



Дадыкин В.С.
д.э.н., доцент, ФГБОУ ВО «Брянский
государственный технический университет»,
профессор кафедры «Цифровая экономика»
dadykin88@bk.ru



Дадыкина О.В.
к.э.н., доцент, ФГБОУ ВО «Брянский
государственный технический университет»,
доцент кафедры «Цифровая экономика»
atamanova_281287@mail.ru

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ГЕООНТОЛОГИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ГЕОЛОГО- ЭКОНОМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

Формирование геоонтологии, применительно к объектам минерально-сырьевой базы необходимо реализовывать с привязкой к таксономическим единицам территории. Это позволит в процессе моделирования геолого-экономических моделей освоения объектов минерально-сырьевой базы учитывать специфику региональных условий работы недропользователей и ресурсные возможности. В то же время для решения задач геолого-экономического мониторинга требуется формирование онтологической модели, содержащей привязку объектов к таксономическим единицам. Методические аспекты, рассмотренные в данной статье, могут быть использованы для моделирования онтологии геологических информационных ресурсов.

Ключевые слова: онтологический инжиниринг, цифровизация в геологии, тезаурус, геолого-экономический мониторинг.

Актуальность формирования онтологической модели мониторинга состояния минерально-сырьевой базы напрямую связана с необходимостью бесперебойного обеспечения горнодобывающей промышленности продукцией геологоразведочного производства. Специфика геологоразведочного производства состоит в значительной временной продолжительности этапов геологоразведочного производства и в вероятностном формировании результатов геологоразведочных работ. В некоторых случаях от момента выявления потребности у предприятия в поисковом заделе до разведки запасов промышленных категорий потребуется 5-7 лет и более. В связи с этим поисковый задел необходимо формировать заблаговременно, прежде чем возникнет дефицит запасов промышленных

категорий. Именно поэтому необходимость в системе мониторинга состояния минерально-сырьевой базы имеет важное значение [1-3].

В то же время следует отметить значительную сложность в формировании комплексной системы мониторинга минерально-сырьевой базы ввиду специфики учёта и анализа минеральных ресурсов. Приращение информации об объектах недр происходит в том числе путём сдачи предприятиями-недропользователями форм обязательной статистической отчётности и отчётов о проведённых геологоразведочных работах, причём последние сдаются с определённой задержкой.

Имеющиеся профильные информационные ресурсы по геологии и недропользованию изначально ориентированы на задачу сбора геолого-экономической информации и предоставления

доступа к ней для удовлетворения оперативных информационных потребностей. В то время как задачу анализа геологической информации, например, с экономической точки зрения для потенциальных инвесторов и действующих недропользователей, изначально при проектировании информационной системы не ставили [5].

Нами предлагается формирование геоонтологии как инструмента для решения задач геолого-экономического мониторинга. Под геолого-экономическим мониторингом в данном контексте нами понимается постоянно действующая система сбора и анализа геолого-экономических показателей для решения задач в сфере управления недропользованием. Применение онтологического подхода связано с необходимостью учёта в процессе работы значительного количества факторов при принятии решений по вопросам недропользования.

Выбор использования редактора «Protégé» для построения онтологий обусловлен обеспече-

нием целостного подхода к процессу формирования расчётной модели, возможностью сохранения свойств массивов данных в формате XML для загрузки их в отраслевые информационные системы, а также возможностью достижения: системности (визуально определяются функциональные связи элементов расчётной модели); единообразия (реальные и абстрактные элементы расчётной модели гармонично соседствуют в одной модели); комплексности (построение онтологии позволяет восстановить недостающие логические связи) [6].

С целью построения базы знаний на основе рассмотренной ранее базы данных [4], создадим классы. Для создания отношений между классами предметной области необходимо воспользоваться вкладкой «Object properties».

Результаты описания свойств-отношений классов предметной области показаны на **рис. 1-3**.

Создание и редактирование свойств-данных необходимо производить на вкладке «Data properties» (**рис. 4**).

