

# Мониторинг осушенного дна Аральского моря

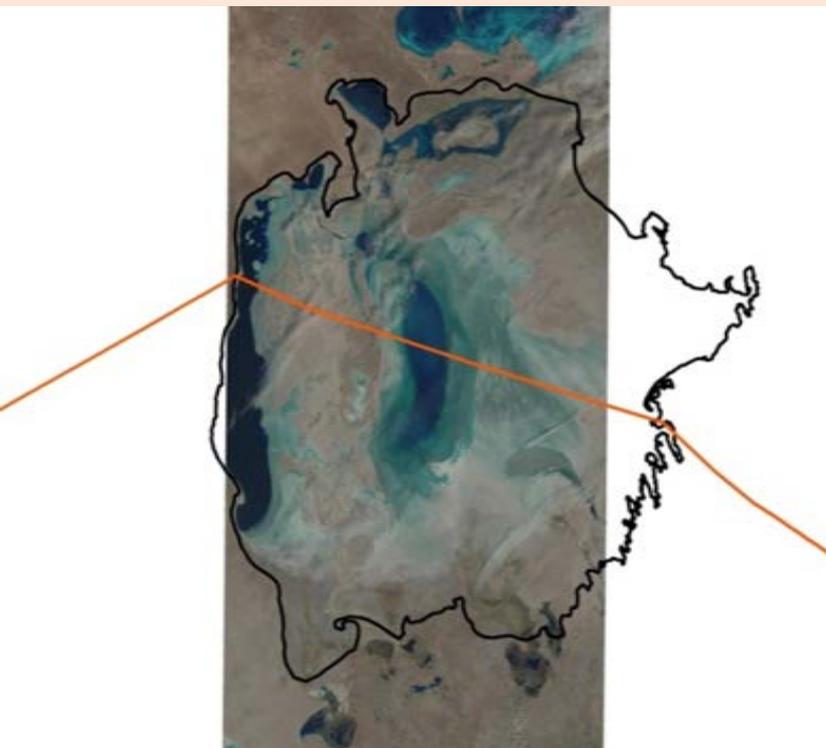
# 00100959 "UNDP and UNESCO Joint Project "Addressing the urgent human insecurities in the Aral Sea region through promoting sustainable rural development"

The Scientific Information Centre of the  
Interstate Commission for Water  
Coordination (SIC ICWC) of Central Asia

International Innovation Center of the Aral Sea region (IICAS) under  
the President of the Republic of Uzbekistan

Dr. G Stulina, Dr.M Ganiev, Dr.O.Eschanov,Dr. Sherimbetov,  
Dr.Sh.Kenjibaev, Sh. Zaitov,, I. Rusiev, G. Esembaev, J.Aytjanov

# Динамика изменения площадь осушенного дна Большого Аральского море (без учета Северного Аральского море) за период 2005-2019 гг.

