

ФОРМИРОВАНИЕ ОТРАСЛЕВОЙ ЦИФРОВОЙ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ИНТЕГРАЦИИ СИТУАЦИОННЫХ ЦЕНТРОВ, УЧАСТВУЮЩИХ В МОНИТОРИНГЕ ОБЪЕКТОВ И ПРИНЯТИИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В ОТРАСЛЯХ ЭКОНОМИКИ РОССИИ

Грабчак Е.П., Логинов Е.Л.

Минэнерго России,

Россия, г. Москва ул. Щепкина д.42

grabchak.eug@gmail.com, loginovel@mail.ru

Аннотация: Рассматриваются проблемы формирования отраслевой цифровой платформы для интеграции ситуационных центров в рамках единого цифрового пространства управления, предлагаются направления развития аналитического и расчетно-планового инструментария, расчета прогнозов и подготовки планов действий с детализацией ресурсов в обычных условиях, в условиях особого периода и чрезвычайных ситуаций. Результатами исследования является разработка подхода, позволяющего объединить ситуационные центры министерств и ведомств субъектов Российской Федерации, а также крупных и средних компаний.

Ключевые слова: экономика, отрасль, ситуационный центр, управление, информационная система.

Введение

Ситуационные центры, участвующие в мониторинге объектов и принятии управленческих решений в отраслях экономики России создавались и функционируют в настоящее время на основе концепции развития ситуационных центров в Российской Федерации (2013 г.) [1]. За это время в развитии российских государственных институтов, всей экономики, отраслей, территориальных комплексов и технологий произошли тектонические изменения [2-4]. В связи с чем, объективно обоснованным является запрос на развитие информационно-аналитического потенциала и вычислительных мощностей ситуационных центров, учитывающей стратегические тренды развития информационных систем и оргструктур управления на ближайшее десятилетие [5-6].

В основе необходимости формирования универсальной отраслевой цифровой платформы для интеграции ситуационных центров в рамках единого цифрового пространства управления лежат следующие общероссийские и отраслевые потребности.

1 Общероссийские потребности

В связи с обострением рисков и угроз вследствие международной напряженности и иных причин повысилась актуальность развития контура стратегического управления экономикой России в обычных условиях, а также в условиях особого периода, чрезвычайных ситуаций и иных критических условий [7-8].

В настоящий момент в федеральных органах исполнительной власти и компаниях различного профиля деятельности действуют ситуационные центры, которые, однако, не взаимосвязаны в единую интегрированную систему. Даже на отраслевом уровне отсутствует полноценное единое цифровое пространство управления. Фактически во всех отраслях (промышленность, сельское хозяйство и пр.) имеющиеся ситуационные центры не упорядочены, а их информационное и организационное взаимодействие не систематизировано. Определенное понимание этой проблемы в федеральных органах исполнительной власти есть. Однако проблема пока не решена. Идущие процессы развития ситуационных центров на уровне субъектов Российской Федерации пока не обеспечили их интеграционного взаимодействия с ситуационными центрами в федеральных органах исполнительной власти и компаниях различного профиля.

Таким образом, для государства существует потребность в формировании отраслевой цифровой платформы для интеграции ситуационных центров, участвующих в мониторинге объектов и принятии управленческих решений на уровне отрасли, замкнутых на конкретное министерство, и ее практической апробации с пилотной реализацией цифровых информационно-аналитических технологий с последующим тиражированием на другие отрасли. Особенно актуально вписывание в систему ситуационных центров на уровне отрасли механизма решения задач в отношении возможных ситуаций критического и сверхкритического характера.

2 Отраслевые потребности на примере ТЭК России

Топливо-энергетический комплекс как группа отраслей является одним из важнейших, системообразующих комплексов в экономике России.

В Министерстве энергетики Российской Федерации России действует Ситуационно-аналитический центр Минэнерго России. Опыт работы САЦ Минэнерго России позволяет сформулировать потребности развития системы ситуационных центров на примере ТЭК России.

Сложившаяся в ТЭК России структура ситуационных центров крупных компаний и их взаимодействие с ситуационными центрами федеральных органов исполнительной власти нуждается в формировании единого цифрового пространства управления на базе реализации информационного механизма интегрированного взаимодействия ситуационных центров отрасли и ТЭК России в целом. Необходимо развитие аналитического и расчетно-планового инструментария обеспечения экономической и энергетической безопасности, расчета прогнозов и подготовки планов действий с детализацией ресурсов в обычных условиях и в условиях особого периода, чрезвычайных ситуаций и иных критических условий. Требуется также предусмотреть решение проблемы обеспечения необходимыми объемами актуальных и достоверных данных, получаемых от отраслевых субъектов, в связи с недостатками в работе автоматизированных инструментов их сбора, обработки и построения моделей влияния на отрасль, а также структурирования общего информационного пространства мониторинга и управления.

