

# ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ КЛАССИФИКАЦИИ ОБЪЕКТОВ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Трусов А.В., Трусов В.А.

Пермский ЦНТИ – филиал ФГБУ «Российское энергетическое агентство» Минэнерго России,  
Россия, г. Пермь ул. Попова д.9

[tav@permcnti.ru](mailto:tav@permcnti.ru), [tva@permcnti.ru](mailto:tva@permcnti.ru)

*Аннотация: В работе рассматривается подход к формированию системы классификации объектов техники и технологий научно-технологического развития отраслей топливно-энергетического комплекса. Приводятся процедурная модель, схема логической взаимосвязи классификации объектов техники, структурная схема трехуровневой классификации объектов техники и технологий.*

Ключевые слова: научно-технологическое развитие, топливно-энергетический комплекс, классификация, объект техники и технологий.

Научно-технологическое развитие отраслей топливно-энергетического комплекса (далее НТР ТЭК) решается, как одна из важнейших задач единого комплекса НТР России, способная стать «флагманом» в российских технологических преобразованиях, вывести на новый уровень отечественную экономическую систему. Компании ТЭК являются одними из самых крупных в России потребителей высокотехнологичных отечественных и импортных объектов техники и технологий. В рамках НТР ТЭК одной из важнейших задач, является классифицирование объектов техники и технологий, применяемых в производственных и технологических процессах отраслей ТЭК.

Классификация в ее наиболее общем определении есть разбиение и упорядочение множеств, на основании общего признака, присущего данным явлениям или предметам и отличающего их от предметов и явлений, составляющих другие классы. При необходимости каждый класс может делиться на подклассы [1]. Как правило классификации создаются на основе таких общих положений, как научная основа построения, отражение современного уровня развития науки, наличие системы ссылок и отсылок, а также ссылочно-справочного аппарата.

К основным функциям классификаций можно отнести:

- тематическое разграничение информационных ресурсов;
- формирование информационных массивов по любым признакам;
- систематизирование информационных материалов и изданий;
- текущий и ретроспективный поиск;
- индексирование документов и запросов;
- связь с другими классификационными схемами;
- нормативные функции.

Классификация является одним из механизмов, с помощью которого можно единообразно описывать объекты техники и технологий, устанавливая их сходства или различия, определять в объектах общие признаки. Правильно организованная классификация позволяет проводить сравнительный анализ различных сторон исследуемых объектов техники.

Учитывая особенности и специфику НТР ТЭК [2] и его взаимосвязи с НТР России [3], в основу классификации объектов техники положены группы классификаций, каждая из которых характеризуется определенными показателями научного и технологического развития, включая:

- отраслевую принадлежность исследуемых объектов;
- количественные и качественные научно-технические и экономические показатели исследуемых объектов;
- отнесение объектов техники к классам, группам и видам определяющих технико-экономическую и социальную информацию в соответствии с общероссийскими и международными классификаторами;
- отнесение объектов техники к перспективным высокотехнологичным направлениям, вытекающим из нормативно-правового регулирования.

Процурная модель классификации объекта техники приведена на рис. 1. Формирование классификационных структур предметной области позволяет идентифицировать основной информационный объект, к которому в дальнейшем будет осуществляться привязка всей получаемой

и обрабатываемой информации. В рамках информационной деятельности НТР ТЭК основным информационным объектом является «объект техники».

