

Отчет Каспийского филиала ИО РАН по итогам работ 2021 года
Исполнитель - директор КФ ИОРАН Ушивцев В.Б.
тел. +7 908 614 4775



Проведены 3 экспедиции на Северный и Средний Каспий с борта судов: НИС «Терек», СС «Углич»
НИС «Денеб»

- Выполнены экологические мониторинговые исследования в районе поисково-оценочного бурения (Тема 1 сл. 3-11)
- Выполнен этап исследований изучения распространения нового вида вселенца – гребневика *Beroe ovata*. Проведено испытание экспериментальной модели бортового телеметрического комплекса (Тема 2 сл. 13-18)
- Выполнен этап исследований изучения состояния популяций астацид на восточном шельфе моря (Тема 3 сл. 19 -33)
- Прочее (слайды 20 и далее)



Тема Госзадания

№ 0128-2021-0004 «Тектоника деформируемых литосферных плит и геодинамическая эволюция океанской литосферы: геодинамическая эволюция Арктики и зоны перехода от Тихого океана к Евразии; **развитие катастрофических и потенциально опасных процессов в окраинных, внутренних морях и береговой зоне, анализ их геоэкологических последствий**; оценка и генезис полезных ископаемых континентальных окраин и внутриокеанических областей, окраинных и внутренних морей»

Раздел «**Потенциально опасные процессы и их экологические последствия в районах Северного и Среднего Каспия**».

Тема исследований № 1

« Оценка экологического состояния Каспийского моря в районе строительства, разведки и ликвидации поисково-оценочной скважины «1 Титонская» в 2020-2021гг.

Район бурения скважины № 1 Титонская расположен в акватории Среднего Каспия к востоку от побережья Республики Дагестан на широте г. Махачкала (рис. 1). Глубина моря в районе бурения составляет 47 м. Экспедиционные работы проводились в три этапа: до начала бурения (октябрь 2020 г), во время бурения и проведения поисковых работ (январь 2021 г) и после окончания всех работ и ликвидации скважины (май 2021 г). Исследования проводились на судах, оборудованных всеми необходимыми средствами для проведения работ в области изучения окружающей среды. Для проведения наблюдений район бурения площадью 6 км² был разбит на 25 станций по 8 румбам от центра полигона (рис. 2). На каждой станции были отобраны пробы морской воды из поверхностного и придонного горизонтов, а также пробы донных отложений

Район исследований

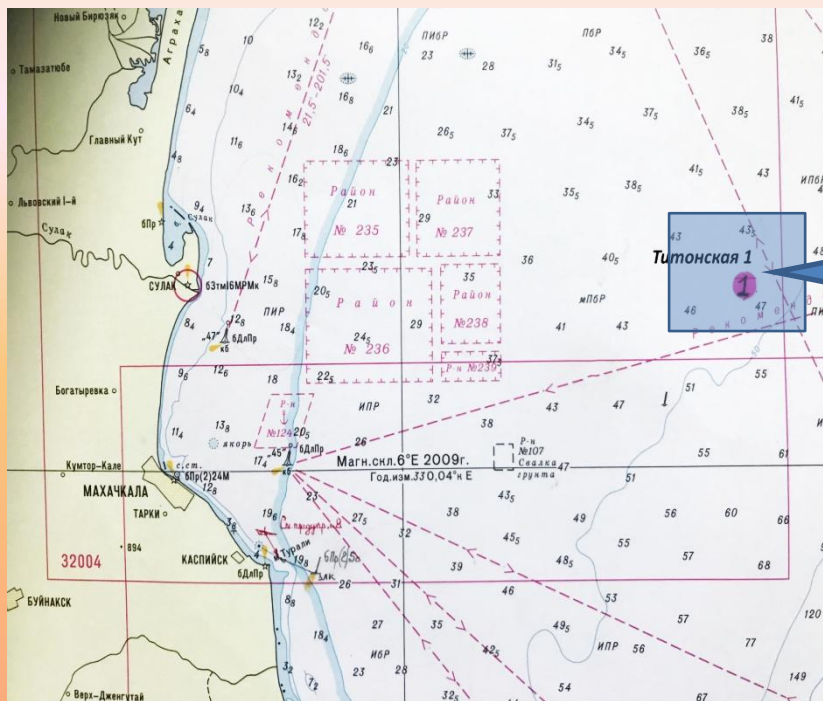


Рисунок 1

Средний Каспий, шельф моря в районе г. Махачкала, глубина места 47 м

Полигон наблюдений

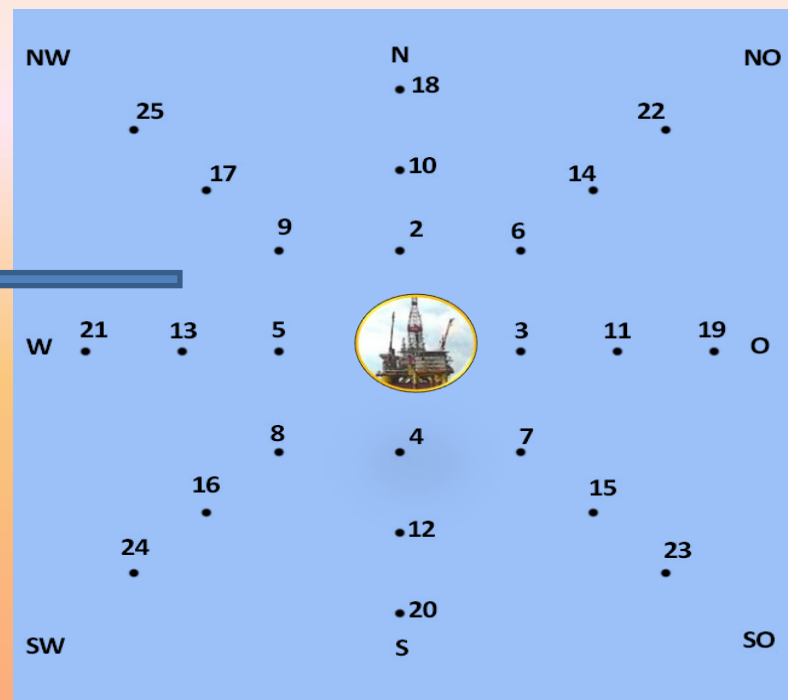


Рисунок 2

Полигон наблюдений площадью 6 км² разбит по румбам на 25 станций, в центре буровая платформа

Средние и экстремальные значения гидрохимических показателей в районе расположения скважины №1 Титонская в периоды наблюдений в 2020-2021 гг.

