

УДК [004:002]:658.26:330.123.72

В.А. Трусов

Система информационно-аналитической поддержки процессов научно-технологического развития (на примере отраслей топливно-энергетического комплекса)

Предлагается подход к организации системы информационно-аналитической поддержки процессов научно-технологического развития отраслей топливно-энергетического комплекса (ТЭК) на основе интегрированной среды сбора, систематизации, обработки и анализа информации о производственном, научно-исследовательском и научно-технологическом потенциале ТЭК и связанных с ним отраслей экономики России.

Ключевые слова: топливно-энергетический комплекс, научно-технологическое развитие, информационно-аналитическая поддержка, информационная система, научная и техническая информация

DOI: 10.36535/0548-0019-2021-05-2

ВВЕДЕНИЕ

Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) – это сложная межотраслевая система с множественными информационными потоками, как внутри каждого субъекта комплекса, так и в информационном её взаимодействии с субъектами экономической деятельности России. От развития ТЭК во многом зависят динамика, масштабы и технико-экономические показатели общественного производства, в первую очередь – промышленности. ТЭК является ведущим направлением развития российской экономики и позиционирования России на внешнем рынке. Основным требованием, предъявляемым к научно-технологическому развитию (НТР) ТЭК, становится создание более эффективной научно-исследовательской и технико-технологической базы, решающей проблемы научно-технологической однородности, концентрации технологий высокого уровня на основе рационального использования интеллектуальных ресурсов и имеющегося научно-исследовательского, инновационного и промышленного потенциала [1]. Все это невозможно без информационно-аналитической поддержки ТЭК, основанной на информационной интеграции и информационном взаимодействии всех субъектов экономической деятельности, без понимания приоритетных и критичных направлений развития ТЭК, их соотношения с возможностями

научно-технического развития на национальном и международном уровнях.

Предлагаемая система информационно-аналитической поддержки (СИАП) процессов научно-технологического развития отраслей ТЭК базируется на интегрированной среде сбора, систематизации, обработки и анализа информации о научно-исследовательском и промышленно-технологическом потенциале НТР ТЭК и связанных с ТЭК отраслей экономики России.

КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НТР ТЭК

На концептуальном уровне в основу предлагаемой в настоящей статье Системы информационно-аналитической поддержки (СИАП) процессов научно-технологического развития ТЭК положена многоуровневая система управления информацией на базе реальных (текущих) потребностей субъектов ТЭК в оборудовании, технологиях, материалах, в средствах автоматизации производственных и технологических процессов (далее, высокотехнологичной продукции) и возможностей производства (разработке) высокотехнологичной продукции [2]. В качестве начальных условий определены приоритетные направления (технологические платформы) и критические техно-

логии НТР России, приведенные в нормативно-правовых актах¹.

В СИАП используются два контура обработки и принятия решений (при необходимости, возможно расширение числа контуров), функционирующих в виде саморегулирующейся системы, нацеленной на информационно-аналитическую поддержку процессов выявления приоритетных и критических направлений НТР ТЭК:

- первый контур – осуществляет формирование приоритетных направлений НТР ТЭК в мире, стране, регионе на основе анализа текущих (реальных) потребностей субъектов ТЭК в высокотехнологичной продукции и возможностей иных отраслей экономики по разработке и производству высокотехнологичной продукции, необходимой для удовлетворения потребностей субъектов ТЭК;

- второй контур – формирует критические направления развития НТР ТЭК на основе анализа потребностей ТЭК в высокотехнологичной продукции и возможностей иных отраслей экономики России по разработке и производству высокотехнологичной продукции, необходимой для удовлетворения потребностей ТЭК, в том числе с учетом кросс-пересечения с тенденциями мирового НТР для направлений, которые невозможно реализовать с использованием только лишь отечественной научно-исследовательской и промышленно-технологической инфраструктуры.

Модель информационно-аналитической поддержки включает следующие основные направления:

1. Сбор, систематизация и первичная обработка информации о текущих (реальных) потребностях субъектов ТЭК в высокотехнологичной продукции и возможностях отраслей экономики России по разработке и производству высокотехнологичной продукции, необходимой для удовлетворения потребностей ТЭК.

