

УДК 004.94

ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ СЕМАСИОЛОГИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Ознамец Владимир Владимирович¹,

канд. техн. наук,
e-mail: voznam@bk.ru,

¹Московский государственный университет геодезии и картографии (МИИГАиК), г. Москва, Россия

Статья исследует новый вид геоинформационного моделирования – семасиологическое моделирование. В основе исследования использован междисциплинарный перенос методов лингвистики в область геоинформатики. Статья вводит и обосновывает новое понятие «геоинформационное семасиологическое моделирование», которое рассматривается как альтернатива информационному ономасиологическому моделированию. Показано сходство и различие между геоинформационным семасиологическим моделированием и информационным ономасиологическим моделированием. Показана трансформация семасиологического подхода в геоинформатике. Отмечена важность информационных единиц в геоинформационном семасиологическом моделировании. Рассмотрены основные принципы геоинформационного семасиологического моделирования: системный, интеграционный, композиционный, ресурсный, ситуационный, комплементарный. Показана полисемия при этом виде моделирования, которая обусловлена многовариантностью результатов, отмечена необходимость применения качественного сравнительного анализа. Приводится краткое описание качественного сравнительного анализа и его применение к геоинформационному семасиологическому моделированию. Подчеркнута необходимость применения логического подхода к сравнительному анализу, который направлен на сочетание качественных и количественных исследовательских стратегий.

Ключевые слова: геоинформатика, лингвистика, ономасиология, семасиология, сравнительный анализ, геоинформационное семасиологическое моделирование

GEOINFORMATION SEMASIOLOGY MODELING

Oznamets V.V.¹,

candidate of technical sciences,
e-mail: voznam@bk.ru,

¹Moscow State University of Geodesy and Cartography (MIIGAiK), Moscow, Russia

The article describes a new type of geoinformation modeling – semasiological modeling. The research is based on the interdisciplinary transfer of linguistics methods to the field of geoinformatics. The article introduces and substantiates a new concept of “geoinformation semasiological modeling”, which is considered as an alternative to information onomasiological modeling. The similarity and difference between geoinformation semasiological modeling and informational onomasiological modeling is shown. The transformation of the semasiological approach in geoinformatics is shown. The importance of information units in geoinformation semasiological modeling is stated. The basic principles of geoinformation semasiological modeling are considered: system, integration, compositional, resource, situational and complementary ones. The polysemy in this type of modeling is shown, which is due to the multivariance of the results, the need for the use of qualitative comparative analysis is noted. A brief description of qualitative comparative analysis and its application to geoinformation semasiological modeling is given. The necessity of applying a logical approach to comparative analysis, which is aimed at combining qualitative and quantitative research strategies, is emphasized.

Keywords: geoinformatics, linguistics, onomasiology, semasiology, comparative analysis, geoinformation semasiological modeling

DOI 10.21777/2500-2112-2022-2-68-75

Введение

В науке достаточно распространен междисциплинарный перенос знаний и методов из одной области в другую. Наиболее ярко это проявляется в переносе методов живых организмов в область техники [1], искусственного интеллекта и информатики. Искусственные нейронные сети, мульти-агентные системы являются результатом переноса таких идей. В меньшей степени заметен перенос методов из лингвистики в область информатики. Поэтому первым побудительным мотивом к написанию данной статьи послужило желание попытаться использовать методы лингвистики для решения задач геоинформатики. Вторым побудительным мотивом послужила публикация статьи «Ономасиологическое информационное моделирование» [2]. Поскольку ономасиология и семасиология [3; 4] взаимно связаны, то семасиологическое моделирование в информатике и геоинформатике имеет такое же право, как и ономасиологическое моделирование. Данная статья представляет собой попытку перенести методы лингвистики в область геоинформатики и на этой основе представить геоинформационное моделирование в новом аспекте.

1. Семасиология в информационном и геоинформационном аспекте

Термин «семасиология» введен К. Рейзигом. Он первоначально означал смысл и содержание, что впоследствии стала обозначать «семантика». В настоящее время термин «семантика» включает термин «семасиология». Считается, что «семасиология» имеет относительно узкое значение. Не существует универсального критерия различия «семантики» и «семасиологии». Однозначно считается, что второе понятие более узкое.

