

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР МИРОВОГО УРОВНЯ

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. В.А. СТЕКЛОВА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

Осенний семестр 2022/2023 учебного года

Программа семинара

Неклассические логики

(руководители семинара — Кузнецов Степан Львович,
Сперанский Станислав Олегович)

Традиционно всякая логика, отличная от классической, называется «неклассической». Существует много неклассических логик, которые применяются в основаниях математики, информатике, формальной философии и эпистемологии, лингвистике и т.д. Причины, по которым ту или иную логическую систему называют неклассической, могут быть самыми разнообразными. В частности, неклассической будет любая система, удовлетворяющая хотя бы одному из следующих условий:

— поведение одной из стандартных связок (импликации, дизъюнкции, отрицания, конъюнкции) в ней отличается от классического, например импликация в ней может быть более «релевантной», избегающей так называемых «парадоксов материальной импликации»;

— в её языке присутствуют дополнительные связки, такие как модальные связки «возможно, что...» или «необходимо, что...», чья конкретная интерпретация зависит от области приложений;

— в её языке присутствуют виды кванторов, невыразимые в рамках классической логики первого порядка, такие как «существует бесконечно много x таких, что...».

Неклассические логики могут быть сильно полны относительно подходящей семантики, сильно отличающейся от классической (семантики возможных миров, топологической семантики, алгебраической семантики, теоретико-игровой семантики и т.д.). Вместе с тем для некоторых неклассических логик не существует полных дедуктивных систем ввиду их большой алгоритмической сложности; однако такие логики по-прежнему можно изучать с теоретико-модельной точки зрения.

Предполагаемый формат семинара — доклады продолжительностью в 1-2 занятия. Каждый доклад будет посвящён тому или иному виду

неклассических логик. Ожидается, что большую часть докладов сделают участники семинара — активные аспиранты и студенты.

Некоторые из потенциальных тем докладов:

- конструктивные логики (в частности, интуиционистская логика);
- модальные логики (временные логики, логики доказуемости, динамическая логика программ и т.д.);
- дескрипционные логики;
- релевантные логики;
- субструктурные логики (главным образом исчисление Ламбека и его производные);
- немонотонные логики;
- вероятностные логики;
- логики с обобщёнными кванторами (такими, как «существует бесконечно много»);
- инфинитарные логики (вроде тех, чей синтаксис позволяет строить бесконечные конъюнкции и дизъюнкции);
- логики второго и более высоких порядков.

В качестве источников могут выступать статьи и главы из книг. Ниже приведены некоторый (отнюдь не исчерпывающий) список потенциальных источников.

Книги:

- [1] *J. Barwise, S. Feferman (eds.), Model-Theoretic Logics.* Springer, 1985.
- [2] *P. Blackburn, J. van Benthem, F. Wolter, Handbook of Modal Logic.* Elsevier, 2007.
- [3] *G. Boolos, The Logic of Provability.* Cambridge University Press, 1994.
- [4] *A. Chagrov, M. Zakharyashev, Modal Logic.* Oxford University Press, 1997.
- [5] *H.-D. Ebbinghaus, J. Flum, Finite Model Theory (2nd ed.).* Springer, 1999.
- [6] *H. van Ditmarsch, J.Y. Halpern, W. van der Hoek, B. Kooi (eds.), Handbook of Epistemic Logic.* College Publications, 2015.
- [7] *D.M. Gabbay, V.B. Shehtman, D.P. Skvortsov, Quantification in Nonclassical Logic, vol. 1.* Elsevier, 2009.
- [8] *D.M. Gabbay, H. Wansing (eds.), What is Negation?* Springer, 1999.
- [9] *R. Goldblatt, Logics of Time and Computation (2nd ed.).* CSLI, 1992.
- [10] *D. Harel, D. Kozen, J. Tiuryn, Dynamic Logic.* MIT Press, 2000.
- [11] *A.L. Mann, G. Sandu, M. Sevenster, Independence-Friendly Logic: A Game-Theoretic Approach.* Cambridge University Press, 2011.
- [12] *R. Moot, C. Retoré, The Logic of Categorical Grammars.* Springer, 2012.
- [13] *J.B. Paris, The Uncertain Reasoner's Companion.* Cambridge University Press, 1994.

- [14] *G. Priest*, *An Introduction to Non-Classical Logic: From If to Is* (2nd ed.), Cambridge University Press, 2008.
- [15] *G. Restall*, *An Introduction to Substructural Logics*. Routledge, 1999.

Статьи и главы книг:

- [1] *S.N. Artemov, L.D. Beklemishev*, Provability Logic. In: *D.M. Gabbay, F. Guentner* (eds.), *Handbook of Philosophical Logic* (2nd ed.), vol. 13, pp. 189–360. Springer, 2005.
- [2] *J. Barwise*, On branching quantifiers in English // *Journal of Philosophical Logic* 8 (1979), pp. 47-80.
- [3] *G. Bezhanishvili, W.H. Holliday*, A semantic hierarchy for intuitionistic logic // *Indagationes Mathematicae* 30 (2019), pp. 403-469.
- [4] *Y. Ding, W.H. Holliday, T.F. Icard*, Logics of imprecise comparative probability // *International Journal of Approximate Reasoning* 132 (2021), pp. 154-180.
- [5] *R. Fagin, J.Y. Halpern, N. Megiddo*, A logic for reasoning about probabilities // *Information and Computation* 87 (1990), pp. 78-128.
- [6] *J.-Y. Girard*, Linear logic // *Theoretical Computer Science* 50 (1987), 1-101.
- [7] *S.L. Kuznetsov*, Kleene star, subexponentials without contraction, and infinite computations // *Сибирские электронные математические известия* 18 (2021), с. 905-922.
- [8] *J. Lambek*, The mathematics of sentence structure // *American Mathematical Monthly* 65 (1958), 154-170.
- [9] *D. Makinson*, How to go nonmonotonic, In: *D.M. Gabbay, F. Guentner* (eds.), *Handbook of Philosophical Logic* (2nd ed.), vol. 12, pp. 189-360. Springer, 2005.
- [10] *D. Nelson*, Constructible falsity // *Journal of Symbolic Logic* 14 (1949), pp.16-26.
- [11] *S.P. Odintsov*, Combining intuitionistic connectives and Routley negation // *Сибирские электронные математические известия* 7 (2010), с.21-41.
- [12] *A. Scedrov*, Linear logic and computation: a survey. In: *H. Schwichtenberg* (ed.), *Proof and Computation*. Springer, 1995.
- [13] *S.O. Speranski*, Quantifying over events in probability logic: an introduction // *Mathematical Structures in Computer Science* 27 (2017), pp. 1581-1600.