2. Смысловой (семантический) поиск информации в распределенных информационных системах сети Интернет (национальных и международных ресурсах научно-технической информации) и на этой основе сбор, систематизация и интеллектуальная обработка информации о тенденциях развития, включая потребности и возможности мирового НТР в отношении высокотехнологичной продукции.

3. Классификация данных самонастраивающейся (саморазвивающейся) единой системы классифицирования и рубрицирования данных ТЭК на основе

существующих (действующих) общероссийских систем классифицирования и рубрицирования данных, по следующим основным направлениям:

- отрасль применения / отрасль разработки;
- новизна, инновационность и доступность;
- отраслевой приоритет и технологическое направление;

- конечная технология / объект техники;
- общероссийские экономические классификаторы (ОКВЭД, ТНВЭД, ОКПД и др.);

- ведомственные нормативно-правовые акты;
- общероссийские классификаторы научно-технической информации (УДК, ГРНТИ, ББК, МПК, и др.).

4. Агрегирование данных об НТР ТЭК на основе единой системы систематизации предметных областей для комплексного понимания тенденций развития отрасли, в том числе с учетом уровня развития мирового НТР в разрезах:

- страна происхождения;
- субъект России;
- отрасли промышленности;
- отрасли ТЭК;
- отраслевой приоритет;
- технологическое направление;
- значимость;
- критичность.

5. Ранжирование данных НТР ТЭК на основе единой системы управления ранжированием данных для определения приоритетов НТР отраслей ТЭК по основным показателям:

- приоритеты развития;
- уровень критичности технологии;
- уровень значимости;
- уровень новизны.

6. Аналитическая обработка агрегированной информации в три основных этапа.

На первом этапе анализируется информация (кросс-определение) о текущих (выявленных) потребностях субъектов НТР ТЭК в высокотехнологичной продукции и возможностях её производства (разработки) в пределах России. По итогам анализа формируются два массива информации:

- 1 – выявленные объекты НТР, используемые для выработки приоритетных направлений развития НТР ТЭК;

- 2 – потребности в высокотехнологичной продукции и её возможности, для которых не были выявлены пересечения в определении критических направлений НТР ТЭК России.

На втором этапе определяется кросс-пересечение информации о высокотехнологичной продукции отраслей ТЭК, потребностей ТЭК и возможностей отраслей экономики России с тенденциями мирового НТР, что необходимо для координации соотношения НТР ТЭК с тенденциями и направлениями мирового НТР. По итогам анализа формируются следующие три массива выявленных пересечений информации:

- 3 – НТР России и мира;

- 4 – потребностей ТЭК России и возможностей мирового НТР и субъектов отраслей экономики России с потребностями мирового НТР;

¹ Указ Президента РФ от 07.07.2011 № 899 (ред. от 16.12.2015) "Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации". – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/33514> (дата обращения 14.01.2021).

Перечень технологических платформ (утвержден решениями Правительственной комиссии по высоким технологиям и инновациям от 1 апреля 2011 г., протокол № 2, от 5 июля 2011 г., протокол № 3, решением президиума Правительственной комиссии по высоким технологиям и инновациям от 21 февраля 2012 г., протокол № 2). – URL: http://old.economy.gov.ru/minec/activity/sections/innovations/formation/doc20120403_11 (дата обращения 14.01.2021).

5 – потребностей ТЭК и возможностей отраслей экономики России с мировыми.

Полученные массивы информации используются для формирования приоритетных направлений НТР ТЭК России.

На третьем этапе анализируются отечественные потребности ТЭК и возможности отраслей экономики России, для которых не были выявлены пересечения с потребностями и возможностями мирового НТР. По итогам анализа формируются ещё два массива информации:

6 – потребностей ТЭК России с возможностями мирового НТР и возможности экономики России с потребностями мирового НТР;

7 – потребностей ТЭК и возможностей отраслей России с мировыми по НТР.

