

ОБРАБОТКА ДАННЫХ ПОДСПУТНИКОВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ НА ПРИМЕРАХ ПРИБОРА ADCS, STD-ЗОНДА И МЕТЕОСТАНЦИИ AIRMAR

Выполнили:

Елизаров Дмитрий Анатольевич

Князев Никита Александрович

Институт космических исследований РАН, Москва

МГУ имени М.В. Ломоносова, факультет космических исследований, Москва

Nick_950@mail.ru

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

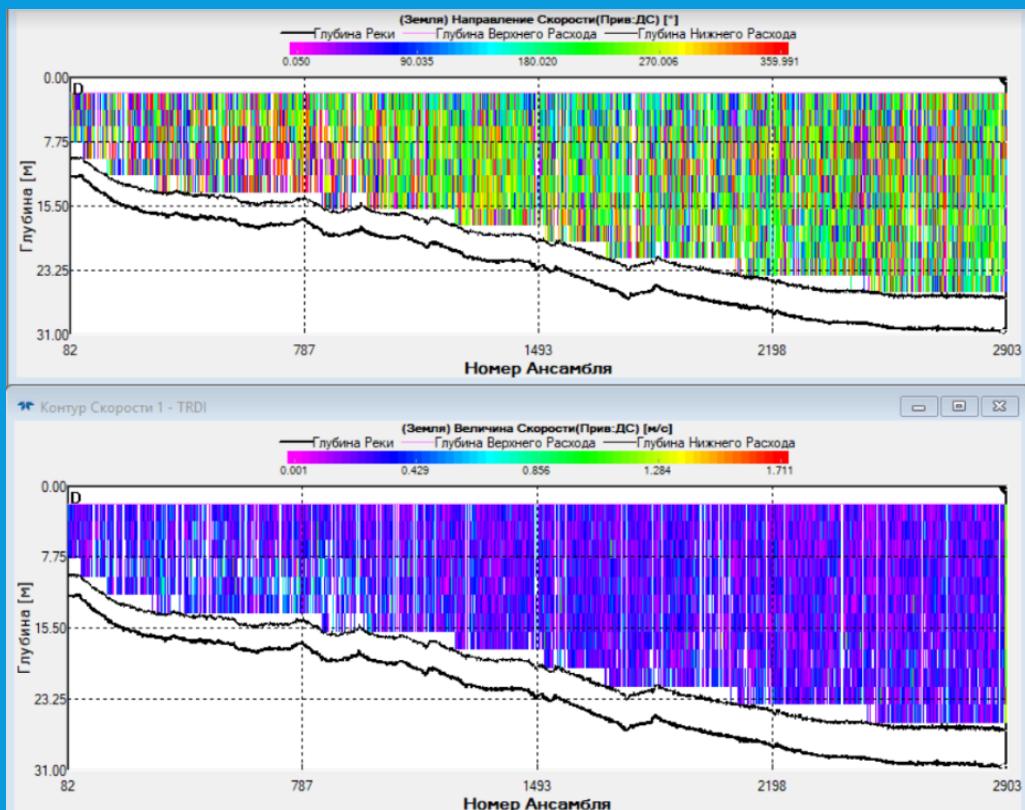
Обработка данных приборов для натуральных подспутниковых измерений, синхронных со спутниковой съемкой:

- Разработка фильтров для постобработки данных:
 - Сглаживания
 - Исключения выбросов
 - Исключения заведомо неверных данных
- Реализация программного обеспечения