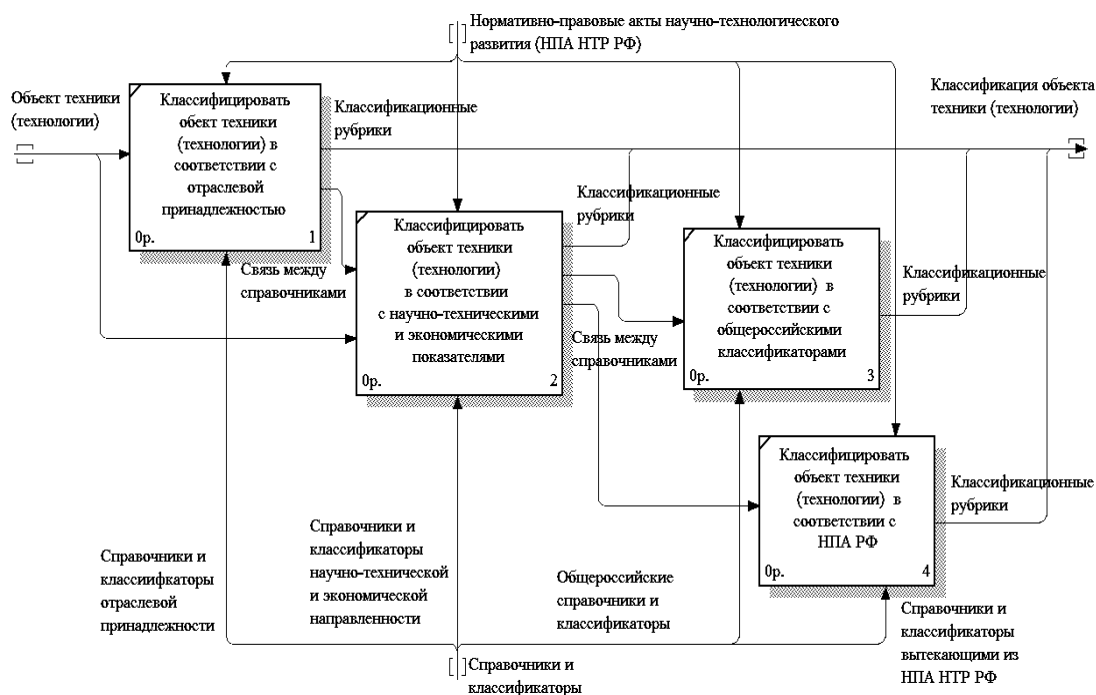


Рис. 1. Процедурная модель классификации объекта техники

Классификация объекта техники оказывает непосредственное информационно-структурное влияние на сбор первичной информации и обработку (анализ) агрегированной информации о НТР ТЭК, формируя устойчивую логическую связь, между двумя этими процессами (см. рис. 2). Для формирования логической связи необходимо на этапе сбора первичной информации произвести идентификацию объекта техники, что позволяет на этапе обработки (анализа) информации использовать информационные параметры для обработки хранилища информации, что повысит качество и полноту обрабатываемой информации.