Сформированные массивы информации используются для определения критических направлений развития НТР отраслей ТЭК России.

7. Ситуационное и проблемное моделирование и подготовка вариантов альтернативных управляющих решений на разных уровнях управления, включая формирование: ситуационных справок; обзоров по проблемам и подходов к их решению; прогнозов.

Двухконтурная СИАП реализуется за счет взаимосвязи потребностей ТЭК в высокотехнологичной продукции и возможностей отраслей экономики России удовлетворить эти потребности.

Аналитическую обработку информации, необходимой для принятия решений о НТР ТЭК, России, с учетом НТР мира, страны, регионов и отраслей экономики позволяет осуществлять взаимодействие пяти информационных контуров [2]:

первый – «Потребности НТР ТЭК России» формирует приоритетные и критические направления НТР отраслей экономики России, с точки зрения топливно-энергетического комплекса за счет информационной интеграции, информационного взаимодействия и информационной поддержки процессов НТР ТЭК;

второй – «Возможности НТР отраслей экономики России» обеспечивает поддержку отраслей экономики, производящих (разрабатывающих) высокотехнологичную продукцию для ТЭК;

третий – «Тенденции развития мирового научно-технического прогресса» реализует смысловой (семантический) поиск и смысловую обработку информации о тенденциях и приоритетах мирового НТР ТЭК в развитых странах, а также перспективной высокотехнологичной продукции (потребностям и возможностями);

четвертый – «Сопоставление потребностей НТР ТЭК с возможностями НТР отраслей экономики России» обеспечивает сопоставление выявленных потребностей ТЭК России с возможностями НТР отраслей экономики России, распределение этих потребностей по конкретным объектам высокотехнологичной продукции, в том числе импортозамещающих. Следует отметить, что для сопоставления используется единая система классификации и рубрицирования данных НТР ТЭК. Для понимания значимости и приоритетности высокотехнологичной продукции ТЭК осуществля-

ется ее ранжирование, на основе качественных и количественных показателей;

пятый – «Информационная поддержка НТР ТЭК и отраслей экономики России» на основе системы научно-технической информации (ранее Государственной системы научной и технической информации – ГСНТИ) реализует информационную и информационно-аналитическую поддержку процессов НТР ТЭК, на основе справочно-информационных и информационно-библиотечных фондов, баз и банков данных.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ ПРОЦЕССОВ НТР ТЭК

Государственная система научно-технической информации, включавшая федеральные и отраслевые органы научно-технической информации, научно-технические библиотеки, региональные центры научно-технической информации, является организационно-информационной основой СИАП.

Основные субъекты СИАП – это организации ТЭК и реального сектора экономики России, выполняющие следующие функции:

- предоставление первичных данных о потребностях субъектов отраслей ТЭК в высокотехнологичной продукции;
- предоставление первичных данных о возможностях разработки и производства высокотехнологичной продукции субъектами отраслей экономики;
- доступ к различного рода информационным, аналитическим и прогнозным материалам и информационным ресурсам НТР ТЭК России в рамках своих компетенций;
- формирование информационных запросов на информационное и информационно-аналитическое обслуживание через региональные Центры НТИ (ЦНТИ);
- информационное обслуживание региональных ЦНТИ, обеспечивающих использование результатов научно-технической деятельности субъектов НТР ТЭК.

С учетом того, что субъекты ТЭК и отраслей экономики, включенные в контур обработки информации и принятия решений по НТР ТЭК, территориально распределены, то роль региональных ЦНТИ, представляющих собой региональный сегмент Системы НТИ, реализующий функции формирования и использования баз и банков данных, значительно возрастает.