Для нас важно рассмотреть не отношение между «семантикой» и «семасиологией», а отношение между «ономасиологией» и «семасиологией». Чаще всего семасиологию интерпретируют в лингвистике как исследующую вопрос «что означает слово С?». Семасиология изучает в лингвистике значение слова независимо от их фонетического выражения. Семасиология допускает различные смыслы или полисемию. Противоположный подход известен как ономасиология. Ономасиология ведёт исследования от сущности к обозначению этой сущности языковыми средствами. В настоящее время семасиология рассматривается как подмножество лексикологии или как раздел семантики.

Ономасиология в геоинформатике ведёт исследования от общего (пространственный объект) к частному (информационная единица). Другими словами, ономасиология ведет исследования от реального пространства и реального объекта в информационное поле к единице модели. Семасиология в геоинформатике ведёт исследования от частного (информационная единица) к общему (пространственная модель). Семасиология ведет исследования только внутри информационного поля от единицы поля к интегрированной модели поля.

При переносе этих идей в область геоинформатики будем считать, что семасиология исследует в информатике вопрос «что означает модель M?», а геоинформатика исследует вопрос «что означает пространственная модель SM?». В первом случае будем говорить об информационной семасиологии. Во втором случае будем говорить о геоинформационной семасиологии. Семасиология изучает в информатике и геоинформатике значение моделей независимо от их морфологического описания.

Следующий важный аспект – это аспект языкового выражения. Характеристикой естественных языков (ЕЯ) является их неограниченность. В ЕЯ нет предела длины выражения или сложности выражения. Характеристикой искусственных языков (ИЯ) является их ограниченность. В ИЯ есть предел длины выражения (описания модели) или сложности описания модели (асимптотическая сложность). Соответственно, лингвистическая семасиология обладает свойством ЕЯ, а информационная и геоинформационная семасиология имеет ограничения ИЯ.

Сложные выражения ЕЯ являются грамматическими и осмысленными, при условии, что их составляющие имеют смысл. Сложные выражения ИЯ могут быть грамматическими и осмысленными, но могут быть грамматическими и не осмысленными, даже при условии, что их составляющие имеют смысл. Семасиология геоинформатики должна объяснить, как значения сложных моделей определяются на основе значений информационных единиц (алфавита информационного языка). Другими слова-

ми, возникает проблема «значение информационной единицы – значение информационной (геоинформационной) модели», которую семасиология должна решать.

Свойство сложных лингвистических выражений, состоящее в том, что их значения определяются значениями простых составляющих, называют композиционностью или комплементарностью. Свойство сложных геоинформационных моделей, состоящее в том, что их значения определяются значениями информационных единиц, можно также рассматривать как композиционность или комплементарность. Дополнительно к свойству композиционности семасиология должна учитывать свойство связи с внешним миром. Это свойство обозначают термином «референция». В геоинформатике существует и применяется аналог, называемый «геореференция» [5].

2. Принципы геоинформационного семасиологического моделирования

Применяя термин «семасиологическое моделирование» в геоинформатике, можно ввести новый термин – «геоинформационное семасиологическое моделирование». Геоинформационное семасиологическое моделирование – это обобщенное знаковое моделирование пространственных объектов и явлений, использующее принцип проектирования «снизу вверх», направленное на конструирование моделей из знаков или информационных единиц. Следует подчеркнуть, что просто знаковое моделирование пространственных объектов отличается от информационного моделирования и пространственного моделирования. Знаковое моделирование ближе к концептуальному моделированию и к информационной конструкции. Знаковое геоинформационное моделирование использует геоданные и физические параметры объектов.

Существует ряд принципов геоинформационного семасиологического моделирования.

Системный принцип. Направлен на формирование модели как целостной системы [6]. Основным принципом теории систем является эквифинальность – способность сложной системы достигать одинакового конечного устойчивого состояния при разных стартовых условиях и разными путями. Эквифинальность порождает необходимость идентифицировать различные конфигурации элементов системы. Эта идентификация приводит к построению желаемого состояния системы или к желаемому построению прикладной системы [7]. Системный подход позволяет определить факторы или необходимые условия, объясняющие наличие или отсутствие этого состояния.

Интеграционный принцип. Направлен на формирование и использование интегрированных информационных и геоинформационных моделей [8; 9]. Этот принцип также включает интеграцию ресурсов при моделировании.

Композиционный принцип (принцип базовых элементов). Семасиология основана на единицах, следовательно, применение информационных единиц [10–12] является обязательной процедурой геоинформационного семасиологического моделирования. Композиционный принцип требует построения моделей с использованием языка моделирования в виде информационных единиц. Для карты таким языком являются картографические условные знаки. Каждый знак является информационной единицей. Для трехмерных моделей применяют трехмерные информационные единицы [13].