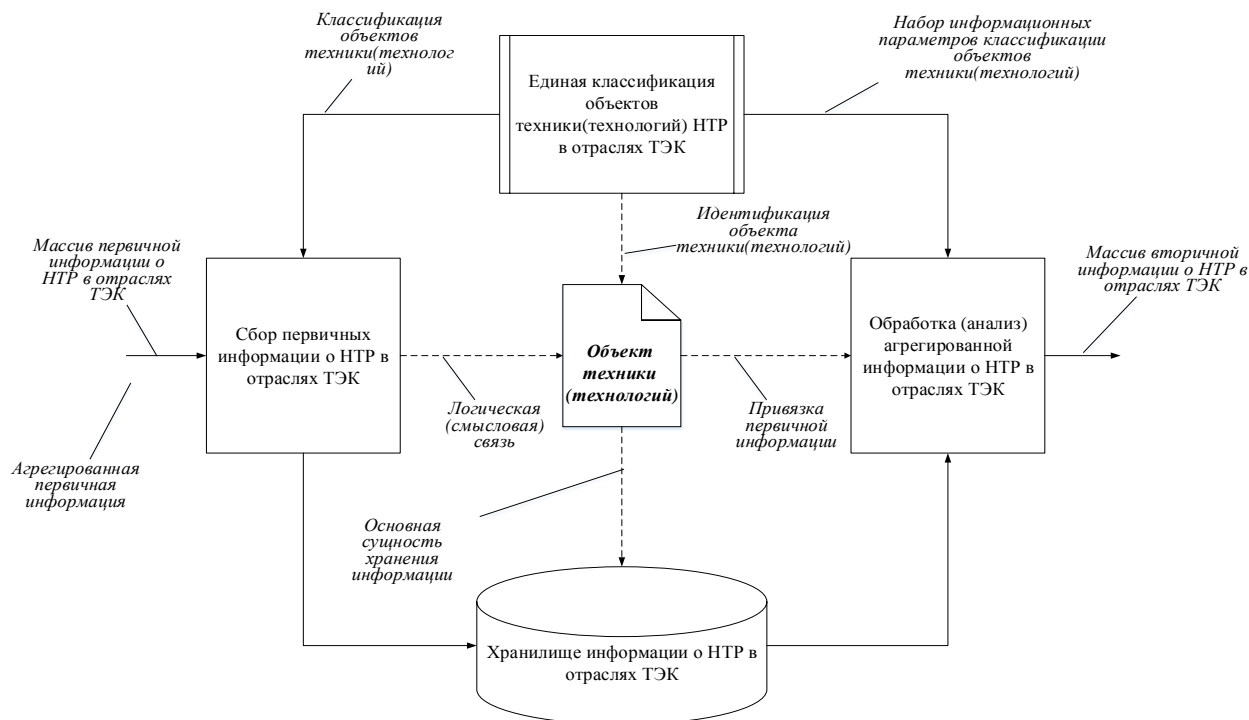


Рис. 2. Схема логической взаимосвязи классификации объектов техники НТР ТЭК

Для идентификации объекта техники используется трехуровневая система классификации, включая:

- первый уровень – основные (сквозные) справочники и классификаторы (применяются во всех направлениях информационных работ, позволяют описать объект техники с точки зрения его технологической парадигмы);
- второй уровень – вспомогательные справочники и классификаторы (позволяют описать объект техники с точки зрения этапов его жизненного цикла);
- третий уровень – справочные справочники и классификаторы (применяются для описания фактов и событий информационного характера объекта техники).

В системе классификации используются, как специализированные справочники и классификаторы – разрабатываемые для отраслевой идентификации объектов техники с привязкой к предметной области НТР ТЭК, так и общероссийские справочники, и классификаторы, которые устанавливают правила идентификации объекта техники в рамках установленных информационных границ тематического охвата.

Структурная схема трехуровневой классификации объектов техники (см. рис. 3) позволяет:

- формировать единую информационную структуру классификации для идентификации объекта техники;
- применять достаточный, непротиворечивый набор специализированных и общероссийских справочников и классификаторов для описания объектов техники;
- проводить обработку первичной информации на основе устойчивых информационных (классификационных) параметров (атрибутов) описывающих объекты техники (технологий);
- понять семантическую природу объектов техники и привязать их предметной области НТР ТЭК;
- сформировать устойчивую логическую связь между природой технологической парадигмы объектов техники и этапами жизненного цикла, событиями, свойствами и фактами этих объектов;
- формировать информационную структуру единого хранилища объектов техники НТР ТЭК.