Показатель	Ед. измер.	Октябрь 2020 г			Январь 2021 г			Май 2021 г			ПДК
		сред.	макс.	мин.	сред.	макс.	мин.	сред.	макс.	мин.	
поверхностный слой											
pH	ед. pH	8,5	8,6	8,1	8,4	8,4	8,3	8,3	8,4	8,2	6,5-8,5
O ₂	мг/дм ³	8,2	8,3	8,1	9,4	9,5	9,2	7,3	7,6	6,7	не < 6
Взвешенные в-ва	мг/дм ³	0	0	0	3,6	4,0	3,0	2,2	4,0	0	10
придонный слой											
pH	ед. pH	8,3	8,6	8,1	8,3	8,4	8,3	8,3	8,4	8,2	6,5-8,5
O ₂	мг/дм ³	8,5	8,7	8,1	9,4	9,5	9,2	7,1	7,6	6,5	не < 6
O ₂	%	85	91	79	76	79	75	58	63	52	-
БПК₅	мгО/дм³	3,1	3,7	2,3	1,3	1,3	1,2	1,3	1,4	1,3	2,1
Взвешенные в-ва	мг/дм ³	0	0	0	3,6	5,0	3,0	1,6	4,0	0	10
H ₂ S	мкг/дм ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	отс.
N-NH ₄	мг/дм ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5
P-PO ₄	мг/дм ³	0	0	0	0,018	0,02	0,017	0	0	0	0,2

Средние и экстремальные значения показателей загрязненности морской воды в районе расположения поисково-оценочной скважины № 1 Титонская в октябре 2020 г.

Показатель	Ед. измерения	Концентрация			Концентрация в ед. ПДК по рыбохозяйственным показателям			ПДК
		сред.	макс.	мин.	средн.	макс.	мин.	
поверхностный слой								
Нефтепродукты	мг/дм ³	0	0	0	-	-	-	0,05
СПАВ	мг/дм ³	0,169	0,272	0,123	1,62	2,72	1,23	0,1
придонный слой								
Нефтепродукты	мг/дм ³	0	0	0	-	-	-	0,05
СПАВ	мг/дм ³	0,184	0,236	0,161	1,84	2,36	1,61	0,1
Fe	мг/дм ³	0,06	0,09	0,03	1,2	1,8	0,6	0,05
Mn	мг/дм ³	0,007	0,009	0,005	0,14	0,18	0,10	0,05
Zn	мг/дм ³	0,007	0,009	0,004	0,14	0,18	0,08	0,05
Ni	мг/дм ³	0	0	0	-	-	-	0,01
Cu	мг/дм ³	0	0	0	-	-	-	0,005
Pb	мг/дм ³	0	0	0	-	-	-	0,01
Cd	мг/дм ³	0	0	0	-	-	-	0,01
Cr	мг/дм ³	0	0	0	-	-	-	-
Hg	мг/дм ³	0	0	0	-	-	-	0,0001
Ba	мг/дм ³	0,022	0,051	0,012	0,011	0,025	0,006	2

**Средние и экстремальные значения показателей загрязненности морской воды в районе
расположения поисково-оценочной скважины №1 Титонская в январе 2021 г.**

Показатель	Ед. измерения	Концентрация			Концентрация в ед. ПДК по рыбохозяйственным показателям			ПДК
		сред.	макс.	мин.	средн.	макс.	мин.	
поверхностный слой								
Нефтепродукты	мг/дм ³	0,006	0,024	0	0,1	0,5	-	0,05
СПАВ	мг/дм ³	0,027	0,040	0,025	0,27	0,40	0,25	0,1
придонный слой								
Нефтепродукты	мг/дм ³	0,004	0,035	0	0,1	0,7	-	0,05
СПАВ	мг/дм ³	0,027	0,032	0,025	0,27	0,32	0,25	0,1
Fe	мг/дм ³	0	0	0	-	-	-	0,05
Mn	мг/дм ³	0	0	0	-	-	-	0,05
Zn	мг/дм ³	0	0	0	-	-	-	0,05
Ni	мг/дм ³	0	0	0	-	-	-	0,01
Cu	мг/дм ³	0,0005	0,0024	0	0,1	0,5	-	0,005
Pb	мг/дм ³	0,052	0,151	0,008	5,2	15,1	0,8	0,01
Cd	мг/дм ³	0	0	0	-	-	-	0,01
Cr	мг/дм ³	0,05	0,08	0,03	-	-	-	-
Hg	мг/дм ³	0	0	0	-	-	-	0,0001
Ba	мг/дм ³	0,018	0,023	0,013	0,009	0,012	0,007	2

**Средние и экстремальные значения показателей загрязненности морской воды в районе
расположения поисково-оценочной скважины № 1 Титонская в мае 2021 г.**

Показатель	Ед. измерения	Концентрация			Концентрация в ед. ПДК по рыбохозяйственным показателям			ПДК
		сред.	макс.	мин.	средн.	макс.	мин.	
поверхностный слой								
Нефтепродукты	мг/дм ³	0,004	0,022	0	0,1	0,4	-	0,05
СПАВ	мг/дм ³	0,026	0,032	0,025	0,26	0,32	0,25	0,1
придонный слой								
Нефтепродукты	мг/дм ³	0	0	0	-	-	-	0,05
СПАВ	мг/дм ³	0,026	0,031	0,025	0,26	0,31	0,25	0,1
Fe	мг/дм ³	0	0	0	-	-	-	0,05
Mn	мг/дм ³	0	0	0	-	-	-	0,05
Zn	мг/дм ³	0	0	0	-	-	-	0,05
Ni	мг/дм ³	0,018	0,039	0,001	1,8	3,9	0,1	0,01
Cu	мг/дм ³	0,012	0,021	0,003	2,5	4,1	0,6	0,005
Pb	мг/дм ³	0,012	0,084	0,001	1,2	8,4	0,1	0,01
Cd	мг/дм ³	0	0	0	-	-	-	0,01
Cr	мг/дм ³	0,05	0,07	0,02	-	-	-	-
Hg	мг/дм ³	0	0	0	-	-	-	0,0001
Ba	мг/дм ³	0,088	0,100	0,080	0,04	0,05	0,04	2

Выводы

1. Оценка загрязненности воды

Согласно критериям загрязненности вод (повторяемость и кратность превышения ПДК) загрязнение морской воды в октябре 2020 г. (до начала работ на скважине) оценили по биохимическому потреблению кислорода, СПАВ и железу как характерное загрязнение низкого уровня; в январе 2021 г. (во время работ на скважине) по свинцу как характерное загрязнение среднего уровня; в мае 2021 г. (после окончания работ на скважине) по меди как характерное загрязнение среднего уровня, по свинцу - как устойчивое загрязнение низкого уровня, по никелю – как характерное загрязнение низкого уровня. Случаев экстремально-высокого и высокого загрязнения в 2020-2021 гг. в районе расположения поисково-разведочной скважины № 1 Титонская не зафиксировано.