Ресурсный принцип. Направлен на создание и использование информационных ресурсов [14; 15] при геоинформационном семасиологическом моделировании.

Ситуационный принцип. Геоинформатика характеризуется наличием ситуаций и изменчивостью ситуаций, в которых необходимо проводить моделирование. Ситуационный принцип состоит в том, что необходимо строить модели информационных ситуаций [16], проводить их систематику [17] и ситуационное геоинформационное моделирование [18; 19].

Принцип комплементарности моделирования. Состоит в том, что геоинформационное семасиологическое моделирование должно быть комплементарно геоинформационному моделированию [20; 21] и пространственному метамоделированию [22].

На рисунке 1 приведена схема геоинформационного семасиологического моделирования. На первом этапе формируют интегрированную информационную основу. Она служит основой для формирования геоданных (ГД). Затем с учетом решаемой задачи формируют информационные единицы (ИЕ).

Затем с учетом решаемой задачи формируют агрегаты или универсальные (по возможности) блоки пространственных моделей. Например, при проектировании зданий это могут быть окна, двери, типовые элементы обрамления здания. Эти агрегаты комбинируют для построения моделей. На последнем этапе геоинформационного семасиологического моделирования формируют набор моделей. По существу, это информационные конструкции.

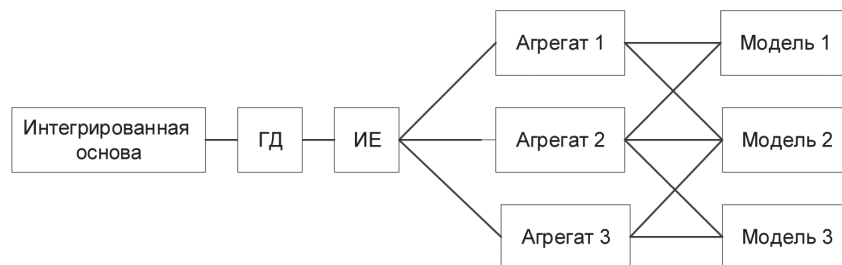


Рисунок 1 – Схема геоинформационного семасиологического моделирования

Геоинформационное семасиологическое моделирование допускает полисемию. Поэтому в результате может быть сформировано несколько моделей. Например, при проектировании и строительстве здания его могут вписать в существующую модель городской застройки и строить модели видов этого здания с разных ракурсов. При этом некоторые модели могут оказаться не нужными или не эффективными. Для их анализа применяют сравнительный анализ.

3. Сравнительный анализ при геоинформационном семасиологическом моделировании

При геоинформационном семасиологическом моделировании выделяют [23] четыре разновидности сравнительного анализа в зависимости от того, нацелены ли они на объяснение различий или сходств, или типа допущений, которые делают о причинно-следственных закономерностях. Качественный сравнительный анализ в настоящее время фокусируется на анализе эмпирических данных для обобщения анализа, принимая во внимание возможное повторение в последующих исследованиях и построение логических предположений после качественного изучения рассматриваемого явления [24].

Качественный сравнительный анализ (Qualitative comparative analysis – QCA) – это аналитический метод, сочетающий количественные и качественные методологии. Первоначально этот метод был ориентирован на небольшие выборки, но дальнейшее развитие позволило применить его к более широкому контексту. QCA был разработан на основе принципов Милля [25] для установления причинно-следственных связей посредством систематических сравнений. Особенно важны методы согласия и различия. Согласно методу согласия, если два или более примеров изучаемого явления имеют только одно общее обстоятельство, то обстоятельство, общее для этих примеров, является причиной или следствием данного явления [25]. Согласно методу различия, если есть одно обстоятельство, когда исследуемое явление происходит, а другое, когда оно не происходит, то это различие является причиной или следствием, или необходимой частью явления.

Некоторые из недостатков применения методов Милля [25] заключаются в следующем: 1) сложность, связанная с выявлением общего различия или обстоятельства; 2) это различие должно быть определяющей причиной явления. Иными словами, методы Милля не допускают многопричинности явления. Кроме того, метод согласия применим только к явлениям с положительными результатами.

Современный QCA использует логическую теорию вместо традиционных методов корреляции для установления причинно-следственных условий, тесно связанных с конкретным результатом [26]. В основе конфигурационного подхода QCA лежит анализ достаточных и необходимых причин для получения результата. Условие необходимо, если оно присутствует во всех экземплярах результата. Одного условия будет достаточно, если конкретный результат возникает всякий раз, когда присутствует условие.