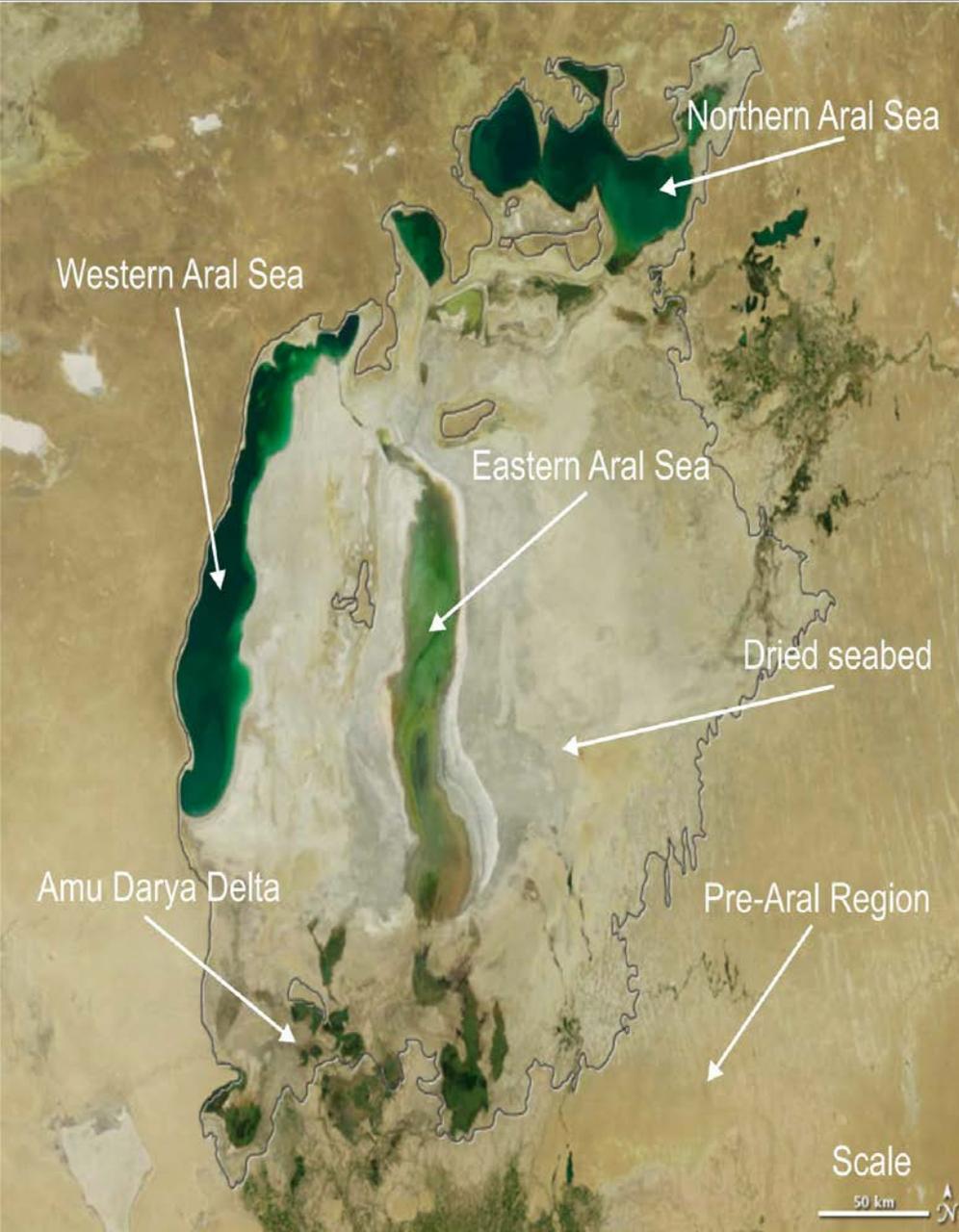


Годы	Общая площадь осушенного дна Большого Аральского море (км <sup>2</sup> )
2005	37661,5
2006	41028,6
2007	40562,5
2008	44666,6
2009	46232,5
2010	42955,7
2011	46112,7
2012	46971,5
2013	47349,3
2014	48950,1
2015	48063,9
2016	48645,5
2017	44747,2
2018	48018,1
2019	49981,6

В период после последней экспедиции НИЦ МКВК в 2011 года, площадь осушенного дна Большого Арала увеличилась с 4,611 млн. га до 4,998 млн. га, т.е.

произошло увеличение осушенного дна Большого Арала на 0,386 млн. га.

По сравнению с 2005 годом - более 1,2 млн.га



**Экосистемные изменения в прибрежной зоне вызваны двумя следующими процессами: - расширение площади новых земель на месте затопленного моря; - опустынивание дельтовой зоны Приаралья.**



# Маршруты экспедиций

Periods of the expedition:  
Autumn, 2019,  
Spring 2020



Маршрут 5350 км  
2142 тестовых участков,  
56 почвенных разрезов



## Экспликация

- Гос. граница Узбекистана
- Граница Арала в 1960 г.
- GCP точки 2019 г.
- GCP точки 2020 г.

## Экспедиционные машины



## СОСТАВ Экспедиции



Руководитель экспедиции, почвовед  
Специалисты ГИС, Эколог, Лесовик Гидрогеолог -  
Ботаник, Почвовед, Рабочий (ГИС), Рабочий (  
Товар), Рабочий, Водитель (Джип) Водитель (Джип)  
Водитель (Урал)

Джип Мицубиси Поджара Спорт; Джип Nissan Patrol; URAL-577

Содержание и методы исследования :

*GIS, RS*: определение маршрутов,  
классы поверхности по космическим снимкам,  
классы экологического риска, карты

Гидрогеология: уровень и минерализация  
подземных вод

Почва: генетическое описание, текстура, гумус,  
карбонаты, гипс, засоление, солевой состав,  
тип почвы.

Растительность: состав, условия естественной  
растительности и искусственных посадок,  
оценка их, оценка самозарастания

Экология: устойчивость ландшафта, классы  
риска

В результате проведения двух экспедиций , охватывающих территорию от Чинка до Островной системы Акпетки и от уреза воды до исторической отметки моря , по мониторингу и анализу высохшего морского дна будут достигнуты следующие результаты:

- а) определение зон риска и нестабильных экологических зон на высохшем дне Аральского моря и составление карт рисков.
- б) составление и оценка почвенных карт и классификации почв на осушенном морском дне.
- с) научные исследования и полевые исследования состояния лесных насаждений, проводимые и основанные на собранных данных, ГИС-карты, разработанные с использованием GPS.
- д) определены методы ретроспективного анализа спутниковых изображений, подготовлены тематические территориальные карты ГИС .
- е) сопоставление изменений в классах ландшафтов и зонах риска за последние 10 лет. (f) база данных по Аральскому морю обновлена и размещена в онлайн-режиме

В ходе экспедиций было выявлено более 30 видов высших растений из 1500 разных точек высохшего дна Аральского моря и сообществ, определяемых как большинство образований растительного покрова

Формации	Ассоциации	Формации	Ассоциации
на засоленном песке		на солончаке	
Куянсуяковая ( <i>Ammodendreta conollyi</i> )	Гораниново-куянсуяковая ( <i>Ammodendron conollyi</i> , <i>A. karelinii</i> , <i>Horaninovia excellens</i> )	Карабараковая ( <i>Halostachydetta belangeriana</i> )	Карабараковая ( <i>Halostachys belangeriana</i> )
Селиновая ( <i>Stipagrosteta pennatae</i> )	Гелиотропово-селиновая ( <i>Stipagrostis pennata</i> , <i>S. karelini</i> , <i>Heliotropium arguzioides</i> )		Однолетнесолянково-юлгуново-карабараковая ( <i>Halostachys belangeriana</i> , <i>Tamarix hispida</i> , <i>Climacoptera lanata</i> , <i>Salicornia europaea</i> )
	Кандымово-гораниново-селиновая ( <i>Stipagrostis pennata</i> , <i>Horaninovia excellens</i> , <i>Calligonum caput-medusae</i> )	Баликкузовая ( <i>Climacoptereta aralensis</i> )	Аральская баликкузовая ( <i>Climacoptera aralensis</i> )

Вышеуказанные формации и ассоциации можно использовать для закрепления песков и солончаков, а также в качестве кормовых пастбищ в весенний и осенний периоды.

