# Требования к оформлению статей для печати в сборнике

# «Альманах научных работ молодых ученых Университета ИТМО»

|  |  |
| --- | --- |
|  | Иванов Иван ИвановичГод рождения: 1998Университет ИТМО,факультет информационных технологийи программирования,студент группы №\_\_\_\_Направление подготовки: 09.06.01 – Информатикаи вычислительная техникаНомер телефона:e-mail: emailname@email.ru |
|  | Петров Петр ПетровичГод рождения: 1991Университет ИТМО,факультет информационных технологийи программирования,аспирант,Направление подготовки: 09.06.01 – Информатикаи вычислительная техникаНомер телефона:e-mail: emailname@email.ru |
|  | Сидорова Елена ИгоревнаГод рождения: 1980Санкт-Петербургский государственный университет,факультет информатики,к.ф.-м.н., доцент,Номер телефона:e-mail: emailname@email.ru |
|  | Смирнова Ирина ИвановнаГод рождения: 1967Университет ИТМО,факультет информационных технологийи программирования,д.ф.-м.н., профессор,Номер телефона:e-mail: emailname@email.ru |

## УДК 35.24.12

(Times New Roman, 14 обычный, выравнивание по левому краю, без абзацного отступа)

**НАЗВАНИЕ СТАТЬИ**

(Times New Roman, 14 жирный, выравнивание по центру, без абзацного отступа)

**И.И. Иванов,** **П.П. Петров, Е.И. Сидорова**

(Times New Roman, 14, выравнивание по центру, без абзацного отступа)

**Научный руководитель – степень, звание И.И. Смирнова**

(Times New Roman, 14, выравнивание по центру, без абзацного отступа)

Работа выполнена в рамках темы НИР №000000 «Название НИР».

(Times New Roman, 12, выравнивание по левому краю, без абзацного отступа)

## Аннотация

(Times New Roman, 12 жирный, выравнивание по левому краю, без абзацного отступа)

В работе рассмотрено применение псевдозерновой культуры киноа в качестве нетрадиционного сырьевого ингредиента для российского потребителя с целью создания многокомпонентных рецептур, что обосновано ее высокой пищевой ценностью и содержанием белка отличительного качества для рационализации использования традиционных сырьевых ресурсов с целью разработки сбалансированных продуктов питания.

(Times New Roman, 12 обычный, выравнивание по левому краю, без абзацного отступа)

**Ключевые слова**

(Times New Roman, 12 жирный, выравнивание по левому краю, без абзацного отступа)

Киноа, разработка рецептур, белковая составляющая продукта, аминокислотный состав, мороженое.

(Times New Roman, 12 обычный, выравнивание по левому краю, без абзацного отступа)

## Основной текст…….

(Times New Roman, 12 обычный, выравнивание по ширине, абзацный отступ 10 мм, междустрочный интервал 1).

УДК приведены в электронном классификаторе: <http://teacode.com/online/udc/>. Аннотация статьи (5–6 строк). Ключевых слов должно быть не менее 5.

В таблице на первой странице должна быть информация о всех авторах (соавторах) и научном руководителе (Times New Roman, 12 обычный, выравнивание по левому краю, без абзацного отступа, междустрочный интервал 1). Вся информация указанная в примере является обязательной для заполнения.

Таблицы располагаются после первого упоминания о них в тексте. При этом они не должны дублировать графики. Заголовок таблицы начинается со слова «Таблица» и ее номера по порядку, располагается над таблицей выравнивание по правому краю. Табличные данные или располагаются по центру, или выравниваются по левому краю (шрифт Times New Roman 11 обычный). Единственная таблица подписывается словом «Таблица». При ссылках в тексте на единственную таблицу нужно писать слово «таблица» без сокращения. Если таблиц несколько, то таблицы нумеруются и ссылаются так: «... в табл. 1 ...». Заголовок таблиц отделяется от остального текста пустыми строками. **Не допустимо преобразование таблицы в формат рисунка.**

Рисунки необходимо располагать по центру без абзацного отступа. Название рисунка ставится непосредственно под объектом (шрифт Times New Roman 11 обычный) и не должно включаться в формат рисунка.