Региональные ЦНТИ – это территориально-распределенная организационно-информационная инфраструктура с четким разделением зон персональной информационной ответственности. Исходя из стратегии и прогноза развития ТЭК, деятельность региональных ЦНТИ должна быть нацелена на формирование активной информационной политики, мониторинга потенциальных субъектов НТР ТЭК и инициирование взаимосвязи с ними. ЦНТИ должны выступать в роли единого окна информационного обслуживания субъектов НТР ТЭК разнородными информационными и информационно-аналитическими материалами (ресурсами, документами, знаниями). К основным

направлениям деятельности региональных ЦНТИ, в области НТР ТЭК, следует отнести:

- мониторинг на постоянной основе потенциальных субъектов ТЭК и субъектов отраслей экономики с ними связанных, с инициацией ввода субъектами ТЭК и субъектами отраслей экономики информации по высокотехнологичной продукции в базу данных;

- сбор, верификацию, систематизацию и первичную обработку данных, полученных от субъектов ТЭК России. Для правильной (корректной) работы СИАП проверка (верификация) поступающей первичной информации операторами (специалистами) региональных ЦНТИ с целью выявления на ранних стадиях обработки данных различных неточностей, ошибок, несоответствий, неполноты заполнения, и т.п. Как показывает практика, до 50% от общего объема информации поступает в систему с рядом неточностей, вызванных формальным вводом информации, недостаточной компетентностью технологов и операторов. Любая доля неточной информации, особенно в фактографических данных, может привести к тому, что дальнейшая обработка пойдет совсем в другом направлении. В системе используется контроль по формальным признакам: проверка количества заполненных полей, формата полей и т.п., но опять же, как показывает практика, это не обеспечивает качественного ввода данных. Лучшую проверку осуществляет оператор (специалист), способный понять смысл вводимых данных, а в отдельных случаях связаться или даже посетить субъекта для уточнения вводимых данных;

- координацию и взаимодействие с субъектами ТЭК, находящимися в их зоне ответственности;

- формирование в рамках региональной системы научно-технической информации региональных информационных ресурсов НТР ТЭК;

- формирование справочно-информационных (СИФ) и справочно-библиографических (СБФ) фондов отечественной и зарубежной научно-технической, нормативно-технической (ГОСТ, ОСТ, СНИП, СанПИН, и др.), правовой, патентной, деловой, конъюнктурной, маркетинговой и другой информации, обеспечивающей НТР ТЭК;

- сбор, обработку и систематизацию информации об отечественных (в разрезе субъектов России) и мировых (по странам) тенденциям НТР;

- распространение информационных и аналитических материалов и предоставление доступа к информационным ресурсам (в том числе зарубежным) заинтересованным субъектам НТР ТЭК;

- создание и развитие регионального сегмента цифровой платформы поддержки деятельности СИАП;

- выявление потребностей субъектов НТР ТЭК в специализированной информации;

- проведение информационно-аналитических исследований (патентных, маркетинговых, конъюнктурных, и т.п.);

- обучение (повышения квалификации) специалистов субъектов НТР по вопросам информационного обслуживания, информационной поддержки и

информационного управления научно-технологической деятельностью организаций;

- оцифровку (перевод информации с бумажных носителей на электронные) имеющихся справочно-информационных и библиотечно-библиографических фондов;

- ведение специализированных баз данных и ресурсов по отраслям науки и техники, оказывающим влияние на результаты НТР ТЭК;

- перевод научно-технической и патентной информации и литературы с языка оригинала на русский язык.

Развитие цифровых технологий позволяет более гибко подойти к формированию регионального сегмента Системы НТИ, обеспечить информационную и информационно-аналитическую поддержку научно-технического развития ТЭК на базе выделенных центров информационных компетенций и их сетевого взаимодействия. Такой подход вызван необходимостью виртуального сосредоточения специалистов региональных ЦНТИ, профессионально владеющих предметной областью по конкретным направлениям НТР ТЭК, в центрах информационной компетенции для повышения результативности информационно-аналитической поддержки субъектов НТР ТЭК. Тем самым появляется возможность снизить финансовые расходы на содержание региональной организационно-информационной инфраструктуры, повысить качество предоставляемых информационно-аналитических услуг, сократить время на предоставление услуг и обучение специалистов.

На основе региональной сети ЦНТИ целесообразно сформировать специализированные центры информационных компетенций НТР ТЭК, рассмотрим их основные функции.

