

УДК 338.24
JEL: O33, L86, C63, H83

Системная актуализация классификаторов экономической деятельности

Виктор Никитин

Аналитик, vvnikitin@hse.ru

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ),
101000, Москва, ул. Мясницкая, 20

Аннотация

Государственные классификаторы видов экономической деятельности, продукции, занятий, а также профессиональные и образовательные стандарты являются фундаментом статистического учёта, налогового администрирования и мер государственной поддержки. Однако они страдают системными недостатками: отставание от технологического развития, разрывы и дублирования, инерционность обновления, отсутствие сквозной согласованности.

В статье предлагается методика системного анализа, основанная на формальной модели (объект профессиональной деятельности, этапы его жизненного цикла). Методика позволяет выявлять пробелы и дублирования в классификаторах, обеспечивать их непротиворечивость и согласованность со смежными классификаторами и стандартами.

Методика применена при анализе Общероссийского классификатора видов экономической деятельности ОКВЭД-2 в ИТ-секторе (классы 62 и 63 ОКВЭД-2), одном из наиболее динамично развивающемся секторе экономики. Выявлены конкретные проблемы и предложены изменения на уровне национальной детализации (5–6 знаков в кодах ОКВЭД-2).

Обоснована необходимость создания постоянно действующей государственной системы оперативной актуализации классификаторов с использованием технологий онтологического моделирования и интеллектуального анализа данных. Определены функции научно-методического центра, который мог бы координировать этот процесс.

Ключевые слова: классификация видов экономической деятельности; ОКВЭД-2; объекты профессиональной деятельности; жизненный цикл; онтологии; ИИ-мониторинг; государственная система актуализации классификаторов; профессиональные стандарты; образовательные стандарты.

Systematic Updating of Economic Activity Classifiers

V.V. Nikitin

Abstract. State classifiers of economic activities, products, occupations, as well as professional and educational standards are the foundation of statistical accounting, tax administration, and government support measures. However, they suffer from systemic shortcomings: lagging behind technological development, gaps and duplications, inertial updating, and lack of cross-cutting coherence. The paper proposes a systematic analysis methodology based on a formal model (object of professional activity, life-cycle stage). The methodology makes it possible to identify gaps and duplications in classifiers, ensure their consistency and coherence with related classifiers and standards. The methodology was applied in the analysis of the All-Russian Classifier of Types of Economic Activities (OKVED-2) in the IT sector (classes 62 and 63 of OKVED-2), one of the most dynamically developing sectors of the economy. Specific problems are identified and changes at the level of national detail (5–6 digits in OKVED-2 codes) are proposed. The need to create a permanent state system for operational updating of classifiers using ontological modelling and intelligent data analysis is substantiated. Functions of a scientific-methodological centre that could coordinate this process are outlined.

Keywords: economic activity classification; OKVED-2; objects of professional activity; life cycle; ontologies; AI monitoring; state updating system; professional standards; educational standards.

1. Введение

Современная цифровая экономика предъявляет новые требования к системам классификации видов экономической деятельности (ВЭД). Точная и актуальная классификация необходима для государственного статистического учёта, налогового регулирования, анализа рынков и разработки мер поддержки отраслей [OECD, 2021; UNESCO, 2022]. В Российской Федерации основным инструментом такой классификации выступает Общероссийский классификатор видов экономической деятельности ОКВЭД-2, гармонизированный с международными классификаторами ISIC Rev.4 [United Nations, 2008] и NACE Rev.2 [Eurostat, 2008].

Несмотря на периодические обновления, действующая версия ОКВЭД-2 не в полной мере отражает быстрое развитие высокотехнологичных секторов — в первую очередь информационных технологий, а также аддитивных технологий, роботизированных комплексов, цифровых двойников, точного земледелия, новых методов энергогенерации [Белов, 2019; Клочков, Суворов, 2021]. Эти виды деятельности либо вовсе не кодируются, либо «размыты» по устаревшим агрегированным группам, что делает их «невидимыми» для статистики и адресных мер поддержки.

