

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ

Полянского Никиты Андреевича
«Коды, свободные от перекрытий»,
представленной на соискание ученой степени кандидата
физико-математических наук
по специальности 01.01.05 – теория вероятностей и математическая статистика

В автореферате диссертации Полянского Н.А. «Коды, свободные от перекрытий» кратко представлены основные результаты диссертации, а также обосновывается ее актуальность и научная новизна результатов.

Актуальность тематики диссертационной работы обосновывается многообразием прикладных для теории информации и теории кодирования задач, в которых возникают свободные от перекрытий коды. Определение дизъюнктивного кода, являющегося частным случаем свободных от перекрытий кодов, было дано еще в 1964 году в работе Каутса и Синглтона. В этой работе, в частности, была поставлена задача оценки скорости таких кодов. Отмечу, что данные коды используются для описания статических (неадаптивных) стратегий поиска (групповых проверок), применение которых позволяет безошибочно найти существенные факторы (дефектные элементы) среди большого множества всех факторов (элементов). При этом нужно сказать, что эти коды заимствуют идею, предложенную Дорфманом во время второй мировой войны: а что если проводить тестирование (проверки) элементов совместно (группами), а не индивидуально. Исследования данных задач теории поиска, которые были названы планированием отсеивающих экспериментов, мы начали проводить на кафедре теории вероятностей мех-мата МГУ в начале 1970-х годов совместно с проф. А.Г. Дьячковым - научным руководителем Н.А. Полянского. Разработкой комбинаторной постановки задачи поиска занимался А.Г. Дьячков. Я занимался вероятностными методами, при которых допускаются малые ошибки решений. В обоих направлениях были получены фундаментальные результаты. Мне удалось найти пропускную способность в полной общности – соотношение между числом экспериментов, числами существенных факторов и всех факторов, такое, что при меньшем числе экспериментов найти существенные факторы невозможно, а при большем – вероятность ошибки сколь угодно мала. Данная диссертация, выполненная на кафедре теории вероятностей мех-мата МГУ, продолжает исследования новых значимых задач как комбинаторного так и вероятностного направлений теории планирования отсеивающих экспериментов.

Свободные от перекрытий (СП) коды были предложены в 1988 году Митчеллом и Пайпером в связи с практической задачей распределения ключей, возникающей в криптографии. Изучением асимптотического поведения оптимальных параметров СП кодов и близких к ним кодов занимались многие математики. Важно отметить использование методов теории вероятности, используемых при выводе нижних оценок (асимптотической) скорости. Большинство имеющихся нижних границ получено с использованием метода случайного кодирования на ансамбле кодов с независимыми компонентами. В диссертации Полянский Н.А. развивает вероятностный метод, но уже для ансамбля равновесных кодов. Дополнительные ограничения в ансамбле существенно усложняют вывод границы, но при этом позволяют получать более точные оценки.



В диссертации также предложено вероятностное обобщение СП кодов — почти свободные от перекрытий (ПСП) коды. Такие коды предполагается использовать в качестве планов статических проверок к задаче поиска скрытого гиперграфа. При этом допускает некоторая вероятность ошибки поиска. В такой постановке Н.А. Полянский изучает пропускную способность ПСП кодов, т.е. верхний предел скорости ПСП кодов, для которых вероятность ошибки экспоненциально стремится к нулю с ростом длины кода. Основными результатами в данном направлении являются доказанные диссертантом верхние и нижние границы пропускной способности. Отмечу также интересный результат для вероятностной постановки задачи поиска скрытого гиперграфа. Используя найденную мной пропускную способность для задачи поиска существенных факторов, Н.А. Полянский получил точное равенство для пропускной способности в задаче поиска скрытого гиперграфа, допускающей использование одного уровня адаптивности.

В автореферате обоснована актуальность тематики диссертационной работы, описана история исследований и дан подробный обзор существующей литературы по данной теме. В нем четко сформулированы цели и методы исследования, а также полученные автором результаты и научная новизна. В автореферате указано, что результаты диссертационной работы опубликованы в 10 печатных изданиях, из них 3 — из перечня ВАК. Диссертация прошла достаточную апробацию на семинарах МГУ им. М.В. Ломоносова, ИППИ РАН, ВЦ РАН. Результаты диссертации докладывались на ряде международных конференций за рубежом. Диссертационная работа Н.А. Полянского полностью соответствует направлению 01.01.05 — теория вероятностей и математическая статистика.

Автореферат удовлетворяет всем требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», а его автор, Полянский Никита Андреевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.05 — теория вероятностей и математическая статистика.

16 сентября 2016 г.

Профессор

College of Science
Northeastern University

Доктор физико-математических наук
(специальность 01.01.05),

профессор
тел. +7-101-617-373-5650
E-mail: m.malioutov@neu.edu

Малютов
Михаил Борисович

September 16, 2016

Northeastern University
360 Huntington Ave, Boston, MA 02115
Тел.: +7-101-617.373.5085
Сайт: <http://www.northeastern.edu>