Подрисуночные надписи не должны дословно дублироваться в тексте.

Единственный рисунок подписывается словом «Рисунок», и при ссылках нужно писать слово «рисунок» без сокращения. Если рисунков несколько, то рисунки нумеруются и ссылаются так: «... на рис. 2 ...».

Графики, диаграммы и иные изображения вставляются в статью как растровые изображения с разрешением не менее 300dpi. Рекомендуется экспортировать созданные изображения в файл растрового формата без использования сжатия с потерями (например, \*.png, \*.tiff). Полученный файл вставляется в соответствующее место статьи.

Размеры изображений не должны превышать 0,5 страницы по вертикали.

Статья должна быть полностью сверстана в любом из текстовых редакторов Microsoft Word. Поля:

* левое, правое – 25 мм,
* верхнее, нижнее – 20 мм.

Принятые обозначения расшифровываются непосредственно в тексте. Не следует употреблять сокращенных слов, кроме общепринятых (т.е., т.д., т.п.). В конце предложения после многоточия и сокращений вида т.д., т.п. дополнительной точки не ставится. Падежные окончания ставятся только у порядковых числительных.

***Правильно***: "10-го", "10-й".

***Неправильно***: "10-тый", "10-ый".

При наборе текста следует различать "дефис" и "тире".

Знаки препинания (.,;:) не отделяются пробелом от слова, за которым следуют. Кавычки и скобки (""( )[ ]) не отделяются пробелами от слова или выражения внутри них.

# В тексте статьи ОБЯЗАТЕЛЬНО должны быть ссылки на источники, указанные в списке литературы.

Авторам необходимо следить за наличием пробелов в списках и ссылках, а также между знаком процента и единицы измерения от числа, которые необходимо ставить слитным (неразрывным) пробелом "Ctrl+Shift+пробел":

|  |  |
| --- | --- |
| ***Правильно*** | ***Неправильно*** |
| стр. 17; рис. 3; п. 2; 50%; 2 мм | стр.17; рис.3; п.2; 50 %; 2мм |

Авторам необходимо следить за расстоянием между формулами, набранными в редакторе формул:

|  |  |
| --- | --- |
| ***Правильно*** | ***Неправильно*** |
|  |  |

Формулы набираются в редакторе **Microsoft Equation 3.0** или лучше MathType. Отдельные переменные в тексте допускается набирать в текстовом режиме. Не допускается вставлять формулы из пакетов MatCad и MathLab.

Параметры стиля Microsoft Equation должны быть следующими:

* текста – Times New Roman, прямой;
* функции – Times New Roman, прямой;
* переменной – Times New Roman, наклонный;
* греческих букв – Symbol, прямой;
* символов – Symbol, прямой;
* матрицы-вектора – Times New Roman, прямой, полужирный;
* чисел – Times New Roman, прямой.

Настройку стиля формул можно выполнить через меню Microsoft Equation 3.0: «Стиль» > «Определить…».

Размеры шрифтов должны быть: обычный – 14 pt, крупный индекс – 10 pt, мелкий индекс – 8 pt, крупный символ – 16 pt, мелкий символ – 12 pt. Установку размера шрифтов можно выполнить через меню Microsoft Equation 3.0: «Размер» > «Определить…».

**В тексте не допускается преобразование формулы в формат рисунка.**

Формулы, на которые в статье делаются ссылки, следует печатать с новой строки. При этом формулы нумеруются в порядке следования по тексту статьи. Нумеровать следует только те формулы, на которые необходимы ссылки. После каждой формулы должны стоять запятая или точка (нельзя ставить точку или запятую в редакторе формул) в соответствии с контекстом. Ссылка в тексте на формулу обозначается числом в круглых скобках: (1), (2), (3), которые ставятся табулированием на расстоянии 14 см с помощью маркера на верхней линейке.