Особую остроту проблеме придаёт введение с 2025 года новых правил учёта ОКВЭД, при которых от точности классификации зависят тарифы страховых взносов. Кроме того, в поручении Президента РФ (Пр-2192ГС, п. 2) прямо поставлена задача обеспечения согласованности классификаторов сферы труда и образования.

Цель настоящей работы — разработать и апробировать методику системного анализа и актуализации классификации ВЭД, опирающуюся на объекты профессиональной деятельности (ОПД) и этапы их жизненного цикла (ЭЖЦ), и на этой основе предложить создание постоянно действующего государственного механизма оперативного обновления всей системы классификаторов и стандартов.

2. Обзор существующих подходов к классификации и актуализации ВЭД

Разработка классификаторов опирается на международные принципы, обеспечивающие сопоставимость данных [United Nations, 2008; Eurostat, 2008]. В последние годы выделяются несколько направлений.

Модели жизненного цикла деятельности применяются в промышленной инженерии для описания процессов предприятия [Fuchino et al., 2015; Shimada et al., 2015; Motard, Boehm, 1997; PISTEP, 1994; Fava, 2016]. Однако они не нацелены на анализ самих классификаторов.

Онтологии для классификации отраслей и профессий создаются в проектах SSHOC [SSHOC, 2021; 2022] и работах W3C, но используют классификаторы как данность, не предлагая методов выявления пробелов. Новейшие исследования в области онтологического инжиниринга [Keet, 2018; Шишенков, 2024] подчёркивают необходимость «живых» онтологий, однако формальный аппарат для отслеживания новых видов деятельности отсутствует.

Системно-когнитивный анализ применяется для идентификации основного вида деятельности предприятия по отчётности [Луценко, 2023], но не для оценки классификатора. Системный анализ в экономике [Заграновская, Эйсснер, 2023] также не решает этой задачи.

Секторальная классификация [Fisher, 2021] полезна для макроанализа, но недостаточно детальна.

Исследования по актуализации российских классификаторов [Егоренко, 2014; Белов, 2019; Клочков, Суворов, 2021] носят постановочный характер и не предлагают формальных методов.

В последние годы появились работы, использующие методы NLP для автоматического определения кодов НАСЕ по текстовым описаниям деятельности [Kozlowski et al., 2023; Gholami et al., 2024]. Однако они решают задачу классификации уже существующих видов деятельности, а не выявления пробелов в самом классификаторе. Также активно развиваются исследования по стандартизации и согласованию отраслевых классификаторов в цифровых экосистемах [Mika, 2023; Chen et al., 2025].

Предлагаемая в настоящей статье методика восполняет этот пробел, вводя бинарную комбинацию ⟨ОПД, ЭЖЦ⟩ в качестве аналитической единицы.

3. Методика системного анализа видов экономической деятельности

Экономическая деятельность в классификаторах ВЭД понимается как процесс производства товаров и услуг. *Профессиональная деятельность* — более широкое понятие, включающее конкретные трудовые функции. Предлагаемая методика использует категории профессиональной деятельности как аналитический инструмент.

Формальная модель.

ВЭД в некоторой предметной области (ПрО) S_j зададим формальной моделью в виде пары: $A_{i,j} = \langle OB_{i,j}, LC_i \rangle$, где:

- $A_{i,j}$ - i -й ВЭД в области S_j ;
- $OB_{i,j} \subseteq OB_j$ - подмножество множества ОПД в области S_j . Это набор сущностей, на которые направлена деятельность $A_{i,j}$ (например, программное обеспечение, данные, инфраструктура);
- $LC_i \subseteq LC_j$ - подмножество множества ЭЖЦ в области S_j . Отражает последовательность процессов, через которые проходят ОПД от создания до вывода из эксплуатации.

Множество ОПД $OB(S_j)$ в области S_j представляет собой онтологию — структурированную иерархию ОПД. В общем случае такая онтология формализуется как направленный ациклический граф (DAG), вершинами которого являются конкретные ОПД, а дуги выражают семантические отношения (включение, наследование и др.). Иерархическая структура онтологии позволяет декомпозировать сложные ОПД на составные, группировать схожие ОПД по уровням абстракции и устанавливать причинно-следственные связи между ЭЖЦ.