3 Цель создания универсальной отраслевой цифровой платформы

Формирование отраслевой цифровой платформы предназначено для обеспечения информационной, аналитической, координационной и частично оперативно-управленческой поддержки процессов надежного и безопасного ресурсоснабжения в интересах всех субъектов экономики и органов госуправления на федеральном, региональном и муниципальном уровнях.

Отраслевая цифровая платформа должна обеспечивать поддержку процессов надежного и безопасного ресурсоснабжения в условиях рисков и угроз критических воздействий природного, техногенного и специального характера, в т.ч.:

- мониторинг, оценку и прогнозирование проявления различных факторов, воздействующих на функционирование и развитие систем отраслевого технологического комплекса;
- оценку угроз для функционирования систем отраслевого технологического комплекса в обычных условиях, в условиях чрезвычайных ситуаций и в критических и сверхкритических условиях;
- расчет вероятных последствий технологических нарушений и аварий для надежного ресурсоснабжения потребителей;
- формирование мероприятий для предотвращения либо минимизации дефицита материальных ресурсов и услуг у потребителей;
- планирование мер по противодействию угрозам и иные вопросы в пределах полномочий конкретного министерства.

4 Задачи отраслевой цифровой платформы

1) информационная, аналитическая, координационная и частично оперативно-управленческая поддержка деятельности конкретного министерства и его подведомственных структур, компаний, а также федеральных и иных органов исполнительной власти в обычных условиях, в условиях чрезвычайных ситуаций и в критических и сверхкритических условиях, например, особого периода.

2) обеспечение информационного взаимодействия при реализации общих процессов;

3) создание общих информационных ресурсов и обеспечение доступа к ним;

4) создание и ведение на основе унифицированной системы классификации и кодирования единой системы нормативно-справочной информации в рамках полномочий конкретного министерства;

5) обеспечение доступа к информационно-вычислительным сервисам, позволяющим моделировать и прогнозировать поведение технологических систем и отраслевых объектов в условиях воздействия различных факторов;

6) обеспечение доступа к информационным ресурсам компаний в соответствии с полномочиями конкретного министерства и его подведомственных структур;

7) создание и обеспечение функционирования общей инфраструктуры документирования информации в электронном виде;

8) обеспечение конкретного министерства и его подведомственных структур, а также федеральных и иных органов исполнительной власти информацией, необходимой для осуществления государственного контроля при реализации общих процессов;

9) обеспечение защиты информации при информационном взаимодействии конкретного

министерства и его подведомственных структур, компаний, а также федеральных и иных органов исполнительной власти.

Отраслевая цифровая платформа конкретного министерства должна представлять собой организационную совокупность территориально распределенных государственных и корпоративных информационных ресурсов и информационных систем органов государственной власти и компаний, с интеграционным сегментом ситуационного центра конкретного министерства.

Отраслевая цифровая платформа предназначена для поддержки электронного обмена данными между территориально распределенными государственными информационными ресурсами и информационными системами конкретного министерства и его подведомственных структур, компаний, других органов государственной власти, при реализации общих процессов, а также для обеспечения доступа средствами таких информационных систем к общим информационным ресурсам и вычислительным сервисам.

Интеграционный шлюз отраслевой цифровой платформы - обеспечивает электронный обмен данными между информационными системами конкретного министерства и корпоративными сегментами компаний, а также федеральных и иных органов исполнительной власти путем подключения их информационных систем к интеграционной платформе.

Интеграционный сегмент – ситуационно-аналитический центр конкретного министерства и корпоративные сегменты компаний объединены между собой защищенными каналами передачи данных.

Интеграционный шлюз осуществляет следующие функции:

1) маршрутизация электронных сообщений между интеграционной платформой и информационными системами конкретного министерства, его подведомственных структур и компаний, а также федеральных и иных органов исполнительной власти;

2) гарантированная доставка сообщений при взаимодействии с интеграционными шлюзами других сегментов;

3) ведение журналов операций, выполняемых интеграционным шлюзом, для обеспечения контроля информационных взаимодействий, обработки возникающих нештатных ситуаций и возможности анализа осуществляемых взаимодействий;

4) подключение информационных систем конкретного министерства и систем межведомственного информационного взаимодействия с обеспечением преобразования протоколов и форматов электронных сообщений (при необходимости);

5) информационное взаимодействие с интеграционными шлюзами других сегментов и сервисами защиты информации в рамках закрытых, ограниченных и открытых сегментах передачи данных» (при их наличии).

