

**Ответы на замечания по статье  
«ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ПРОЕКТИРОВАНИЯ Q-ЭФФЕКТИВНЫХ  
ПРОГРАММ ДЛЯ АЛГОРИТМА ДЕЙКСТРЫ»**

Авторы выражают благодарность рецензентам за ценные замечания, способствующие улучшению текста статьи.

<b>№ п/п</b>	<b>Замечание рецензента</b>	<b>Ответ авторов (отметка о выполнении и/или комментарий)</b>
<i>Рецензент А</i>		
<i>Содержание</i>		
1.	Аннотация на 90% состоит из пояснений концепции Q-детерминанта, но оставшиеся 10% текста, к сожалению, совсем не раскрывают сути вклада статьи.	Выполнено.
2.	Необходимо сократить количество кодов УДК до трех, удалив второстепенные коды.	Выполнено.
3.	Раздел 3 выглядит рудиментарно. Необходимо добавить в него материал либо переместить материал данного раздела в другой раздел (скорее всего, в раздел 2).	Выполнено. В раздел 3 добавлено описание средств, используемых при реализации Q-эффективных программ.
4.	Статья касается алгоритма Дейкстры, однако в тексте отсутствует ссылка на первоисточник, где предложен указанный алгоритм.	Выполнено.
5.	Неясно, зачем в описании основных понятий концепции Q-детерминанта присутствуют Замечания 1 и 2: далее по тексту они не используются, ссылки на них отсутствуют. Если это так, стоит эти замечания удалить.	Выполнено. Замечание 1 исключено из текста. Замечание 2 используется при описании последнего этапа разработки программ в следующем разделе. Замечание было оформлено как отдельное определение.

<b>№ п/п</b>	<b>Замечание рецензента</b>	<b>Ответ авторов (отметка о выполнении и/или комментарий)</b>
6.	<p>Раздел 5, несмотря на название "Разработка и экспериментальное исследование Q-эффективных программ", содержит только констатацию факта разработки трех версий алгоритма Дейкстры (последовательной и параллельных для общей и распределенной памяти), а описание реализационной части статьи, по сути, отсутствует. Неясно, какие технологии и подходы использованы в указанных реализациях (OpenMP, MPI или др.) и как они, собственно, выполнены (очевидно, например, что интенсивные обмены данными существенно снизят ускорение параллельной программы для распределенной памяти).</p>	<p>Выполнено. В раздел 3 добавлено описание использовавшихся технологий и средств для решения задачи.</p>

№ п/п	Замечание рецензента	Ответ авторов (отметка о выполнении и/или комментарий)
7.	<p>Необходимо обоснование корректности проведения исследования на случайных графах. В работе применяется матрица смежности графа, в которой количество вершин определяется случайным образом. Неясно, как определяется количество дуг, гарантируется ли связность графа и др. Более логичным выглядит использование референсного графа (использованного ранее в работах др. авторов) с фиксированной структурой. Кроме того, это позволит сравнить свои результаты с результатами аналогов.</p>	<p>Нигде не упоминается, что количество вершин определяется случайным образом. Случайным образом определяются сами элементы матрицы (кроме главной диагонали), они принимают значение от 0 до 100 в случайном порядке. Другие параметры не нормируются, кроме тех, что описаны при проектировании (простой ориентированный граф). Использование референсного графа не представляется возможным, т.к. в подобных работах как правило не используются матрицы смежности (см. п.8). В одной из немногочисленных работ (<a href="http://stcloudstate.edu">Parallelizing Dijkstra's Algorithm (stcloudstate.edu)</a>) используется матрица смежности. Но там не указывается, какими дополнительными свойствами обладают представляемые графы.</p> <p>В данной работе проводились несколько измерений для разных графов с одинаковым числом вершин и в качестве результата шло их среднее арифметическое. Таким образом, мы стремились изучить характеристики для временной сложности в среднем случае, чтобы выявить дополнительные свойства алгоритма.</p>