**В закреплении подвижных барханных песков и солончаков, играют большую роль нижеперечисленные перспективные виды растений:**

- Черный саксаул – *Haloxylon aphyllum*
- Гребенщик щетинистоволосый – *Tamarix hispida*
- Гребенщик многоветвистый – *Tamarix ramosissima*
- Соляноколосник Беланже – *Halostachys belangeriana*
- Климакоптера аральская – *Climacoptera aralensis*
- Климакоптера шерстистая – *Climacoptera lanata*
- Селитрянки Шобера – *Nitraria schoberi*
- Дереза русская – *Lucium ruthenicum*
- Лебеда Пратова – *Atriplex pratovii*
- Бассия иссополистная – *Bassia hyssopifolia*
- Солянка Рихтера – *Salsola richteri*

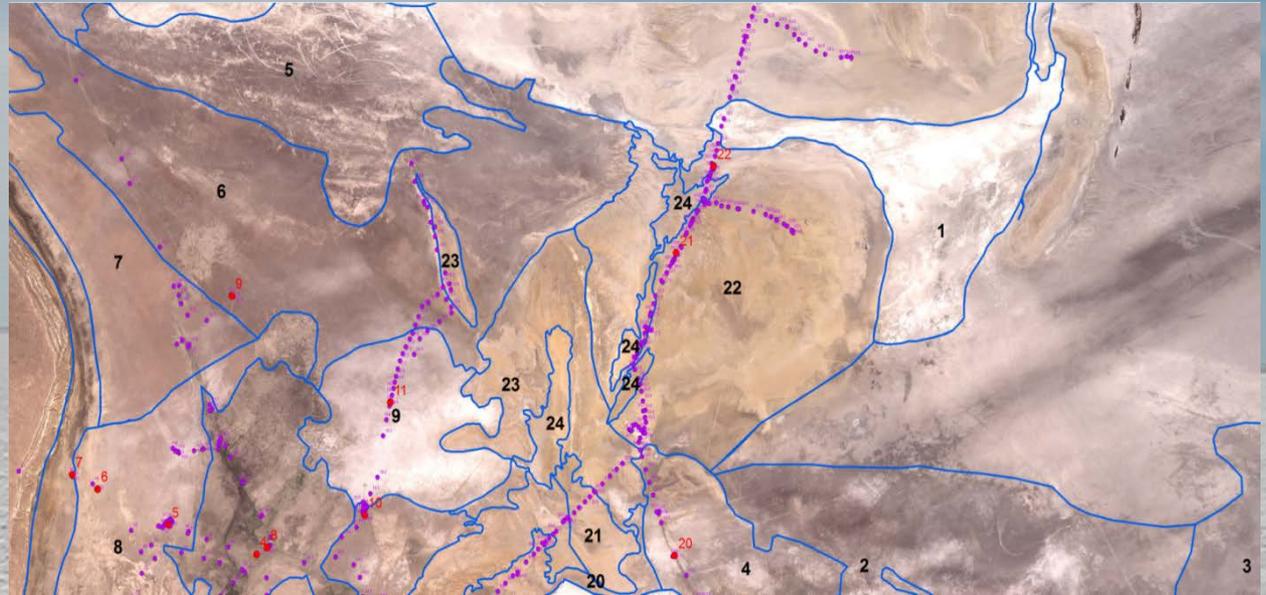


**Эти виды растений рекомендуются в лесопосадки на территориях высохшего дна Аральского моря.**

# Почвенные изыскания

## Описание почвенного разреза

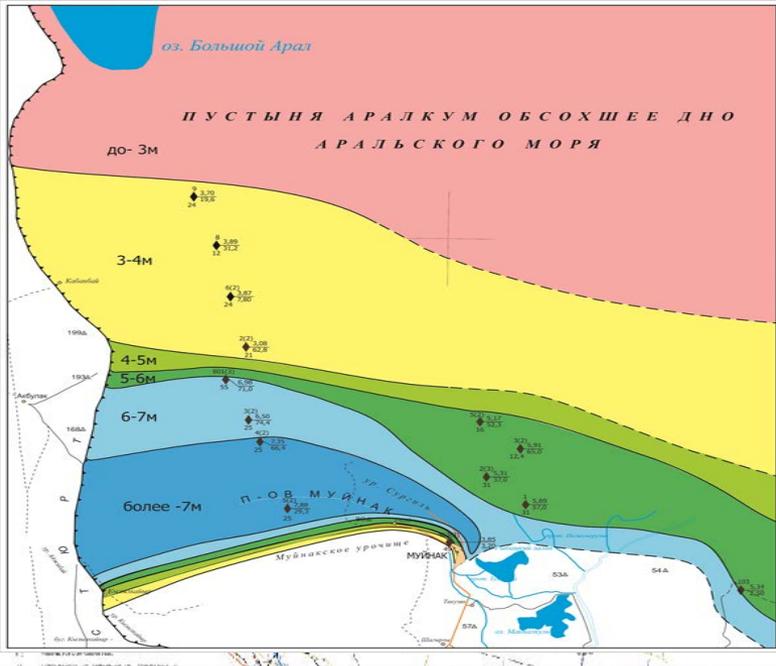
<p>Схема чертежа почвенного разреза Разрез 16(2)</p> 	<p>Гори-зонт и мощность в см</p>	<p>Описание разреза: механический состав, влажность, окраска, структура, плотность, сложение, новообразование, включение, характер вскипания, характер перехода горизонтов, признаки заболоченности, засоленности, солонцеватости и прочие особенности</p>
0-2	Корка, светло-серая, белесая, плотная, супесь, засоленная	
2-10	Серый, сухой, пылит, блестит на солнце, мало ракушек	
10-25	Палевый, сырой, тонкозернистый, песок, белесый	
25-40	Влажный, охристый, палевый, крупнозернистый песок, нижняя граница более светлая, 40-42 см прослойка ракушечника	
42-50	Темно-серый, мокрый, белые пятна, встречаются раздробленные ракушки, тяжелый суглинок	
50-60	Охристый, с белыми пятнами, мокрый, неоднородный по мех. составу, легкая глина	
60-80	Мокрый песок, рыжий, охристый, раздробленными ракушками	
80-100	Сизый мокрый песок	