5 Подсистемы отраслевой цифровой платформы конкретного министерства

- Информационный портал конкретного министерства предназначен для обеспечения централизованного доступа к информационным ресурсам конкретного министерства, а также для формирования, ведения и публикации структур электронных документов и сведений, используемых при реализации информационного взаимодействия в конкретного министерства.

- Подсистема статистики предназначена для сбора, хранения, обработки и накопления данных, поступающих от компаний, а также федеральных и иных органов исполнительной власти.

- Информационно-аналитическая подсистема предназначена для обеспечения доступа сотрудников конкретного министерства к информационным ресурсам министерства с использованием web-интерфейса с целью формирования аналитических отчетных форм и нерегламентированных запросов, а также для аналитической обработки данных, загружаемых из различных источников, в том числе формируемых в рамках подсистемы статистики конкретного министерства.

- Подсистема моделирования, реализующая функции моделирования процессов функционирования и развития отраслевого технологического комплекса в условиях воздействия различных факторов, моделирования режимов поведения отраслевого технологического комплекса с учетом различных критериев и ограничений на различных временных интервалах, моделирования событий, влияющих на устойчивость технологических системы и пр.

- Подсистема управления проектами и программами предназначена для поддержки процессов разработки мероприятий для предотвращения либо минимизации дефицита материальных ресурсов и услуг у потребителей, а также для учета и мониторинга реализации решений конкретного министерства, иных проектов, программ и планов мероприятий.

- Подсистема ведения нормативно-справочной информации, реестров и регистров предназначена для обеспечения ведения баз данных, содержащих нормативно-справочную информацию, классификаторы и другую информацию, используемую при реализации общих процессов, предоставления средствами конкретного министерства нормативно-справочной информации, а также для доступности такой информации для заинтересованных структурных подразделений конкретного министерства и его подведомственных структур, компаний, а также федеральных и иных органов исполнительной власти средствами информационного портала конкретного министерства конкретного министерства.

- Подсистема информационной безопасности предназначена для обеспечения конфиденциальности, целостности и доступности данных при их обработке и хранении в интеграционном сегменте – ситуационном центре конкретного министерства, а также при их передаче по каналам связи при взаимодействии с корпоративными сегментами.

- Подсистема мониторинга и управления предназначена для получения информации о состоянии и работоспособности функциональных и обеспечивающих подсистем конкретного министерства, а также для автоматизации задач управления конкретным министерством в процессе ее эксплуатации.

6 Разработка методических составляющих

Разработка методических составляющих обеспечения экономической, энергетической и т.п. безопасности и надежности функционирования отраслевого технологического комплекса, а также построение информационных панелей с результатами обработки, интегрированных с инструментами построения графиков в распространенных текстовых процессорах, в том числе:

- Осуществление систематизации факторов [природного, техногенного, организационного и т.п. характера], воздействующих на функционирование и развитие систем отраслевого технологического комплекса.

- Разработка методики оценки факторов [природного, техногенного, организационного и т.п. характера], воздействующих на функционирование и развитие систем отраслевого технологического комплекса.

- Разработка методики оценки угроз для функционирования систем отраслевого технологического комплекса при обеспечении надежного ресурсоснабжения потребителей в обычных условиях, в условиях чрезвычайных ситуаций и в критических и сверхкритических условиях.

- Категорирование угроз для функционирования систем отраслевого технологического комплекса при обеспечении надежного ресурсоснабжения потребителей в обычных условиях, в условиях чрезвычайных ситуаций и в критических и сверхкритических условиях.

- Разработка методики оценки объектов систем отраслевого технологического комплекса по важности для обеспечения надежного ресурсоснабжения потребителей по уровням управления системой и территориальным сегментам.

- Разработка методики оценки защищенности объектов и систем отраслевого технологического комплекса от природных и техногенных воздействий естественного и искусственного характера с учетом их важности для обеспечения надежного ресурсоснабжения потребителей.