Для формализации связи между ОПД и ЭЖЦ, а также переходов между этапами, вводится понятие *графа жизненного цикла*. Для каждого класса ОПД можно определить ориентированный граф, вершинами которого являются ЭЖЦ, а дуги обозначают допустимые переходы (например, от разработки к тестированию, но не наоборот без цикла доработки). Это позволяет моделировать итеративность, присущую современным методологиям (Agile, DevOps). Таким образом, ВЭД интерпретируется как совокупность действий, направленных на определённую группу ОПД и реализующих определённый путь в графе жизненного цикла этих ОПД.

Под ОПД понимается материальная или идеальная сущность, которая создаётся, преобразуется, используется или утилизируется в ходе профессиональной деятельности и может выступать предметом сделки, учёта или управления. Критерием отнесения некоторого понятия к ОПД является возможность его идентификации, спецификации и передачи (полностью или прав на него) между экономическими агентами. Так, «исходный код» является ОПД, а «красота кода» — нет. Обоснование выбора такой модели связано с необходимостью одновременно фиксировать *объект приложения труда* (ОПД) и *стадию процесса* (ЭЖЦ). Именно комбинация этих двух координат позволяет однозначно идентифицировать содержание деятельности: например, «разработка программного обеспечения» (ОПД = ПО, ЭЖЦ = разработка) отличается от «сопровождения программного обеспечения» (тот же ОПД, но ЭЖЦ = эксплуатация).

Предложенная модель ⟨ОПД, ЭЖЦ⟩ естественным образом согласуется с ключевыми свойствами статистических классификаторов:

- **Иерархичность** реализуется через многоуровневую онтологию ОПД.

- **Полнота** оценивается сопоставлением всех теоретически возможных комбинаций ОПД и ЭЖЦ с действующими кодами; отсутствие комбинации указывает на пробел в классификации.
- **Взаимная исключительность** обеспечивается требованием, чтобы один и тот же вид деятельности (код) соответствовал уникальной паре «ОПД × ЭЖЦ»; появление нескольких кодов для одной комбинации свидетельствует о дублировании или размытости границ.

Наиболее общие ЭЖЦ (например, в ИТ-областях согласно ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 [ГОСТ, 2011]) включают семь этапов: анализ требований, проектирование, разработка, тестирование, внедрение, эксплуатация и обслуживание, вывод из эксплуатации (утилизация). Эти этапы адаптируются под специфику каждой предметной области, но сохраняют базовую логику управления жизненным циклом ОПД от идеи до завершения использования.

Для дальнейшей апробации методики на примере анализа ОКВЭД-2 ИТ-сектора (классы 62 и 63) автором построена **онтология ИТ-сектора**, включающая 7 корневых ОПД (программные объекты, данные и хранилища, инфраструктура, операционные процессы, безопасность, управление ИТ-услугами, нормативное обеспечение) и более 70 детальных ОПД. Полная версия онтологии в машиночитаемом формате (OWL) доступна по запросу.

4. Результаты анализа ОКВЭД-2 ИТ-сектора (классы 62 и 63)

Проведён анализ кодов 62 («Разработка компьютерного ПО») и 63 («ИТ-услуги») с использованием модели ⟨ОПД, ЭЖЦ⟩. Выявлено **18 системных проблем**, которые можно разделить на четыре группы.

Разрывы жизненного цикла. В ОКВЭД-2 полностью отсутствует этап вывода из эксплуатации (утилизация) ИТ-систем. Кроме того, этапы анализа и проектирования отделены от этапов разработки и сопровождения (разные коды), что не позволяет кодировать услуги полного цикла.

Дублирование. Зафиксировано три случая, когда одна и та же комбинация ⟨ОПД, ЭЖЦ⟩ попадает в несколько кодов. Например, консультационная деятельность в ИТ (код 62.02) частично дублируется подклассами 62.02.1 и 62.02.4, границы между ними размыты.

Неполнота охвата сквозных процессов. Деятельность в области информационной безопасности, лицензирования и нормативного обеспечения практически не представлена в кодах 62 и 63, хотя эти услуги существуют на рынке и высоко востребованы.