Выделено 50 почвенных разностей

Точка	№ почвенного разреза	Тип почвы	Гранулометрический состав	Тип засоления
323	16	Солончак гидроморфный, корковый, с поверхности сильно засоленный	Однородный, песок связный, супесь	Ch





## Гидрогеологическая сеть

**Судочье-Аджибайский створ.** Створ расположен в западной части обсохшего дна моря между чинком Устюрт и Арало-Кызылкумским валом и состоит из 10 гидрохимкустов. Изменения глубины залегания уровня за многолетний период характеризуются снижением уровня на 1,53-1,90 м. обусловленным снижением горизонта Аральского моря

**Муйнакский створ.** Створ расположен восточнее полуострова Муйнак и включает 3 гидрохимкуста. Многолетние режимные наблюдения по Муйнакскому створу показывают, прямо определяется отступлением береговой линии Аральского моря.

*Муйнакский створ, с наблюдения снят, в настоящее время здесь имеются заброшенные две скважины,*

**Аркалинский створ** расположен в центральной части первого участка между Арало-Кызылкумским валом и оз. Жылтырбас. В настоящее время из пяти наблюдательных пунктов нами обнаружены только 4 пунктов состоящих из 2х и 3х скважин на каждом пункте

## Закключение

В связи интенсивным изменением береговой линии, опустынивании Аральского моря и экологической обстановки, для изучения, уровенных и гидрохимических режимов подземных вод было бы целесообразным проложить створ между оз. Жылтырбас и Архангельским валом оборудовав спаренных наблюдательных скважин через каждые 7-10км. на верхний и нижний водоносный горизонты протяженностью до непроходимой территории в сторону Аральского моря

## Самоизливающиеся скважины

В процессе экспедиции обследованы 14 самоизливающихся скважин. Оценены их параметры