Есть две ключевые концепции, связанные с QCA: согласованность (комплементарность) и охват (покрытие, объем выборки). Комплементарность оценивают по проценту причинно-следственных конфигураций, которые приводят к одному и тому же значению результата. Если согласованность конфигурации низкая, она не подтверждается эмпирическими данными. Поэтому такую конфигурацию следует считать менее актуальной, чем другие конфигурации с более высокой согласованностью. Покрытие относится к количеству случаев, для которых действительна конфигурация. Следует отметить тот факт, что если покрытие конфигураций не велико, то это не означает меньшую релевантность. В случаях, когда результат возникает через несколько причинных конфигураций, одна конфигурация может иметь низкий охват, но, тем не менее, быть полезной для объяснения набора, который вызывает конкретный результат.

Существуют разновидности качественного анализа. Например, подход Crisp set qualitative comparative analysis (csQCA), разработанный Чарльзом Рагином и Криссом Драссом в 1980-х годах, который направлен на сочетание качественных и количественных исследовательских стратегий. Целью этого варианта было упростить с помощью булевой логики сложные конфигурации и обнаружить конфигурационные модели множественных причинно-следственных конфигураций. CsQCA использует категориальные условия, применяемые в настоящее время в теории предпочтений [27]. Этот подход основан на дихотомии. При наличии причинно-следственной связи каждому условию присваивают значение 1 и 0 – при ее отсутствии. Фактически формируют матрицу парных сравнений. Цель состоит в том, чтобы найти комбинации условий, которые приводят к результату (или его отсутствию). Исследователь строит матрицу сравнений для каждой конфигурации. Ключевым процессом при расчете конфигураций является булева минимизация. Этот процесс состоит из обнаружения нерелевантных условий для получения более простого выражения. Таким образом, если два выражения, идентичные во всех условиях, кроме одного, приводят к одному и тому же результату, то это условие не имеет значения, поскольку его наличие или отсутствие никоим образом не влияет на результат.

Позже появился метод fsQCA – качественный анализ на нечетких множествах [28]. Применение нечетких множеств позволяет преобразовывать качественную информацию в количественные значения при сохранении исходных различий. Применение нечетких множеств вполне логично, поскольку качественный сравнительный анализ часто оперирует в условиях неопределенности, качественных оценок и интервальных оценок. Это условие появления нечетких множеств и, как следствие, нечетких утверждений.

Метод fsQCA позволяет комбинировать четкие и нечеткие утверждения в одной модели рассуждений. Важно, что fsQCA допускает асимметричные причинно-следственные связи. Например, факт, что состояние 1 вызывает состояние 2, не означает, что состояние 2 связано таким же образом с состоянием 1. В топологии такие ситуации описывает мультиграф.

Таким образом, QCA направлен на использование минимальных качественных оценок для нахождения сходства/различия, в частности, между семасиологическими моделями. Методы QCA являются дополнительным инструментом для геоинформационного семасиологического моделирования.

Заключение

Введение понятия «геоинформационное семасиологическое моделирование» позволяет детализировать виды геоинформационного моделирования и применять новый механизм построения пространственных и геоинформационных моделей. Геоинформационное семасиологическое моделирование методически ближе к информационному конструированию и концептуальному моделированию, чем к физическому моделированию. Геоинформационное семасиологическое моделирование допускает полисемию результатов моделирования, что важно для многовариантных видов анализа и прогнозирования. Полисемия вызывает необходимость применения методов качественного сравнительного анализа. Геоинформационное семасиологическое моделирование дает новый метод пространственного анализа, основанный на композиционном подходе, и может быть трансформировано в информационном поле.

Список литературы

1. Козлов А.В. Делимость в информационном поле // Славянский форум. – 2018. – № 3 (21). – С. 8–13.

