

НАУЧНЫЙ ОТЧЕТ

(отчет о достижении установленных при предоставлении гранта целевых показателей)

за 2019 год

по гранту Президента Российской Федерации

для государственной поддержки

молодых российских учёных

за счёт средств федерального бюджета

МК-144.2019.5

1. Номер гранта:

МК-144.2019.5

2. Фамилия, имя, отчество:

Байдаков Георгий Алексеевич

3. Тема научного исследования:

Исследование роли мелкомасштабных процессов на морской поверхности в турбулентном обмене между атмосферой и гидросферой и развитие методик их дистанционной диагностики

4. Полученные за отчетный период научные (научно-технические) результаты:

В ходе выполнения первого этапа проекта были проведены лабораторные эксперименты, направленные на исследование влияния морской пены на процессы турбулентного обмена и рассеяние микроволнового излучения водной поверхности в широком диапазоне условий.

Измерения скорости ветра на различных высотах проводились с использованием трубки Пито, подключенной к дифференциальному манометру MKS Baratron (диапазон измеряемых скоростей от 0 до 30 м/с, точность 0,15 м/с).

Параметры ветровых волн в канале измерялись с помощью антенны струнных волнографов резистивного типа, расположенных в вершинах равностороннего треугольника со стороной 2,5 см. Данная система позволяет восстанавливать пространственно-временные спектры волнения с использованием метода FDM, основанного на сопоставлении комплексных преобразований Фурье от временных записей с волнографов.

Методика подобных измерений хорошо отработана авторами проекта, однако для сопоставления с результатами радиолокационных исследований, было необходимо провести полную серию контактных измерений, поскольку стенки и крышка ветро-волнового канала были покрыты изнутри радиопоглощающим материалом, что внесло возмущения в ветровой поток и изменило его характеристики. Всего было проведено три серии экспериментов: на чистой воде, с добавлением в приповерхностный слой пенообразующего вещества на основе лаурилсульфата натрия (SLS), и с добавлением в воду в микроконцентрациях хорошо растворимого поверхностно-активного вещества бутанола-1 для моделирования эффектов, связанных с влиянием солености воды на пенообразование.

Параметры пены изучались с использованием метода оптической тени для видеосъемки сверху с подводным освещением. Видео было снято через прозрачную крышку канала. В результате обработки были получены

площади покрытия поверхности воды пеной. При работе пеногенератора с постоянным расходом раствора SLS площадь покрытия пеной зависела от скорости ветра. При скоростях ветра ниже 22-25 м/с она уменьшалась с ростом скорости ветра, и наблюдалась концентрация пены вблизи гребней волн. При дальнейшем увеличении скорости ветра наблюдалось интенсивное обрушение волн с образованием пены, не связанным с работой пеногенератора, что приводило к увеличению площади покрытия пеной.

Радиолокационные измерения проводились с использованием нового радиолокационного скаттерометра Х-диапазона, позволяющего одновременно проводить работу на двух соосных и двух перекрестных поляризациях (HH, VV, HV, VH). В ходе работы было проведено тестирование работоспособности нового скаттерометра с полным анализом поляризации и поляриметрической калибровки, была сделана оценка взаимного влияния каналов и определены их относительные коэффициенты усиления. Кроме этого была проведена предварительная калибровка скаттерометра для дальнейшего измерения эффективной площади рассеяния (ЭПР) водной поверхности с использованием металлического шарика, для которого ЭПР может быть найдена аналитически.

В результате работы был получен массив данных одновременных измерений статистических параметров турбулентного воздушного потока, поверхностного волнения, характеристик пены, частотных и интегральных характеристик рассеянного водной поверхностью радиолокационного сигнала различных поляризаций в широком диапазоне контролируемых и повторяемых условий. Отмечена монотонность зависимости ЭПР водной поверхности на перекрестных поляризациях от скорости ветра в том числе в случае ураганных ветров. Показано снижение ЭПР при увеличении количества пены на поверхности при сохранении скорости ветра, а также изменение формы доплеровского спектра: при увеличении пены в нём проявляется зеркальная составляющая, соответствующая основной частоте волнения, а также наблюдается смещение основной части спектра в высокочастотную область.

5. Ожидаемые направления дальнейшего использования полученных за отчетный период результатов:

В ходе выполнения второго этапа проекта будет проведен детальный анализ полученных экспериментальных результатов. В частности, будет изучено влияние количества пены на форму рассеянного импульса. По полученным зависимостям ЭПР водной поверхности от скорости ветра будет построена геофизическая модельная функция (ГМФ), учитывающая наличие пены на поверхности.

Исследование взаимосвязи измеренных характеристик пенного покрытия и статистических параметров турбулентного воздушного потока и ветрового волнения позволит описать связь турбулентной вязкости и аэродинамической шероховатости водной поверхности и структуры пенного покрытия.