- Разработка комплекса моделей функционирования и развития отраслевого технологического комплекса в условиях воздействия различных факторов, а также построение информационных панелей с результатами обработки, интегрированных с инструментами построения графиков в распространенных текстовых процессорах, в том числе:

- разработка алгоритма оценки влияния факторов;

- разработка алгоритма анализа вероятности проявления факторов;

- разработка модели анализа изменения уровней надежности работы оборудования в процессах ресурсоснабжения с учетом технического состояния оборудования и накапливаемого износа;

- разработка алгоритма расчета вероятных последствий для надежного ресурсоснабжения потребителей при развитии технологических нарушений на конкретных объектах отраслевого технологического комплекса (включая крупные каскадные аварии);

- разработка алгоритма идентификации объектов отраслевого технологического комплекса как критических для надежного ресурсоснабжения потребителей в условиях воздействия различных факторов;

- разработка модели анализа возможностей ресурсоснабжения потребителей (в разрезе регионов и компаний) при снижении основных производственных характеристик критически важных объектов отраслевого технологического комплекса;

- разработка алгоритма формирования мероприятий для предотвращения либо минимизации

дефицита материальных ресурсов и услуг у потребителей с оценкой периода их проведения и необходимых ресурсов в натуральных и финансовых показателях;

- разработка требований к системе поддержки принятия решений, обеспечивающая визуализацию анализируемых режимов поведения отраслевого технологического комплекса с учетом различных критериев и ограничений на различных временных интервалах.

7 Развитие функционалов отраслевой цифровой платформы

Для достижения устойчивого ресурсоснабжения потребителей в критических условиях необходимо создать условия по всей вертикали власти (от федеральных исполнительных органов до исполнительных органов субъектов Российской Федерации и муниципалитетов) для анализа ситуации с возможностями обеспечения устойчивого ресурсоснабжения потребителей в критических и сверхкритических условиях и принятия соответствующих решений по разработке плана превентивных и оперативных ликвидационных мероприятий, позволяющих минимизировать негативные последствия для систем ресурсоснабжения соответствующих территорий, при наступлении критических условий функционирования отраслевого технологического комплекса и входящих в него подсистем.

Для создания указанных условий необходимо предпринять следующие конкретные шаги:

- обосновать перечень возможных сценариев условий реализации особого периода и т.п. с позиций оценки готовности объектов ТЭК обеспечивать устойчивое ресурсоснабжение с анализом вероятных масштабов проявления по регионам России;

- обосновать состав наиболее значимых угроз для функционирования систем отраслевого технологического комплекса в условиях особого периода и т.п. с учетом региональной специфики (включая анализ региональных систем организации ресурсоснабжения) и особенностей возможного момента наступления особого периода;

- определить критически важные объекты систем отраслевого технологического комплекса с позиций обеспечения устойчивого ресурсоснабжения потребителей регионов России в условиях особого периода и т.п.;

- оценить характеристики ожидаемых последствий в плане возможностей устойчивого ресурсоснабжения потребителей регионов нашей страны при реализации анализируемых сценариев наступления особого периода и т.п.;

- разработать конкретный состав, по возможности инвариантных превентивных и оперативных ликвидационных мероприятий по обеспечению требуемого уровня устойчивости ресурсоснабжения потребителей регионов нашей страны в условиях особого периода и т.п.

Первоочередные задачи, непосредственно касающиеся вопросов организации функционирования систем ресурсоснабжения в критических и сверхкритических условиях (с учетом возможности реализации наиболее значимых угроз особого периода для функционирования соответствующих объектов и систем отраслевого технологического комплекса):

- детальный анализ в каждом регионе сложившихся особенностей, структуры и условий ресурсоснабжения потребителей;

- комплексный анализ возможностей устойчивого ресурсоснабжения потребителей, в особенности ответственных потребителей, каждого региона в условиях реализации наиболее значимых угроз особого периода для функционирования соответствующих объектов систем отраслевого технологического комплекса;

- формирование перечней возможных превентивных и оперативных мероприятий регионального уровня, способствующих обеспечению повышения устойчивости ресурсоснабжения потребителей регионов нашей страны в условиях особого периода, в т.ч. для каждого региона России;

- разработка Дорожной карты реализации намеченных к выполнению мероприятий, реализация которых требует привлечения соответствующих органов федерального уровня;

- разработка Дорожной карты по выполнению мер, реализация которых возможна силами собственных региональных структур, при (при необходимости) государственном софинансировании указанных мероприятий.

Указанные выше задачи должны быть практически реализованы посредством проработки поставленных вопросов и создания соответствующего программного комплекса, учитывающего основные технологические характеристики всех объектов отраслевого технологического комплекса и их функциональные взаимосвязи в рамках систем отраслевого технологического комплекса и экономики России в целом. Данный программный комплекс должен использоваться в рамках осуществления деятельности по управлению возникающими ситуациями в критических и

сверхкритических условиях на федеральном, региональном и муниципальных уровнях. Основное информационное наполнение этого программного комплекса должно быть увязано с информационными функционалами ситуационных центров субъектов Российской Федерации.

Заключение

На основе разработанной системы моделей, в конечном итоге, будет создан информационно-аналитический инструментарий для мониторинга объектов и поддержки принятия управленческих решений в отраслях экономики России.

