

# Мультимоделирование, привилегированное обучение\*

Нечепуренко И. О.<sup>1</sup>, Нейчев Р. Г.<sup>2</sup>, Стрижов В. В.<sup>2</sup>

author@site.ru

<sup>1</sup>Организация; <sup>2</sup>Организация

Цель данной работы - опробовать различные методы построения моделей оптимальной вычислительной сложности. Затраты по времени и памяти для работы модели играют очень важную роль в большинстве сфер человеческой жизнедеятельности. Носимая электроника и защищенные устройства для решения задач биометрии, устройства автоматической обработки телеметрических данных, системы потоковой аналитики результатов коллизий Большого Адронного Коллайдера — это лишь малая доля случаев, когда требуются достаточно быстрые алгоритмы машинного обучения. Существует широкий спектр способов уменьшения сложности модели. Один из них - это разбиение объектов на подобласти, и описание данных в каждой своей собственной моделью. Этот способ называется мультимоделированием (в иноязычной литературе Mixture experts). Другой способ - мета-обучение (Metalearning), метод, основанный на парадигме учителя-ученика, но при этом в качестве учителя могут выступать не только ответы на экспериментальных данных, но и результаты работы другой модели учителя. В случае добавления дополнительной, априорной информации, можно значительно улучшить результаты сходимости происходящего во время обучения оптимизационного процесса, снизить сложность модели, а также повысить итоговое качество модели. Эти свойства были проверены на реальных данных.

**Ключевые слова:** машинное обучение, мета-обучение, мультимоделирование .

## 1 Введение

После аннотации, но перед первым разделом, располагается введение, включающее в себя описание предметной области, обоснование актуальности задачи, краткий обзор известных результатов, и т. п. [?, ?, ?, ?, ?, ?].

## 2 Название раздела

Данный документ демонстрирует оформление статьи, подаваемой в электронную систему подачи статей <http://jmla.org/papers> для публикации в журнале «Машинное обучение и анализ данных». Более подробные инструкции по стилевому файлу `jmla.sty` и использованию издательской системы L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub> находятся в документе `authors-guide.pdf`. Работу над статьёй удобно начинать с правки T<sub>E</sub>X-файла данного документа.

### 2.1 Название параграфа.

Нет ограничений на количество разделов и параграфов в статье. Разделы и параграфы не нумеруются.

### 2.2 Теоретическую часть работы

желательно структурировать с помощью окружений Def, Axiom, Hypothesis, Problem, Lemma, Theorem, Corollary, State, Example, Remark.

---

\*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект №00-00-00000. Научный руководитель: Стрижов В. В. Задачу поставил: Эксперт И. О. Консультант: Консультант И. О.

**Определение 1.** Математический текст хорошо структурирован, если в нём выделены определения, теоремы, утверждения, примеры, и т. д., а неформальные рассуждения (мотивации, интерпретации) вынесены в отдельные параграфы.

**Утверждение 1.** Мотивации и интерпретации наиболее важны для понимания сути работы.

**Теорема 1.** Не менее 90% коллег, заинтересовавшихся Вашей статьёй, прочитают в ней не более 10% текста.

**Доказательство.** Причём это будут именно те разделы, которые не содержат формул. ■

**Замечание 1.** Выше показано применение окружений Def, Theorem, State, Remark, Proof.

### 3 Некоторые формулы

Образец формулы:  $f(x_i, \alpha^\gamma)$ .

Образец выключной формулы без номера:

$$y(x, \alpha) = \begin{cases} -1, & \text{если } f(x, \alpha) < 0; \\ +1, & \text{если } f(x, \alpha) \geq 0. \end{cases}$$

Образец выключной формулы с номером:

$$y(x, \alpha) = \begin{cases} -1, & \text{если } f(x, \alpha) < 0; \\ +1, & \text{если } f(x, \alpha) \geq 0. \end{cases} \quad (1)$$

Образец выключной формулы, разбитой на две строки с помощью окружения align:

$$R'_N(F) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left( P(+1 | x_i) C(+1, F(x_i)) + \right. \\ \left. + P(-1 | x_i) C(-1, F(x_i)) \right). \quad (2)$$

Образцы ссылок: формулы (1) и (2).

### 4 Пример иллюстрации

Рисунки вставляются командой `\includegraphics`, желательно с выравниванием по ширине колонки: `[width=\linewidth]`.

Практически все популярные пакеты рисуют графики с подписями, которые трудно читать на бумаге и на слайдах из-за малого размера шрифта. Шрифт на графиках (подписи осей и цифры на осях) должны быть такого же размера, что и основной текст.

При значительном количестве рисунков рекомендуется группировать их в одном окружении `{figure}`, как это сделано на рис. 1.

### 5 Пример таблицы

Подпись делается *над таблицей*, см. таблицу 1.

### 6 Заключение

Желательно, чтобы этот раздел был, причём он не должен дословно повторять аннотацию. Обычно здесь отмечают, каких результатов удалось добиться, какие проблемы остались открытыми.

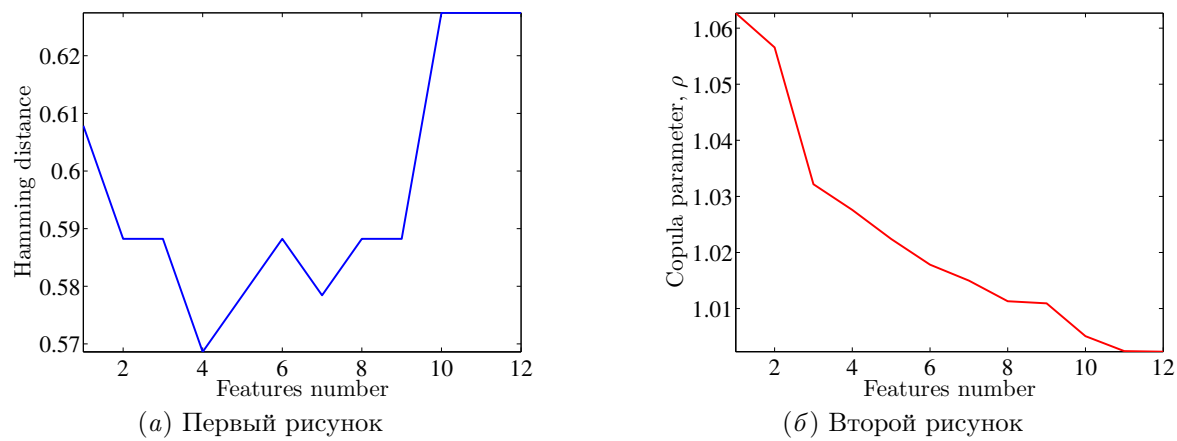


Рис. 1 Подпись должна размещаться под рисунком.

Таблица 1 Подпись размещается над таблицей.

Задача	CCEL	boosting
Cancer	$3.46 \pm 0.37$ (3.16)	$4.14 \pm 1.48$
German	$25.78 \pm 0.65$ (1.74)	$29.48 \pm 0.93$
Hepatitis	$18.38 \pm 1.43$ (2.87)	$19.90 \pm 1.80$