Средние и экстремальные значения показателей загрязненности донных отложений в районе расположения поисково-оценочной скважины № 1 Титонская в 2020-2021 гг.

Показатель	Ед. измер.	Октябрь 2020 г.			Январь 2021 г.			Май 2021 г.		
		сред.	макс.	мин.	сред.	макс.	мин.	сред.	макс.	мин.
Нефтепродукты	мг/кг	0	0	0	0	0	0	0	0	0
СПАВ	мг/кг	1,1	1,5	0,6	14,7	21,0	8,0	14,9	23,0	10,0
Fe	мг/кг	110	115	107	1,0	3,4	0,5	4,5	6,0	3,0
Mn	мг/кг	0	0	0	11,4	14,0	8,0	10,8	15,0	7,0
Zn	мг/кг	0	0	0	0	0,7	0	0	0	0
Ni	мг/кг	13,6	17,2	10,5	0,63	0,9	0,5	0	0	0
Cu	мг/кг	7,5	11,2	4,8	0	0	0	0	0	0
Pb	мг/кг	10,7	13,7	7,3	0	0	0	0	0	0
Cd	мг/кг	0,81	0,97	0,62	0	0	0	0	0	0
Cr	мг/кг	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hg	мг/кг	0,006	0,007	0,005	0	0	0	0	0	0
Ba	мг/кг	47,8	51,0	43,0	41,4	47,0	5,0	64,1	70,0	51,0
Фенантрен	мкг/кг	12,5	19,2	0	0	0	0	0	0	0
Антрацен	мкг/кг	0	0	0	0	0	0	2,0	5,1	0
Хризен	мкг/кг	9,8	51,0	3,4	1,1	5,9	0	1,6	6,1	0
Бензо(а)пирен	мкг/кг	8,0	17,9	0	2,8	15,3	0	1,6	8,1	0
Бенз(g,h,i)-перилен	мкг/кг	1,0	14,4	0	2,8	24,0	0	2,6	28,0	0
Аценафтен	мкг/кг	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Флуорен	мкг/кг	0	0	0	1,8	9,8	0	0	0	0
Бенз(b)-флуорантен	мкг/кг	0	0	0	1,4	13,3	0	1,8	18,0	0
Бенз(k)-флуорантен	мкг/кг	0	0	0	0,3	2,9	0	0,4	3,9	0
Бенз(a)антрацен	мкг/кг	5,1	36,4	0	0	0	0	1,7	13,1	0
Дибенз(a,h)-антрацен	мкг/кг	0	0	0	1,8	17,0	0	2,3	22,0	0
Нафталин	мкг/кг	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Пирен	мкг/кг	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Флуорантен	мкг/кг	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Сумма ПАУ	мкг/кг	35,8	104,7	11,4	14,2	95,8	0	14,4	93,6	0

Выводы

2. Оценка загрязненности донных отложений

Согласно критериям загрязненности донных отложений случаев экстремально-высокого и высокого загрязнения в 2020-2021 гг. в районе расположения поисково-разведочной скважины № 1 Титонская не зафиксировано.

Заключение

В целом результаты исследований показывают, что проведение буровых и поисково-оценочных работ на скважине № 1 Титонская не оказало значимого воздействия на состояние и качество окружающей среды. Отсутствие негативного воздействия указывает на соблюдение нефтедобывающей компанией экологических требований и эффективность природоохранных мер.

Тема исследований №2

Оценка состояния популяций гребневигов (*Mnemiopsis leidyi* и *Beroe ovata*) в российском секторе Каспийского моря.

В конце 90-х годов прошлого столетия в экосистему Каспия с балластными водами был завезен гребневик *Mnemiopsis leidyi* (Agassiz, 1865) – хищный зоопланктофаг, что привело в упадок всю морскую рыбную отрасль прикаспийских стран. В 2020 году в экосистеме Каспия нами впервые был обнаружен новый вселенец – гребневик *Beroe ovata* Bruguère, 1789, который по своей экологии является прямым врагом *Mnemiopsis leidyi* и главным хищником, питающимся этим видом желетелых. Сложились условия для подавления негативных изменений биоты Каспия, вызванных огромной популяцией *Mnemiopsis leidyi*, и оздоровления всей экосистемы.

Материал и методика

В августе 2021 г на борту НИС «Денев» была проведена экспедиция в водах российского сектора Каспийского моря с целью изучения состояния популяций гребневигов *Mnemiopsis leidyi* и *Beroe ovata*. Отбор проб желетелых выполняли методом вертикального траления от дна до поверхности с помощью конусной сети ИКС 80 (газ 15) с диаметром входного отверстия 80 см. На каждой станции выполнено 3 траления, полученные материалы усредняли. В ходе экспедиции проведены испытания опытного образца телеметрического подводного оборудования, разрабатываемого в КФ ИОРАН для комплексных подводных исследований. В данном случае пилотный образец комплекса (рис. 1) использовался для изучения вертикального распространения макропланктона в толще воды до глубины 100 м (рис. 2). Методика наблюдений состояла в следующем. Под воду на системе стабилизации, на заданную глубину (до 100м) погружалась платформа оборудованная наблюдательным комплексом. Он состоял из черного экрана, глубиномера, термометра, источников освещения, телекамеры, для наблюдений в режиме on line и видеокамеры с высоким разрешением съемки (4К). Поле зрения платформы составляло 1 м³. Платформа погружалась на предельную глубину изучаемого столба воды, далее медленно с остановками на заданных горизонтах поднималась к поверхности. Таким образом исследователь получал информацию о вертикальном распределении желетелых и качественную видеозапись этой информации для дальнейшего анализа.

ОБНОВЛЕНИЕ ПРИБОРНОЙ БАЗЫ



Рисунок 1. Общий вид бортового комплекса готового к работе



Рисунок 2. Крупный мнемипсис на фоне черного экрана (фрагмент видеосъемки с разрешением 4К)

Проведено переоборудование бортового телеметрического комплекса , разработанного коллективом КФ ИО РАН.

В техническом оснащении комплекса были испытаны современные образцы подводной фото-видео техники с параметрами высокого разрешения качества изображения. Получены ценные научные материалы и положительные результаты испытаний, показывающие направления для дальнейшего совершенствования разрабатываемой технологии исследований.

