

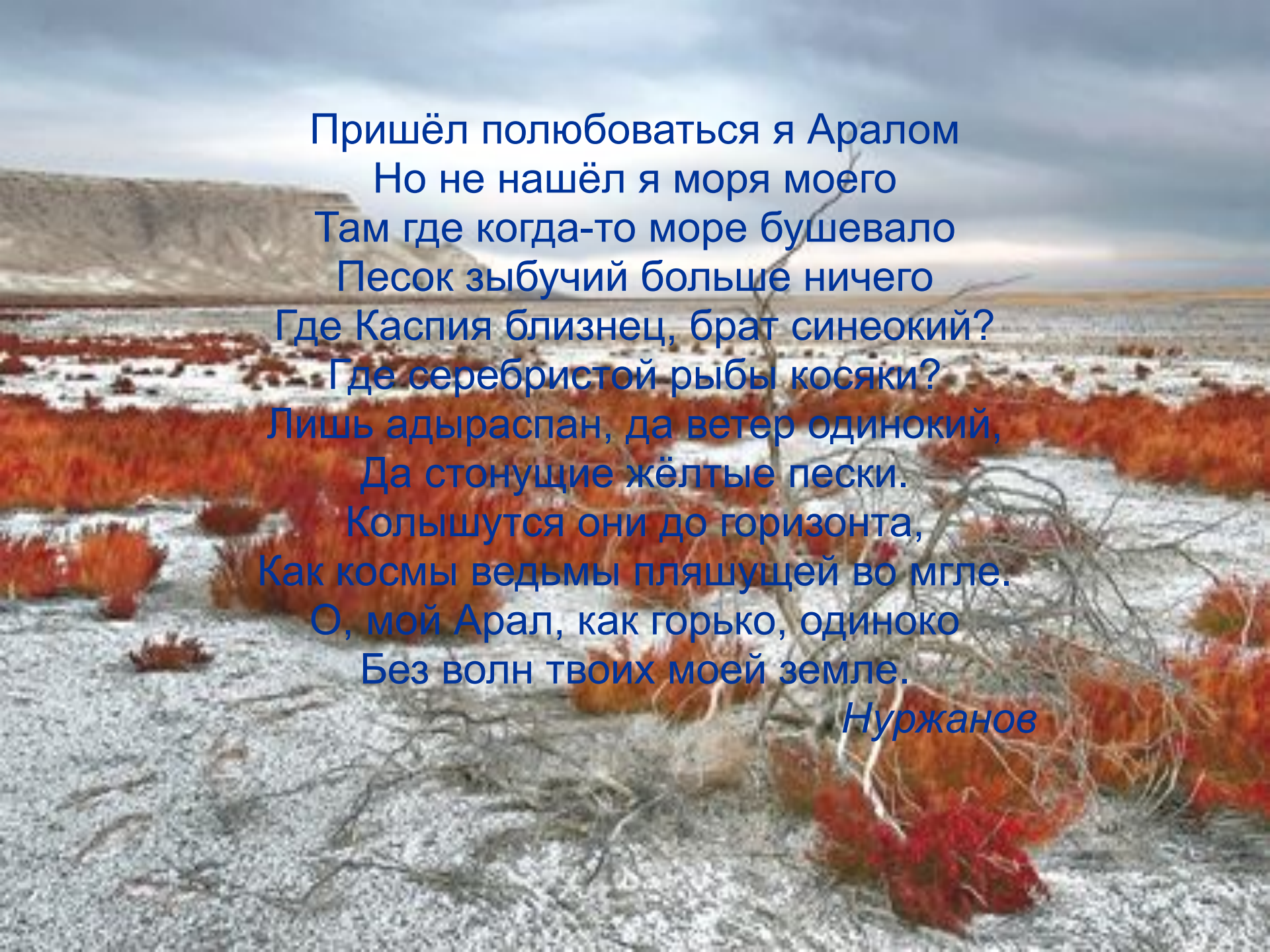
ТОГОУ ДОД «Центр творческого развития,  
экологии и туризма»

Тема проекта:

# Экологическая катастрофа Аральского моря

Авторы: Ковалёва Дарья, Сенина Мария, обучающиеся ТОГОУ  
ДОД «Центр творческого развития, экологии и туризма»

Руководитель: Чеботарева Татьяна Михайловна,  
педагог дополнительного образования

The background image shows a vast, flat, and desolate landscape. The ground is covered with sparse, low-lying vegetation in shades of red, orange, and brown, interspersed with patches of light-colored soil or sand. In the distance, a low, brownish ridge or cliff line stretches across the horizon under a heavy, overcast sky with grey and white clouds. The overall atmosphere is one of melancholy and abandonment.

Пришёл полюбоваться я Аралом  
Но не нашёл я моря моего  
Там где когда-то море бушевало  
Песок зыбучий больше ничего  
Где Каспия близнец, брат синеокий?  
Где серебристой рыбы косяки?  
Лишь адыраспан, да ветер одинокий,  
Да стонущие жёлтые пески.  
Колышутся они до горизонта,  
Как космы ведьмы пляшущей во мгле.  
О, мой Арал, как горько, одиноко  
Без волн твоих моей земле.

*Нуржанов*

# Актуальность

Чрезмерный забор воды для полива сельскохозяйственных угодий превратил четвертое в мире по величине озеро-море, прежде богатое жизнью, в бесплодную пустыню.

Объем Большого Арала сократился с 708 до всего лишь 75 км<sup>3</sup>, а соленость воды возросла с 14 до более чем 100 г/л. От прежнего моря остались три крупных водоема, и в двух из них вода настолько соленая, что даже исчезла рыба. Не стало и некогда процветавшего рыболовного флота. Бывшие прибрежные города поразил хозяйственный кризис. Открылись огромные участки сухого морского дна; ветер поднимает в воздух соль и ядовитые вещества, разнося их по густонаселенным районам, что вызывает у людей серьезные проблемы со здоровьем.