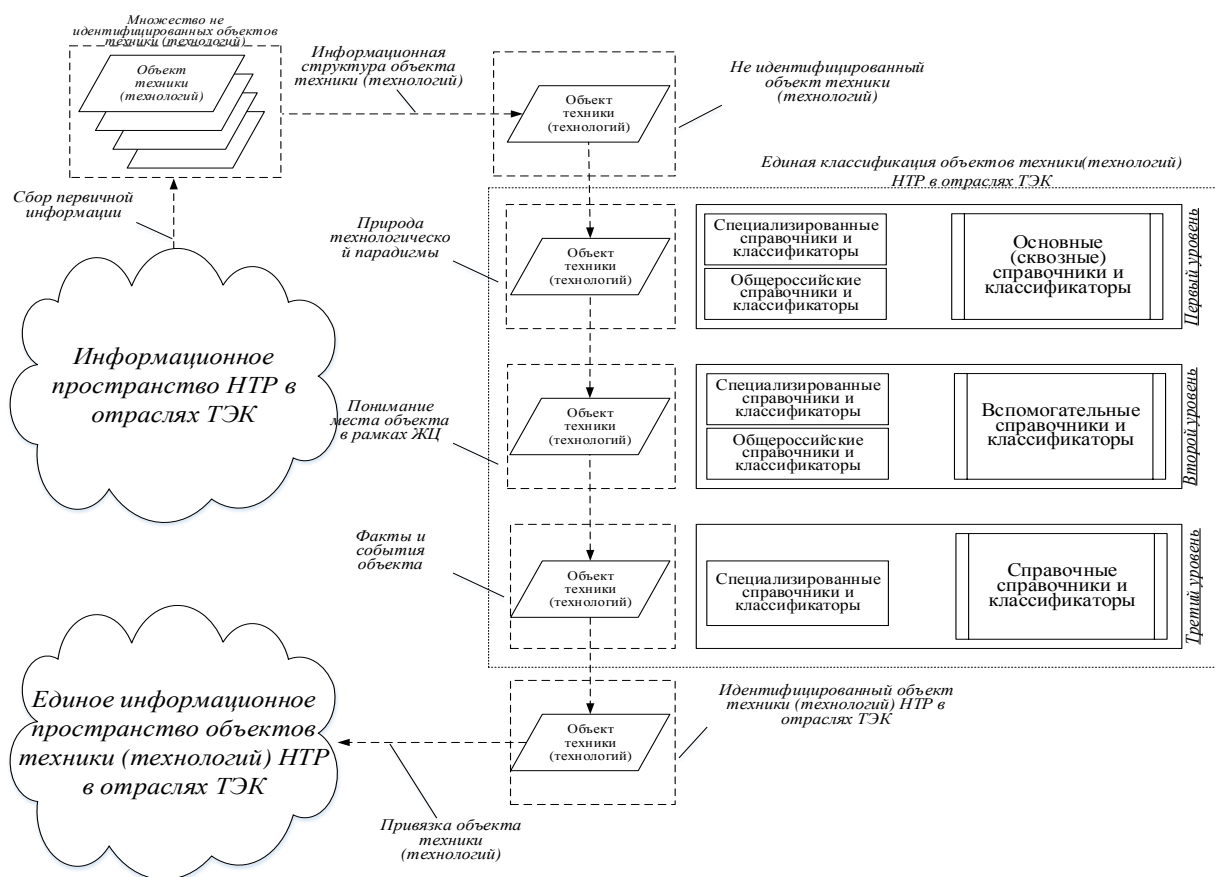


Рис. 3. Структурная схема трехуровневой классификации объектов техники

Классификация объектов техники разрабатывается по двум основным направлениям:

1. Внешние справочники и классификаторы – используются для идентификации объекта техники;
2. Внутренние справочники и классификаторы – используются для формирования семантических взаимосвязей между внешними справочниками и классификаторами.

К основным (сквозным) справочникам и классификаторам относят:

- классификатор объекта техники;
- справочник перспективных технологий прогноза НТР ТЭК России;
- справочник приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в России;
- справочник наилучших доступных технологий в ТЭК;
- классификатор уровней критичности продукции;
- классификатор состояния продукции;
- общероссийский классификатор продукции по видам экономической деятельности (ОКПД2);
- общероссийский классификатор видов экономической деятельности (ОКВЭД2);
- справочник критических технологий Российской Федерации;
- справочник уровней готовности технологий;
- справочник инновационных технологий ТЭК.