Результаты исследований

Прежде всего следует заметить, что в период проведения экспедиции (5 – 15 августа) гребневики *Beroe ovata* в районе исследований не обнаружены, что свидетельствует о более поздних сроках их захода в российский сектор моря.

Из 17 станций, наблюдений, в сетных пробах, желетелые были обнаружены на 15 станциях. Во всех пробах были только гребневики вида *Mnemiopsis leidyi*. Размерный состав особей от 1- 25 мм, биомасса проб от 0,5 до 18,5 г/м³. (таблица 1, рисунок 4).

Изучение вертикального распространения желетелых с помощью бортового комплекса показало, что гребневики были обнаружены на всех станциях. Видеосигнал от телекамеры с разрешением 980 пикселей позволял различать в составе планктонной смеси и идентифицировать гребневиков размером от 5 мм и более. Видеокамера с разрешением 4К - 3840 пикселей позволила увидеть в составе планктонной смеси личинок гребневиков на усиковой стадии развития с размерами тела менее 1 мм.

На станциях, где был обнаружен термоклин (26/12°C) присутствие гребневиков наблюдалось в толще воды до горизонта термоклина. Причем над слоем скачка температур часто образовывались более плотные скопления гребневиков, среди которых значительная часть была представлена крупными особями. Наибольшее количество гребневиков было представлено личинками и мелкими особями. Их скопления обнаружены в средних слоях воды на глубинах 8-10 м. На рисунке 5, на примере 4-х станций показано вертикальное распределение размерного состава гребневиков с привязкой к глубине и температуре.

Таблица 1.

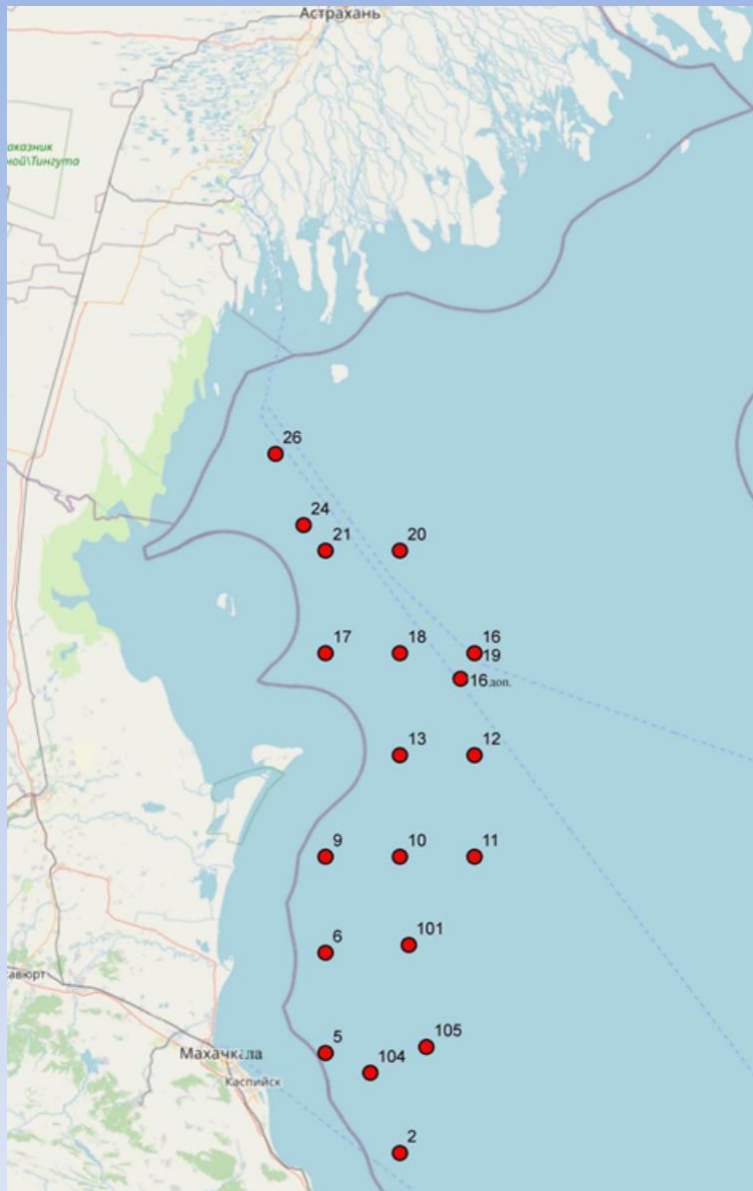
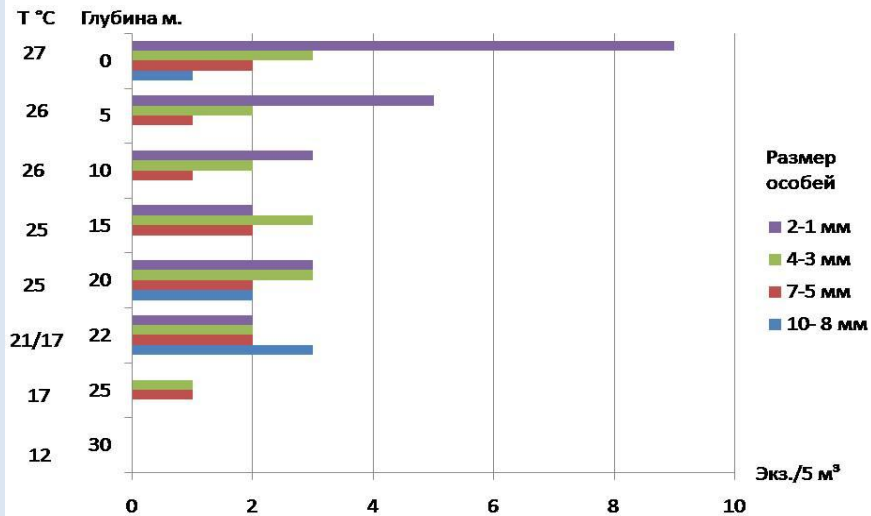