С распадом СССР в 1991 г. Аральское море оказалось поделенным между вновь образованными государствами: Казахстаном и Узбекистаном. Таким образом, был положен конец грандиозному советскому плану по переброске сюда вод далеких сибирских рек, и развернулась конкуренция за обладание тающими водными ресурсами.

# Гипотеза

Программы приема и обработки  
космических изображений земли  
позволяют достоверно произвести  
экологический мониторинг  
Аральского моря

# Цель работы

Проведение экологического мониторинга  
Аральского моря



# Задачи

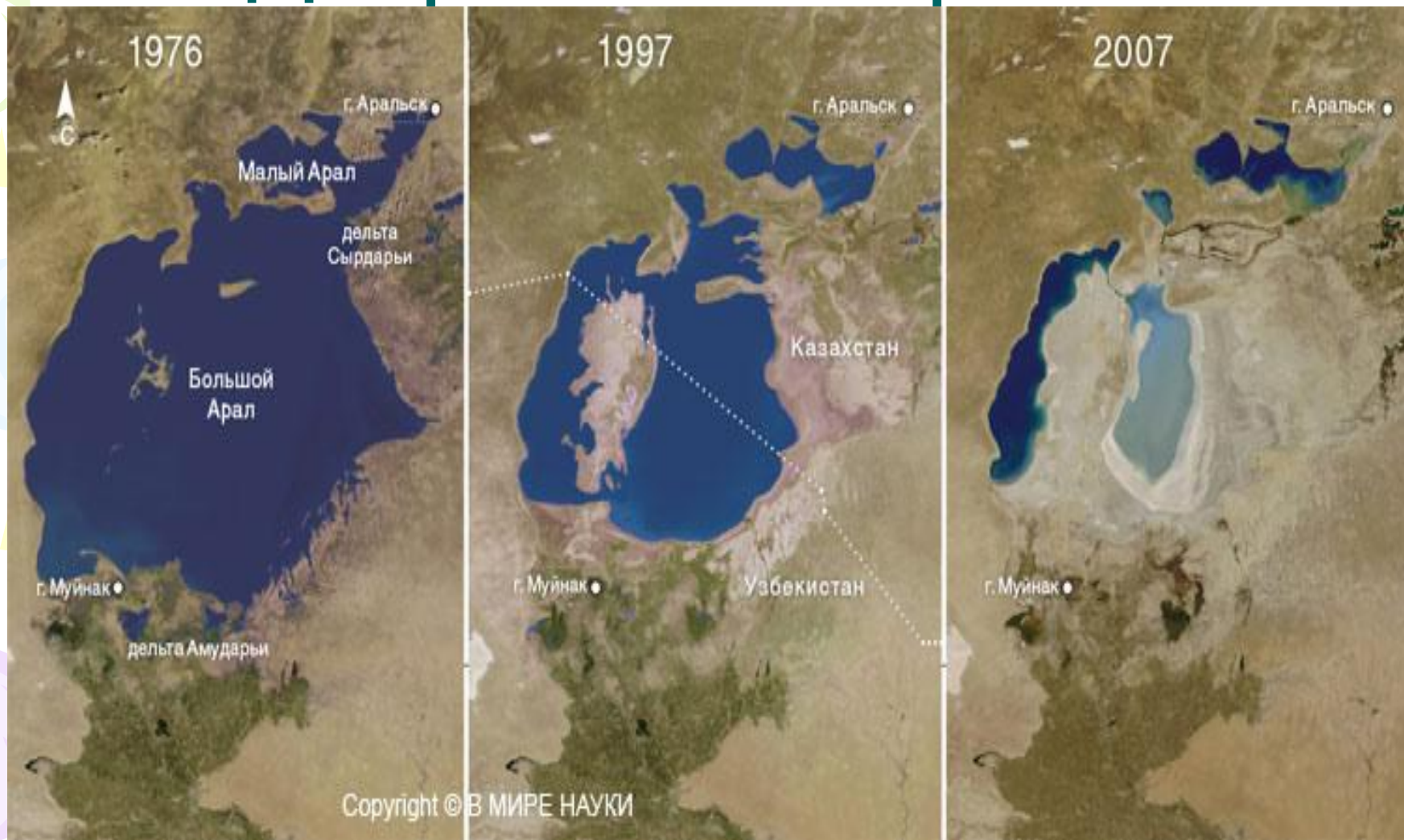
- ✓ Определить физико-географическое положение Аральского моря;
- ✓ Выявить причины нарушения экосистемы Арала;
- ✓ Развивать умения работать с различными картами атласа, космическими снимками;
- ✓ Выявить пути улучшения экологического состояния Аральского моря



# Ход исследования

- Объект исследования: Аральское море
- ✓ изучение физико - географических характеристик моря;
- ✓ причин нарушения экосистемы Арала;
- ✓ дистанционное исследование с использованием космических снимков, полученных с помощью комплекса «Космос-М2»;
- ✓ **ВЫВОДЫ**