Управляющий и координирующий центр регионального сегмента системы НТИ для ТЭК:

- разработка методических, организационных, информационно-организационных подходов, общее управление и координация деятельности региональной сети ЦНТИ в области НТР ТЭК;

- разработка общеметодической и организационной документации по информационно-аналитической деятельности субъектов ТЭК;

- формирование количественных и качественных показателей для оценки работы СИАП;

- подготовка информационных и аналитических материалов по работе СИАП (годовых, квартальных, месячных и т.п.).

Основные направления деятельности центра:

- поиск, разработка моделей (структур, систем), подходов и методов, позволяющих эффективно реализовывать информационную и аналитическую поддержку процессов НТР ТЭК России;

- разработка единого подхода к информационному управлению НТР ТЭК на основе реально выявленного научно-технического и промышленно-технологического потенциала;

- организация единого подхода к информационному обеспечению, информационной интеграции и информационному взаимодействию субъектов ТЭК;

- исследования и создание информационной структуры данных потребностей и возможностей субъектов ТЭК;
- определение заданий (месячных, квартальных, полугодовых, годовых) на информационную работу СИАП;
- формирование заданий для комплектования СИФ и СБФ;
- контроль хода реализации информационно-технической деятельности СИАП;
- разработка различного рода отчетных информационных, аналитических, прогнозных и статистических материалов (документов) о ходе реализации НТР ТЭК;
- создание проектов нормативно-правовых актов, регламентирующих информационную, информационно-аналитическую и информационно-техническую деятельность и функционирование СИАП.

Центр по работе с прикладными специализированными информационными системами, базами данными и ресурсами ТЭК:

- исследование, разработка подходов, методов и моделей автоматизации бизнес-процессов информационно-аналитической деятельности СИАП;
- разработка, развитие и поддержка специализированных баз и банков данных, и ресурсов ТЭК;
- оказание консультационных услуг по вопросам технической и информационной работы с сервисами СИАП;
- защита информации от несанкционированного доступа технической инфраструктуры и телекоммуникационных каналов связи (при необходимости);
- создание, развитие и обслуживание информационно-технической инфраструктуры СИАП (серверное и информационно-коммуникационное оборудование, каналы связи, и др.).

Аналитический информационный центр ТЭК России:

- аналитическая обработка поступающей в СИАП оперативной (в режиме реального времени) информации;
- проверка результатов обработки и выявленных пересечений потребностей с возможностями субъектов ТЭК, взаимодействие с субъектами ТЭК по уточнению введенной информации о потребностях и возможностях (при необходимости);
- аналитическая обработка информации и формирование информационных и аналитических материалов о потребностях субъектов ТЭК в высокотехнологичной продукции (в том числе по миру, странам, отраслям, подотраслям, технологическим направлениям, технологиям, объектам техники, и т.п.);
- аналитическая обработка информации и формирование информационных и аналитических материалов о возможностях реализовать выявленные потребности ТЭК;
- аналитическая обработка информации и формирование информационных и аналитических материалов по выявленным пересечениям потребностей ТЭК с возможностями отраслей экономики в реализации этих потребностей (в том числе по миру, странам, отраслям, подотраслям, технологическим направлениям, технологиям, объектам техники и т.п.);

- формирование фактических приоритетных и критических направлений НТР ТЭК на основе оперативной (реальной) информации;
- подготовка проектов информационных заданий (годовых, полугодовых, квартальных, месячных, по требованию, и т.п.) для комплектования СИФ и СБФ, на ведение информационных ресурсов и баз данных по оперативно выявленным фактическим потребностям и возможностям ТЭК.