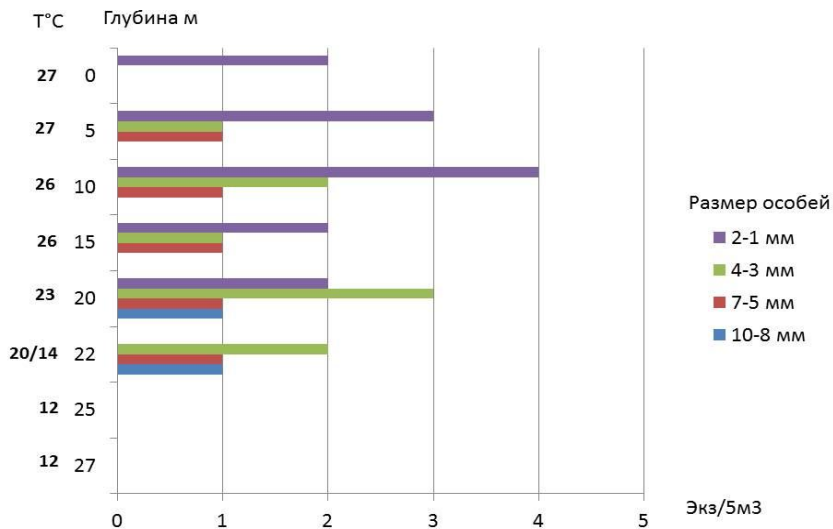
Рисунок 3. Район исследований

№ станции	Широта г°мм.ммм	Долгота г°мм.ммм	Биомасса <i>M. leidyi</i>	Размеры особей
21	44 38.370	47 58.229	6,73 г/м ³	1-7 мм
20	44 38.102	48 18.378	5,0 г/м ³	1-15 мм, большинство -3-5мм
16/19	44 18.455	48 38.073	5,0 г/ м ³	1-15 мм, большинство – 5-7 мм
18	44 18.479	48 18.568	1,33 г/ м ³	1-8 мм, большинство -3-5 мм
17	44 18.139	48 00.316	14,55 г/ м ³	1 – 25 мм, большинство – 7-9 мм
13	43 58.501	48 18.580	10,4 г/ м ³	1 – 15 мм, большинство – 3-5 мм
11	43 38.592	48 39.609	0,52 г/ м ³	1-5мм, большинство – 1-3мм
10	43 38.311	48 18.482	пусто	
9	43 38.274	47 58.261	18,57 г/ м ³	1-25мм, большинство – 5-7 мм
6	43 19.436	47 58.099	4,8 г/ м ³	1-12мм, большинство – 5-8 мм
5	42 59.950	47 58.515	Ед.экз	
104	42 55.133	48 10.397	0,5 г/ м ³	1-8 мм, большинство – 3-5 мм
2	42 39.383	48 18.241	0,52 г/ м ³	1-7мм, большинство – 1-3 мм
105	42 57.747	48 24.947	0,24 г/ м ³	1-7 мм, большинство – 3- 5 мм
101	43 20.230	48 21.148	Ед.экз	
16д	44 16.364	48 31.097	пусто	
24	44 42.402	47 53.072	пусто	

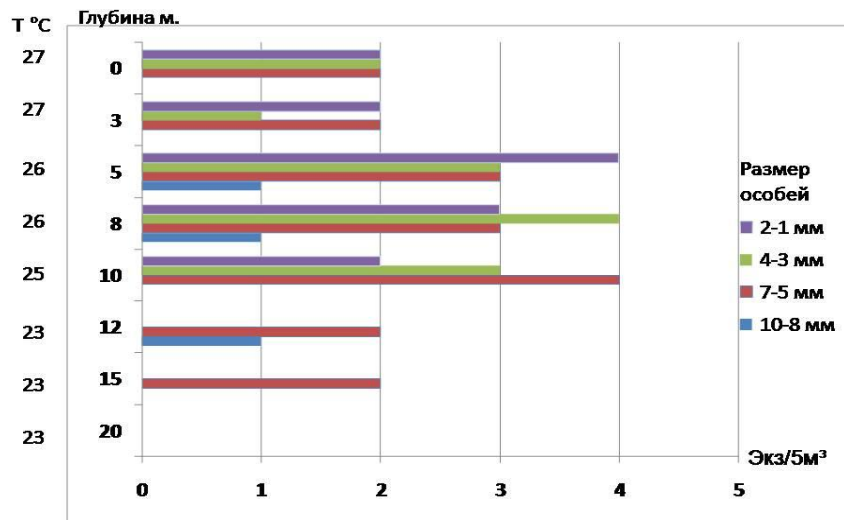
Рисунок 4. Размерный состав и биомасса желетелых в пробах конусной сети



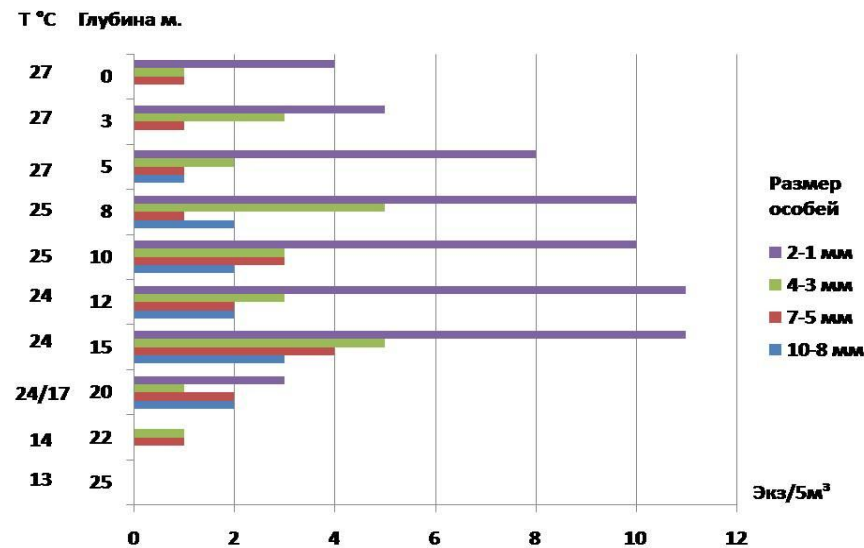
Станция 2. Вертикальное распространение мнемипсиса



Станция 5. Вертикальное распространение мнемипсиса



Станция 6. Вертикальное распространение мнемипсиса



Станция 12. Вертикальное распространение мнемипсиса

Рис. 5 Вертикальное распределение желетелых по данным наблюдений с помощью бортового комплекса на примере четырех станций. Учетный объем воды на горизонте наблюдений – 5 м^3

Обсуждение результатов исследований

По данным многолетних наблюдений за сезонным распространением гребневика *Mnemiopsis leidy* в акватории Каспия, его заход в северную часть моря, даже после суровой зимы наблюдался в июле месяце. Намеченная на начало августа экспедиция предполагала, что во второй половине вегетационного периода в районе исследований будут присутствовать оба вида гребневика мнемипсис и берое. Однако, как покажут дальнейшие наблюдения, заход *Beroe ovata* в российские воды Каспия в 2021 г случится в начале октября. Поэтому вопрос о столь поздних сроках захода *Beroe ovata* в среднюю часть моря остается открытым.