# Деградация Арала





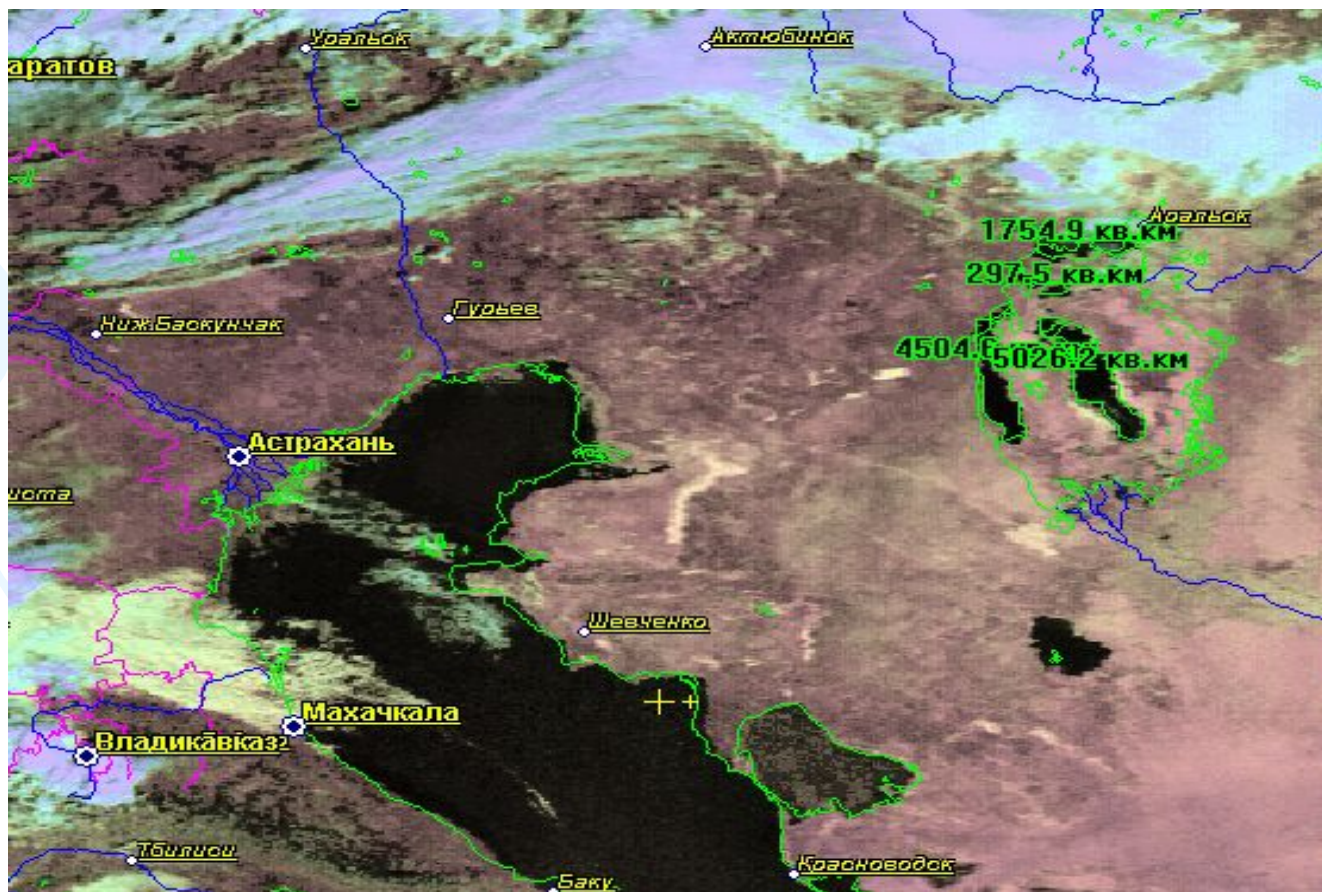
# Ущерб экологии (за 30-летний период)



# Дистанционное исследование площади моря



# Дистанционное исследование площади моря



# Физико-географическое положение

□ По атласу:

Бассейн Аральского моря расположен в центре Евразии и охватывает всю территорию Таджикистана, Узбекистана, большую часть Туркменистана, три области Кыргызской Республики (Ош, Джалалабад, Нарын), южную часть Казахстана (две области: Кызыл-Орда и Южный Казахстан) и северную часть Афганистана и Ирана.

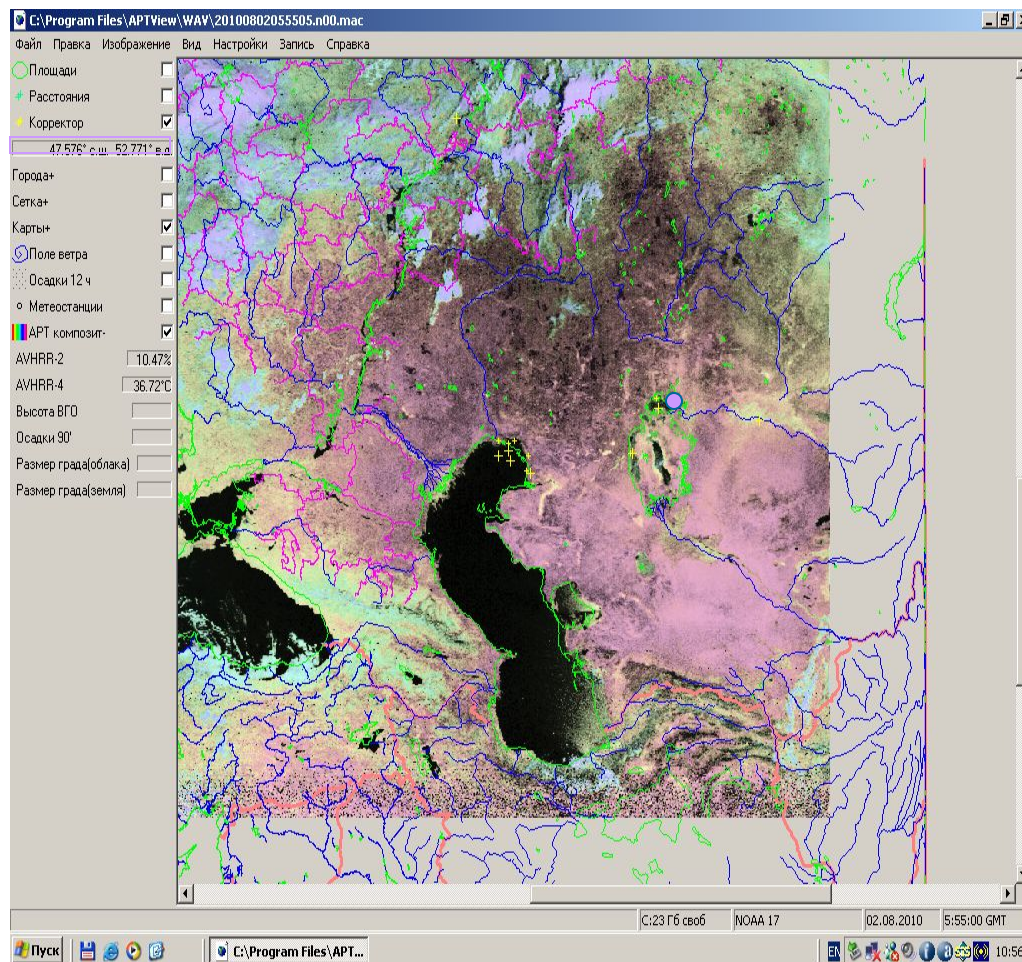
Территория бассейна Аральского моря может быть разделена на две основные зоны: Туранскую равнину и горную зону.