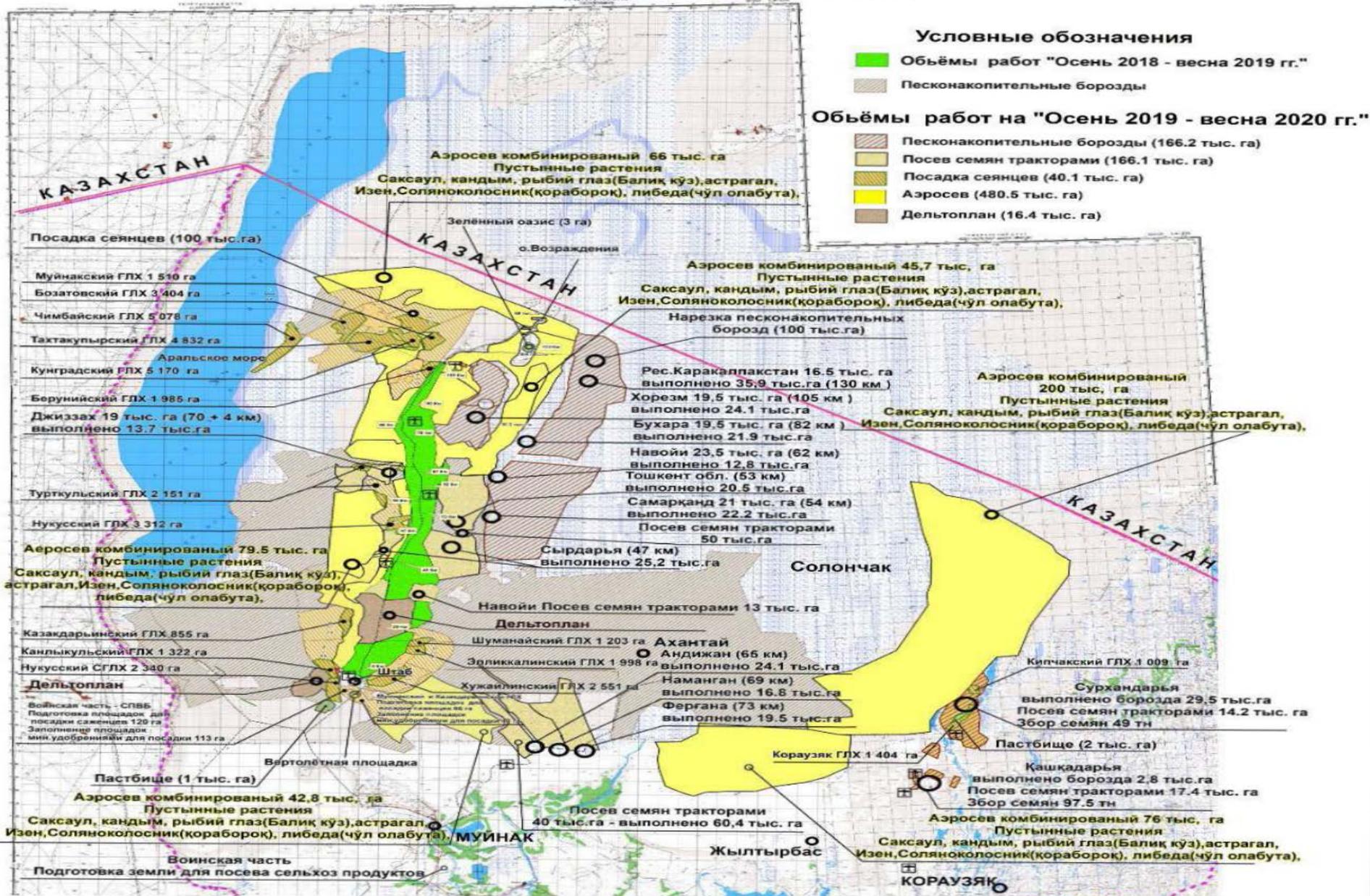
### Рекомендации

- рационально использовать воды существующих самоизливающихся скважин для отгонного животноводства, лесных хозяйств и др.
- увеличить территории полдерной зоны (увлажнить для предотвращения соле-пыле переноса), при нехватке поверхностных вод путем бурение новых скважин на воду.
- увеличить количество фермерских хозяйств отгонного животноводства с водоснабжением из подземных вод путем бурение новых скважин на меловой водоносный горизонт с минерализацией 2-3 г/л.

В отдаленных территориях осушенного дна Аральского море от населенных пунктах, где самоизливающиеся скважины не используется для выпаса животноводства и тем более вода пресная, имеется возможность создание по примеру Израиля мелких водоемов для рыборазведения на базе Гослесхозов, для эксперимента и для стимулирование сотрудников лесхоза

# СХЕМА

## Объёмы выполненных работ "Осень 2019 - весна 2020 гг."



# Оценка экологической обстановки в ходе проведение экспедиции

## Рекомендации

- Проводить анализ для выявления причин плохой приживаемости, ретроспективу освоения территории: способ посадок, посевов, качество семян. Для этого необходимо провести специальные исследования и сопоставить время посевов с исходными гидрогеологическими и почвенными условиями, а также проследить динамику условий в процессе роста;
  - Разработать план мероприятий по организации посадки саженцев и посев семена на подготовленных бороздах на основе научно-исследовательских рекомендациях и на накопленных опытах Госкомлесхоза;
  - Разработать план мероприятий для регулярного мониторинга защиты с использованием современных химических и микробиологических препаратов против них, а также биологических методов защиты.
  - Принять меры по установления противопожарных полос на территории с осуществленными посадками саксаула, и других кустарников, где густота покрова составляет более 50 %.
  - Разработать план мероприятия от предупреждения затопления территория, где осуществлено посадки саксаула. Организовать мониторинг через спутниковые снимки затопленных территорий и результаты после затопления.
  - Разработать план мероприятий по использования пастбищ, мероприятия по развитию пастбищного животноводства на основе сети самоизливающихся скважин и подготовить ТЭО;
  - Разработать план мониторинга о результатах посадок саженцев, посева семена и аэросево выполненных в течение 2019-2020 гг. и оценить состояния новых посадок на осушенном дне Аральского море
- Разработать рекомендации для решения проблемных вопросов связанных с локальными водоемами дельта реки Амударьи:
- Установить постоянный систематический мониторинг с инновационным подходом учета воды, а также усовершенствовать систему управления водными ресурсами, включая улучшения гидрологических прогнозов поступления воды водоемов Южного Приаралье.
- Разработать порядок для ответственности нефте-газовых компаний о восстановление причиненные ущербы природы в течение 3 – 5 лет.



# Оценка экологической обстановки в ходе проведение экспедиции

- *Интенсивное естественное возобновления междурядных и вокруг произведенных межкультурных работ*

Большинство территории массива Тигрового хвоста и вдоль чинка Устюртского плато часто подвергается затоплению. Благодаря этому на данной территории появляется естественная возобновление тамарикса, карабарака и других солеустойчивых видов культур. Однако на этой территории проводились нарезка борозд для дальнейшей посадки пустынных растений.

Рекомендация:

Учитывая что нарезка борозд на этих территориях преждевременно, надо подождать пока подпочвенная грунтовая вода вниз опустились и здесь появились суглинистые почвообразование, которые благоприятно для развития корневой системы пустынных культур



- *На некоторых территориях отмечены очаги болезней пустынных растени, таких как как мучнистая роса и галлицы*

Рекомендация:

Необходимо принять мера по борьбе с болезнями, а также вредителями пустынных лесных массивов. Рекомендуем создание двух научно-исследовательской станций для лабораторных исследований экологической оценки и возможных экологических рисков на осушённом дне Аральского моря.



- *Территория осушенного дна Аральского моря глубоко научно не изучена.*

Рекомендация:

Для получения достоверной информации и создания базы данных, а также проведения мониторинга с соответствующими сопоставлениями предыдущими анализами исследованию надо провести ежегодную постоянную экспедицию, включающий в состав высококвалифицированных и опытных специалистов и экспертов.



