

Секция «Экономическая стратегия развития России в XXI веке: теория и практика»

## Процесс цифровизации экономики в Российской Федерации на примере цифровой трансформации атомной отрасли

Научный руководитель – Морозов Евгений Михайлович

*Теслюк В.С.<sup>1</sup>, Серова А.С.<sup>2</sup>*

1 - Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Институт промышленных и ядерных технологий, Москва, Россия, *E-mail: vladislav260100@yandex.ru*; 2 - Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Институт промышленных и ядерных технологий, Москва, Россия, *E-mail: sayatmoon@yandex.ru*

Создание цифровой экономики в России стало приоритетной задачей. Распоряжением Правительства РФ в июле 2017 года утверждена государственная программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Она предусматривает создание необходимых условий для развития цифровой трансформации стратегических отраслей экономики в стране [2]. Одним из наиболее значимых направлений экономической деятельности является ядерная индустрия, во главе которой стоит Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом». Разработанная ей стратегия цифровизации промышленного комплекса базируется на трех ключевых аспектах. В первую очередь необходимо цифровое оснащение собственных предприятий для повышения производительности труда и увеличения прибыли. Далее следует разработка цифровых продуктов для реализации их на локальном и мировом рынках. Также важно активное участие дивизионов Росатома в программе «Цифровая экономика Российской Федерации».

Госкорпорация является крупнейшим потребителем и производителем информационных продуктов, которые необходимы для технического обеспечения более 400 предприятий атомной отрасли. Базовые бизнес-процессы управляются при помощи комплекса интегрированных цифровых систем. С их поддержкой реализуется эксплуатация объектов атомной инфраструктуры, их ремонт, а также взаимодействие с сетевым оператором и обмен информацией с потребителями электроэнергии. Хозяйственная деятельность дочерних организаций обслуживается цифровыми системами собственной разработки, которые активно внедрялись в течение последних лет. В опытно-промышленную эксплуатацию введен программно-аппаратный комплекс, представляющего собой виртуального ассистента для выполнения рутинных задач.

Цифровые разработки гарантируют лидерство дивизионов компании как в основных сферах бизнеса, таких как строительство энергоблоков АЭС за рубежом, так и для новых направлений деятельности, например, переработка промышленных отходов I и II класса опасности, а также программа освоения Арктического пространства [1]. Активно используются новые технологии на горнодобывающих предприятиях для повышения эффективности экстракции урановых руд. Особое внимание уделяется оружейному комплексу, развитию ледокольного флота. Для создания изделий наукоемких отраслей были разработаны программные инструменты для моделирования физических процессов. На базе Всероссийского научно-исследовательского института экспериментальной физики (ФГУП РФЯЦ-ВНИИЭФ) Госкорпорация «Росатом» ведет разработку САЕ-систем, среди которых можно выделить такие цифровые продукты как «Нимфа», «Призма», «Данко + Гепард», «Логос», «Лэгак-ДК» [4]. На рынок коммерческих программ выпускаются информационные решения для сложных инженерных задач в атомной энергетике, авиационной и автомобильной промышленности, ракетно-космической отрасли. Ярким примером является программное обеспечение «Логос». Оно предназначено для анализа напряженно-деформированного состояния твердых тел, распространения в них тепла,

аэро-, гидро- и газодинамики, турбулентного перемешивания, тепловой конвекции, переноса излучения, течения в пористой среде. Апробация пакета решений проводится на базе ведущих производств Российской Федерации, таких как ПАО «Сухой», ПАО «Ил», ПАО «КАМАЗ», РКЦ «ПРОГРЕСС», СПМБМ «Малахит» [5].

Ведется оперативная разработка концепции цифровых двойников и программ их внедрения для объектов ядерной инфраструктуры. Институтом проблем безопасного развития атомной энергетики РАН совместно с АО «ВНИИАЭС» был спроектирован и принят в промышленную эксплуатацию программно-технический комплекс «Виртуально-цифровая атомная электростанция с реактором ВВЭР» [6]. Так как расчетные модули объединены в единую систему, данную платформу можно считать прообразом полноценного цифрового двойника. В широком спектре режимов работы АЭС было верифицировано более десяти вычислительных блоков для технологических процессов оборудования. Техническая база позволяет проводить построение детализированных моделей энергоблоков атомных электростанций. В своих отчетах по результатам международного проекта «Применение трехмерных теплогидравлических кодов (CFD-кодов) для поддержки проектирования новых АЭС» Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) высоко оценило результаты расчетов АО «ВНИИАЭС» [2]. Технология позволяет прогнозировать состояние оборудования, а также менять режим работы. Это поможет повысить безопасность на всех стадиях жизненного цикла действующих АЭС. Программно-технический комплекс станет основой для разработки тренажеров в целях комплексной подготовки оперативного персонала, что станет гарантом надежной эксплуатации атомных станций.

Цифровая трансформация атомной отрасли России в первую очередь отвечает стратегическим целям развития Росатома. Цифровая экономика предполагает постоянное взаимодействие с большими данными, которые в ядерной промышленности имеют численное выражение. Для принятия оперативных решений необходимо разработать систему обеспечения информацией не только внутри страны, но и при работе с зарубежными партнерами. Также цифровизация способствует развитию системы внутреннего отраслевого заказа. В связи с этим спрос на строительство атомных станций дополняется потребностью в наличии их цифровых двойников. Немаловажной остается задача сохранения научных материалов, накопленных за 70 лет развития индустрии, решением которой является преобразование их в цифровой формат.

### Источники и литература

- 1) Быстрова Д. Без «цифры» «Росатом» не сможет закрепить за собой глобальное лидерство // Страна Росатом. - 2018. - 17.12.
- 2) Воронин Л.М., Просвирнов А.А. Сборник: результаты научно-технической деятельности ВНИИАЭС – 2018. – С. 58
- 3) Акт правительства Российской Федерации "Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации»" от 28.07.2017 // Официальный интернет-портал правовой информации
- 4) [www.vniief.ru](http://www.vniief.ru) (РФЯЦ-ФНИИЭФ)
- 5) [www.rosatom.ru](http://www.rosatom.ru) (ГК «Росатом»)
- 6) [www.ibrae.ac.ru](http://www.ibrae.ac.ru) (Институт проблем безопасного развития атомной энергетики РАН)