Западная и северо-западная части бассейна Аральского моря в пределах Туранской равнины покрыты пустынями Кара-Кум и Кызыл-Кум. Восточная и юго-восточная части относятся к высокогорной зоне хребтов Тянь-Шаня и Памира. Оставшаяся часть бассейна включает аллювиальные и межгорные долины, сухую и полусухую степи. Различные формы рельефа в этих странах создали определенные условия, которые отражаются во взаимосвязи между водой, землей и населенной областью региона. Около 90% территории Кыргызской республики и Таджикистана занимают горы. Большая часть территории Казахстана, Туркменистана и Узбекистана покрыта пустынями (более 50%) и только 10% территории представлена горами.

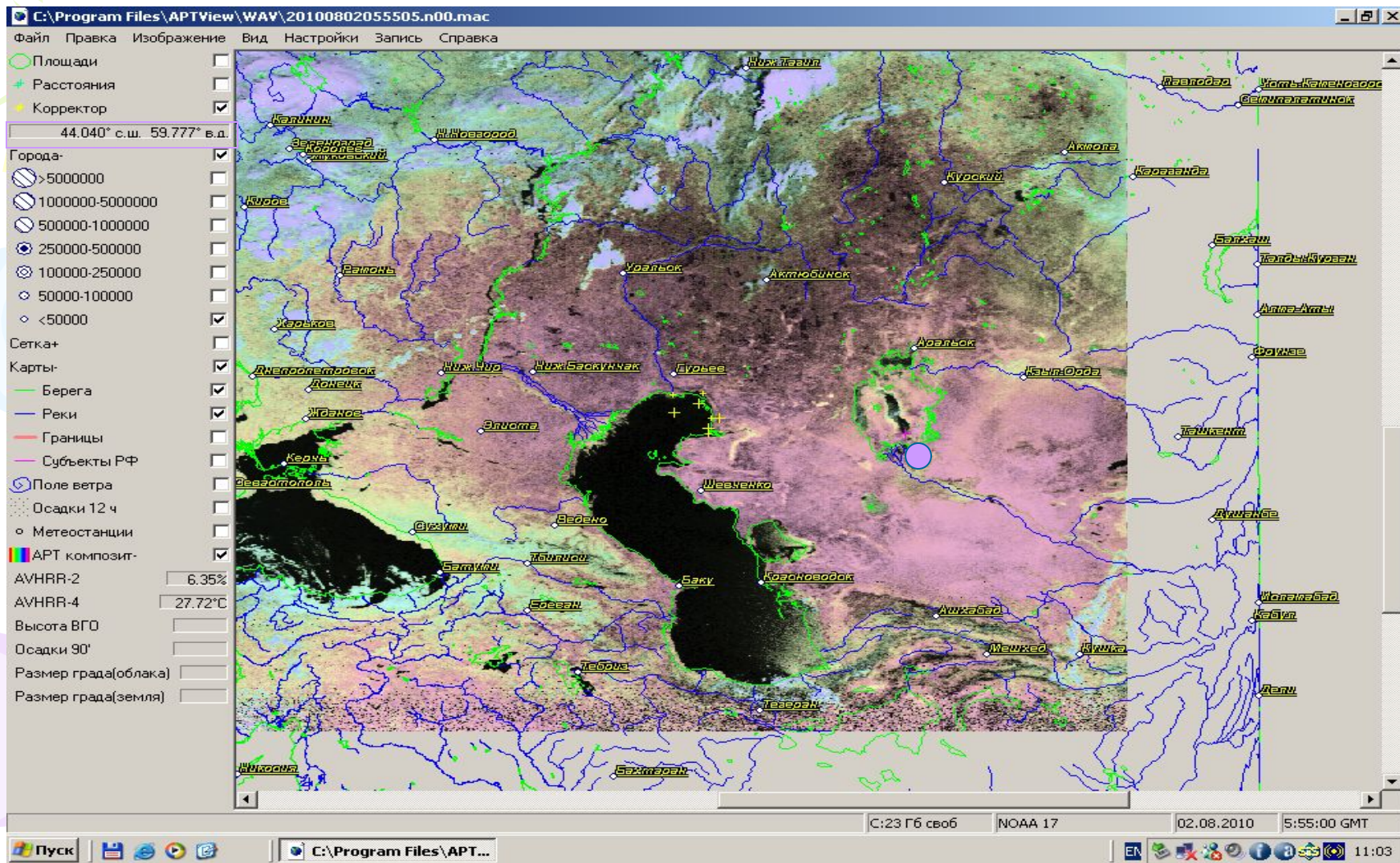


# Результаты дистанционного исследования

- Определение физико-географического положения Аральского моря по космическому снимку, полученному с помощью программно-технического комплекса приема и обработки космических изображений Земли «Космос-M2». (Определение северных границ моря)