Данный инструментарий позволит решать следующие задачи:

- проводить анализ работоспособности систем отраслевого технологического комплекса в целом в условиях потери работоспособности (частичной или полной) любого анализируемого объекта или группы объектов имеющих систем в условиях различного характера воздействия негативных возмущений на единичные объекты или группы объектов;

- учитывать имеющиеся возможности компенсации указанных негативных возмущений в рамках самих систем отраслевого технологического комплекса в целом и формулировать оптимальные пути нейтрализации негативных последствий в виде дефицита ресурсов для их потребителей;

- выявлять критически важные объекты систем отраслевого технологического комплекса в целом с позиций надежного ресурсоснабжения потребителей;

- формировать направления снижения критической значимости указанных критически важных объектов для обеспечения надежного ресурсоснабжения потребителей.

На основании разработанной системы моделей проводить вероятностный анализ надёжности подсистем технологических комплексов, входящих в отраслевой комплекс, для дальнейшего определения достаточного уровня структурно-функциональной избыточности (резервирования), технико-экономическому обоснованию внедрения стратегии проведения плановых ремонтов, обоснованию мероприятий по снижению аварийности оборудования.

Для формирования и доведения до готовности к практическому использованию данного информационно-аналитического инструментария необходимо выполнение следующих конкретных шагов:

- формирование действующих моделей отраслевых технологических комплексов с их насыщением детальной информацией об основных технологических характеристиках всех отраслевых объектов этих систем (в зависимости от уровня требуемой детализации);

- разработка системы сбора и обработки информации и формирование соответствующих баз данных по основным технологическим характеристикам рассматриваемых объектов отраслевых технологических комплексов (в том числе формирование требований к компаниям по предоставлению необходимой информации);

- разработка отдельных программных модулей по рассматриваемым подсистемам с возможностью выполнения задач в рамках соответствующих отраслевых технологических комплексов;

- верификация баз данных, разработанных моделей и программных модулей отдельных отраслевых технологических комплексов на информации реальных технологических систем отраслевых компаний;

- формирование единого информационно-аналитического инструментария по отраслям в целом на основе объединения отдельных программно-инструментальных модулей с его верификацией на уровне соответствующих департаментов конкретного министерства.

Литература

1. *Агеев А.И., Бочкарев О.И., Грабчак Е.П., Логинов Е.Л.* Сетевая система повышенной живучести управления энергетикой России в сложнопрогнозируемых критических условиях // *Экономические стратегии.* 2021. Т. 23. № 3 (177). - С. 6-17.
2. *Грабчак Е.П.* Формирование территориально распределенной сети катастрофоустойчивых дата-центров: концентрация защищенных систем управления в энергетике, адаптированных для работы в условиях чрезвычайных ситуаций и в особый период // *Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций.* 2020. № 5. - С. 75-81.
3. *Грабчак Е.П., Логинов Е.Л.* Защита информации для предотвращения отказов элементов автоматизированных информационно-управляющих систем энергетических объектов // *Технологии техносферной безопасности.* 2021. № 4 (94). - С. 144-155.
4. *Грабчак Е.П., Логинов Е.Л.* Создание новых автоматизированных систем мониторинга и диагностики: обнаружение латентных атак на цифровые информационно-управляющие системы энергетических

объектов // Вестник Российского нового университета. Серия: Сложные системы: модели, анализ и управление. 2021. № 3. - С. 91-100.

5. *Зацаринный А.А., Ильин Н.И., Колин К.К., Лепский В.Е., Малков С.Ю., Москвич Ю.Н., Райков А.Н., Славин А.Б., Славин Б.Б.* Ситуационные центры развития как интеграторы государственного управления в саморазвивающихся полисубъектных средах. – М.: Когито-Центр 2019. – 252 с.
6. *Иванов В.В.* Формирование защищенной цифровой инфраструктуры ситуационных центров в энергетике России, адаптированных к работе в условиях чрезвычайных ситуаций и в особый период // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. 2021. № 3. - С. 134-139.
7. *Иванов В.В.* Формирование информационных систем поддержки принятия решений в сложнопрогнозируемых ситуациях, развивающихся под влиянием природных, техногенных и специальных факторов // Проблемы повышения эффективности научной работы в оборонно-промышленном комплексе России. Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции. – Астрахань: Астраханский государственный университет, 2021. - С. 142-146.
8. *Логинов Е.Л., Грабчак Е.П., Григорьев В.В., Райков А.Н., Шкута А.А.* Планирование мер поддержки интерактивной коммуникации информационных систем с учетом угроз возможного коллапса управления экономикой в особый период // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. 2019. № 4. - С.111-118.