

## СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ОНТОЛОГИЯ КЛАСТЕРА КАК ОСНОВА МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

**Д. Л. Напольских**

*кандидат экономических наук, доцент, Поволжский государственный  
технологический университет, кафедра управления и права, г. Йошкар-Ола, Россия,  
e-mail: NapolskihDL@yandex.ru*

В статье рассмотрены основные элементы и инструменты разработки предметной онтологии экономического домена «кластеры», включающей схожие с кластерами объекты цифровой экономики. Представлен состав и иерархия понятий онтологии домена «Кластеры», являющейся формализованной моделью научной концепции кластера для её представления в виде семантической сети.

**Ключевые слова:** инновационные кластеры; цифровая экономика; моделирование территориального развития; онтология; семантическая сеть.

## SPECIALIZED CLUSTER ONTOLOGY AS A BASIS FOR MODELING TERRITORIAL DEVELOPMENT PROCESSES IN THE DIGITAL ECONOMY

**D. L. Napolskikh**

*PhD in Economics, Associate Professor, Volga State University of Technology,  
Department of Management and Law, Yoshkar-Ola, Russia, e-mail: sidorov@mail.ru*

The article discusses the main elements and tools for the development of the subject ontology of the economic domain «clusters», which includes objects of the digital economy similar to clusters. The composition and hierarchy of concepts of the domain ontology «Clusters», which is a formalized model of the scientific concept of a cluster for its representation in the form of a semantic network, is presented.

**Keywords:** innovation clusters; digital economy; modeling of territorial development; ontology; semantic network.

Исследование выполнено за счет средств гранта Российского научного фонда № 23-78-10042 «Методология многоуровневой интеграции экономического пространства и синхронизации инновационных процессов как основа устойчивого развития российских регионов (на основе концепции инновационного гиперкластера)».

**Введение.** С начала XXI века кластерная терминология активно применяется в научных исследованиях, государственных программах и корпоративных проектах для обозначения различных форм территориально-отраслевой организации производства. Кластерная терминология и модель развития также стали широко использоваться для описания процессов и объектов цифровой экономики, что привело к появлению различных контекстов трактовки сущности кластеров и подходов к их классификации [1].

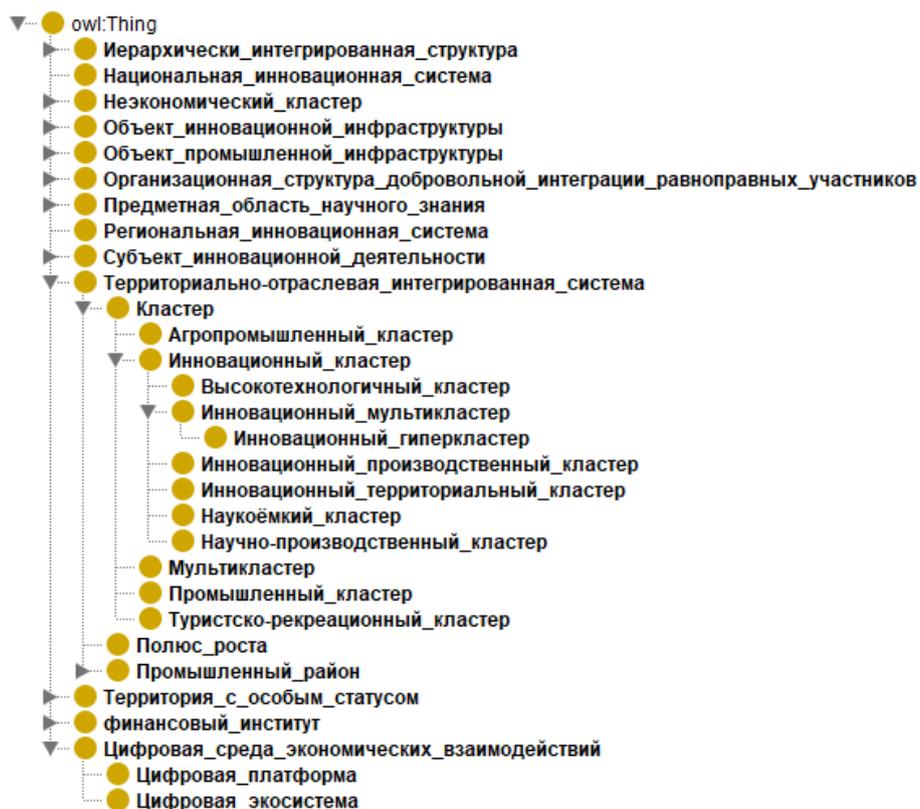
В связи с этим возрастает актуальность формализации научной концепции кластера на основе семантических технологий с целью совершенствования инструментов интеллектуального моделирования процессов цифровой трансформации территориальных экономических систем. Целью исследования является разработка специализированной предметной онтологии кластера, расширяющей возможности решения задач кластерной политики за счёт анализа больших объемов информации на основе технологий искусственного интеллекта. Проблемы построения специализированных онтологий для различных предметных областей рассмотрены в работах В. В. Потараева, Л. В. Серебряной [2], Л. Е. Карпова, Е. М. Лаврищевой, А. Н. Томилина [3], С. Г. Пашкова [4].

