

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Лопез Юлии Робертовны «Исследование систематических разностей каталогов координат радиоисточников и построение сводного каталога», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.01 – астрометрия и небесная механика

Диссертация посвящена ряду актуальных проблем создания современных фундаментальных каталогов. Автор систематически применяет аналитические методы представления разностей каталогов для изучения современных РСДБ каталогов, полученных различными авторами в последние годы. Детальное сравнение таких каталогов позволяет автору обнаружить систематические ошибки фундаментального каталога ICRF2 и показать недостаточность простых моделей систематических разностей, применяемых в IERS. В процессе сравнения каталогов автор демонстрирует необходимость учета полной ковариационной матрицы при оценивании систематических разностей. Сводные каталоги, построенные автором, представляют собой значительный шаг вперед по сравнению с общепринятым каталогом ICRF2. В дополнение к этим результатам, автор описывает первое практическое применение интересного метода учета структурной задержки непосредственно из РСДБ наблюдений. Актуальность темы диссертации, новизна и достоверность полученных результатов не вызывают никаких сомнений.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы. Она изложена на 125 страницах. Во введении автор кратко излагает историю астрометрических каталогов и основные свойства современных фундаментальных каталогов, формулирует задачу, решаемую в диссертации, подчеркивая новизну полученных результатов. Глава 1 носит вводный характер и, помимо исторических сведений, содержит общее описание методов сравнения каталогов, а также более детальную информацию о методе РСДБ, радиоастрометрических каталогах и применяемых в IERS моделях для их сравнения. В главе 2 автор проводит детальное сравнение большого количества радиоастрометрических каталогов и исследует различные аналитические представления систематических разностей этих каталогов. Автор показывает наличие значимых ошибок каталога ICRF2 по склонению. Особую ценность представляет исследование автором влияния корреляций между параметрами источников на оценки параметров взаимной ориентации каталогов. Впервые показано, что учет полной ковариационной матрицы значительно изменяет оценки этих параметров. Можно с уверенностью сказать, что это обстоятельство будет учитываться при анализе будущих каталогов, как в радио-, так и в оптическом диапазоне. Кроме того, автор показывает несостоятельность принятых в IERS упрощенных моделей систематических разностей. Глава 3 посвящена описанию создания сводного каталога, который призван улучшить систему отсчета как в систематическом, так и в случайном отношениях. Автор приводит оценки точности сводного каталога и обсуждает его свойства. Наконец, глава 4 содержит описание практического применения нового метода учета структурной задержки источников при обработке РСДБ наблюдений. Структурная задержка вычисляется из самих наблюдений, используя достаточно простую двухкомпонентную модель структуры источников. Такая модель описывается четырьмя постоянными параметрами, которые могут быть оценены при наличии достаточно большого количества наблюдений. При этом, речь идет о процедуре нелинейной оптимизации, которая решается, по сути, разумным перебором возможных значений параметров. Автор демонстрирует состоятельность этого подхода для одного источника

с большим количеством высокоточных наблюдений. Заключение содержит краткое изложение основных результатов диссертации.

Позволю себе сделать ряд замечаний и предложений.

- К сожалению, автор не нашел возможности сравнить радиоастрометрические каталоги с оптическим каталогом по проекту Gaia, который был опубликован в 2016 году. Возможно, использование оптического каталога сравнимой точности, который был получен из совершенно независимого наблюдательного материала, позволило бы еще более повысить точность сводного каталога.

- В диссертации не используется аппарат векторных сферических функций, который значительно упрощает обсуждение взаимного вращения между двумя каталогами. Тем не менее, следует подчеркнуть, что анализ систематических разностей и, в частности, взаимного вращения, успешно проведен автором и в рамках используемых математических моделей.

Глава 2:

- Непонятно, почему автор называет матрицу (2.5) “двухдиагональной”. Матрица (2.5) с учетом симметрии является полной ковариационной матрицей.
- Было бы полезно привести в разделе 2.1 корреляции между оцениваемыми параметрами A_1 , A_2 и A_3 . Было бы также интересно оценить эти при параметра вместе с другими параметрами, описывающие систематические разности невращательного характера.

Глава 3:

- Остается неясным, каким именно образом автор выбирает веса $P_{\alpha i}^k$ и $P_{\delta i}^k$ в уравнении (3.2) и связаны ли эти веса с весами в Таблицах 3.1 и 3.2.
- Обозначения в уравнении (3.3) нуждаются в дополнительных объяснениях.

Глава 4:

- Выбор параметра R в качестве параметра, описывающего структуру источника, вызывает определенные сомнения. Этот параметр зависит от базы и от момента наблюдения. Автору следовало бы объяснить почему в качестве четвертого параметра был выбран именно этот параметр, а не, скажем, σ_{12} , который действительно характеризует только структуру источника.
- Тот факт, что значения параметров значительно разнятся для разных баз (Таблицы 4.1 и 4.2), означает, что применяемая модель не совсем адекватна и/или что параметры модели подвержены влиянию ошибок, присущих конкретной базе. Ясно, что одному источнику следует приписать конкретные значения четырех параметров, вне зависимости от используемой базы. Остается неясным, было ли это сделано и какие значения параметров были выбраны для анализа в разделе 4.4.

В диссертации встречаются опечатки, но они не затрудняют чтение текста и не влияют на понимание результатов, представленных в работе.

Перечисленные замечания никоим образом не умаляют научной ценности идей, содержащихся в диссертации, а также ее основных результатов, справедливость которых

не вызывает сомнений. Следует отметить, что автор намечает вполне конкретные пути дальнейшего развития представленных результатов. Результаты диссертации, несомненно, найдут свое применение при создании высокоточных астрометрических каталогов и в других похожих задачах.

Приведенные в диссертации материалы свидетельствуют о квалификации и эрудиции диссертанта и ее способности к самостоятельной научной деятельности. Список публикаций исчерпывающе отражает полученные результаты, автореферат диссертации полностью отражает ее содержание. Результаты диссертационной работы представляют интерес для специалистов, работающих в области астрометрии, и могут быть использованы в ГАО, ИПА, ГАИШ и других российских и зарубежных астрономических учреждениях. Результаты исследований опубликованы в журналах, перечень которых утвержден ВАК.

С учетом сказанного считаю, что диссертационная работа Лопез Юлии Робертовны «Исследование систематических разностей каталогов координат радиоисточников и построение сводного каталога» удовлетворяет требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 01.03.01 - астрометрия и небесная механика, а ее автор Лопез Юлия Робертовна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук.




Клионер Сергей Альбертович
доктор физико-математических наук,
старший научный сотрудник,
профессор Дрезденского Технического Университета

Prof. Dr. habil. Sergei A. Klioner
Professor
Lohrmann Observatory
Technische Universität Dresden
01062 Dresden
Germany

tel.: +49(0)35146332821
fax.: +49(0)35146337019
e-mail: Sergei.Klioner@tu-dresden.de

Technische Universität Dresden
Institut für Planetare Geodäsie
Lohrmann-Observatorium
D - 01062 Dresden

Подпись С.А. Клионера заверяю:
I certify thereby the signature of S.A. Klioner:



Univ.-Prof. Dr. phil. nat. habil. Michael Soffel
Director of Lohrmann Observatory,
Technische Universität Dresden