# Изучение лесорастительного покрова и рекомендации по результатам экспедиций

## Рекомендации

Перспективные меры по улучшению фито и лесомелиоративных работ

Урожай лесных семян, их учёт и прогнозирование

Лесосеменные плантации

Постоянные и временные лесосеменные участки

Документирование лесного репродуктивного материала

Сбор информации о лесных генетических ресурсах при проведении общенациональной таксации лесов

Анализ с целью оценки работы по сохранению генетических ресурсов пород лесных деревьев и других древесных растений на охраняемых территориях (национальные парки, экологические заповедники и т.д.).

- Лесное семеноводство
- Плюсовое дерево
- Плюсовые насаждения

Защитные лесные насаждения на пастбищных землях

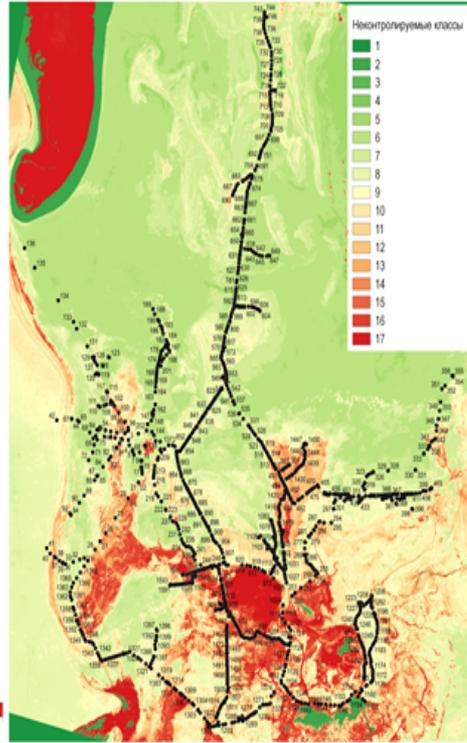
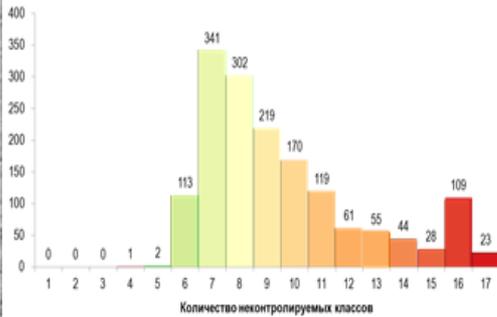
- пастбищезащитные лесные полосы;
- зелёные или древесные зонты;
- прифермские и прикошарные защитные лесные насаждения;
- затишковые защитные насаждения;
- пастбищные мелиоративно-кормовые насаждения



# По неконтролируемой классификация космических снимков LANDSAT , выделено 17 классов покрытия

## Маршрут и общее количество точек по 17 классам:

- Всего 1587 GPS точек в пределах от 6-го до 17-го классов (из которых первые 5 классов территории, где нет данных (класс 1) или водная поверхность (классы 2-3) или прибрежные местности/недоступные транспортом добраться (классы 4-5):



Экспликация

• GPS точки (цифры - номера точек)

## Работа в программе QGIS по геопривязке фотографий с точками GPS

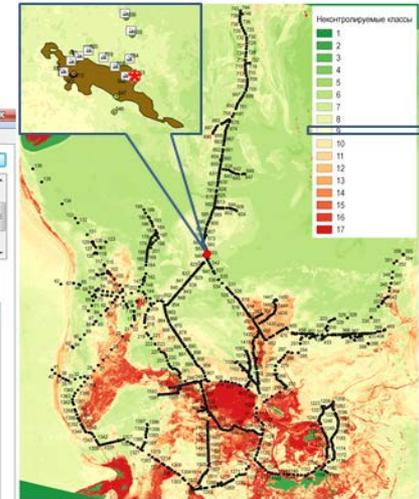
Event Browser - Displaying records 06 of 370

Field	Value
Lon	58.8694005555556
Date	2019-10-02
Time	09:08:15
ID	5179374-62f3-4e5f-863f-67bd34651e3a
North	D:\SIC\QWC\2019\Expedition_Arial\Field_Trip_2019\090_2019\002_091
Lat	44.1528567222222

**№553 Посадки саксаула (*Haloxylon aphyllum* L.)**

553 N, 10-12&, saksavul, lime, white soil

2019.10.02 09:00



Экспликация

• GPS точки (цифры - номера точек)

## Работа в программе QGIS по геопривязке фотографий с точками GPS

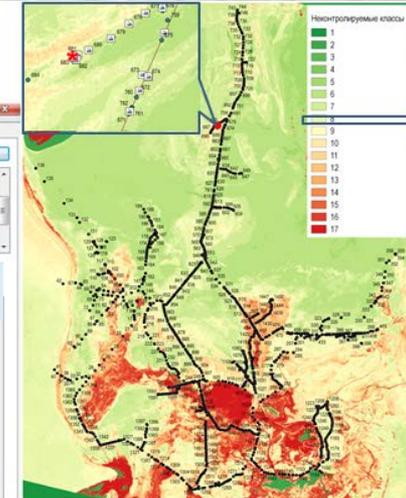
Event Browser - Displaying records 09 of 14

Field	Value
Lon	58.9239757777778
Date	2019-10-03
Time	12:32:55
ID	6a6e8a4-30be-4ccc-82d6-2be4efaf6545
North	D:\SIC\QWC\2019\Expedition_Arial\Field_Trip_2019\090_2019\003_123
Lat	44.4997402833333