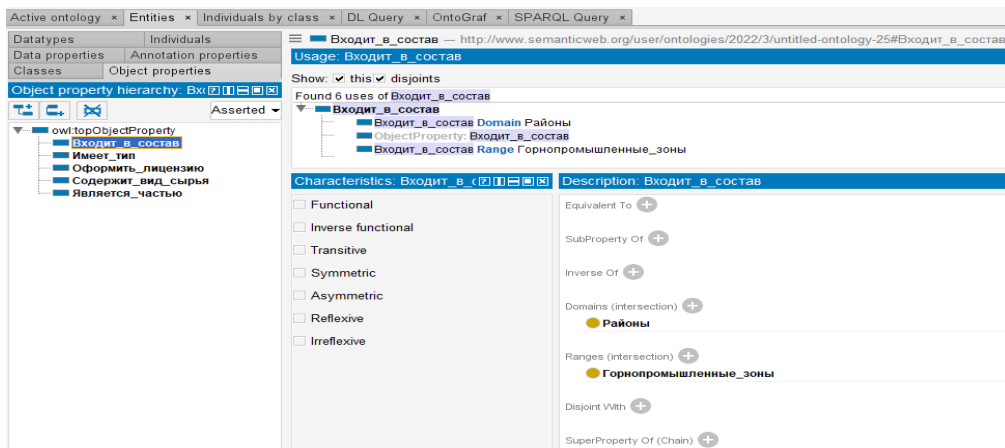


Рис. 1. Описание свойств-отношений «Входит в состав» классов предметной области.

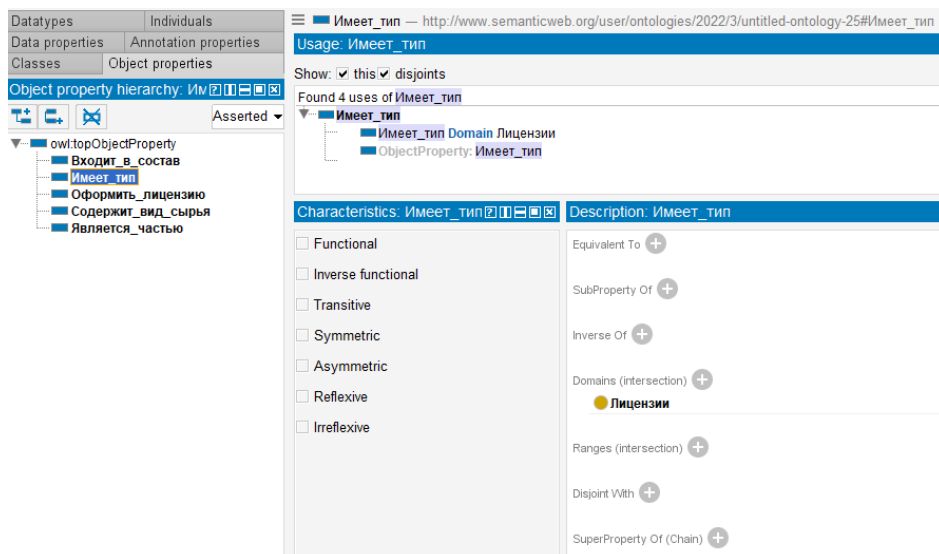


Рис. 2. Описание свойств-отношений «Имеет тип» классов предметной области.

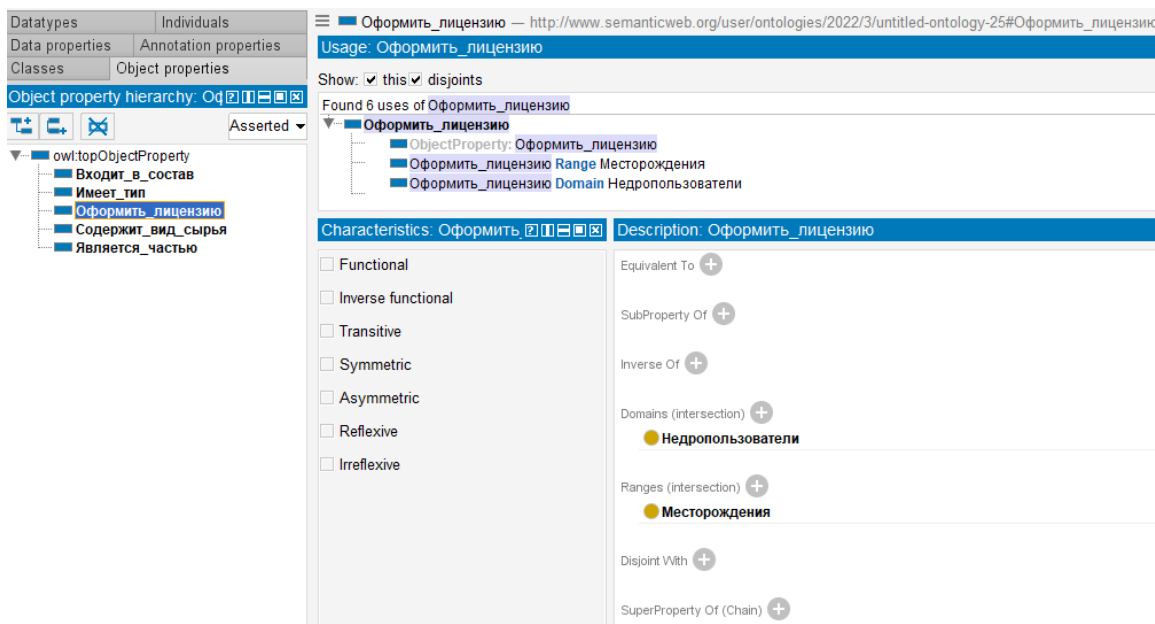


Рис. 3. Описание свойств-отношений «Оформить лицензию» классов предметной области.