6. Выполнение грантополучателем заданных индикаторов в отчетном году:

№	Наименование индикатора	Ед. изм.	2019 г. план	2019 г. факт
1	Количество основных научных публикаций грантополучателя (монографии, учебники, учебные пособия, статьи, тезисы докладов, другие публикации)	ед.	3	3
1.1	количество публикаций, индексируемых в международной информационно - аналитической системе научного цитирования Web of Science	ед.	1	1
1.2	количество публикаций, индексируемых в международной информационно - аналитической системе научного цитирования Scopus	ед.	1	1
1.3	количество публикаций, индексируемых в международной информационно - аналитической системе научного цитирования European Reference Index for the Humanities	ед.	0	0
1.4	количество публикаций в российских отраслевых научных изданиях, входящих в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий РИНЦ	ед.	2	2
2	Участие грантополучателя в конференциях, в том числе международных	ед.	3	2
3	Количество курсов лекций, подготовленных и читаемых грантополучателем	ед.	0	0
4	Численность защитивших кандидатские диссертационные работы под руководством грантополучателя	ед.	0	0
5	Количество привлекаемых к НИР соисполнителей	ед.	4	1
6	Количество результатов интеллектуальной деятельности в рамках проекта	ед.	0	0

7. Публикации грантополучателя за отчетный период по заявленной тематике: 3

7.1. Количество публикаций по типам:

- Монографии: 0
- Учебники, учебные пособия: 0
- Статьи: 1
- Тезисы докладов: 2
- Другие публикации: 0

7.2. Количество публикаций, индексируемых в WoS, Scopus, ERIH, РИНЦ,:

- количество публикаций, индексируемых в международной информационно-аналитической системе научного цитирования Web of Science: 1
- количество публикаций, индексируемых в международной информационно-аналитической системе научного цитирования Scopus: 1
- количество публикаций, индексируемых в международной информационно-аналитической системе научного цитирования European Reference Index for the Humanities: 0
- количество публикаций в российских отраслевых научных изданиях, входящих в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий РИНЦ: 2

7.3. Перечень публикаций в Web of Science:

№ п/п	Название публикации	Авторы	Название издания	Тип публикации	ISSN издания/ISBN издательства	Год публикации	Идентификатор статьи в Web of Science
1	Study of the sea foam impact on the wind - wave interaction within the laboratory modeling	G.A. Baydakov, M.I. Vdovin, A.A. Kandaurov, D.A. Sergeev], Yu.I. Troitskaya	Processes in GeoMedia - Volume I	Статья	978 - 3 - 030 - 38177 - 6	2019	нет (https://www.springer.com/gp/book/9783030381769)

7.4. Перечень публикаций в Scopus:

№ п/п	Название публикации	Авторы	Название издания	Тип публикации	ISSN издания/ISBN издательства	Год публикации	Идентификатор статьи в Scopus
1	Study of the sea foam impact on the wind - wave interaction within the laboratory modeling	G.A. Baydakov, M.I. Vdovin, A.A. Kandaurov, D.A. Sergeev], Yu.I. Troitskaya	Processes in GeoMedia - Volume I	Статья	978 - 3 - 030 - 38177 - 6	2019	нет (https://www.springer.com/gp/book/9783030381769)

7.5. Перечень других значимых публикаций, не входящих в Web of Science и Scopus:

№ п/п	Название публикации	Авторы	Название издания	Тип публикации	ISSN издания/ISBN издательства	Год публикации	Примечание
1	ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕНОСА ИМПУЛЬСА В ПРИВОДНОМ ВОЗДУШНОМ СЛОЕ В РАМКАХ ЛАБОРАТОРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ	Г.А. Байдаков, М.И. Вдовин, Д.А. Сергеев, Ю.И. Троицкая	ФИЗИЧЕСКОЕ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В ГЕОСРЕДАХ	Тезисы доклада	978 - 5 - 91741 - 249 - 8	2019	
2	Лабораторное исследование влияния морской пены на рассеяние радиолокационного сигнала	Байдаков Г.А., Вдовин М. И., Кандауров А.А., Сергеев Д.А., Троицкая Ю.И.	СБОРНИК ТЕЗИСОВ ДОКЛАДОВ ШЕСТНАДЦАТОЙ ВСЕРОССИЙСКОЙ ОТКРЫТОЙ КОНФЕРЕНЦИИ "СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА"	Тезисы доклада	978 - 5 - 00015 - 018 - 4	2019	http://conf.rse.geosmis.ru/files/books/2019/7960.htm

8. Результаты интеллектуальной деятельности за отчетный период по заявленной тематике:

Общее количество: 0

9. Участие грантополучателя в отчетном году в научных конференциях и семинарах по заявленной тематике (кол-во докладов):

- международные мероприятия: 0

- другие мероприятия: 2

№ п/п	Название мероприятия	Место и время проведения	Название доклада
1	Семнадцатая Всероссийская Открытая конференция «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА (Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, потенциально опасных явлений и объектов)»	Москва, ИКИ РАН, 11.11.2019 - 15.11.2019	Лабораторное исследование влияния морской пены на рассеяние радиолокационного сигнала.
2	Международная научная конференция - школа молодых ученых «ФИЗИЧЕСКОЕ и МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В ГЕОСРЕДАХ»	Москва, ИПМех РАН, 23.10.2019 - 25.10.2019	Исследование процессов переноса импульса в приводном воздушном слое в рамках лабораторного моделирования

10. Научно-педагогическая деятельность грантополучателя и соисполнителей за отчетный период по заявленной тематике:

- курсы лекций, подготовленные и читаемые грантополучателем: 0

- количество дипломных работ, подготовленных под руководством грантополучателя: 0

- кандидатские диссертации, подготовленные под руководством грантополучателя: 0

- количество публикаций соисполнителей, подготовленных совместно или под руководством грантополучателя по заявленной тематике: 0

- участие соисполнителей в выполнении исследований по гранту за отчетный период: 0

11. Участие грантополучателя в других научных исследованиях (гранты, ведомственные программы, ассигнования и др.) за отчетный период по заявленной тематике

12. Общественное признание грантополучателя за отчетный период (премии, медали, дипломы и т.п.):

Общее количество: 0

Грантополучатель

 / Байдаков Г. А. /