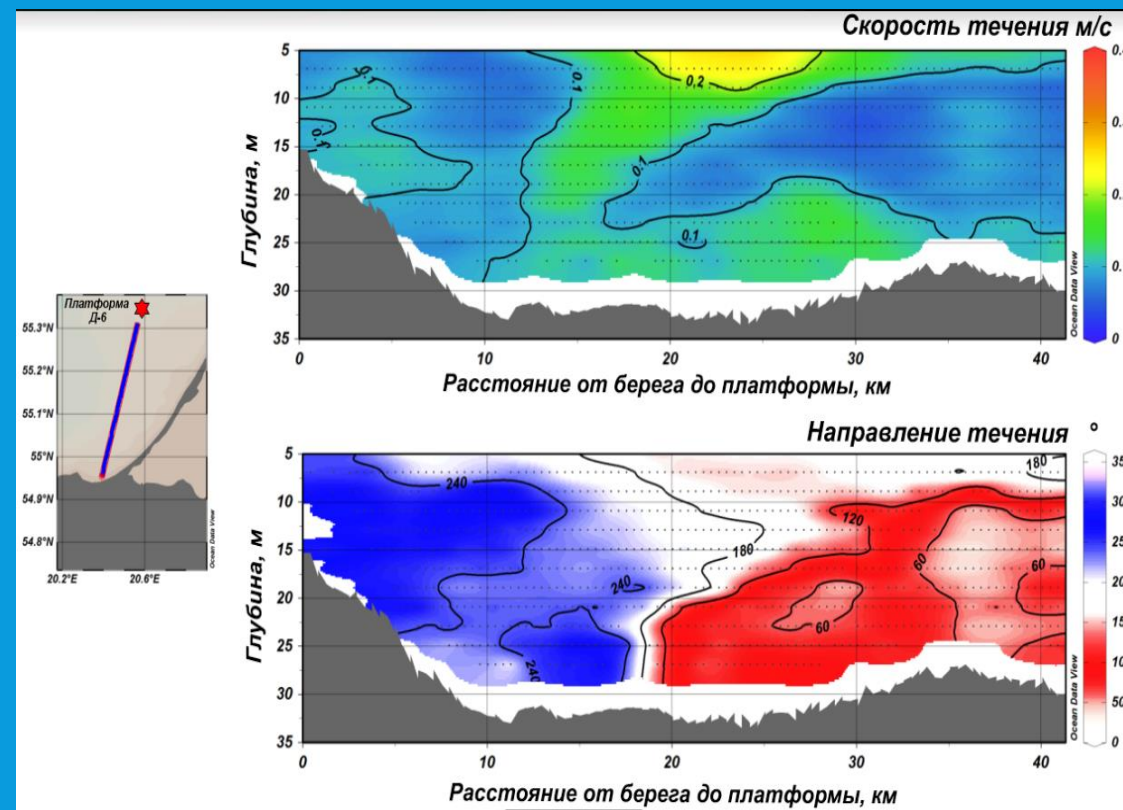


ПРИМЕРЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ADCSР

Нативные данные



Обработанные данные



ПРИМЕР ОБРАБОТКИ МЕТЕОДАНЫХ

```
11:01:43.431: <- $GPGGA,080354.86,4324.6676,N,03955.4281,E,1,8,1.1,1.2,M,14.1,M,,*52
11:01:43.531: <- $GPVTG,311.8,T,305.2,M,3.7,N,6.8,K,A*26
11:01:43.611: <- $GPZDA,080354.96,23,04,2019,00,00*6C
11:01:43.661: <- $HCHDG,305.3,0.0,E,6.6,E*47
11:01:43.711: <- $HCHDT,312.5,T*2C
11:01:43.831: <- $PAMTS,MET,1025,12.2,67.0,167.0,4.7,,244.5,3.6,-1.6,+3.2*2C
11:01:43.991: <- $WIMDA,30.2800,I,1.0254,B,12.2,C,,,67.0,,6.2,C,172.5,T,165.9,M,9.4,N,4.8,M*5D
11:01:44.071: <- $WIMWD,171.7,T,165.1,M,9.5,N,4.9,M*58
11:01:46.441: <- $GPGGA,080357.86,4324.6697,N,03955.4230,E,1,8,1.1,0.0,M,14.1,M,,*57
11:01:46.521: <- $GPVTG,307.3,T,300.7,M,3.8,N,7.0,K,A*2C
11:01:46.601: <- $GPZDA,080357.96,23,04,2019,00,00*6F
11:01:46.671: <- $HCHDG,283.1,0.0,E,6.6,E*4A
11:01:46.701: <- $HCHDT,289.4,T*2E
11:01:46.831: <- $PAMTS,MET,1025,12.2,66.9,162.9,5.1,,241.8,3.9,+3.5,+0.8*26
11:01:47.001: <- $WIMDA,30.2771,I,1.0253,B,12.2,C,,,66.9,,6.2,C,169.3,T,162.7,M,9.7,N,5.0,M*5A
11:01:47.081: <- $WIMWD,169.4,T,162.8,M,9.5,N,4.9,M*5C
11:01:49.451: <- $GPGGA,080400.86,4324.6727,N,03955.4198,E,1,8,1.1,0.3,M,14.1,M,,*5A
11:01:49.531: <- $GPVTG,313.9,T,307.3,M,3.7,N,6.8,K,A*26
11:01:49.611: <- $GPZDA,080400.96,23,04,2019,00,00*6A
11:01:49.671: <- $HCHDG,298.2,0.0,E,6.6,E*43
11:01:49.701: <- $HCHDT,304.5,T*2B
11:01:49.831: <- $PAMTS,MET,1025,12.2,66.8,168.3,4.8,,240.3,3.6,+0.7,+2.0*21
11:01:49.991: <- $WIMDA,30.2771,I,1.0253,B,12.2,C,,,66.8,,6.2,C,175.0,T,168.4,M,9.3,N,4.8,M*5F
11:01:50.071: <- $WIMWD,174.8,T,168.2,M,9.3,N,4.8,M*5B
```

