

Утверждаю.  
Директор ИНАСАН, чл.-корр. РАН  
Шустов Борис Михайлович  
6 апреля 2015 г.

## Заключение

Федерального Государственного бюджетного учреждения науки  
Института астрономии РАН (ИНАСАН).

**Диссертация** «Высокоточное определение динамических параметров Земли с использованием данных лазерной локации околоземных спутников» **выполнена** в отделе «Исследования Солнечной системы» Института астрономии РАН, в группе «Космическая геодинамика».

**В период подготовки диссертации** соискатель Константин Викторович Эбауэр был **очным аспирантом** ИНАСАН и работал (на неполной ставке) в ИНАСАН в **должности** младшего научного сотрудника.

**В 2011 году закончил Московский Государственный университет геодезии и картографии по специальности «космическая геодезия».**

**Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов** выдано 18 сентября 2014 г. Федеральным Государственным бюджетным учреждением науки Институтом астрономии РАН.

**Научный руководитель** – д. тех.н. Татевян Сурия Керимовна, ФГБУ науки Институт астрономии РАН, отдел «Исследований Солнечной системы», ведущий научный сотрудник.

**По итогам обсуждения принято следующее заключение:**

Диссертационная работа «Высокоточное определение динамических параметров Земли с использованием данных лазерной локации околоземных спутников» является законченным научным исследованием, удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым ВАК РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, и соответствует специальности 01.03.01 – Астрометрия и небесная механика.

Научная новизна данной диссертации заключается в том, что

1. Впервые выполнен детальный анализ влияния малых возмущающих факторов и нагрузочных эффектов, не учтенных в действующих Соглашениях МСВЗ, а именно атмосферных приливов, перемещений неприливных масс в атмосфере и океанах, альbedo Земли, атмосферной неприливной нагрузки, на орбиты низко- и высокоорбитальных геодезических ИСЗ, а также на координаты станций, параметры вращения Земли и на коэффициенты геопотенциала  $\bar{C}_{20}, \bar{C}_{21}, \bar{S}_{21}$ .
2. Впервые выполнена комбинированная обработка лазерных измерений дальностей спутников LAGEOS-1/2, AJISAI, Stella, Starlette за период 13 лет (с 2001 по 2013 гг.) с одновременным определением координат 25 станций глобальной сети Международной Службы Лазерной Локации (International Laser Ranging Service – ILRS), в том числе 9 российских, параметров вращения Земли и коэффициентов гравитационного поля до четвертой степени и порядка. Сравнительная оценка точности с результатами ведущих центров анализа показала высокую точность полученных рядов геодинимических параметров.
3. Показано, что комбинированная обработка лазерных измерений низко- и высокоорбитальных спутников позволит значительно (до 5 раз) повысить точность определения вариаций продолжительности суток  $\Delta LOD$  (и поправок к Всемирному времени  $\Delta UT1$ ) из обработки лазерных наблюдений спутников, а также значительно повысить надежность определения некоторых коэффициентов гравитационного поля и их временные вариации из наблюдений космических комплексов типа GRACE.

**Результаты диссертации являются обоснованными и достоверными**, что подтверждено выполненными соискателем теоретическими исследованиями и вычислениями с применением современных методов анализа данных лазерной локации ИСЗ. Полученные результаты опубликованы в рецензируемых журналах и докладывались на международных и российских конференциях.

**Практическая ценность диссертации** определяется возможностью использования разработанной в работе методики комбинированного анализа лазерных измерений дальностей разноорбитальных геодезических ИСЗ и созданного на основе этой методики программно-вычислительного комплекса «ГЕО-ИС» для определения геодинимических параметров и их временных вариаций с высокой точностью. Значения коэффициентов геопотенциала до четвертой степени и порядка, вычисляемые с помощью разработанной программы, предполагается использовать в дальнейшем для исследований изменений водного баланса в глобальном масштабе, вариаций уровня Мирового океана и объема ледниковых масс с целью выявления их взаимосвязи с глобальными изменениями. Предложенная методика совместного определения координат станций, параметров вращения Земли и коэффициентов гравитационного поля Земли может быть применена при решении задач фундаментального обеспечения системы ГЛОНАСС. Комплекс «ГЕО-ИС» предполагается использовать в Институте астрономии РАН для получения ежегодного решения общеземной системы координат и параметров вращения Земли по данным лазерной локации с глобальной сети станций ILRS с целью представления его в МСВЗ для совместного анализа с данными ведущих аналитических центров.

Результаты диссертации, выносимые на защиту, достаточно полно отражены в следующих публикациях:

1. Эбауэр К. В., Сорокин Н. А. Особенности учета гравитационных возмущений от Луны, Солнца и планет Солнечной системы при определении орбит геодезических ИСЗ // Изв. ВУЗов: Геодезия и Аэрофотосъемка. - 2013г. - №1 - стр. 14-19;
2. Эбауэр К. В., Сорокин Н. А. Высокоточные методы численного интегрирования уравнений движения ИСЗ с Чебышевской аппроксимацией для обработки лазерных наблюдений ИСЗ // Изв. Вузов: Геодезия и Аэрофотосъемка. - 2013г. - №3 – стр.3-8;
3. Эбауэр К. В. Исследование возмущенного движения ИСЗ БЛИЦ // Изв. ВУЗов: Геодезия и Аэрофотосъемка. - 2013г. - №5 - стр. 22-28;
4. Эбауэр К. В. Разработка программного комплекса для обработки высокоточных лазерных наблюдений искусственных спутников Земли (первые результаты) // Труды ИПА РАН. - 2013г. - Т. 27. - стр. 558-561;
5. Эбауэр К.В. Исследование влияния периодических эффектов в атмосфере и океанах на геодинамические параметры, определяемые из обработки лазерных наблюдений ИСЗ // Геодезия и картография. - 2015г. - №4 (в печати);
6. Эбауэр К.В. Совместное определение координат станций, параметров вращения Земли и коэффициентов гравитационного поля из комбинированной обработки лазерных наблюдений ИСЗ. Теоретические аспекты // Геодезия и картография. - 2015г. - №5 (в печати).

2 работы написаны совместно с другим автором. В совместных работах автору принадлежат разработка методики, алгоритмов и программного обеспечения, выполнение численных экспериментов и интерпретация полученных результатов.

Зарегистрировано одно программное обеспечение:

- Эбауэр К.В. «Гео-ИС» (Геодинамические Исследования): Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. - 2014. - 2014663125.

### Заключение Семинара.

Заключение принято на семинаре ИНАСАН по проблеме происхождения и эволюции кометно-астероидного вещества в Солнечной системе и астероидной опасности», 18 марта 2015 г. Присутствовало на заседании 27 человек. Протокол от 18 марта 2015 года.

**Диссертация** «Высокоточное определение динамических параметров Земли с использованием данных лазерной локации околоземных спутников»

Эбауэра Константина Викторовича

**Рекомендуется к защите** на соискание ученой степени

кандидата физико – математических наук по специальности 01.03.01 – астрометрия и небесная механика.

**С.И. Барабанов**

Ученый секретарь Семинара по проблеме  
происхождения и эволюции  
кометно-астероидного вещества  
в Солнечной системе  
кандидат физ-мат.наук

**Л.В. Рыхлова**

Руководитель Семинара  
доктор физ.-мат наук

**Д.В. Бисикало**

Зам. директора ИНАСАН  
Чл.-кор.РАН