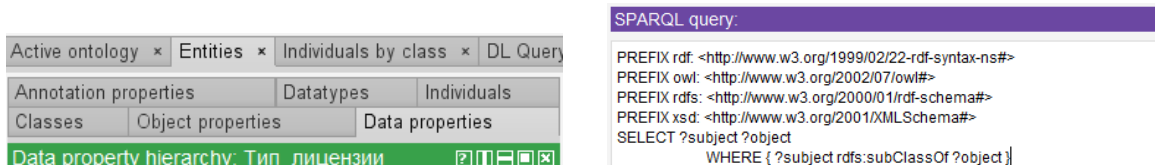


Рис. 4. Редактор свойств-данных в составе геоонтологической модели.

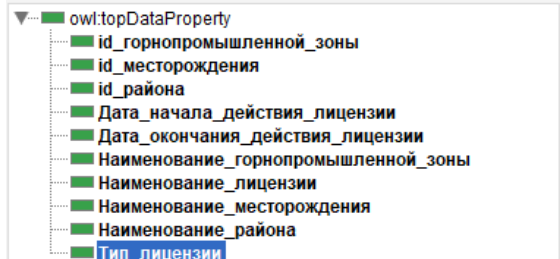


Рис. 5. Пример SPARQL-запроса к геоонтологической модели.

В рамках характеристики свойств домен указывает, для экземпляров каких классов данное свойство может быть использовано. Диапазон предназначен для того, чтобы задать область допустимых значений, включая тип данных и ограничения, которые необходимо указать для данного свойства экземпляру класса.

В рамках методических аспектов моделирования онтологической модели мониторинга состояния минерально-сырьевой базы необходимо выполнить апробацию полученной структуры

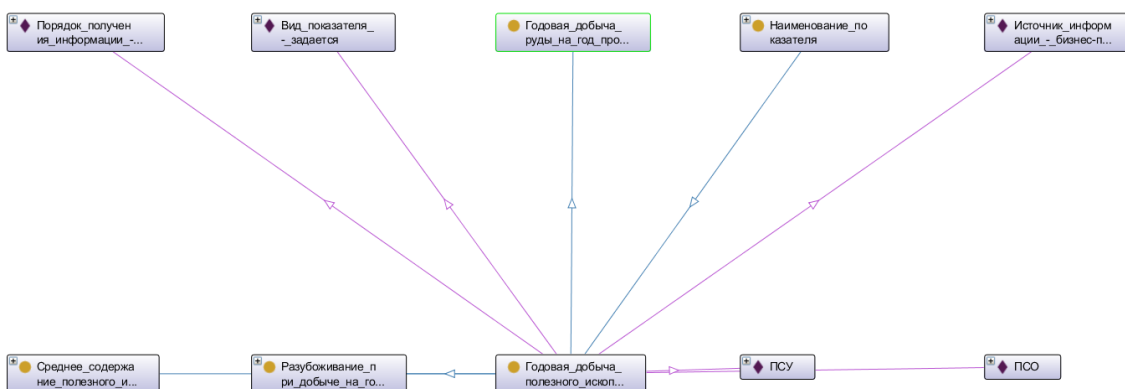


Рис. 6. Взаимосвязи полученных результатов запроса по геопривязке к горнопромышленным зонам.

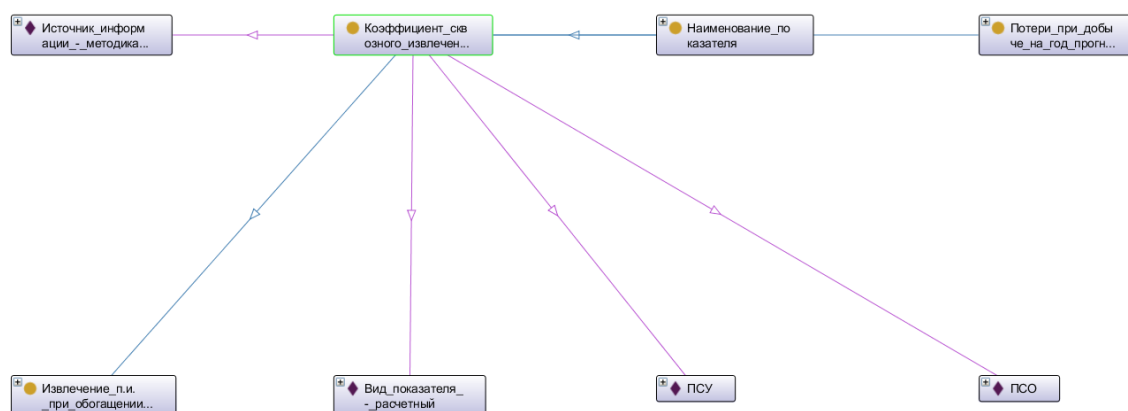


Рис. 7.
Взаимосвязи полученных результатов запроса по видам сырья.

