

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР МИРОВОГО УРОВНЯ

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

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

Осенний семестр 2025/2026 учебного года

Семинар

**«Вероятностные и субструктурные
логические системы»**

(руководители – Кузнецов Степан Львович,
Сперанский Станислав Олегович)

Вероятностные логические системы играют важную роль в приложениях логики в компьютерных науках, где часто приходится иметь дело с данными вероятностной природы. Изучение вычислительных и теоретико-модельных свойств такого рода систем (как финитарных, так и инфинитарных) представляет собой актуальную задачу в логике и теоретической информатике. Кроме того, интерес представляют родственные системы, связанные с метрическими и нормированными пространствами, а также различные модальные обогащения вероятностных систем.

Субструктурные логики — это логические системы, в которых не принимаются все или некоторые из структурных правил. Такие логики используются для моделирования вычислений с ограниченными ресурсами (ресурс, в отличие от математического утверждения, нельзя использовать повторно), а их некоммутативные версии находят применения в математической лингвистике. Инфинитарные расширения субструктурных логик обладают интересными алгоритмическими и теоретико-доказательственными свойствами.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Предполагаемый формат семинара — доклады продолжительностью в 2–4 занятия. Каждый доклад будет посвящён некоторой логической системе, связанной с вероятностями (метриками или нормами), либо субструктурной логической системе и включать разбор доказательств сопутствующих результатов. Докладчики будут выбираться руководителями семинара, в основном из числа студентов и аспирантов.

В качестве источников могут выступать статьи и главы из книг, а также собственные тексты докладчиков. Ниже приведены некоторые из источников.

Книги

- J.Y. Halpern*, Reasoning about Uncertainty. 2nd edition. MIT Press, 2017.
- R. Moot, C. Retoré*, The Logic of Categorical Grammars: A Deductive Account of Natural Language Syntax and Semantics. Springer, 2012.
- Z. Ognjanović* (ed.), Probabilistic Extensions of Various Logical Systems. Springer, 2020.
- G. Restall*, An Introduction to Substructural Logics. Routledge, 2000.

Статьи

- M. Abadi, J.Y. Halpern*, Decidability and expressiveness for first-order logics of probability. Information and Computation 112, 1–36, 1994.
- R. Fagin, J.Y. Halpern, N. Megiddo*, A logic for reasoning about probabilities. Information and Computation 87, 78–128, 1990.
- R. Fagin, J.Y. Halpern*, Reasoning about knowledge and probability. Journal of the ACM, 41, 340–367, 1994.
- J.-Y. Girard*, Linear logic. Theoretical Computer Science, 50:1, 1–101, 1987.
- H.J. Keisler*, Probability quantifiers. In J. Barwise, S. Feferman (eds.), Model-Theoretic Logics. Springer, 1985, 509–556.
- D. Kozen*, On the complexity of reasoning in Kleene algebra. Information and Computation. 179:2, 152–162, 2002.
- S.L. Kuznetsov, S.O. Speranski*, Infinitary action logic with exponentiation. Annals of Pure and Applied Logic 173:2, 103057, 2022.
- S.L. Kuznetsov*, Complexity of the Lambek calculus and its extensions. In: R. Loukanova et al. (eds.), Logic and Algorithms in Computational Linguistics 2021 (LACompLing2021), Studies in Computational Intelligence 1081, pp. 1–29. Springer, 2023.
- J. Lambek*, The mathematics of sentence structure. American Mathematical Monthly 65, 154–170, 1958.
- H. Ono*, Semantics for substructural logics. In: P. Schroeder-Heister, K. Došen (eds.), Substructural Logic, Studies in Logic and Computation 2, pp. 259–291. Clarendon Press, 1993.
- M. Pentus*, Product-free Lambek calculus and context-free grammars. Journal of Symbolic Logic. 62:2, 648–660, 1997.
- R.M. Solovay, R.D. Arthan, J. Harrison*. Some new results on decidability for elementary algebra and geometry. Annals of Pure and Applied Logic 163:12 (2012), 1765–1802.
- S.O. Speranski*, An ‘elementary’ perspective on reasoning about probability spaces. Logic Journal of the IGPL, jzae042, 2024.
- S.O. Speranski*, Sharpening complexity results in quantified probability logic. Logic Journal of the IGPL, jzae114, 2024.

S.A. Terwijn. Probabilistic logic and induction. *Journal of Logic and Computation* 15, 507–515, 2005.