Вертикальное распространение гребневиков *Mnemiopsis leidy* ограничивалось температурным барьером, который в период исследований находился на глубинах 20 -22 м, с разницей температур 25/12°C. Наблюдения ниже этого горизонта до глубин 50 м показали полное отсутствие всех визуально различимых представителей макропланктона. В связи с этими данными, для определения общей биомассы популяции гребневиков, следует изучать толщину продуктивного слоя воды в различных частях моря, т.к. в Южном Каспии термоклин в середине лета находится на глубинах 40 -50 м, а на востоке Среднего Каспия на глубинах 15 – 20 м.

Размерный состав особей в пробах и материалах наблюдений свидетельствуют об активном размножении *Mnemiopsis leidy* в районе исследований в августе 2021 г

Испытания пилотного образца бортового комплекса показали, что на фоне устойчивой горизонтальной стабилизации платформы в толще воды, которая обеспечивается гравитационной системой, необходимо существенно доработать систему вертикальной стабилизации, которая бы обеспечила более устойчивую работу комплекса в условиях волнения моря.

Выводы

- Для более успешного изучения сезонных миграций гребневи́ков в российском секторе моря следует учитывать ежегодный характер морских течений в южной и средней частях Каспия.
- Сроки будущей экспедиции в российский сектор моря следует планировать на октябрь 2022 г
- В целях совершенствования методологии подводных исследований с помощью бортового комплекса, необходимо разработать систему вертикальной стабилизации погружаемой платформы в толще воды.
- Для фундаментального изучения состояния популяций гребневи́ков *Mnemiopsis leidyi* и *Beroe ovata* необходимо организовать международную экспедицию в Южный и Средний Каспий.

Тема 3

Изучение состояния популяций астацид на восточном шельфе Каспийского моря в районах перспективного освоения месторождений углеводородов



Caspiastacus pachypus Rathke
Толстопалый рак

Pontastacus eichwaldi Bott
Длиннопалый рак



Распространение раков (Crustacea, Decapoda, Astacidae) в Каспийском море По данным 1995- 2000 гг

В современном Каспии, на всем его протяжении, на западном и восточном шельфе, на многих банках открытых частей моря можно встретить раков. На восточном шельфе Среднего и Южного Каспия их скопления пригодны для промышленной эксплуатации.

Астациды чувствительны к уровню загрязнений, и в местах морской нефтедобычи (районы Апшерона; Челекена, Кашагана) в настоящее время не обитают.

Состояние популяций астацид, с экологической стороны, является индикатором благополучия места их обитания, а в наших исследованиях точкой отсчета для мониторинга их дальнейшего состояния в условиях активного освоения месторождений углеводородов в этом районе.

Район исследований



Цель данной работы – изучение распространения и оценка современного состояния популяций раков (*Astacidae*) на восточном шельфе Каспийского моря в местах их массового обитания (участок шельфа от мыса Ракушечный до мыса Токмак) – в районе перспективного освоения месторождений углеводородов.

Методы. В основу полевых работ заложены методы подводных исследований с применением легководолазной техники. Сбор материала (отлов раков) будет осуществляться методом маршрутного учета на трансектах (отрезках дна) протяженностью 100 м и площадью 100м². Собранные раки будут доставляться на борт, определяться до вида, измеряться, взвешиваться, оцениваться их рабочая плодовитость и состояние панциря. Расчет общей численности будет осуществляться на основе оценки плотности скоплений на маршрутах (экз./м²), с дальнейшим пересчетом на полезные площади биотопов, которые будут определяться и рассчитываться в ходе подводных исследований и по данным космического мониторинга Каспийского моря.

Методическая новизна.

Выбор станций наблюдений, прокладка маршрутных учетов, определение полезных площадей биотопов будет осуществляться на основе данных космических съемок прибрежной зоны обследованного участка. (см. район исследований, рис. 1; 2).

Результаты работ. На данном этапе подготовлены карты станций для сбора проб, предварительно определены границы полезных площадей биотопов раков, выполнены две станции, на которых отобраны пробы раков. Дальнейшая работа по этой теме планируется на весну 2022 г.

Использование космической информации о структуре донных отложений прибрежных мелководий до глубин 15 -20 м (источник Google Earth PRO)

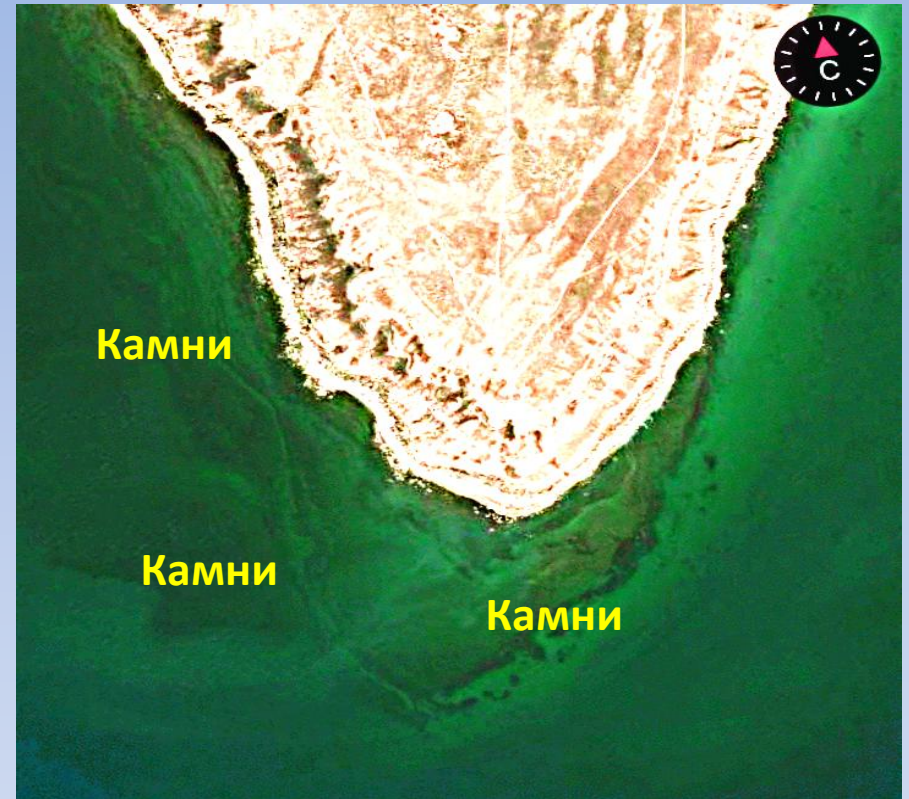


Рис. 1 Станция 1, Мыс Ракушечный.
Участок побережья протяженностью 1 км.
Биотопы раков представлены зарослями
макрофитов