**Результаты исследования.** В рамках исследования использовалась следующая совокупность технологий, объединённых единым семантическим каркасом: онтологический язык OWL второй версии, редактор онтологий и фреймворк для построения баз знаний Protege, программные инструменты работы с онтологиями (резонеры и др.). Разработанная онтология домена (предметной области) «Кластеры» состоит из следующих основных элементов: понятия (классы), экземпляры (индивиды), отношения.

В качестве понятий верхнего уровня выделены: цифровая среда экономических взаимодействий, национальная инновационная система, региональная инновационная система, территориально-отраслевая интегрированная система, субъект инновационной деятельности, объект инновационной инфраструктуры и др. Кластеры, цифровые платформы и экосистемы являются понятиями второго уровня (рисунок). В качестве экземпляров рассматриваются отдельные предприятия, организации, объекты инфраструктуры и т. д. Примерами отношений являются: «развивается на основе», «является участником», «является институтом развития».

**Выводы.** Основными направлениями практического использования разработанной онтологии домена «кластеры» в рамках реализации кластерной политики являются: совершенствование механизмов поиска, верификации и обработки информации для моделирования процессов территориального развития; использование гетерогенных баз знаний, содержащих разнородную информацию, в рамках одной семантической се-

ти; ответы на сложные вопросы пользователей, заданные на естественном языке. Полученные результаты являются основой для выявления новых связей и отношений в рамках процессов интеграции инновационных кластеров, цифровых платформ и экосистем.



Иерархия понятий (классов) онтологии домена «Кластеры»

### Библиографические ссылки

1. *Sedita S. R., Caloffi A., Lazzeretti L.* The invisible college of cluster research: A bibliometric core-periphery analysis of the literature // *Industry and Innovation*. 2018. № 22(2). P. 1–23.
2. *Потараев В. В., Серебряная Л. В.* Автоматическое построение семантической сети для получения ответов на вопросы // *Доклады БГУИР*. 2020. № 18(4). С. 44–52.
3. *Лаврищева Е. М., Карпов Л. Е., Томилин А. Н.* Семантические ресурсы для разработки онтологии научной и инженерной предметных областей // *Научный сервис в сети Интернет: труды XVIII Всероссийской научной конференции (19-24 сентября 2016 г., г. Новороссийск)*. М. : ИПМ им. М. В. Келдыша, 2016. С. 223–239.
4. *Пашков С. Г.* Семантический сетевой подход: возможности и ограничения (пример образа инфляции в СМИ) // *Социологический журнал*. 2020. Том 26. № 2. С. 8–30.