**№683 Песчаные барханы (*Stipaegrrostis karelinii* L.)**

683 N, 20-25&, sand dunes, no s alt

2019.10.03 12:32

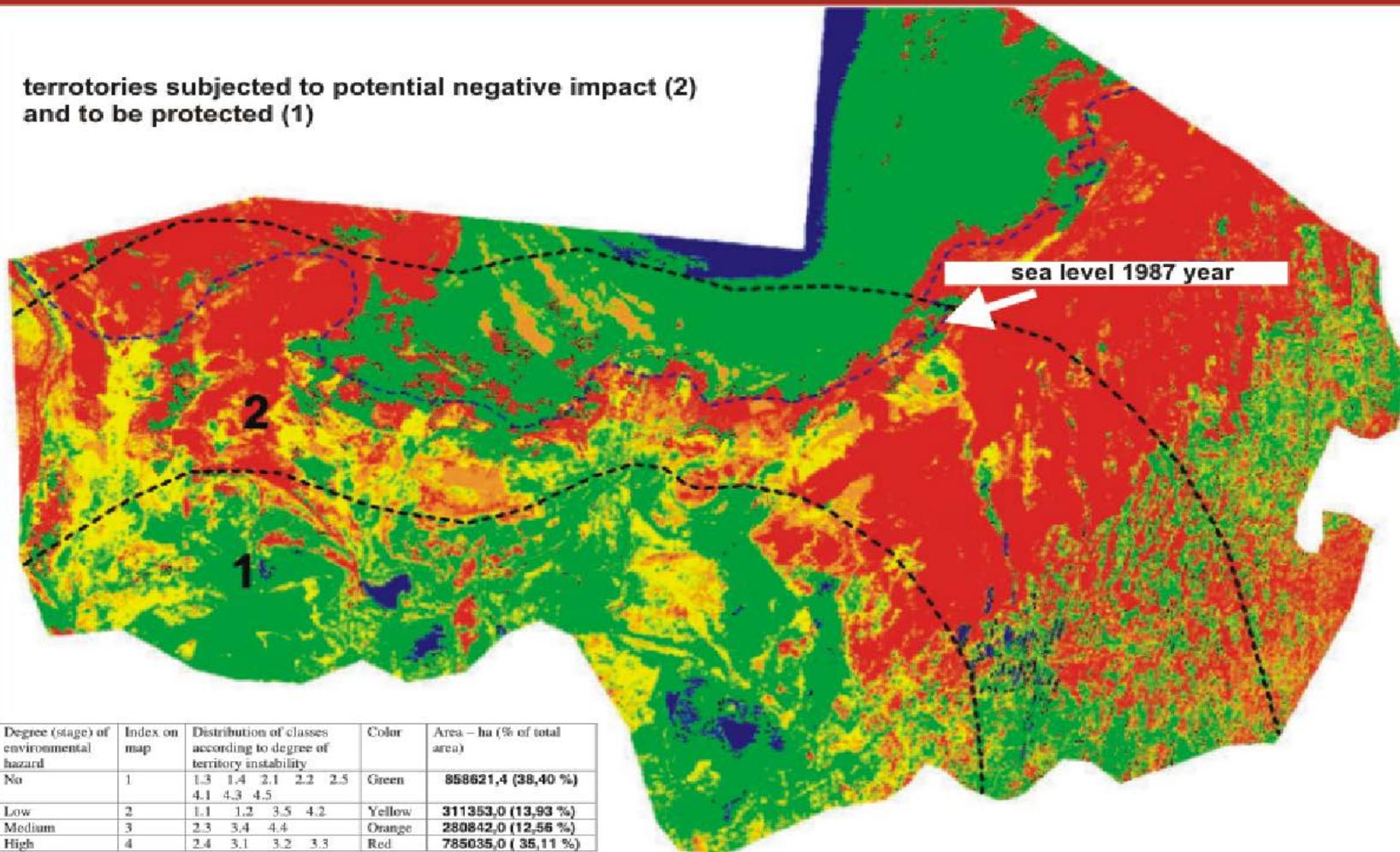


Экспликация

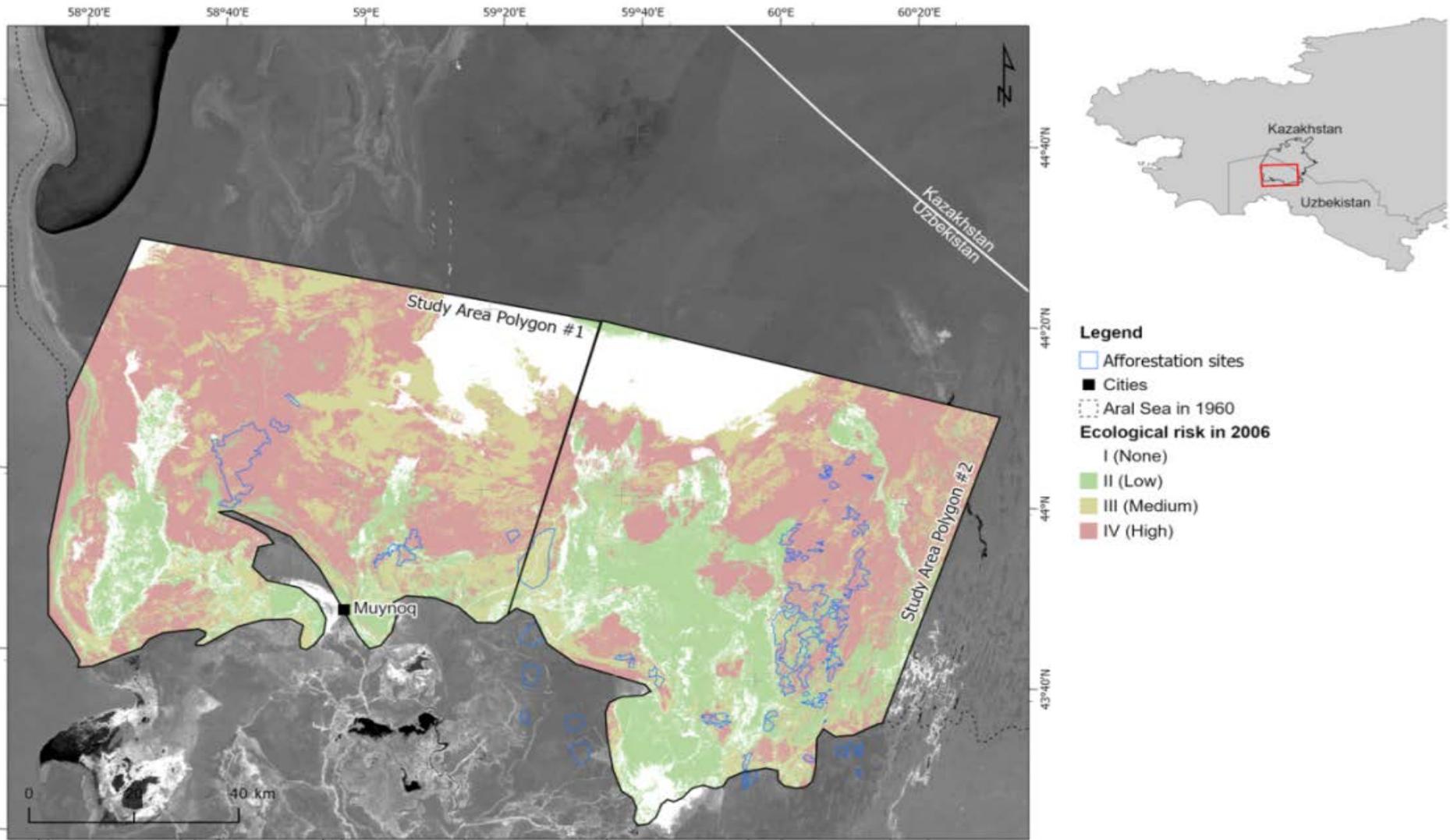
• GPS точки (цифры - номера точек)

# Карта потенциального риска, 2005

territories subjected to potential negative impact (2)  
and to be protected (1)



# Карта потенциального риска 2020



## Data Sources:

- 1) Landsat-5 TM Aug-Sep 2006 (courtesy of the USGS)
- 2) Aral Sea and cities: NaturalEarth
- 3) Ecological risk map: MapTailor Geospatial Consulting & SIC-ICWC



MapTailor Geospatial Consulting  
Dimo Dimov & Dr. Fabian Löw GbR



**Площадь категорий экологической опасности в 2006 и 2019 гг. в районе исследования «Полигон 1»**

Класс экологической опасности	Описание	Площадь (га) в 2020 г.	% площади техниче-ского исследования в 2020 г.	Площадь (га) в 2006 г.	% площади техниче-ского исследования в 2006 г.	Разница 2020-2006 гг.
I	Отсутствует	88 917.20	18.68	111 901.14	18.78	-12 983.94
II	Низкая	234 823.80	39.33	200 474.73	33.81	34 148.87
III	Средняя	128 181.10	21.48	82 846.47	13.85	45 516.83
IV	Высокая	134 849.30	22.80	201 621.88	33.78	-88 872.58
Общая площадь		688 651.23	100.00	688 651.23	100.00	688 651.23