# Определение южных границ



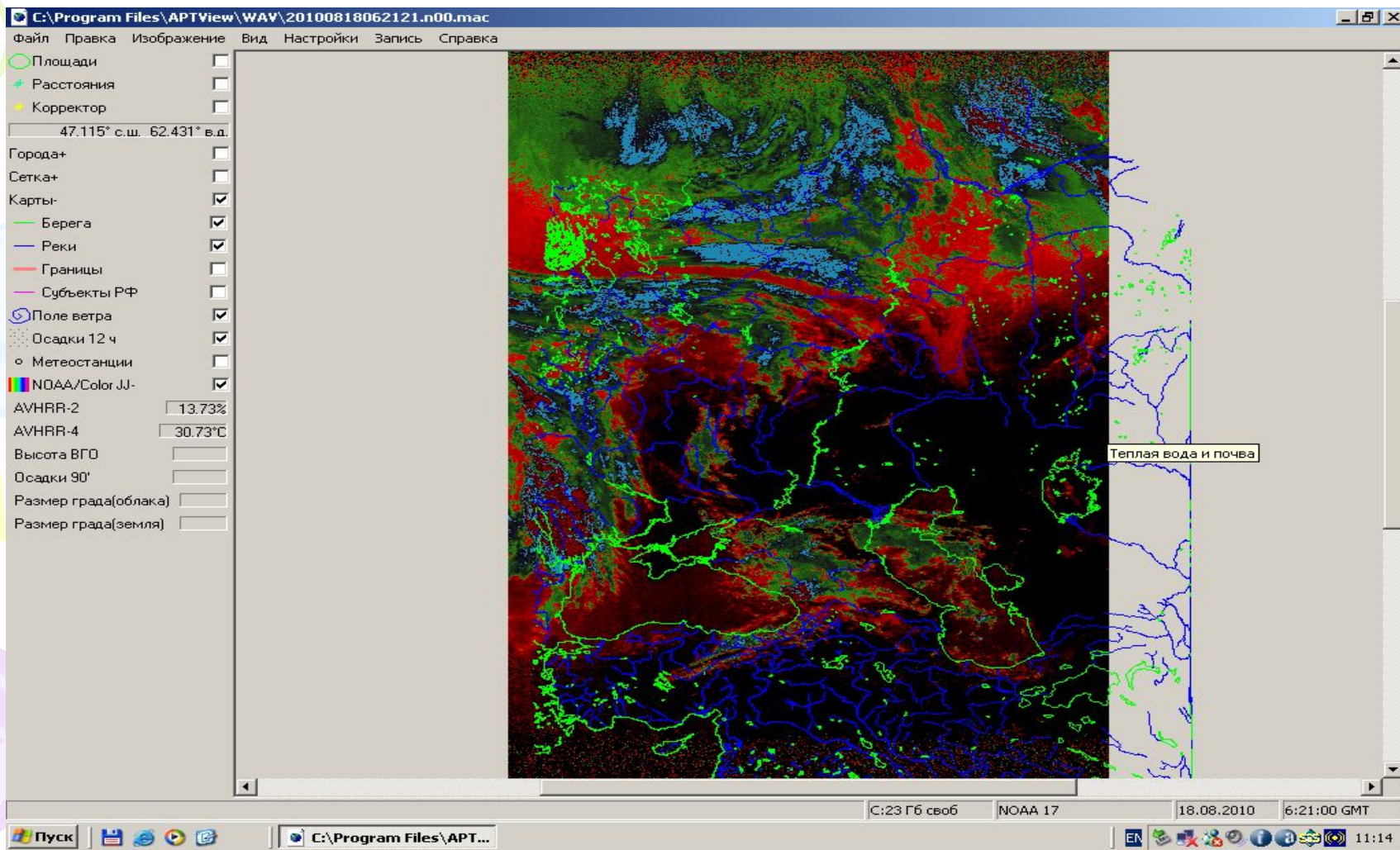
# Климатические условия

Закрытое расположение Центральной Азии в Евро-Азиатском континенте определяет резко континентальный климат с малым количеством неравномерно распределенных осадков. Для региона типична большая амплитуда суточных и сезонных температур, с высокой солнечной радиацией и относительно низкой влажностью.

Большие различия географического положения и высотных отметок от 0 до 7,500 м над уровнем моря объясняют разнообразие микроклимата. Горы расположены на востоке и юго-востоке и являются центром формирования водных ресурсов и их стока. Хотя данная область нередко находится под воздействием влажных ветров, большая часть влаги забирается горами, для остальной же части бассейна остается небольшое количество осадков