## Пример:

. (1)

Размерность всех физических величин должна соответствовать Международной системе единиц измерений (СИ) или разрешенных к употреблению наравне с ними. Единицы измерения и приставки к ним должны быть указаны русскими буквами.

Ссылки на использованные источники указываются в конце предложения, точка ставится после скобок:

|  |  |
| --- | --- |
| ***Правильно*** | ***Неправильно*** |
| [3]. | [3.] |

# Рекомендуемая структура текста статьи. В первом абзаце необходимо представить содержательную постановку рассматриваемого вопроса, краткий анализ известных решений, критику их недостатков, преимущество и особенности предлагаемого подхода.

В основном тексте должна быть представлена постановка решаемой задачи, изложены и разъяснены, при необходимости доказаны полученные утверждения и выводы, приведены результаты экспериментальных исследований или моделирования, иллюстрирующие сделанные утверждения.

В последнем абзаце необходимо кратко сформулировать основные результаты, прокомментировать их и указать направления дальнейшего развития проблемы.

В конце статьи приводится список использованных источников ***(не более 5 позиций)***.

Оформление библиографических ссылок производится согласно требованиям ГОСТ 7.0.5-2008 (обратить особое внимание на источники из сети Интернет).

|  |
| --- |
| **ВНИМАНИЕ!****Статьи, не соответствующие требованиям оформления, к публикации не принимаются и возвращаются авторам на доработку без рассмотрения по существу.****Текст статьи с рисунками, таблицами и списком использованных источников в распечатанном виде должен составлять не более шести страниц.****Распечатанные экземпляры текста статьи должны быть подписаны автором и научным руководителем.** |

**Пример**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Добрынин Вячеслав Юрьевич**Университет ИТМО,факультет систем управленияи робототехники,студент группы №R41051cнаправление подготовки: 15.04.04 – Автоматизация технологических процессов и производств,Номер телефона:+7(999)9999999e-mail: w.v.dobr@gmail.com |
|  | **Сисюков Артем Николаевич**Университет ИТМО,факультет систем управленияи робототехники,к.т.н., доцент,Номер телефона:+7(999)9999999e-mail: artem.bz@gmail.com |

УДК 004.04

**ПРИМЕНЕНИЕ УСКОРЕНИЯ НА GPGPU**

**ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ДАННЫХ МЕТОДАМИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ**

**В.Ю. Добрынин**

**Научный руководитель – к.т.н., доцент А.Н. Сисюков**

Работа выполнена в рамках темы НИР №619296 «Исследование и применение методик обработки промышленных данных».

**Аннотация**

В работе рассмотрен набор библиотек RAPIDS от компании NVIDIA, позволяющий ускорять процесс анализа и обработки данных, в том числе промышленных, за счет выполнения вычислений на графических процессорах. Проведен эксперимент, показывающий преимущество данной технологии перед классическими решениями. Эксперимент проводился с применением стенда на базе процессоров NVIDIA GP102.

**Ключевые слова**

Промышленные данные, обработка данных, RAPIDS, графические процессоры, ускорение на GPU.

Современная промышленность характеризуется использованием высокотехнологичного оборудования и передового программного обеспечения (ПО). Оборудование снабжено большим количеством датчиков, которые собирают различного рода информацию, а ПО работает с данными, а также генерирует их. Вся информация хранится на серверах. В связи с этим, встает задача анализа и обработки данных с целью построениях систем оповещения, принятия решений и рекомендательных систем. Также требуется ускорение указанных процессов для увеличения эффективности предлагаемых решений и для получения возможности работы с большим объемом данных в режиме реального времени. Подход использования графических ускорителей для анализа данных в реальном времени представлен в работе [1].