2. Павлов А.И. Ономазиологическое информационное моделирование // Славянский форум. – 2019. – № 3 (25). – С. 45–55.
3. Glynn D. Semasiology and onomasiology // Change of Paradigms – New Paradoxes. Recontextualizing Language and Linguistics. – Berlin & Boston: De Gruyter Mouton, 2015. – P. 47–80.
4. Косова В.А. Ономазиологический подход как основа исследования словообразовательной категоризации действительности // Ученые записки Казанского государственного университета. – 2008. – Т. 150, кн. 6. – С. 217–224.
5. Hill L.L. Georeferencing: The geographic associations of information. – London: Mit Press, 2009. – 260 p.
6. Цветков В.Я. Теория систем. – М.: МАКС Пресс, 2018. – 88 с.
7. Цветков В.Я. Прикладные системы // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2005. – № 3. – С. 76–85.
8. Коваленко А.Н. Системный подход создания интегрированной информационной модели // Славянский форум. – 2014. – № 2 (6). – С. 51–55.
9. Цветков В.Я. Создание интегрированной информационной основы ГИС // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2000. – № 4. – С. 150–154.
10. Чехарин Е.Е. Информационные единицы в сложных системах // Образовательные ресурсы и технологии. – 2017. – № 3 (20). – С. 93–99.
11. Цветков В.Я. Информационные единицы как средство построения картины мира // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 8-4. – С. 36–40.
12. Раев В.К. Информационные единицы в информационном поле // Славянский форум. – 2022. – № 1 (35). – С. 104–114.
13. Андреева О.А. Систематика пространственных информационных единиц транспортной инфраструктуры // Наука и технологии железных дорог. – 2021. – Т. 5, № 2 (18). – С. 67–73.
14. Tsvetkov V.Ya. Information Models and Information Resources // European Journal of Technology and Design. – 2016. – Vol. 12, No. 2. – P. 79–86.
15. Соловьев И.В., Цветков В.Я. О содержании и взаимосвязях категорий «информация», «информационные ресурсы», «знания» // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2011. – № 6 (48). – С. 11–21.
16. Шайтура С.В. Информационная ситуация в геоинформатике // Образовательные ресурсы и технологии. – 2016. – № 5 (17). – С. 103–108.
17. Цветков В.Я. Систематика информационных ситуаций // Перспективы науки и образования. – 2016. – № 5 (23). – С. 64–68.
18. Бучкин В.А., Потапов А.С. Геоинформационное ситуационное моделирование // Славянский форум. – 2020. – № 2 (28). – С. 210–228.
19. Цветков В.Я. Ситуационное моделирование в геоинформатике // Информационные технологии. – 2014. – № 6. – С. 64–69.
20. Андреева О.А. Геоинформационное моделирование // Славянский форум. – 2019. – № 2 (24). – С. 7–12.
21. Цветков В.Я. Основы геоинформационного моделирования // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 1999. – № 4. – С. 147–157.
22. Зайцева О.В. Пространственное метамоделирование // Славянский форум. – 2021. – № 3 (33). – С. 57–68.
23. Pickvance C.G. Four varieties of comparative analysis // Journal of Housing and the Built Environment. – 2001. – Vol. 16, No. 1. – P. 7–28.
24. Ragin C.C. The comparative method: Moving Beyond Qualitative and Quantitative Strategies, With a New Introduction. – University of California Press Books, 2014. – 216 p.
25. Mill John S. A system of logic, ratiocinative and inductive. – London: John Parker: West Strand, 2008. – 554 p.
26. Ragin C.C. Reflections on casing and case-oriented research / In D. Byrne, & C.C. Ragin // The SAGE handbook of case-based methods. – London: SAGE Publications Ltd, 2009. – P. 522–534.
27. Tsvetkov V.Ya. Not Transitive Method Preferences // Journal of International Network Center for Fundamental and Applied Research. – 2015. – Vol. 3, is. 1. – P. 34–42. – DOI 10.13187/jincfar.2015.3.34.

28. *Ragin C.C.* Fuzzy-set social science [Электронный ресурс] // Chicago and London: University of Chicago Press, 2000. – 370 p. – URL: <https://www.press.uchicago.edu/ucp/books/book/chicago/F/bo3635786.html> (дата обращения: 01.04.2022).