Сырые метеоданные

time	N	E	K	T	M*
11:01:43.431	4324.6676	03955.4281	6.8	172.5	4.8
11:01:46.441	4324.6697	03955.4230	7.0	169.3	5.0
11:01:49.451	4324.6727	03955.4198	6.8	175.0	4.8
11:01:52.441	4324.6732	03955.4165	6.4	182.2	4.6
11:01:55.451	4324.6757	03955.4150	6.4	184.2	3.9
11:01:58.441	4324.6787	03955.4121	6.4	191.5	4.4
11:02:01.441	4324.6812	03955.4089	6.4	190.3	4.0
11:02:04.441	4324.6834	03955.4065	6.2	184.7	3.9
11:02:07.441	4324.6838	03955.4029	6.2	184.5	3.5
11:02:10.431	4324.6849	03955.3985	6.4	163.1	3.9
11:02:13.441	4324.6841	03955.3947	6.4	162.5	3.7
11:02:16.451	4324.6843	03955.3894	6.8	155.9	3.4
11:02:19.441	4324.6846	03955.3863	6.1	177.1	4.4
11:02:22.451	4324.6850	03955.3830	6.2	175.7	4.6
11:02:25.451	4324.6873	03955.3792	6.1	176.1	3.7
11:02:28.441	4324.6870	03955.3748	6.1	171.3	3.7
11:02:31.431	4324.6868	03955.3711	6.2	168.2	3.5
11:02:34.441	4324.6871	03955.3672	6.2	164.2	3.3
11:02:37.451	4324.6891	03955.3644	6.2	187.2	2.3

Обработанные метеоданные

ПРИМЕР ОБРАБОТКИ STD-ДАННЫХ

Сырые
STD-данные

Time	Conductivity	Temperature	Pressure	Turbidity	Chlorophyll a	Sea pressure	Depth	Salinity	Specific conductivity	Density anomaly	Speed of sound
2019-07-30 08:05:06,000	11,26644896	19,59032935	11,13859566	0,046215568	0,479216305	1,006094657	0,999912705	7,23205877	12564,69212	3,790436675	1489,341271
2019-07-30 08:05:06,167	11,2664488	19,59087732	11,02181163	0,094039648	1,338241171	0,889310627	0,883846255	7,232001978	12564,589	3,78974549	1489,340947
2019-07-30 08:05:06,333	11,26768046	19,59110694	10,89308815	0,063213283	1,816205005	0,760587153	0,755913723	7,232799317	12565,85739	3,78971569	1489,340417
2019-07-30 08:05:06,500	11,26633553	19,59188454	10,77914314	0,056587055	1,976942178	0,646642144	0,642668849	7,23174464	12564,14941	3,788231933	1489,339717
2019-07-30 08:05:06,667	11,26687401	19,59291265	10,68261189	0,062060896	1,98400842	0,550110893	0,546730735	7,231950044	12564,47477	3,787728164	1489,341482
2019-07-30 08:05:06,833	11,26714349	19,59302225	10,61802153	0,001272457	1,976465802	0,485520531	0,482537248	7,232123335	12564,74596	3,787542576	1489,340944
2019-07-30 08:05:07,000	11,26698933	19,59451484	10,60085627	0,033251209	2,007906612	0,468355275	0,465477464	7,231763168	12564,17461	3,786870833	1489,344797
2019-07-30 08:05:07,167	11,26898582	19,60128903	10,61896506	0,074737158	1,99488567	0,486464064	0,483474984	7,231987542	12564,58809	3,785666417	1489,365952
2019-07-30 08:05:07,333	11,26771691	19,60157608	10,65858173	-0,019182421	1,963087578	0,526080729	0,522848224	7,231056677	12563,09649	3,78507929	1489,366433
2019-07-30 08:05:07,500	11,26560324	19,59878391	10,71426678	0,024032109	1,945064689	0,581765783	0,578191121	7,230065163	12561,48675	3,785181376	1489,357746
2019-07-30 08:05:07,667	11,26631551	19,5941182	10,78518024	0,045639374	1,943992844	0,652679241	0,648668851	7,231348912	12563,52934	3,787479307	1489,346167
2019-07-30 08:05:07,833	11,26627655	19,59385726	10,87533369	0,376950774	1,964993082	0,742832686	0,738268348	7,231358967	12563,55572	3,787952445	1489,346872
2019-07-30 08:05:08,000	11,26437321	19,59336669	10,97647286	0,677147711	1,988653085	0,843971855	0,838786067	7,230116258	12561,56448	3,787575624	1489,345653
2019-07-30 08:05:08,167	11,26496848	19,59280306	11,0879581	0,173842481	1,976942178	0,95457105	0,949586296	7,230615399	12562,37911	3,788581289	1489,346339
2019-07-30 08:05:08,333	11,26565885	19,59571518	11,17255598	0,09202297	2,033948495	1,04005498	1,033664358	7,230589291	12562,36978	3,788319587	1489,356564
2019-07-30 08:05:08,500	11,26479404	19,59425389	11,23087862	0,056010862	2,043674503	1,098377625	1,09162864	7,230235026	12561,79638	3,788630211	1489,352684