№ п/п	Замечание рецензента	Ответ авторов (отметка о выполнении и/или комментарий)
8.	Необходимо сравнить свой подход с аналогами (на тех же данных, см. выше) либо пояснить, почему такое сравнение невозможно.	<p>Подобное сравнение невозможно произвести корректно по ряду причин: различаются представления графов (если в данной работе это матрица смежности, то в других работах это как правило списки ребер (например, здесь <a href="http://ParallelBGL.Dijkstra's%20Single-Source%20Shortest%20Paths-1.74.0.boost.org">Parallel BGL Dijkstra's Single-Source Shortest Paths - 1.74.0 (boost.org)</a>) или вообще отсутствует упоминание типа представления (<a href="http://Ye-Fall-2012-CSE633.pdf">Ye-Fall-2012-CSE633.pdf (buffalo.edu)</a>)); различаются изменяемые параметры и сравниваемые показатели. Таким образом, мы полагаем, что уникальность данной работы будет заключаться в том, что результаты эксперимента показаны не только с точки зрения конфигурации (количества узлов/нитей), но и размерности задачи.</p>
9.	Ускорение и эффективность параллельной программы, исследуемые в экспериментах, не определены в тексте и на самом деле неверно понимаются авторами статьи. У авторов количество вершин в графе увеличивается соразмерно увеличению числа нитей/узлов, но это понятие расширяемости (scaleup), а при исследовании ускорения (speedup) и эффективности фиксированный граф обрабатывается на увеличивающемся количестве нитей/узлов.	<p>Добавлены определения ускорения и эффективности распараллеливания.</p> <p>К сожалению, неясно, почему Вы определили такую закономерность, если в тексте определены только зависимости характеристик от количества вершин и конфигурации.</p> <p>В данном эксперименте приводятся результаты для графов с одинаковым количеством вершин при разных конфигурациях (если рассматривать вдоль по оси Конфигурация). Можно рассматривать результаты эксперимента при одной и той же конфигурации, но при изменении числа вершин в графе (если идти вдоль по оси Количество вершин в графе)</p> <p>Ускорение и эффективность измеряются относительно последовательной программы, в которой обрабатывается граф с тем же количеством вершин.</p>

№ п/п	Замечание рецензента	Ответ авторов (отметка о выполнении и/или комментарий)
10.	<p>В экспериментальной части имеет место большая неясность с тем, что авторы подразумевают под терминами "поток" и "узел". Термин "поток" в контексте статьи видится неверным: если имеется в виду англ. "thread", то следует писать "нить". На рис. 2 можно видеть, что авторы увеличивают количество узлов, но при этом изменяют (видимо, хаотично) также и количество потоков (нитей?), что совершенно запутывает вкуче с 3-мерными графиками.</p>	<p>По поводу термина «нить» исправления внесены.</p> <p>Про остальное отвечено в п. 9</p>
11.	<p>Неясно, почему в экспериментах на распределенной памяти авторы ограничились лишь 40 узлами, хотя на установке Торнадо их на порядок больше.</p>	<p>В эксперименте использовались максимум 12 узлов. На данной конфигурации были прекращены эксперименты, так как эффективность данных конфигураций крайне низка при отсутствии значительного роста ускорения по сравнению с последовательным выполнением программы на одном узле.</p>
12.	<p>Описание результатов экспериментов выполнено несколько механистично в пп. 1 и 2, вместо констатаций очевидностей хотелось бы увидеть инсайты и дискуссию.</p>	<p>Выполнено.</p>

№ п/п	Замечание рецензента	Ответ авторов (отметка о выполнении и/или комментарий)
13.	<p>Изложение изобилует стилистическими погрешностями. Необходимо вычитать текст и исправить. Некоторые примеры (комментарии даны в квадратных скобках):</p> <p>1) В настоящее время широко распространены <math>\text{\textbf{\textit{параллельные вычислительные системы}}}</math> (далее — ПВС), включая персональные компьютеры. [Полужирный курсив термина избыточен. Добавка "включая ..." исказила смысл, получилось, что в настоящее время широко распространены персональные компьютеры.]</p> <p>2) Для дальнейшего ускорения работы необходима разработка параллельных программ, то есть программ, производящих одновременные вычисления на нескольких ядрах или вычислительных узлах, причем эффективных программ, то есть таких программ, которые имеют наибольшую эффективность распараллеливания среди остальных параллельных реализаций данного алгоритма. [Предложение лучше разбить на несколько. От употребления конструкции "то есть" лучше воздержаться (она более уместна в конспектах лекций для студентов, чем в научной статье), а в этом предложении она повторена дважды.]</p>	<p>Выполнено. Текст вычитан. Указанные замечания учтены.</p>

