

*Верификация атмосферных
реанализов XX века на
основании данных экспедиции
"Святой Анны"*

Цедрик Софья Викторовна

Санкт-Петербургский государственный университет

sofikitse@gmail.com



*XX конференция «Современные проблемы дистанционного
зондирования Земли из космоса»*

Ноябрь 2022

Шхуна «Святая Анна»(капитан Г.Л. Брусилов) пропала в Карском море после двадцатимесячной экспедиции в апреле 1914 года(последняя запись в вахтенном журнале 10 апреля), документы сохранились благодаря штурману и одному из матросов, добравшимся по ледяному полю до Земли Франца-Иосифа, где они были замечены проходившими кораблями. Сохранившиеся вахтенный журнал и приложения к нему позволяют проследить маршрут судна, а также содержат данные о ежесуточных наблюдениях основных метеопараметров – атмосферного давления, среднесуточной температуры воздуха и скорости и направления ветра. В работе соотносятся материалы экспедиции Брусилова и атмосферных реанализов XX века – NOAA-CIRES- DOE 20th Century Reanalysis Version 3 (National Oceanic and Atmospheric Administration) и ERA-20C(ECMWF).



Георгий Львович
Брусилов



Валериан Иванович
Альбанов

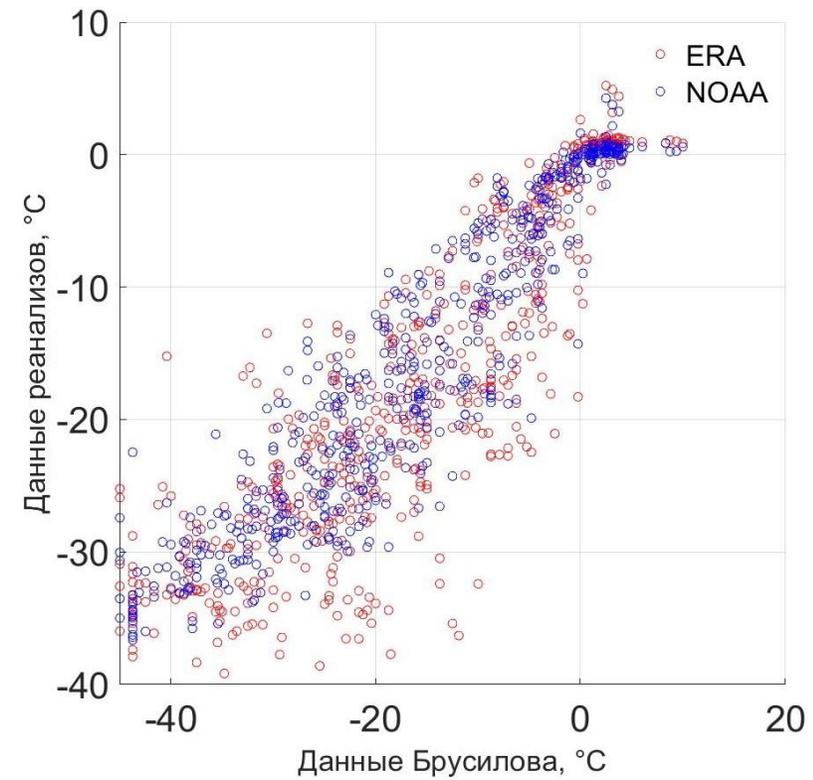
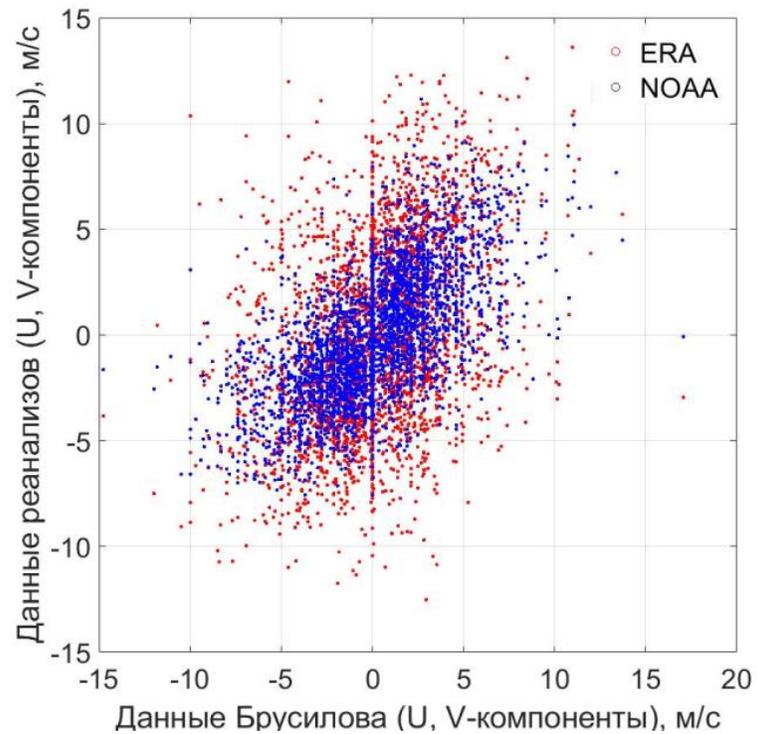
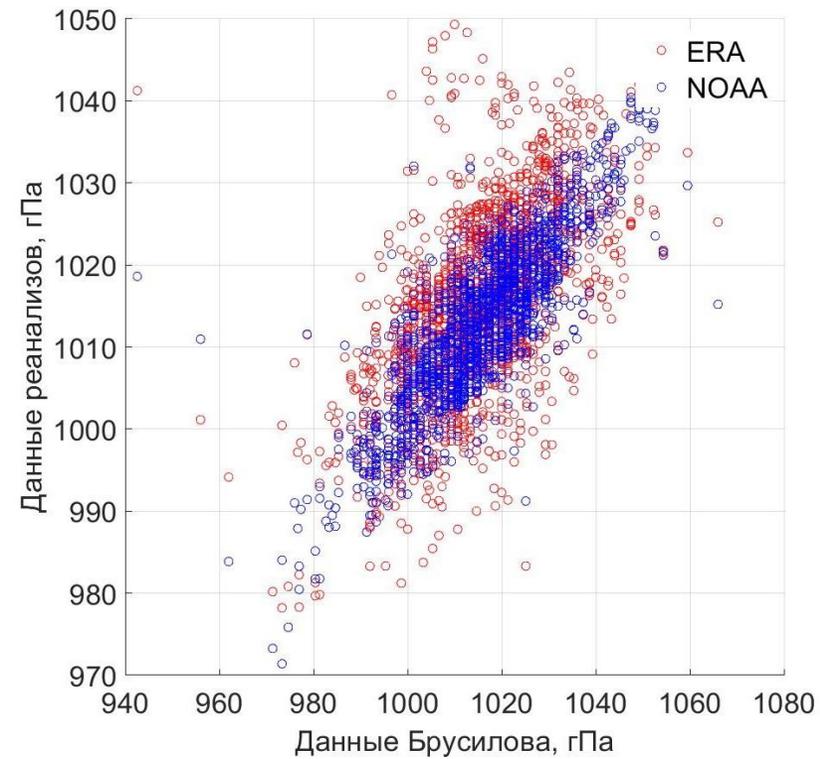