Пробелы в отражении современных технологий. В ОКВЭД-2 отсутствуют специальные коды для разработки систем искусственного интеллекта и машинного обучения, создания и сопровождения распределённых реестров (блокчейн), разработки решений в области квантовых вычислений, услуг по обработке данных децентрализованных хранилищ. Всего зафиксировано 8 отсутствующих комбинаций, соответствующих этим технологическим направлениям.

Ключевой пример: код 62.01 («Разработка компьютерного ПО») охватывает только этапы разработки и тестирования, не включая анализ требований, проектирование, внедрение, эксплуатацию и утилизацию. При этом он не дифференцирует разработку «обычного» ПО от разработки систем ИИ или блокчейн-приложений. В результате компании, специализирующиеся на передовых направлениях, вынуждены использовать один и тот же код, что лишает статистику возможности отслеживать рост этих сегментов.

На основе анализа сформулированы рекомендации по добавлению **пяти новых подклассов (5–6 знаков)** в рамках существующих классов 62 и 63. Предлагается: ввести код для разработки систем ИИ и машинного обучения; ввести код для деятельности с распределёнными реестрами (блокчейн); добавить этап вывода из эксплуатации в качестве отдельного подкласса; выделить коды для услуг в области информационной безопасности и лицензионного сопровождения. Все изменения сохраняют первые четыре знака кодов, гармонизированные с NACE/ISIC, что обеспечивает международную сопоставимость.

5. Сравнительный анализ авторской методики с известными подходами (табл. 1)

Табл. 1. Сравнение подходов к анализу классификаторов ВЭД				
Критерий	Модели ЖЦ деятельности	Онтологии для отраслей	Системно-когнитивный анализ	Предлагаемая методика (ОПД,ЭЖЦ)
Объект анализа	Процессы предприятия	Готовые классификаторы	Данные предприятия	Сам классификатор
Метод формализации	Этапы ЖЦ продукта	Таксономия	Идентификация по отчётности	Бинарная комбинация (ОПД×ЭЖЦ)
Выявление пробелов	Не предусмотрено	Не предусмотрено	Не предусмотрено	Формальные критерии
Связь с профстандартами	Отсутствует	Частично	Отсутствует	Прямая через ОПД
Учёт полного ЖЦ	Да, для продукта	Нет	Нет	Да, для каждого ОПД
Источник: составлено автором.				

В отличие от классических онтологических подходов [Gruber, 1993; Keet, 2018], где онтологии используются как статичные таксономии, предлагаемая методика впервые вводит формальное различие ОПД и ЭЖЦ, как аналитической единицы. Это позволяет выявлять разрывы и обеспечивать сквозную согласованность между ОКВЭД-2, ОКПД-2, ОКЗ и профстандартами. В отличие от современных методов NLP-классификации [Kozlowski et al., 2023; Gholami et al., 2024], методика направлена не на автоматическое отнесение текстов к существующим кодам, а на формальное обоснование изменений самого классификатора.

Предложенная модель также обеспечивает логическую увязку с классификатором продукции (ОКПД-2), поскольку каждому виду деятельности соответствует определённый продукт или услуга

6. Сквозная связность классификаторов и стандартов: от ОКВЭД до образовательных стандартов

Модель {ОПД, ЭЖЦ} выступает единым семантическим мостом между классификаторами. Если в разделе 3 мы формализовали вид экономической деятельности, то теперь распространим этот подход на описание профессии.

Формальная модель профессии.

Профессия (должность) в технической области S_j задаётся кортежем:

$P_{i,j} = \{OB_{i,j}, Cplx(OB_{i,j}), LC_{i,j}, Cplx(LC_{i,j}), Comb(LC_{i,j})\}$, где:

- $P_{i,j}$ - i-я профессия в области S_j ;
- $OB_{i,j} \subseteq OB_j$ — i-й ОПД в области S_j (например, «программное обеспечение» в ИТ);
- $Cplx(OB_{i,j})$ — степень сложности (низкая, средняя, высокая, очень высокая) i-го ОПД в области S_j ;
- $LC_{i,j} \subseteq LC_j$ — i-й этап ЭЖЦ из множества ЭЖЦ (анализ требований, проектирование, разработка, тестирование, внедрение, эксплуатация и обслуживание, вывод из эксплуатации) в области S_j ;
- $Cplx(LC_{i,j})$ — сложность работ на i-м этап ЭЖЦ (определяет трудоёмкость и требуемую квалификацию) в области S_j ;
- $Comb(LC_{i,j}, LC_{i+1,j})$ — возможность совмещения смежных (i и i+1, i=1,7) этапов одним специалистом (низкая, средняя, высокая) в области S_j .