References

1. *Kozlov A.V.* Delimost' v informacionnom pole // Slavyanskij forum. – 2018. – № 3 (21). – S. 8–13.
2. *Pavlov A.I.* Onomasiologicheskoe informacionnoe modelirovanie // Slavyanskij forum. – 2019. – № 3 (25). – S. 45–55.
3. *Glynn D.* Semasiology and onomasiology // Change of Paradigms – New Paradoxes. Recontextualizing Language and Linguistics. – Berlin & Boston: De Gruyter Mouton, 2015. – P. 47–80.
4. *Kosova V.A.* Onomasiologicheskij podhod kak osnova issledovaniya slovoobrazovatel'noj kategorizacii dejstvitel'nosti // Uchenye zapiski Kazanskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2008. – T. 150, kn. 6. – S. 217–224.
5. *Hill L.L.* Georeferencing: The geographic associations of information. – London: Mit Press, 2009. – 260 p.
6. *Cvetkov V.Ya.* Teoriya sistem. – M.: MAKS Press, 2018. – 88 s.
7. *Cvetkov V.Ya.* Prikladnye sistemy // Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Geodeziya i aerofotos»emka. – 2005. – № 3. – S. 76–85.
8. *Kovalenko A.N.* Sistemnyj podhod sozdaniya integrirovannoj informacionnoj modeli // Slavyanskij forum. – 2014. – № 2 (6). – S. 51–55.
9. *Cvetkov V.Ya.* Sozdanie integrirovannoj informacionnoj osnovy GIS // Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Geodeziya i aerofotos»emka. – 2000. – № 4. – S. 150–154.
10. *Chekharin E.E.* Informacionnye edinicy v slozhnyh sistemah // Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii. – 2017. – № 3 (20). – S. 93–99.
11. *Cvetkov V.Ya.* Informacionnye edinicy kak sredstvo postroeniya kartiny mira // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij. – 2014. – № 8-4. – S. 36–40.
12. *Raev V.K.* Informacionnye edinicy v informacionnom pole // Slavyanskij forum. – 2022. – № 1 (35). – S. 104–114.
13. *Andreeva O.A.* Sistematika prostranstvennyh informacionnyh edinic transportnoj infrastruktury // Nauka i tekhnologii zheleznyh dorog. – 2021. – T. 5, № 2 (18). – S. 67–73.
14. *Tsvetkov V.Ya.* Information Models and Information Resources // European Journal of Technology and Design. – 2016. – Vol. 12, No. 2. – P. 79–86.
15. *Solov'ev I.V., Cvetkov V.Ya.* O sodержanii i vzaimosvyazyah kategorij «informaciya», «informacionnye resursy», «znaniya» // Distancionnoe i virtual'noe obuchenie. – 2011. – № 6 (48). – S. 11–21.
16. *Shajtura S.V.* Informacionnaya situaciya v geoinformatike // Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii. – 2016. – № 5 (17). – S. 103–108.
17. *Cvetkov V.Ya.* Sistematika informacionnyh situacij // Perspektivy nauki i obrazovaniya. – 2016. – № 5 (23). – S. 64–68.
18. *Buchkin V.A., Potapov A.S.* Geoinformacionnoe situacionnoe modelirovanie // Slavyanskij forum. – 2020. – № 2 (28). – S. 210–228.
19. *Cvetkov V.Ya.* Situacionnoe modelirovanie v geoinformatike // Informacionnye tekhnologii. – 2014. – № 6. – S. 64–69.
20. *Andreeva O.A.* Geoinformacionnoe modelirovanie // Slavyanskij forum. – 2019. – № 2 (24). – S. 7–12.
21. *Cvetkov V.Ya.* Osnovy geoinformacionnogo modelirovaniya // Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Geodeziya i aerofotos»emka. – 1999. – № 4. – S. 147–157.
22. *Zajceva O.V.* Prostranstvennoe metamodelirovanie // Slavyanskij forum. – 2021. – № 3 (33). – S. 57–68.
23. *Pickvance C.G.* Four varieties of comparative analysis // Journal of Housing and the Built Environment. – 2001. – Vol. 16, No. 1. – P. 7–28.
24. *Ragin C.C.* The comparative method: Moving Beyond Qualitative and Quantitative Strategies, With a New Introduction. – University of California Press Books, 2014. – 216 p.
25. *Mill John S.* A system of logic, ratiocinative and inductive. – London: John Parker: West Strand, 2008. – 554 p.

26. *Ragin C.C.* Reflections on casing and case-oriented research / In D. Byrne, & C.C. Ragin // The SAGE handbook of case-based methods. – London: SAGE Publications Ltd, 2009. – P. 522–534.
27. *Tsvetkov V.Ya.* Not Transitive Method Preferences // Journal of International Network Center for Fundamental and Applied Research. – 2015. – Vol. 3, is. 1. – P. 34–42. – DOI 10.13187/jincfar.2015.3.34.
28. *Ragin C.C.* Fuzzy-set social science [Elektronnyj resurs] // Chicago and London: University of Chicago Press, 2000. – 370 p. – URL: <https://www.press.uchicago.edu/ucp/books/book/chicago/F/bo3635786.html> (data obrashcheniya: 01.04.2022).