Рис 1 – 3. Диаграммы рассеяния данных по атмосферному давлению, ветру в приземном слое и среднесуточной температуре воздуха.

Таблицы 1-2. Коэффициенты корреляции(r) между данными дрейфа и данными реанализов NOAA-CIRES-DOE 20th и ERA-20C за холодные(октябрь-апрель) и тёплые(май-сентябрь) месяцы

1) по атмосферному давлению

	r ERA-20C-Брусиллов	r NOAA-Брусиллов
Холодные месяцы	0.62	0.84
Тёплые месяцы	0.48	0.80

2) по среднесуточной температуре воздуха

	r ERA-20C-Брусиллов	r NOAA-Брусиллов
Холодные месяцы	0.66	0.85
Тёплые месяцы	0.85	0.90

В целом данные обоих реанализов хорошо соотносятся с измеренными значениями. На представленных диаграммах можно заметить, что для данных реанализа ERA характерно большее отклонение от данных вахтенного журнала.

Для анализа применялся линейный коэффициент корреляции Пирсона для атмосферного давления и среднесуточной температуры воздуха и коэффициенты векторной корреляции, описанные в работе Иванова Н.Е. «О характеристиках корреляции скоростей ветра, морских течений и дрейфа льда». Все полученные коэффициенты корреляции являются значимыми, их результаты приведены в таблицах 1-3.

Таблица 3. Показатели векторной корреляции ветра: коэффициент коллинеарной корреляции (r_{Col}), коэффициент ортогональной корреляции (r_{Ort}), суммарный коэффициент корреляции (μ), угол поворота системы координат ($D\mu$) за тёплые и холодные месяцы.

		r_{Col}	r_{Ort}	μ	$D\mu$
Холодные месяцы	ERA	0.38	0.09	0.39	12.85
	NOAA	0.64	0.15	0.65	13.02
Тёплые месяцы	ERA	0.32	0.07	0.33	13.11
	NOAA	0.55	0.11	0.56	11.63

Согласно полученным результатам, американский реанализ NOAA для всех параметров в тёплый и холодный сезоны имеет больший коэффициент корреляции, что позволяет судить о лучшем отображении исторических метеоусловий в этом реанализе. При месячном анализе также наблюдалось менее качественное отображение исторических метеоусловий в реанализе ERA (в частности, не отображение значительно отклоняющихся от среднего значений в различные сроки наблюдения).