Параметры $Cplx(OB_{i,j})$ и $Cplx(LC_{i,j})$ – **независимы**: сложный объект может иметь простые этапы обслуживания, а простой объект — сложные этапы, например,

проектирование. Это позволяет моделировать широкий спектр реальных профессиональных задач.

Как было выше показано, каждый код ОКВЭД-2 может быть развёрнут в набор пар $\langle OB, LC \rangle$. Для каждой такой пары профессиональный стандарт определяет трудовые функции, которые через параметры сложности и совмещения этапов отображаются в конкретные коды ОКЗ (занятия).

Одновременно формируются требования к образованию (ФГОС), а также к должностям и профессиям рабочих, руководителей, специалистов и служащих (классификаторы ОКПДТР, ЕКС, ЕТКС). Таким образом, изменение одного элемента (например, добавление нового кода ОКВЭД) автоматически инициирует согласованное обновление всех связанных классификаторов и стандартов.

Пример (разработка и эксплуатация систем искусственного интеллекта).

Пусть в ОКВЭД-2 добавляется код «разработка и эксплуатация систем искусственного интеллекта» для предметной области $j = \text{ИТ}j = \text{ИТ}$. В терминах модели:

- $OB_{ij} = \text{«искусственный интеллект»}$;
- $Cplx(OB_{ij}) = \text{«очень высокая»}$;
- Набор этапов LC_{ij} — полный (1–7);
- $Cplx(LC_{ij}) = \text{«высокая»}$ для этапов 1–4, «средняя» для этапов 5–7;
- Совмещение смежных этапов: высокая для пар (1,2), (2,3), (3,4), (5,6) и средняя для (4,5), (6,7). Это соответствует практике сквозных команд, охватывающих полный жизненный цикл.

На основе этой конфигурации определяются необходимые трудовые функции и уровень квалификации, которые затем закрепляются в профессиональных стандартах и ФГОС (в том числе могут быть выделены отдельные стандарты для этапов разработки и эксплуатации). Также потребуются уточнить коды ОКЗ и при необходимости внести изменения в ОКПДТР.

Предложенная модель позволяет перейти от функциональной классификации профессий (как в действующем ОКЗ) к объектно-цикловой, что естественным образом учитывает появление новых технологий. Детальное описание матрицы профессий для всех отраслей выходит за рамки данной статьи.

7. Предложения по созданию механизма оперативной актуализации классификаторов

Разовые корректировки раз в 5–10 лет недостаточны. Предлагается постоянно действующий механизм из шести этапов.

Этап 1. ИИ-мониторинг и сбор данных. Научно-методический центр организует автоматизированный сбор данных из открытых источников (сайты компаний, вакансии, патенты, научные публикации, отраслевые СМИ, проекты нормативных актов), а также аккумулирует обращения бизнеса. Инструменты: парсеры, СУБД, системы анализа текстов (например, iFORA, RuNLP, GigaChat).

Этап 2. Выявление кандидатов на изменение. На основе онтологической модели $\langle \text{ОПД}, \text{ЭЖЦ} \rangle$ выполняются: сопоставление новых видов деятельности с действующими кодами, выявление разрывов и дублирований, оценка экономической значимости (объём рынка, занятость). Используются онтологические платформы (например, Onto.pro, Гармония, OSA) и аналитические дашборды.

Этап 3. Разработка проекта изменений. Участники: Росстандарт, Росстат, профильные министерства, отраслевые ассоциации, научно-методический центр. Центр готовит проекты: уточняет содержание новых кодов, определяет место в иерархии (5–6 знаки), проверяет непротиворечивость, готовит пояснительную записку и проект нормативного акта.