Обработанные
STD-данные

Time	Temperature	Turbidity	Chlorophyll a	Depth	Salinity	Speed of sound	Station	-Depth
2019-08-01 11:51:49,500	16,34119528	0,025184497	6,879804941	0,588944026	7,427055201	1479,235899	1	1 -0,58894
2019-08-01 11:51:49,667	16,34215204	0,02576069	6,672581419	0,616913386	7,42706208	1479,239537	2	1 -0,61691
2019-08-01 11:51:49,833	16,34225548	0,029794047	6,299340891	0,666368615	7,427152792	1479,240798	3	1 -0,66637
2019-08-01 11:51:50,000	16,34292263	0,036708371	6,99790647	0,727530074	7,427209891	1479,244081	4	1 -0,72753
2019-08-01 11:51:50,167	16,34271059	0,047944149	7,676583355	0,801071767	7,426625194	1479,243915	5	1 -0,80107
2019-08-01 11:51:50,333	16,34245717	0,045063181	7,874596943	0,895277184	7,426461935	1479,244438	6	1 -0,89528
2019-08-01 11:51:50,500	16,34350703	0,083956258	7,911476378	0,994929047	7,42594267	1479,248958	7	1 -0,99493
2019-08-01 11:51:50,667	16,34262267	0,136389888	8,257960459	1,093626238	7,425508361	1479,247152	8	1 -1,09363
2019-08-01 11:51:50,833	16,34002647	0,151370925	8,78205336	1,173103426	7,425406478	1479,239742	9	1 -1,1731
2019-08-01 11:51:51,000	16,3329154	0,17297819	8,913850697	1,226819336	7,426184236	1479,217961	10	1 -1,22682
2019-08-01 11:51:51,167	16,32538548	0,179028225	9,518848107	1,26186687	7,427256616	1479,19482	11	1 -1,26187
2019-08-01 11:51:51,333	16,32289276	0,208414105	9,925554043	1,273197565	7,429050378	1479,188813	12	1 -1,2732
2019-08-01 11:51:51,500	16,32278933	0,1721139	10,13329364	1,260127891	7,428238717	1479,187319	13	1 -1,26013
2019-08-01 11:51:51,667	16,32305825	0,179604418	10,17287254	1,230770157	7,428249301	1479,18774	14	1 -1,23077

РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ

- Реализованы программы для обработки нативных данных приборов ADCP, CTD-зонда и метеостанции AirMar.
- В дальнейшем необходимо разработать и развернуть сервис со следующим функционалом:
 - Общая база для хранения данных всех экспедиций
 - Сервис для доступа к данным
 - Интеграция существующего программного обеспечения обработки данных приборов в сервис
 - Внедрение программ в спутниковый сервис «See the Sea» (ЦКП «ИКИ-мониторинг»)

Осреднение метеоданных

Выбрать файл

Aug_01_2019_2800026_0183.LOG

Введите порог на скорость лодки. " К <= "
Введите число

3

Введите время (интервал) осреднения
Введите число (в минутах)

20

Введите частоту работу станции
Введите число

3

Сформировать файлы