Компания NVIDIA разработала и предложила набор библиотек RAPIDS, который дает возможность выполнять аналитику и обработку данных исключительно на графических процессорах (graphics processing unit, GPU). Данный подход позволяет ускорять этапы подготовки данных и машинного обучения за счет представления информации в колоночном виде на основе технологии Apache Arrow [2]. Технологии NVIDIA делают возможным объединение нескольких GPU в кластер, что дает значительные преимущества, такие как более высокая скорость обработки, экономия на аппаратной части и на операционных расходах (узел из нескольких GPU ведет себя гораздо более эффективно, чем классический сервер, с точки зрения энергопотребления и тепловыделения).

RAPIDS разработана на основе обширного опыта работы с аппаратным обеспечением и областью науки о данных [3]. Данная технология использует инструмент NVIDIA CUDA для низкоуровневого взаимодействия с аппаратными средствами, что дает возможность выполнять параллельные вычисления, и, с другой стороны, использует язык программирования Python, как интерфейс. На рисунке в общем виде представлено то, как связаны между собой Python, CUDA и GPU для организации эффективной обработки данных и удобства использования.



Рисунок. Упрощенное представление взаимосвязи Python, CUDA и GPU

В состав набора RAPIDS входят такие библиотеки, как cuGraph, cuIO, cuDF и cuML. Каждая из этих библиотек имеет свой аналог в классических Python-библиотеках, а, следовательно, имеет практически идентичный синтаксис, чтобы обеспечить пользователю максимально простой и незаметный переход на данную технологию. Преимущество этих библиотек в том, что они позволяют работать с графическими процессорами, а также в них добавлены новые и более быстрые методы работы с данными.

В табл. 1 представлено краткое описание каждой из библиотек.

Таблица 1

**Описание библиотек, входящий в набор RAPIDS**

|  |  |
| --- | --- |
| Библиотека | Описание |
| cuGraph | Библиотека для графовой аналитики. |
| cuIO | Библиотека для загрузки данных. |
| cuDF | Библиотека для работы с DataFrame. |
| cuML | Библиотека машинного обучения. |

Проведем эксперимент, в котором выполним одинаковую операцию с использованием инструментов из набора RAPIDS и из классической Python-библиотеки, затем сравним результаты. Будем применять к каждому элементу массива определенную функцию, например, умножение на 2.

Для реализации данного эксперимента был реализован скрипт. В качестве команды проверки была использована assert(), которая проверяет правильность вычислений. По окончанию выполнения каждого эксперимента, не выбрасывалось исключение AssertionError, а значит результат верный.

В табл. 2 представлены времена выполнения для одной операции, которая выполнялась с помощью разных инструментов.

Таблица 2

**Результаты эксперимента**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Длина массива | Время выполнения, pandas | Время выполнения, cuDF | Отношение времен выполнения (timepandas / timecuDF) |
| 1e6 | 0,2422 | 0,2179 | 1,1115x |
| 1e7 | 2,5570 | 0,2231 | 11,4612x |
| 1e8 | 61,8858 | 0,2956 | 209,3566x |

Из результатов видно, что использование библиотек набора RAPIDS позволяет значительно ускорить процесс выполнения математических операций при работе с большим объемом данных.

В ходе работы была рассмотрена технология для ускорения обработки и анализа данных на графических ускорителях. Рассмотренный эксперимент подтвердил эффективность использования ускорения на GPGPU для простых вычислительных операций, что должно обеспечить существенный прирост при использовании методов машинного обучения. Эксперимент проводился с использованием стенда на основе трех графических ускорителей 1080TI.

В дальнейшей работе планируется применение статических и вероятностных методов обработки данных технологического назначения с ускорением на GPU.

**Литература**

1. Sisyukov A.N., Yulmetova O.S., Kuznecov V.A., «GPU accelerated industrial data analysis in private cloud environment» // Proceedings of the 2019 IEEE Conference. 2019. P. 348–352.
2. Ускорение анализа данных на GPU с RAPIDS [Электронный ресурс]. Режим доступа: https: // info.nvidia.com/accelerate-gpu-data-analysis-with-rapids-reg-page.html (дата обращения: 20.12.2019).
3. Open GPU Data Science | RAPIDS [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://rapids.ai/ (дата обращения: 08.01.2020).