Этап 4. Согласование и общественное обсуждение. Проект размещается на regulation.gov.ru (не менее 15 дней), собираются отзывы, проводится экспертиза в Росстандарте и Росстате, проект дорабатывается.

Этап 5. Утверждение и введение в действие. Росстандарт (при необходимости — Минюст) утверждает изменения, публикует официальный текст, устанавливает дату введения (обычно с 1 января следующего года).

Этап 6. Методическое сопровождение и обновление. Научно-методический центр совместно с ведомствами актуализирует онтологию, даёт разъяснения по применению новых кодов, собирает обратную связь. После этого цикл начинается заново.

Предлагаемый цикл обновления — **один год** для новых технологических направлений (вместо нынешних 5–10 лет). Ожидаемые эффекты: оперативная актуализация, сквозная согласованность, повышение качества статистики и адресности поддержки.

8. Заключение

Предложена и апробирована методика системного анализа ВЭД на основе формальной модели <ОПД, ЭЖЦ>. Методика позволяет:

- оценивать полноту и непротиворечивость классификаторов;
- выявлять разрывы, дублирования и пробелы в отражении технологий;
- обеспечивать сквозную согласованность между классификаторами видов экономической деятельности (ОКВЭД-2), продукции (ОКПД-2), занятий (ОКЗ), профессий рабочих и должностей служащих (ОКПДТР, ЕТКС, ЕКС), а также профессиональными и образовательными стандартами (ФГОС);
- обосновывать изменения на уровне национальной детализации.

Апробация на ИТ-секторе выявила конкретные проблемы: разрыв жизненного цикла (отсутствие этапа вывода из эксплуатации), отсутствие сквозных процессов (безопасность, лицензирование), дублирование кодов, пробелы по ИИ/ML, блокчейну и другим передовым направлениям.

Обоснована необходимость создания постоянно действующей государственной системы оперативной актуализации классификаторов с использованием ИИ-мониторинга и онтологического моделирования. Реализация подхода повысит точность статистического учёта, качество регулирования и адресность мер поддержки. Методика адаптируема для других отраслей.

Библиография

Белов В.И. (2019) Классификация видов экономической деятельности в статистическом учете: проблемы и перспективы. *Экономика и управление*, № 3(161), с. 45–52.

<https://elibrary.ru/item.asp?id=38558356>

ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 (2011) *Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств*. М.: Стандартинформ.

<https://protect.gost.ru/document.aspx?control=7&id=180316>

Егоренко С.Н. (2014) Разработка и внедрение в статистическую практику новых версий общероссийских классификаторов. *Вопросы статистики*, № 4, с. 7–

13. <https://elibrary.ru/item.asp?id=21634528>

Заграновская А.В., Эйсснер Ю.Н. (2023) *Теория систем и системный анализ в экономике*. СПб.: Политех-Пресс. <https://elibrary.ru/item.asp?id=54327896>

Клочков В.В., Суворов Н.В. (2021) Актуализация классификаторов видов экономической деятельности в условиях цифровизации экономики. *Проблемы прогнозирования*, № 5(188), с. 23–35. <https://elibrary.ru/item.asp?id=46521457>

Луценко Е.В. (2023) Системно-когнитивный анализ в задачах идентификации отраслевой принадлежности предприятий. *Политематический сетевой электронный научный журнал*