Центр по работе с зарубежной научно-технической информацией:

- координация, взаимодействие и сотрудничество с зарубежными (международными) структурами, держателями консолидированных источников научно-технической, правовой, нормативно-технической, маркетинговой и информационное обслуживание специалистов ТЭК на основе международных электронных источников консолидированной информации;
- обучение специалистов ТЭК работе с международными электронными консолидированными источниками информации;
- предоставление доступа специалистам ТЭК к международным электронным консолидированным источникам информации;
- сбор, обработка и анализ зарубежной информации по направлениям НТР, подходам и методам государственного управления, механизмам и инструментам поддержки ТЭК;
- определение тенденций и приоритетов НТР ТЭК за рубежом, формирование на этой основе информационно-аналитических материалов (в том числе по отдельным странам, континентам, в мире).
- патентной информации (в том числе электронных ресурсов);

Центр по комплектованию СИФ и СБФ:

- сотрудничество с отечественными и зарубежными издательскими, публицистическими, информационно-аналитическими агентствами, а также авторами и держателями научно-технической периодической и неперидической литературы, востребованной ТЭК;
- информационная работа с каталогами (в том числе электронными), периодической и неперидической научно-технической литературой и держателями информации;
- организация комплектования периодической и неперидической научно-технической литературы (в том числе в электронном виде);
- формирование в электронном виде единого каталога СИФ и СБФ для ТЭК.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предлагаемый в настоящей статье подход к созданию системы информационно-аналитической поддержки процессов научно-технологического развития отраслей топливно-энергетического комплекса (НТР ТЭК) России на основе регионального сегмента Системы научно-технической информации позволяет сформировать на федеральном уровне системный подход информационно-технического и инфраструктурного управления реализацией политики НТР ТЭК России.

На основе объективной научно-технической информации национального и международного уровня возможно обеспечить удовлетворение потребностей субъектов ТЭК в информации о разработках и производстве высокотехнологической продукции.

С практической точки зрения настоящий подход создаст правовые основы государственной поддержки разработки и развития текущих (реальных) объектов НТР ТЭК России, что позволит обеспечить:

- активизацию процессов развития научно-исследовательской и промышленно-технологической сферы за счет создания единого информационного пространства взаимодействия всех заинтересованных субъектов в реализации политики НТР ТЭК России;

- создание отечественных высокотехнологичных объектов техники и технологий, потенциально способных внести существенно новый вклад в развитие отечественного и мирового НТП;

- поддержку реализации политики импортозамещения ТЭК России за счет упрочения связей между предприятиями промышленности и научно-исследовательской сферой;

- создание в масштабах страны действенного механизма формирования приоритетных направлений и критических технологий (с учетом мирового НТП) НТР ТЭК России на основе текущих (реальных) потребностей и возможностей НТР ТЭК России;

- создание государственных предпосылок для формирования рынка информационных услуг и продуктов как части отечественной социально-экономической системы;

Все вышеизложенное, дает определенную уверенность, что создание системы информационно-аналитической поддержки процессов НТР ТЭК России на основе регионального сегмента Системы НТИ, вполне решаемая проблема, причем не в столь далекой перспективе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Трусов А.В., Трусов В.А. Концептуальная модель системы информационной поддержки научно-технологического развития России // Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2020): труды Тринадцатой Международной конференции, 28–30 сентября 2020 г., Москва / под общей редакцией С.Н. Васильева, А.Д. Цвиркуна; Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Минобрнауки России. – Москва: ИПУ РАН, 2020. – URL: <https://mlsd2020.ipu.ru/proceedings/990-995.pdf> (дата обращения 14.01.2021).
2. Трусов В.А. Формирование системы информационной интеграции субъектов научно-технологического развития отраслей топливно-энергетического комплекса России // Труды Тринадцатой Международной конференции «Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2020)» (28–30 сентября 2020 г., Москва) / под общей ред. С.Н. Васильева, А.Д. Цвиркуна; Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Минобрнауки России. – Москва: ИПУ РАН, 2020. – URL: <https://mlsd2020.ipu.ru/proceedings/985-989.pdf> (дата обращения 14.01.2021).

Материал поступил в редакцию 02.02.21.

Сведения об авторе

ТРУСОВ Владимир Александрович – кандидат технических наук, доцент, начальник отдела Пермского ЦНТИ – филиала РЭА Минэнерго России, доцент Пермского национального исследовательского политехнического университета
e-mail: tva@permcnti.ru