К вспомогательным справочникам и классификаторам относят:

- справочник отраслевых планов импортозамещения в отраслях ТЭК;
- классификатор товарной номенклатуры видов экономической деятельности Евразийского экономического совета (ТНВЭД);
- общероссийский классификатор продукции (ОКП);
- справочник продукции отраслевых планов импортозамещения;
- классификатор уровней локализации продукции;
- справочник форм владения объектом техники (технологий);
- справочник источников финансирования продукции;
- классификатор типов инвесторов объекта техники на стадии разработки;
- справочник стадий внедрения продукции;
- справочник стадий разработки продукции;
- классификатор статусов проекта/программы на стадиях разработки, внедрения и эксплуатации объекта техники;
- справочник типов проекта/программы на стадиях разработки, внедрения и эксплуатации объекта техники.
- вид исследования (разработки) НИР, ОКР(ОТР);
- предполагаемый тип результата правовой охраны РИД;
- справочник типов инвестиционных, инновационных, типовых проектов;
- справочник стадий и уровней разработки объектов техники (технологий);
- классификатор дифференциации объектов техники (технологий);
- справочник стадий реализации инвестиционных, инновационных, типовых проектов;
- справочник уровней готовности технологий (TRL).
- К справочным классификаторам и справочникам относят:
- справочник видов нормативно-технической документации, регулирующей стадии создания, внедрения и эксплуатации объекта техники;
- универсальный десятичный классификатор (УДК);
- международную патентную классификацию (МПК);
- общероссийский классификатор объектов административно-территориального деления (ОКАТО);
- общероссийский классификатор территорий муниципальных образований (ОКТМО);
- государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ);
- классификатор идентификации проектов;
- классификатор значений реализации инвестиционных, инновационных, типовых проектов;
- справочник основных источников финансирования инвестиционных, инновационных, типовых проектов;
- справочник единиц измерения продукции;
- общероссийский классификатор предприятий и организаций (ОКПО);
- справочник типов испытательных центров и полигонов компаний ТЭК;
- классификатор статусов испытательных центров и полигонов компаний ТЭК;

- справочник типов испытательных центров и полигонов компаний ТЭК;
- справочник тематических рубрик энергосбережения и энергоэффективности;
- справочник видов документов;
- справочники атрибутов энергосбережения (водные ресурсы, виды топлива, электрическая энергия, тепловая энергия);
- справочник видов проведения обследований категорированных объектов ТЭК;
- справочник типов категорированных объектов ТЭК;
- справочник типов категорий опасности категорированных объектов;
- справочник организационно-правовой формы организаций;
- общероссийский классификатор стран мира.

Исходя из понимания информационной структуры классификации объектов техники можно сформировать интеграционную онтологическую модель объекта техники (технологии) НТР ТЭК (см. рис. 4).