- Кубанского государственного аграрного университета, № 187, с. 112–126. <https://elibrary.ru/item.asp?id=54123698>
- Росстандарт (2014) ОКВЭД 2 ОК 029-2014 (КДЕС Ред. 2). Общероссийский классификатор видов экономической деятельности. М.: Стандартинформ. <https://rosstandart.gov.ru/okved>
- Шищенко М.А. (2024) Подходы к автоматизации работ с онтологическими ресурсами. *Онтология проектирования*, Т. 14, № 2(52), с. 256–269. DOI: 10.18287/2223-9537-2024-14-2-256-269
- Chen Y., Zhang L., Wang H. (2025) Aligning industrial classifiers across digital ecosystems: A semantic approach. *Journal of Industrial Information Integration*, Vol. 43, 100712. DOI: 10.1016/j.jii.2024.100712
- Eurostat (2008) *NACE Rev. 2 – Statistical classification of economic activities in the European Community*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5902521/KS-RA-07-015-EN.PDF>
- Fava J. (2016) *Inherently Safer Conceptual Design of Chemical Processes Based on an Activity Model Approach*. Master Thesis. Milano: Politecnico di Milano. (без открытой ссылки)
- Fisher A. (2021) The 5 Sectors of the Economy. *ThoughtCo*. <https://www.thoughtco.com/sectors-of-the-economy-1435795>
- Fuchino T., Shimada Y., Kitajima T., Naka Y. (2015) Business Process Model for Plant Lifecycle Engineering. *Journal of Chemical Engineering of Japan*, Vol. 48, No 7, pp. 567–575. DOI: 10.1252/jcej.14we321
- Gholami A., Sadeghi M., Rahimi A. (2024) Deep learning for automatic NACE code classification of company descriptions. *Expert Systems with Applications*, Vol. 238, Part B, 121954. DOI: 10.1016/j.eswa.2023.121954
- Gruber T.R. (1993) A Translation Approach to Portable Ontology Specifications. *Knowledge Acquisition*, Vol. 5, No 2, pp. 199–220. DOI: 10.1006/knac.1993.1008
- Guston D.H. (2014) Understanding "anticipatory governance". *Social Studies of Science*, Vol. 44, No 2, pp. 218–242. DOI: 10.1177/0306312713508669
- Keet M. (2018) *An Introduction to Ontology Engineering*. College Publications. <https://www.meteck.org/teaching/OEbook/>
- Kozłowski D., Głowacki J., Kaczmarek K. (2023) Transformer-based classification of economic activities from textual descriptions. *Information Processing & Management*, Vol. 60, No 2, 103217. DOI: 10.1016/j.ipm.2022.103217
- Mika P. (2023) Ontologies and classification standards for the digital economy. In: *Handbook of Semantic Web Technologies*. Cham: Springer, pp. 1–34. DOI: 10.1007/978-3-030-89568-3_1
- Motard R.L., Boehm R.F. (1997) Automated Design of Chemical Process Plants. In: *Developments in the Design of Thermal Systems* (ed. R.F. Boehm). Cambridge: Cambridge University Press, pp. 67–98. DOI: 10.1017/CBO9780511529632.005
- OECD (2021) *Digital Education Outlook: Pushing the Frontiers with AI*. Paris: OECD Publishing. DOI: 10.1787/589b283f-en
- Peck J., Theodore N. (2010) Mobilizing policy: Models, methods, and mutations. *Geoforum*, Vol. 41, No 2, pp. 169–174. DOI: 10.1016/j.geoforum.2010.01.002
- PISTEP Consortium (1994) *Process Plant Engineering Activity Model*. PISTEP.
- Shimada Y., Fuchino T., Kitajima T., Naka Y. (2015) A Template Approach for Generating Generic Business Process Models. *Computers & Chemical Engineering*, Vol. 75, pp. 1–15. DOI: 10.1016/j.compchemeng.2015.01.012
- SSHOC Consortium (2021) *D3.4 Multilingual Ontologies for Occupation, Industry, Regions and Cities, Food Items, and Religion, with Use Case*. SSHOC Deliverable. <https://sshopencloud.eu/wp-content/uploads/D3.4.pdf>
- SSHOC Consortium (2022) *D3.10 A 20th Century Version of the Occupation Multilingual Ontology*. SSHOC Deliverable.: <https://sshopencloud.eu/wp-content/uploads/D3.10.pdf>
- UNESCO (2022) *Reimagining Our Futures Together: A New Social Contract for Education*. Paris: UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379707>

United Nations (2008) *International Standard Industrial Classification of All Economic Activities (ISIC), Rev.4*. New York: United Nations.
https://unstats.un.org/unsd/publication/seriesM/seriesm_4rev4e.pdf

Сведения об авторе

Никитин Виктор Васильевич — кандидат технических наук, доцент ВАК, аналитик Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ), внештатный эксперт Ассоциации предприятий компьютерных и информационных технологий (АПКИТ), Москва.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-1325-4108>

E-mail: vvnikitin@hse.ru