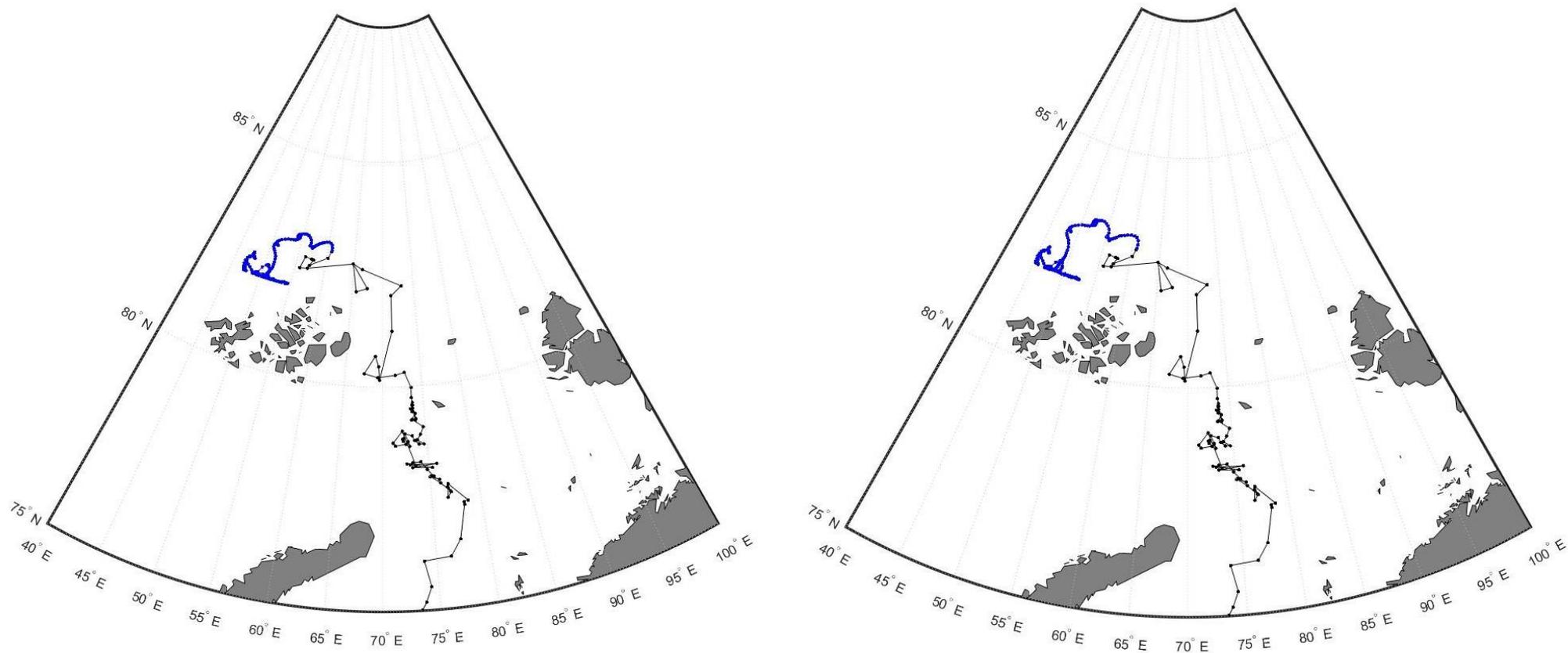


Рис 4-5. Предполагаемый дрейф «Святой Анны» после ухода группы В.И. Альбанова(по данным реанализа NOAA) при ветровом коэффициенте и угле отклонения а)в соответствии с работами В.Ю. Визе; б)средними по Арктическому бассейну

По результатам рассмотрения реанализ NOAA был выбран как более качественный для построения первичной модели – основанной на соотношениях ветрового дрейфа, корректировка введена только на препятствие в виде Земли Франца-Иосифа. В первом случае ветровой коэффициент для исследуемой акватории принят равным 0.019, угол отклонения 35° (Визе В.Ю. «О поверхностных течениях в Карском море»), во втором параметры приняты средними по Арктическому бассейну, изменяются ежемесячно.

Источники данных:

1. https://psl.noaa.gov/data/20thC_Rean/
2. <https://www.ecmwf.int/>

Спасибо за внимание!