онтологической модели посредством компонента программы Protégé, называемого Reasoner. Данный компонент предназначен для проверки онтологической модели на непротиворечивость и на отсутствие ошибок при её построении.

Выполнение запросов происходит на вкладке «SPARQLQuery». Необходимо для выполнения запроса выбрать параметры, по которым будет производиться поиск (рис. 5).

Результаты проектирования связей и обработки запросов к модели показаны на рис. 6-7.

Таким образом, полученная геоонтологическая модель, привязанная к таксономическим единицам, позволяет устанавливать соответствие между компонентами и блоками в составе геолого-экономического мониторинга, путём SPARQL-запросов определять иерархию объектов геолого-экономического мониторинга, делать выводы относительно полноты сбора показателей геолого-экономического мониторинга для принятий управленческих решений по вопросам недропользования. XXI

Литература

1. Kuznetsova, E. Analysis of an Industrial and Raw Material Facility as a Socio-Economic System / E. Kuznetsova, V. Dadykin // 2020 International Multi-Conference on Industrial Engineering and Modern Technologies, FarEastCon 2020, Vladivostok, 06–09 октября 2020 года. – Vladivostok, 2020. – P. 9271435. – DOI 10.1109/FarEastCon50210.2020.9271435. – EDN YUYRUS.
2. Methodological Aspects of Managing a Geological Study of Subsoil and Forming a Database for a Geological and Economic Map of the Mineral Resource Potential of Sakha Republic (Yakutia) / V. S. Dadykin, O. V. Dadykina, T. M. Gerashenkova, V. M. Skantsev // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Virtual, Online, 10–12 января 2022 года. – Virtual, Online, 2022. – P. 022035. – DOI 10.1088/1755-1315/988/2/022035. – EDN KCWLCA.
3. Геолого-экономическое районирование в управлении фондом недр и геологоразведочной промышленностью / P. P. Ноговицын, О. Н. Федонин, В. С. Дадькин, В. М. Сканцев. – Брянск: Общество с ограниченной ответственностью «Новый проект», 2018. – 304 с. – ISBN 978-5-6041705-9-5. – EDNWSOCHX.
4. Дадькин, В. С. Снижение воспроизводства минерально-сырьевой базы как угроза экономической безопасности / В. С. Дадькин, О. В. Дадькина // Социально-экономические и гуманитарные исследования: проблемы, тенденции и перспективы развития: Материалы Международной научно-практической конференции, Брянск, 27–28 апреля 2016 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2016. – С. 24-27. – EDN XDITIN.
5. Дадькин, В. С. Формирование механизма взаимодействия в системе управления фондом недр общераспространённых полезных ископаемых / В. С. Дадькин // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. – 2017. – № 4. – С. 86-91. – DOI 10.24143/2073-5537-2017-4-86-91. – EDNZXFFLF.
6. Степина, О. М. Применение ГИС-технологий в управлении промышленным предприятием / О. М. Степина, В. С. Дадькин // Инновационно-промышленный потенциал развития экономики регионов : Материалы IV-й Международной научно-практической конференции, Брянск, 31 марта 2017 года. – Брянск, 2017. – С. 285-290. – EDN YHUSOO.

UDC 332.14:004.9

V.S. Dadykin, Doctor of Economics, Associate Professor, Bryansk State Technical University, Professor of the Department of Digital Economy, dadykin88@bk.ru
O.V. Dadykina, Candidate of Economics, Associate Professor, Bryansk State Technical University, Associate Professor of the Department of Digital Economy, atamanova_281287@mail.ru

METHODOLOGICAL ASPECTS OF THE FORMATION OF GERONTOLOGY FOR SOLVING PROBLEMS OF GEOLOGICAL AND ECONOMIC MONITORING IN SUBSOIL USE

Abstract: The formation of geoontology, in relation to the objects of the mineral resource base, must be implemented with reference to the taxonomic units of the territory. This will allow in the process of modeling geological and economic models for the development of objects of the mineral resource base to take into account the specifics of regional conditions for the work of subsoil users and resource opportunities. At the same time, to solve the problems of geological and economic monitoring, it is necessary to form an ontological model containing the binding of objects to taxonomic units. The methodological aspects discussed in this article can be used to model the ontology of geological information resources.

Keywords: ontological engineering, digitalization in geology, thesaurus, geological and economic monitoring.