**Площадь категорий экологической опасности в 2006 и 2019 гг. в районе исследования «Полигон 2»**

Класс экологической опасности	Описание	Площадь (га) в 2019 г.	% площади техниче-ского исследования в 2019 г.	Площадь (га) в 2006 г.	% площади техниче-ского исследования в 2006 г.	Разница 2019-2006 гг.
I	Отсутствует	99 135.99	15.17	101 126.10	15.48	-1 990.11
II	Низкая	138 497.13	21.20	93 321.00	14.28	45 176.13
III	Средняя	136 362.60	20.87	155 689.10	23.83	-19 326.50
IV	Высокая	279 291.24	42.75	303 150.80	46.40	-23 859.56
Общая площадь		653 285.97	100.00	653 285.97	100.00	653 285.97

## Заключение.

Осушенное дно моря - зона неуравновешенного экологического состояния. Указав все области возможной стабилизации ландшафта и организовав постоянный мониторинг этих территорий, можно не допускать на них увеличения зон сильного риска. Поэтому актуален вопрос: - о выделении участков на осушаемой части дна Аральского моря, наиболее целесообразных в настоящее время для защиты, в том числе для облесения. Помимо натуральных исследований на осушенной части дна Аральского моря, эффективными методами решения этой задачи являются методы дистанционного зондирования Земли с привлечением спутниковых снимков и ГИС. Основываясь на результатах вышеуказанного исследования, проект усилит институциональную инфраструктуру и технический опыт специалистов в области облесения в Каракалпакстане.