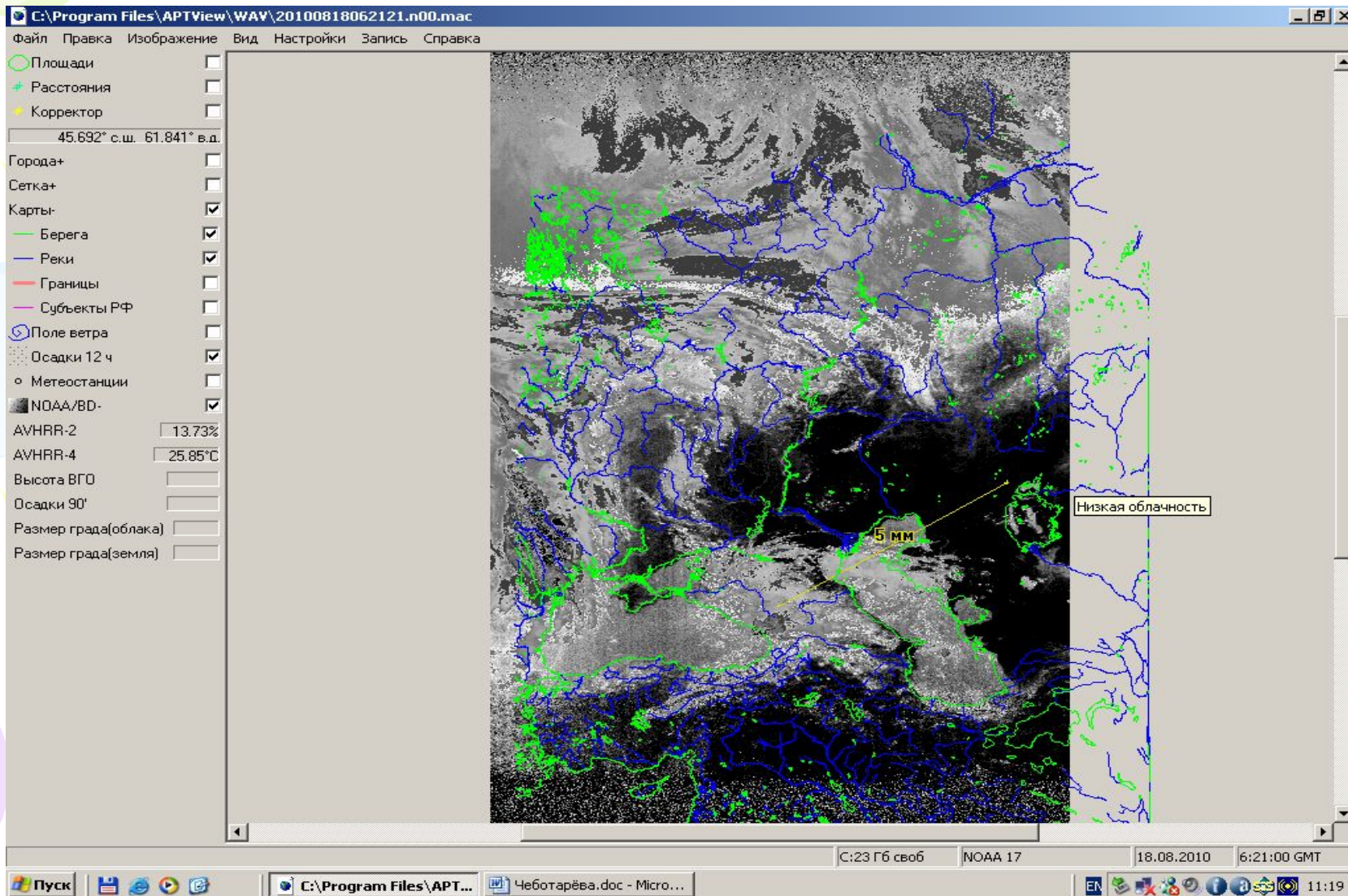


# В ходе дистанционного исследования

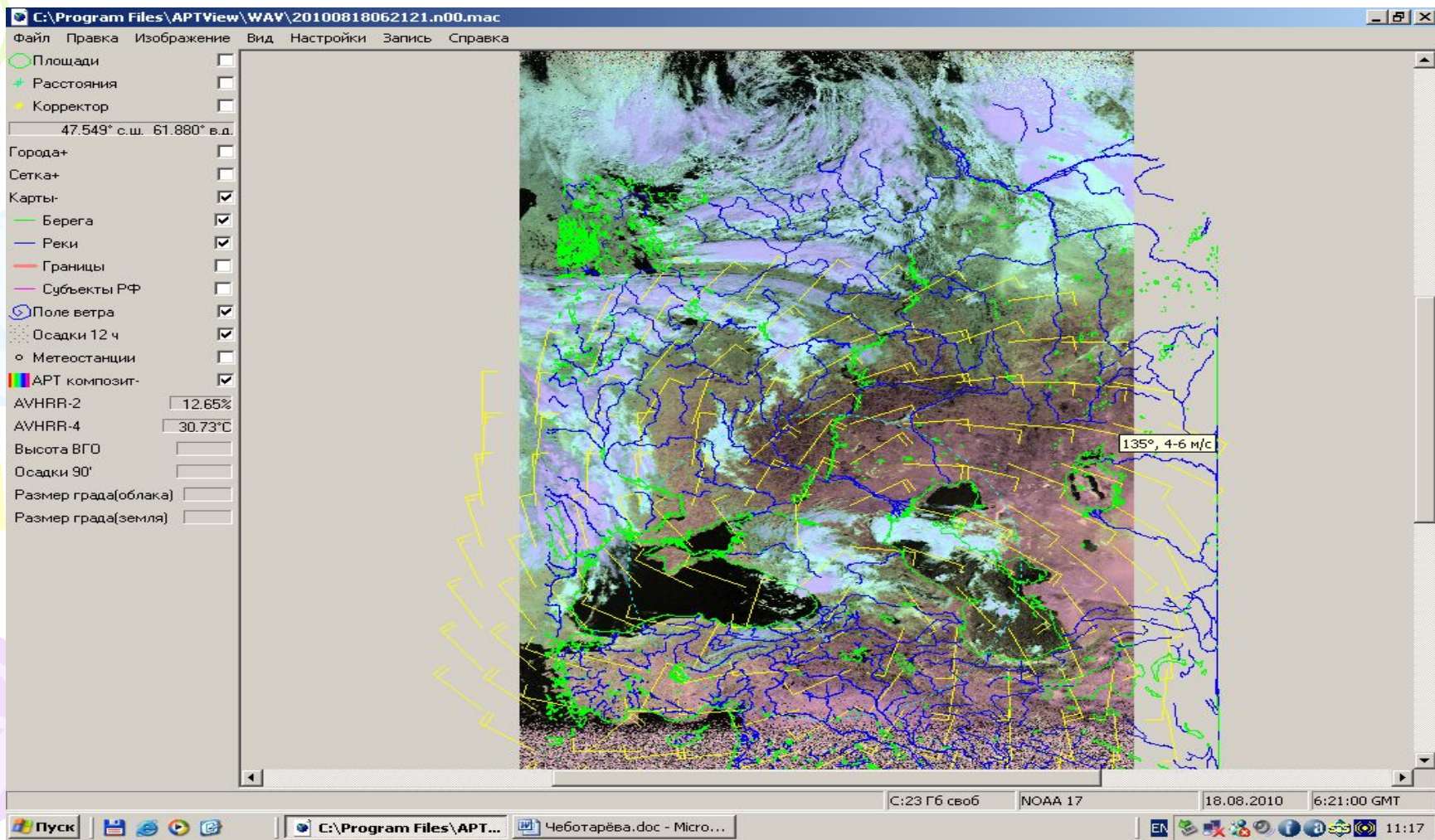




# Определение облачности



# Определение скорости ветра

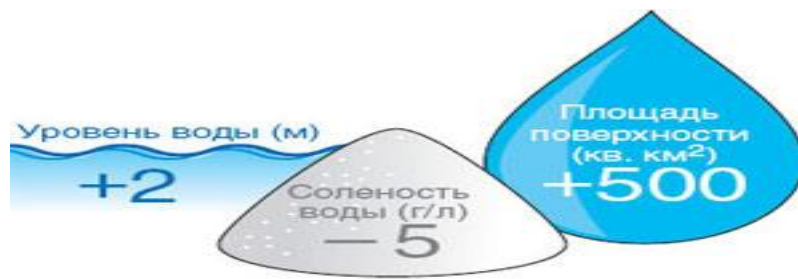


# Причины нарушения экосистемы Арала

Считается, что главной причиной высыхания Арала стало нерациональное использование водных ресурсов питающих его рек Амударьи и Сырдарьи и чрезмерный разбор воды на орошение хлопка. Многие специалисты, однако, склонны думать, что в столь быстром уменьшении моря виноват не только человек, тем более что есть серьезные геологические и археологические указания на то, что подобные отступления Арала случались и в прошлом. Вероятнее всего, произошло наложение антропогенных и естественных причин (уменьшение количества осадков, увеличение испарения в связи с потеплением). Кроме это существуют теории о разломе земной коры и перетекании воды из Аральского моря в Каспийское, причём к причинам такого разлома относят как тектонические процессы, так и секретные исследования в области бактериологического оружия, которые проводились на острове Возрождение советскими военными начиная с 1949 года. Доподлинные причины высыхания Арала точно не известны

# Пути улучшения экологического состояния Аральского моря

- По мнению учёных, благодаря построенной в 2005 г. дамбе площадь самого северного из этих водоемов начала быстро увеличиваться, а солёность воды — снижаться. Сейчас здесь восстанавливаются рыбные популяции и заболоченные территории, и одновременно появляются признаки экономического возрождения. Чтобы два больших расположенных южнее водоема окончательно не превратились в мертвую зону, необходимо построить ряд новых гидротехнических сооружений — в том числе на ранее питавшей их реке Амударья. Для осуществления такого плана нужны многомиллиардные средства и трудные политические соглашения и решения.