	<p>3) Статья относится к направлению исследований, представленному работами [17–19], и вносит вклад в развитие данного направления. [Направление исследований лучше обозначить явно, равно как и явно описать вклад статьи: "В данной статье предложено/рассмотрено ...".]</p> <p>4) Статья организована следующим образом. Статья состоит из введения, шести глав, заключения и списка литературы. [В статье -- разделы, главы -- в диссертации или в монографии. Общепринято, что в подобных случаях список литературы не упоминается.]</p> <p>5) В экспериментах исследуется зависимость динамических характеристик в зависимости от количества потоков [Тавтология.]</p> <p>6) Однако отсутствуют исследования касемо использования создаваемыми программами всего ресурса параллелизма алгоритмов. ["Касемо" -- просторечная словоформа, верно -- "касательно". Неясно, какова смысловая нагрузка у слова "всего" в данном предложении.]</p>	
<b>Оформление</b>		
1.	Все буквы в названии статьи (в т.ч. на английском языке) должны быть прописными.	Выполнено.

2.	<p>Составные рисунки необходимо оформить в соответствии с шаблоном статьи. Каждая часть должна содержать самостоятельную вспомогательную подпись, располагающуюся под соответствующей частью. Нумерация составных частей выполняется буквами русского алфавита (например: а), б), в) и т.д.) и является частью вспомогательной подписи (ее не следует размещать непосредственно в рисунке). Неудачное размещение рис. 1: оставлено недопустимо большое пустое пространство внизу предыдущей страницы. Необходимо увеличить размер шрифта на рис. 1, 2, чтобы он был соразмерен с основным текстом статьи.</p>	Выполнено.
3.	<p>В графиках на рис. 1, 2 табличные данные и вертикальная сетка существенно избыточны.</p>	Выполнено.

**Рецензент В**

**Содержание**

1. Стр.1:

1)	"число выходных данных", далее "одного из выходных данных" - неудачные термины, нужно уточнить, что имеется в виду (элементы данных, массивы данных, структуры данных и т.д.)	Выполнено. В связи с замечанием по содержанию №1 рецензента А данный фрагмент удален.
2)	"Это позволяет увеличить производительность работы за счет одновременного выполнения программ" - непонятно, как это возможно. При одновременном выполнении программ производительность компьютера на каждой из них может только уменьшиться.	Выполнено. Данный фрагмент перефразирован.
3)	"не всегда приводит к достаточной производительности" - достаточной для чего или для кого?	Выполнено. Данный фрагмент перефразирован.

2. Стр.3:

1)	что такое "параметры размерности"? N во второй строке, вероятно, должно быть без черты?	Это параметры, определяющие размеры решаемой задачи (например, в случае решения СЛАУ – размер матрицы, в случае умножения матриц – размер этих матриц). Черта у N убрана.
2)	"Q – множество операций, используемых алгоритмом $\alpha$ " - что тут понимается под операциями?	Под операцией понимается отображение, ставящее в соответствие одному или нескольким элементам множества (аргументам) другой элемент (значение).  Это операции, с помощью которых описываются алгоритмы, например: арифметические операции, логические операции, операции сравнения.
3)	что такое "интерпретация переменных"?	Задание значений переменных.

3.

	В определениях 1-6 стоит выделить каким-то образом определяемое понятие. В достаточно большом наборе текста не всегда очевидно, что же именно авторы пытаются определить.	Выполнено.
--	---	------------

## 4. Стр.4:

1)	"принципа «Master–Slave»" (и далее по статье) - скорее, не принципа, а модели параллельной программы. Понятие известное, но, может, стоило бы коротко пояснить.	Выполнено.
2)	"матрица смежности A простого ориентированного взвешенного графа размера $n \times n$ без дуг отрицательного веса" - что-то тут немного намешано. Вероятно, "размера $n \times n$ " относится к матрице смежности (не к графу же?), а остальное к графу?	Выполнено.