Рис. 2 Станция 8, Мыс Токмак.
Участок побережья протяженностью 1 км.
Биотопы раков представлены
каменистыми грядами

Важнейшие научные результаты

1. Оценка экологического состояния Каспийского моря в районе строительства, разведки и ликвидации поисково-оценочной скважины «1 Титонская» в 2021 году.
2. Оценка состояния популяций гребневиков (*Mnemiopsis leidyi* и *Beroe ovata*) в российском секторе Каспийского моря. (Подготовка научной публикации по этапу исследований)
3. Разработка средств и методов подводных исследований с помощью бортового телеметрического комплекса (подготовка научной публикации)
4. Изучение состояния популяций астацид на восточном шельфе Каспийского моря в районах перспективного освоения месторождений углеводородов (продолжение исследований и подготовка научной публикации по этапу исследований)

Количество опубликованных статей

1 – статья, индексируемая в Scopus

4 – статьи, индексируемые в РИНЦ

6 – работ в материалах конференций

9 – научно-популярные издания

Ушивцев В.Б., Галактионова М.Л., Котеньков С.А., Ахмедова Г.А., Синицына Т. А. Состояние популяций раков (Astacidae) восточного побережья Каспийского моря//Юг России: экология, развитие. Т. 22 № 4. 2021. (в печати)

Саяпин В. В., Ушивцев В. Б., Е. П. Олейников Е. П., Ф. Г. Досаев Ф. Г. Гребневик *Beroe Ovate Bruguiere*, 1789 – новый вселенец в экосистеме Каспийского моря// ОКЕАНОЛОГИЯ, 2021, том 61, № 5, с. 753–758 doi: 10.31857/S0030157421050129

Котеньков С.А., Михайлов В.Н. Геоглиф или канал: что же на самом деле скрывали тростниковые заросли?// Каспий: прошлое, будущее, настоящее : сборник научных статей / сост.: К. А. Маркелов, к. э. н., доц.; А. В. Федотова, д. б. н. проф.; Р. И. Дубин, к. с.-х. н.; И. В. Максимов, д. ю. н., проф.; А. П. Романова, д. филос. н., проф.; Р. Х. Усманов, д. полит. н. проф.; Л. В. Яковлева, д. б. н., доц. – Астрахань : Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2021. – С. 157-165. ISBN 978-5-9926-1273-8.

Соловьёв Д.С., Котеньков С.А., Тимофеев А.А., Стукалов Г.В. Новый памятник Хазарского времени в дельте Волги//Каспий: прошлое, будущее, настоящее : сборник научных статей / сос.: К. А. Маркелов, к. э. н., доц.; А. В. Федотова, д. б. н. проф.; Р. И. Дубин, к. с.-х. н.; И. В. Максимов, д. ю. н., проф.; А. П. Романова, д. филос. н., проф.; Р. Х. Усманов, д. полит. н. проф.; Л. В. Яковлева, д. б. н., доц. – Астрахань : Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2021. – С. 178-182 ISBN 978-5-9926-1273-8.

Котеньков С.А., Бухарицин П. И., Соловьёв Д. С. Первая находка каменного якоря в дельте Волги. Историко-археологический аспект// Астраханские краеведческие чтения.: сборник статей / под ред. А.А. Курапова, А.Н. Алиевой. Астрахань: Издатель: Сорокин Роман Васильевич, 2021. Выпуск XIII – С. 49-57. ISBN 978-5-91910-967-9.

Выступления с устными докладами на международных совещаниях и конференциях

Ушивцев В. Б., директор КФ ИО РАН принял участие в Международной Web Конференции «Экологические проблемы, биоресурсы и рыболовство в Волжско-Каспийском бассейне», 28 апреля 2021 года Москва, Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, выступил с докладом «О методе повышения эффективности воспроизводства осетровых рыб в условиях Каспийского моря».

Ушивцев В. Б., директор КФ ИО РАН принял участие в VIII научно-практической конференции с международным участием «Проблемы сохранения экосистемы Каспия в условиях освоения нефтегазовых месторождений», 22 октября 2021 г., Астрахань, КаспНИИРХ, выступил с докладом «О методе повышения эффективности искусственного воспроизводства осетровых рыб».

Ушивцев В. Б., директор КФ ИО РАН принял участие в Международной научной конференции «Изучение водных и наземных экосистем: история и современность», посвящённая 150-летию Севастопольской биологической станции, первого в России морского научного учреждения, и 45-летию НИС «Профессор Водяницкий», 13 – 18 сентября 2021 г., г. Севастополь, ФГБУН ФИЦ ИнБЮМ, выступил с докладом «Опыт использования спутниковой информации для изучения состояния популяций каспийских раков (Astacidae)»

Выступления с устными докладами на международных совещаниях и конференциях

Ушивцев В. Б., директор КФ ИО РАН принял участие на XIV Каспийском энергетическом форуме, 8 декабря 2021 года, г. Москва, МГРИ, выступил с докладом «Контроль за состоянием среды и сохранение биоразнообразия в районах морской нефтедобычи с помощью природоподобных технологий».

Выступления с устными докладами на международных совещаниях и конференциях

Бухарицин П.И., старший научный сотрудник КФ ИО РАН принял участие в Международной Web Конференции «Экологические проблемы, биоресурсы и рыболовство в Волжско-Каспийском бассейне» 28 апреля 2021 года, Москва, Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, выступил с докладом «Предложения к комплексной системе мероприятий по стабилизации экологического состояния и рациональному использованию природных ресурсов акватории Каспийского моря с примыкающими к нему прибрежными территориями и устьевой областью реки Волги (в границах Российской Федерации)».

Бухарицин П.И., старший научный сотрудник КФ ИО РАН принял участие в Российско-Туркменской web-конференции «Экосистема Каспийского моря: состояние, сохранение и перспективы сотрудничества», 12 мая 2021 года, г. Москва, Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, выступил с докладом «Пластовые флюиды Каспийского моря - элемент естественной среды обитания каспийских тюленей».

Бухарицин П.И., старший научный сотрудник КФ ИО РАН принял участие в Круглом столе «Гидрологический режим водотоков низовьев дельты Волги и его влияние на природные экосистемы», 03 сентября 2021 г. Астраханская область, ФГБУ «Астраханский государственный заповедник», выступил с докладом «Климатические условия Нижней Волги и северной части Каспийского моря за прошедший 24-й и наиболее вероятные изменения в начавшемся 25-м и следующим 26-м циклах солнечной активности».