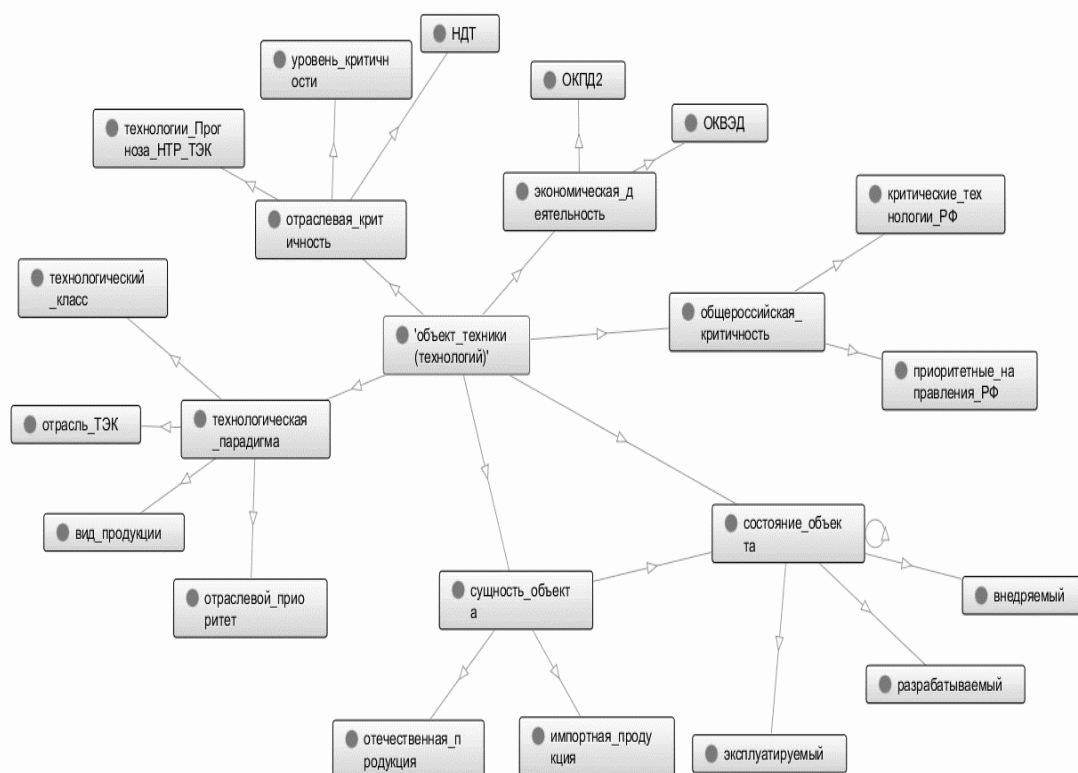


Рис. 4. Интеграционная онтологическая модель классификации объектов техники

Онтологическая модель объекта техники формирует единые терминологические правила описания экземпляров предметной области, на основании которых можно сформировать совместное семантическое понимание объектов техники для всего круга заинтересованных субъектов НТР ТЭК.

К основным направлениям использования интеграционной онтологической модели экземпляра НТР ТЭК следует отнести:

- формирование устойчивой терминологической структуры (словарь терминов) описания объектов техники в информационном пространстве НТР ТЭК для исследования основных свойств и характеристик объекта предметной области;
- формализацию логических связей между информационными атрибутами (понятия, термины, правила);
- внесение изменений в систему классификации на основе терминологического анализа информационного пространства НТР ТЭК;
- формирование дескрипторного словаря, описывающего объекты техники для проведения обработки информации о НТР ТЭК;

- разработку схем интеграции данных между всеми заинтересованными субъектами, позволяющих сформировать унифицированное представление всех разрозненных данных обрабатываемых в рамках НТР ТЭК;
- установку семантических связей между информационными элементами схем данных на основе взаимодействия онтологических понятий (терминов);
- создание структурно-иерархической основы (терминологических отношений) для объектно-графического представления онтологической модели объектов техники.

Исходя из вышеизложенного, применение интеграционной модели классификации объектов техники НТР ТЭК обеспечивает формирование единых правил классификации объектов техники для всех информационных потоков НТР ТЭК. Предлагаемый подход позволяет осуществлять непротиворечивое и достаточное описание семантической (смысловой) сущности объектов техники, идентифицировать объект НТР ТЭК с точки зрения технологической парадигмы, аспектов его жизненного цикла, фактов и событий, влияющих на него. Применение модели позволяет осуществлять семантическую (смысловую) связь первичной информации со вторичной информацией, обеспечивает создание тезауруса объектов техники НТР ТЭК для проведения семантической обработки информации, в т.ч. в распределенных информационных системах сети интернет.

### Литература

1. Барушкова Р.И. Классификационные схемы научно-технической инфор-и. Учеб. пособие.-М.,-1981.-80с.
2. Трусов В.А. Формирование системы информационной интеграции субъектов научно-технологического развития отраслей топливно-энергетического комплекса России // Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2020), под общей редакцией С.Н.Васильева, А.Д.Цвиркуна, [Электронный ресурс]: материалы Тринадцатой междунар. конфер, 28–30 сент. 2020 г., Москва – М.: ИПУ РАН, 2020 С. 985-989.
3. Трусов А.В., Трусов В.А. Концептуальная модель системы информационной поддержки научно-технологического развития России // Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2020) [Электронный ресурс]: материалы Тринадцатой междунар. конфер, 28–30 сент. 2020 г., , под общей редакцией С.Н.Васильева, А.Д.Цвиркуна, Москва – М.: ИПУ РАН, 2020 С. 990-995.