- Солёность воды в Малом Арале со временем установится в пределах 3–14 г/л, в зависимости от места. При таких показателях должны будут восстановиться и многие другие местные биологические виды (хотя почти повсеместно исчезнет морская камбала). Продолжится и общее восстановление водоема. Например, если путем усовершенствования системы орошения увеличить средний годовой сток Сырдарьи до 4,5 км<sup>3</sup>, то вода в Малом Арале стабилизируется на уровне около 47 м. В этом случае береговая линия расположилась бы в 8 км от прежнего крупного портового города Аральск — достаточно близко, чтобы провести дноуглубительные работы и привести в рабочее состояние старый канал. По нему крупные рыболовные суда могли бы опять выходить в море, и возобновилось бы судоходство. Дальнейшее уменьшение солёности воды должно благоприятным образом сказаться на состоянии прибрежных плавней и на численности рыбы. Кроме того, мог бы увеличиться отток воды в водоемы южного Большого Арала, способствуя их восстановлению. Осуществление подобного плана потребовало бы сооружения гораздо более длинной и высокой дамбы, а также реконструкции имеющегося гидротехнического затвора



(Показатели восстановления за 2007 г. (после завершения дамбы в 2005 г.)

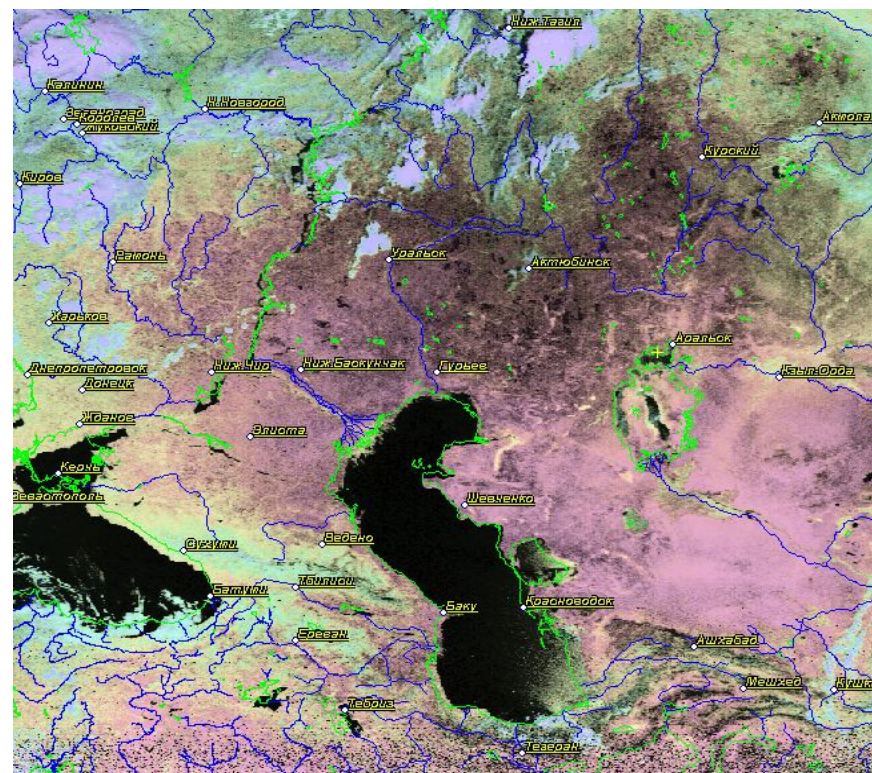
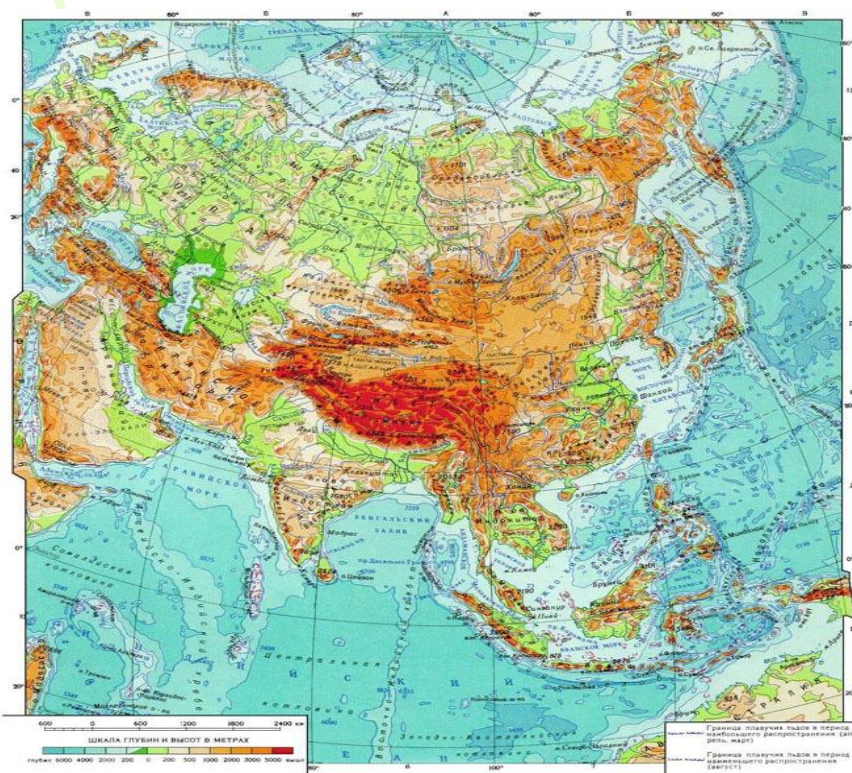
- Восстановление всего Аральского моря невозможно. Для этого потребовалось бы в четыре раза увеличить годовой приток вод Амударьи и Сырдарьи по сравнению с нынешним средним показателем 13 км<sup>3</sup>. Единственным возможным средством могло бы стать сокращение орошения полей, на что уходит 92% забора воды. Однако четыре из пяти прежних советских республик в бассейне Аральского моря (за исключением Казахстана) намерены увеличить объемы полива сельхозугодий — в основном, чтобы прокормить растущее население. В данной ситуации помог бы переход на менее влаголюбивые культуры, например замена хлопчатника озимой пшеницей, однако две главные водопотребляющие страны региона — Узбекистан и Туркменистан — намерены продолжать выращивать именно хлопок для продажи за рубеж. Можно было бы также значительно усовершенствовать существующие оросительные каналы: многие из них представляют собой обыкновенные траншеи, через стенки которых просачивается и уходит в песок огромное количество воды. Модернизация всей системы орошения помогла бы ежегодно сберегать порядка 12 км<sup>3</sup> воды, однако обошлась бы в \$16 млрд. Пока что у стран бассейна Азовского моря нет на это ни денег, ни политической воли



