких сбоев позволяют технологии дополненной реальности. Еще одним перспективным направлением использования данного аппарата является внедрение многоканальной интеллектуальной системы поддержки принятия решений по управлению сложными химико-технологическими процессами. Помимо прочего все актуальнее становится внедрение технологий обработки крупных массивов информационных данных, их защиты и предоставления доступа к этим базам данных для различных участников на основе блокчейн. В рамках развития клиентоориентированного подхода современные предприятия все чаще задумываются над реализацией модели прямых продаж, которая позволяет изготавливать индивидуальную продукцию в нужном объеме.

Таким образом, стоит говорить о широком применении цифровых инновационных технологий, позволяющим не только усовершенствовать производственно-технологические процессы на предприятиях химического комплекса, но и оптимизировать работу с клиентами, базами данных, управление персоналом, управление издержками, а также работу высшего руководства и многое другое.

Библиографический список

1. Бодрунов, С. Д. Грядущее. Новое индустриальное общество: перезагрузка / Монография / Изд. 2-е, исправленное и дополненное. СПб.: ИНИР им. С. Ю. Витте, 2016. 328 с.
2. Волкова, А. В. Рынок минеральных удобрений 2017 / Институт «Центр развития» НИУ ВШЭ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bit.ly/2woYCxs> (дата обращения: 01.02.2019).
3. Гавриленко, В. А. Мировой рынок химической и нефтехимической продукции: перспективы и вызовы для российских поставщиков // Вестник химической промышленности, 2016, № 4 (91) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bit.ly/2EzLs5m> (дата обращения: 20.02.2019).
4. Ильиных, Л. В. Как современные цифровые технологии меняют отрасль? // Вестник химической промышленности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bit.ly/30Lygnr> (дата обращения: 20.01.2019).
5. НИИТЭХИМ. Внешняя торговля России химическими и нефтехимическими товарами в январе-декабре 2017 года // Вестник химической промышленности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bit.ly/2ESy3JJ> (дата обращения: 05.02.2019).
6. НИИТЭХИМ. Основные показатели работы химического комплекса России за январь-декабрь 2017 года? // Вестник химической промышленности. 2018. № 1 (100). С. 30-35.
7. Индикаторы инновационной деятельности // Статистические сборники ВШЭ за 2015, 2016 и 2018 гг., НИУ «ВШЭ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.hse.ru/primarydata/ii> (дата обращения: 15.02.2019).
8. О развитии химического комплекса на период до 2030 года / Министерство промышленности и торговли Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bit.ly/2HErjx2> (дата обращения: 20.02.2019).
9. Показатели Европа 2020 – R&D и инновации / Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.spbstu.ru/upload/inter/indicators-europe-2020-r-d-innovation.pdf> (дата обращения: 22.01.2019).
10. Промышленное производство в России 2016: Стат. сборник / Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gks.ru/free_doc/doc_2016/prom16.pdf (дата обращения: 15.02.2019).
11. Рейтинг стран по ВВП 2017 // Школа инвестора [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://investorschool.ru/rejting-stran-po-vvp-2017> (дата обращения: 20.02.2019).

12. Экспорт-импорт важнейших товаров за январь-декабрь 2017 года / Федеральная таможенная служба [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bit.ly/2I2hRCo> (дата обращения: 22.02.2019).
13. Facts & Figures of the European chemical industry. 2018. Cefic (The European Chemical Industry Council) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bit.ly/2rOytpM> (дата обращения: 22.01.2019).

References

1. Bodrunov S. D. Gryadushchee. Novoe industrial'noe obshchestvo: perezagruzka: Monografiya. Izd. 2-e, ispravlennoe i dopolnennoe [Future. New industrial society: reboot], St-Petersburg, INIR im. S. Yu. Vitte, 2016, 328 p.
2. Volkova A. V. Rynok mineral'nykh udobrenii 2017 [Market of mineral fertilizers. 2017]. Institut "Centr razvitiya" of National Research University Higher School of Economics (HSE), 2017. Available at: <https://bit.ly/2woYCxs> (accessed 01.02.2019).
3. Gavrilenko V. A. Mirovoi rynek khimicheskoi i neftekhimicheskoi produktsii: perspektivy i vyzovy dlya rossiiskikh postavshchikov [Global market of chemical and petrochemical products: prospects and challenges for Russian suppliers], Vestnik khimicheskoi promyshlennosti [Bulletin of chemical industry], 2016, I. 4 (91). Available at: <https://bit.ly/2EzLs5m> (accessed 20.02.2019).
4. Il'inykh L. V. Kak sovremennye tsifrovye tekhnologii menyayut otasl'? [How are modern digital technologies changing the industry?], Vestnik khimicheskoi promyshlennosti [Bulletin of chemical industry]. Available at: <https://bit.ly/30Lygnr> (accessed 20.01.2019).
5. NIITEKhIM. Vneshnyaya torgovlya Rossii khimicheskimi i neftekhimicheskimi tovarami v yanvare-dekatre 2017 goda [Russia's foreign trade in chemical and petrochemical goods for 2017], Vestnik khimicheskoi promyshlennosti [Bulletin of chemical industry]. Available at: <https://bit.ly/2ECy3JJ> (accessed 05.02.2019).
6. NIITEKhIM. Osnovnye pokazateli raboty khimicheskogo kompleksa Rossii za yanvar'-dekabr' 2017 goda? [Key performance indicators of the Russian chemical complex for 2017]. Vestnik khimicheskoi promyshlennosti [Bulletin of chemical industry], 2018, I. 1 (100), pp. 30-35.
7. Indikatory innovatsionnoi deyatel'nosti [Innovation indicators], Statisticheskie sborniki VShE za 2015, 2016 i 2018 gg. [Statistical collection of HSE, 2015, 2016, 2018]. Available at: <https://www.hse.ru/primarydata/ii/> (accessed 15.02.2019).
8. O razvitii khimicheskogo kompleksa na period do 2030 goda [About development of the chemical industry for the period till 2030], Ministerstvo promyshlennosti i torgovli Rossiiskoi Federatsii [Bulletin of Ministry of Industry and Trade of the Russian Federation]. Available at: <https://bit.ly/2HErjx2> (accessed 20.02.2019).
9. Pokazateli Evropa 2020 – R & D i innovatsii [Indicators of «Europe 2020» – R & D and innovations], Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University. Available at: <https://bit.ly/2EAFZPj> (accessed 22.01.2019).
10. Promyshlennoe proizvodstvo v Rossii 2016 [Industrial production in Russia. 2016], Stat. sbornik [Statistical collection of Rosstat], Moscow, 2016, 347 p. Available at: http://www.gks.ru/free_doc/doc_2016/prom16.pdf/ (accessed 15.02.2019).
11. Reiting stran po VVP 2017 [Ranking of countries by Gross Domestic Product (GDP)]. Shkola investora. Available at: <http://investorschool.ru/rejting-stran-po-vvp-2017> (accessed 20.02.2019).
12. Eksport-import vazhneishikh tovarov za yanvar'-dekabr' 2017 goda [Export-import of the most important goods for January-December 2017], Federal'naya tamozhennaya sluzhba [Federal Customs Service of the Russian Federation]. Available at: <https://bit.ly/2I2hRCo> (accessed 22.02.2019).
13. Facts & Figures of the European chemical industry 2018. Cefic (The European Chemical Industry Council). Available at: <https://bit.ly/2rOytpM> (accessed 22.01.2019).