Выступления с устными докладами на международных совещаниях и конференциях

Бухарицин П.И., старший научный сотрудник КФ ИО РАН принял участие в VIII научно-практической конференции с международным участием «Проблемы сохранения экосистемы Каспия в условиях освоения нефтегазовых месторождений»» 22 октября 2021 г., Астрахань, КаспНИИРХ, выступил с докладом «Проявления флюидов на Каспии».

Выступления с устными докладами на международных совещаниях и конференциях

Галактионова М.Л., научный сотрудник, приняла участие в Международной научной конференции «Изучение водных и наземных экосистем: история и современность», посвящённая 150-летию Севастопольской биологической станции, первого в России морского научного учреждения, и 45-летию НИС «Профессор Водяницкий», 13 – 18 сентября 2021 г., г. Севастополь, ФГБУН ФИЦ ИнБЮМ, выступила с докладом «Влияние перекисных процессов на активность цитохромоксидазы бычков».

Выступления с устными докладами на международных совещаниях и конференциях

Котеньков С.А., старший научный сотрудник, принял участие в Международной научной конференции «Изучение водных и наземных экосистем: история и современность», посвящённая 150-летию Севастопольской биологической станции, первого в России морского научного учреждения, и 45-летию НИС «Профессор Водяницкий» », 13 – 18 сентября 2021 г., г. Севастополь, ФГБУН ФИЦ ИнБЮМ, выступил с докладом «Проблемы заносимости Волго-Каспийского морского судоходного канала: история и современность».

Котеньков С.А., старший научный сотрудник, принял участие в Международном научном семинаре «Переход к производящему хозяйству на территории Прикаспия», 4-6 ноября 2021 г., г. Москва, Институт археологии и этнографии СО РАН, выступил с докладом «Колебания уровня Каспийского моря в эпоху существования Волжской Хазарии».

Проведенные экспедиции с указанием продолжительности (в сутках) и количества участников

1. Тема № 0128-2021-0004 : Тектоника деформируемых литосферных плит и геодинамическая эволюция океанской литосферы: геодинамическая эволюция Арктики и зоны перехода от Тихого океана к Евразии; развитие катастрофических и потенциально опасных процессов в зонах субдукции, окраинных, внутренних морях и береговой зоне, анализ их геоэкологических последствий; оценка и генезис полезных ископаемых континентальных окраин и внутриокеанических областей, окраинных и внутренних морей.

Регион проведения: северная часть Каспийского моря.

НИС «ТЕРЕК», ООО «Данар Каспий Шиппинг», январь, 2021 г., 4 суток.

Сотрудники: **Ушивцев В. Б., Востоков С.В., Газенко А.О., Галактионова М.Л., Котеньков С.А. Синицина Т.А., Гераскин П.П., Берестова А.А., Кудинова О.А.,** (9 человек).

Источники финансирования: **за счет средств на выполнение Госзадания № 0128-2021-0004; внебюджетные средства по договору № 20v0514 от 01.06.2020г. «Производственный экологический контроль и мониторинг при бурении поисково-оценочной скважины №1 Титонская». Заказчик: ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть»**

Проведенные экспедиции с указанием продолжительности (в сутках) и количества участников

2. Тема № 0128-2021-0004 : Тектоника деформируемых литосферных плит и геодинамическая эволюция океанской литосферы: геодинамическая эволюция Арктики и зоны перехода от Тихого океана к Евразии; развитие катастрофических и потенциально опасных процессов в зонах субдукции, окраинных, внутренних морях и береговой зоне, анализ их геоэкологических последствий; оценка и генезис полезных ископаемых континентальных окраин и внутриокеанических областей, окраинных и внутренних морей.

Регион проведения: северная часть Каспийского моря.

МВС «УГЛИЧ», КФ ФБУ «Морская спасательная служба», май 2021 г., 3 суток.

Сотрудники: **Ушивцев В. Б., Востоков С.В., Газенко А.О., Галактионова М.Л., Котеньков С.А. Синицина Т.А., Гераскин П.П., Берестова А.А., Кудинова О.А.,** (9 человек).

Источники финансирования: **за счет средств на выполнение Госзадания № 0128-2021-0004; внебюджетные средства по договору № 20v0514 от 01.06.2020г. «Производственный экологический контроль и мониторинг при бурении поисково-оценочной скважины №1 Титонская». Заказчик: ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть»**

Проведенные экспедиции с указанием продолжительности (в сутках) и количества участников

3. Тема № 0128-2021-0004 : Тектоника деформируемых литосферных плит и геодинамическая эволюция океанской литосферы: геодинамическая эволюция Арктики и зоны перехода от Тихого океана к Евразии; развитие катастрофических и потенциально опасных процессов в зонах субдукции, окраинных, внутренних морях и береговой зоне, анализ их геоэкологических последствий; оценка и генезис полезных ископаемых континентальных окраин и внутриокеанических областей, окраинных и внутренних морей.

Регион проведения: северная и средняя часть Каспийского моря.

НИС «ДЕНЕБ», Южного-Научного Центра РАН, август 2021 г., 11 суток.

Сотрудники: **Ушивцев В. Б., Галактионова М.Л., Котеньков С.А.**

(3 человека).

Источники финансирования: за счет средств на выполнение Госзадания № 0128-2021-0004

**Численность исследователей, занимавшихся:
преподавательской деятельностью в 2020 г. (с указанием ВУЗов)**

Бухарицин П.И., старший научный сотрудник: чтение лекций и проведение семинаров по курсам «История и методология природообустройства» на кафедре «Безопасность жизнедеятельности и инженерная экология», «Альтернативные источники энергии» на кафедре «Безопасность жизнедеятельности и инженерная экология» на базе **ФГБУ Астраханского государственного технического университета.**

Гераскин П.П., старший научный сотрудник член диссертационного совета Д 307.001.09, на базе **ФГБУ Астраханского государственного технического университета**

Ушивцев В.Б., директор КФ ИО РАН: Председатель государственной экзаменационной комиссии на базе **ФГБУ Астраханского государственного университета.** Направление подготовки бакалавров «Биология (направленность/профиль-Экология)», направление подготовки магистров «Биология (направленность/профиль - Гидробиология и аквакультура, Ландшафтная дендрология и почвенное проектирование)»

An aerial photograph of a large, deep blue lake situated in a mountainous region. The lake is surrounded by rugged, brownish-green terrain with visible ridges and valleys. In the background, a vast, flat, arid landscape stretches towards the horizon under a clear blue sky with scattered white clouds. The text 'СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ' is overlaid in the center of the lake in a bold, yellow, sans-serif font.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