# Меры спасения

- ✓ Уменьшить площадь полива хлопчатника и риса
- ✓ Покрыть русла каналов водоупорным материалом
- ✓ Использовать одну и ту же воду несколько раз (фильтровать)
- ✓ Установить цену на воду
- ✓ Установить нормы полива полей, не нарушать их
- ✓ Меньше сбрасывать загрязнённых вод в реки, несущие свои воды в Арал
- ✓ Сохранить число водохранилищ
- ✓ Выращивать не только рис, хлопчатник, но и другие культурные растения

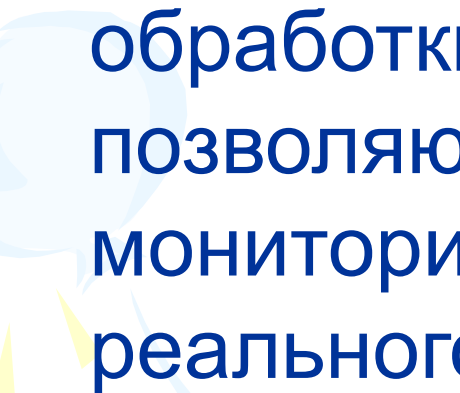

# Результаты исследований



По данным аэрокосмического мониторинга  
произошло глобальное сокращение площади Аральского моря по  
сравнению с данными физической карты атласа



# Сравнение с гипотезой

- В ходе исследований гипотеза подтвердилась, программы приема и обработки космических изображений позволяют провести экологический мониторинг достоверно в режиме реального времени
- 
- 



# Выводы

- Используя космические снимки, полученные с помощью программно-технического комплекса приема и обработки космических изображений Земли «Космос-М2», а также географический атлас, были определены координаты Аральского моря, его физико-географическое положение и площадь.
- Данные географического атласа не соответствует реальной картине состояния Аральского моря.
- 61250 кв.км – площадь Аральского моря в 70-е годы;  
15000 кв.км. – площадь Аральского моря в 90-е годы;  
11580 кв.км- площадь Аральского моря в 2011г  
В настоящее время площадь моря сократилась на 49670 кв.км (в сравнении с данными исследования 70-х годов)



**...Это неверно, когда говорят об исторической обречённости Арала. Его можно было не губить, если бы наша жизнь была организована иначе. Его и сейчас можно, если не спасти, то стабилизировать...**

# Информационные ИСТОЧНИКИ

Андреев Н.И.

Зоопланктон залива Бутакова Аральского моря в июне 1990 г.  
// Тр. ЗИН. – 1991.

Добрынин Э. Г.,

Королева Н.Г. Продукционные и микробиологические процессы  
в заливе Бутакова Аральского моря//Тр. ЗИН. – 1991.

Орлова М. И.

Материалы к общей оценке продукционно-деструкционных  
процессов в прибрежной зоне северной части Аральского моря.  
1. Итоги полевых наблюдений и экспериментов в 1992 г. // Тр.  
ЗИН. – 1993.

Орлова М.И.

Материалы к общей оценке продукционно-деструкционных  
процессов в прибрежной зоне северной части Аральского моря.  
2. О некоторых особенностях функционирования экосистем в  
районе дельты Сырдарьи и мелководьях прилежащего  
морского залива // Тр. ЗИН. – 1995.

Для подготовки

данной работы были использованы материалы с сайта  
<http://elib.albertina.ru/>