## 5. Стр. 5:

	"используется один узел «Master-Slave» (обозначается буквой M)" - вероятно, имеется в виду узел Master. Слово "узел" используется тут в статье первый раз и нигде не поясняется - что имеется в виду?	Подразумеваются вычислительные узлы как компьютеры, объединенные в специальную вычислительную сеть.
--	---	---

## 6. Стр. 6:

1)	"были разработаны Q-эффективные программы для общей памяти и для распределенной памяти" - подробно разобран только вариант для распределенной памяти, для общей памяти есть только не очень ясное упоминание	Выполнено. В раздел 3 добавлено описание реализации.
2)	"с многоядерными ускорителями Intel Xeon X5680" - центральные процессоры не принято называть ускорителями.	Выполнено.
3)	"зависимость динамических характеристик в зависимости" - тавтология.	Выполнено.

## 7. Стр. 9:

1)	"в диапазоне 1.3–1.8 единиц" (и далее) - какие единицы имеются в виду, единицы по какой шкале?	Выполнено. Подразумевалась безразмерная величина.
2)	"разница во времени выполнения последовательной и параллельной программ (около 50 мс)" - любые абсолютные значения времени совершенно бессмысленны и ничего не говорят.	Выполнено. Абсолютные значения были исключены из описания результатов эксперимента.

3)	"значение ускорения плавно уменьшается" - значит, идет замедление? А то у нас модно сейчас про отрицательный рост говорить...	Указание термина «замедление» дополнительно ввело бы читателя в заблуждение, относительно чего оно происходит (параллельной или последовательной программы). Полагается разумным указывать только те величины, которые определены в экспериментах.
4)	"т.к. ускорение достигается при одинаковом числе процессоров" – ускорение чего по сравнению с чем?	Параллельной программы относительно последовательной.
5)	Вообще, большинство выводов в пп. 1-2 формальные и не интересные.	Выполнено. Сокращено описание выводов об экспериментах.
6)	"Зависимость ... от вышеописанных факторов" - какие из факторов имеются в виду, выше очень много всего написано...	Выполнено. Предполагались параметры, изменяемые в эксперименте.
8. Стр. 10:		
1)	"Это приведет к уменьшению времени выполнения программного обеспечения и повышению быстродействия вычислительных систем" - непонятно, время выполнения какого программного обеспечения уменьшится и почему вдруг быстродействие вычислительных систем повысится?	Выполнено. Речь идет о ПО, разработанном с использованием упомянутой технологии Q-эффективного программирования. Данное предложение перефразировано.
2)	"3. Открытая энциклопедия параллельных алгоритмических функций" – правильно "Открытая энциклопедия свойств алгоритмов", или же, если авторы цитируют англоязычную версию, то "Open Encyclopedia of Parallel Algorithmic Features".	Выполнено.

Авторам стоит провести сравнение разработанных ими реализаций алгоритма Дейкстры с другими известными реализациями.

Подобное сравнение невозможно произвести корректно по ряду причин: различаются представления графов (если в данной работе это матрица смежности, то в других работах это как правило списки ребер или смежности (например, здесь [Parallel BGL Dijkstra's Single-Source Shortest Paths - 1.74.0 \(boost.org\)](#)) или вообще отсутствует упоминание типа представления ([Ye-Fall-2012-CSE633.pdf \(buffalo.edu\)](#))); различаются изменяемые параметры и сравниваемые показатели. Таким образом, мы полагаем, что уникальность данной работы будет заключаться в том, что результаты эксперимента показаны не только с точки зрения конфигурации (количества узлов/нитей), но и размерности задачи.

### Оформление

На рис. 1 и рис. 2 подписи крайне мелкие, разобрать очень сложно. Лучше шрифт увеличить, а в подписи к рисункам не выносить столько информации. При необходимости это множество цифр можно оформить отдельными таблицами.

Выполнено.