

Концепция развития работ по обоснованию и мониторингу фитомелиорации осушенного дна Аральского моря

В.А. Духовный, Г.В. Стулина, И. Рузиев, Е. Рощенко

Вступление

В результате снижения уровня Аральского моря на территории осушенного дна моря идут интенсивные процессы опустынивания Приаралья. По сравнению с площадью 1960 г. площадь моря уменьшилась на 4760 тыс. га, таким образом, вся эта территории должна считаться потенциально опустынивающейся. Осушенное дно моря на территории Узбекистана имеет площадь порядка 2,731 тыс. га. По мере осушки под влиянием снижения уровня грунтовых вод происходит сложный процесс изменения ландшафта обсохшего дна, образование соляной пустыни, обсыхание мокрых донных отложений и песчаных пляжей и превращение их в очаги пыли-солепереноса. В результате чего зона осушки становится риском для здоровья людей.

В придельтовой части в результате аридизации происходит деградация почв и растительности, приводящая к опустыниванию растительного покрова, уменьшению тугайных лесов, потере кормовой базы.

Образование огромной экологически опасной территории требует разработки концепции ее закрепления и снижения риска.

Объекты и методы.

Сбор данных о фактическом состоянии территории осушенного дна моря выбор и проведение эталонных исследований для контролируемого метода классификации исследуемой территории, сбор технической информации по эталонным точкам различных классов был проведен в течение 4-х экспедиций в период 2005-2006 годах, охвативших более 1000 га. Полевые работы носили комплексный характер, включая почвенные, гидрологические исследования, обследование и геоботаническое описание растительного покрова. Для мониторинга территории использовались данные программ IRS и Landsat-5. В результате обработки спутниковых снимков были определены предварительные маршруты для всех экспедиций, определены участки для детального исследования, подготовлены рабочие карты. По результатам полевых исследований была проведена контролируемая классификация спутниковых снимков и определены площади по каждому из определенных ландшафтов (таблица 1.).

Результаты и дискуссия.

Выделения классов покрытия.

На основе проведенных экспедиционных обследований, послуживших базой для обработки космических снимков, на площади 2308 тыс. га и распознавания дистанционных образов для определения зоны риска выделено 19 классов (таблица 1), и проведена их оценка с точки зрения экологической нестабильности в настоящее время и возможных трендов изменения в будущем. Таким образом, группа максимально нестабильных территорий, состоящая из трех типов песков и солончаков, навеянных песками, занимает большую территорию и составляет 35,11 %. В пересчете на площадь эти территории охватывают 785 тыс. га осушенного дна моря.

Таблица 1.

Площади эрозионной опасности осушенного дна Аральского моря

<i>NN</i>	<i>Наименование класса</i>	<i>Площадь (га)</i>	<i>%</i>
1	ВОДА		
1.1.	Водная поверхность	72848,4	3,16
1.2.	Мелководья, иногда с тростником	25753,4	1,12
2	СОЛОНЧАКИ		
2.1.	Маршевые без растительности или с сообществами солероса	176185,0	7,63
2.2.	Мокрые-приморские с ракушкой, иногда с единичными экземплярами солероса и сарсазана	163604,0	7,09
2.3.	Корково-пухлые и корковые без растительности, иногда с единичными экземплярами кустарников (карабарак, гребенщик)	24252,0	1,05
2.4.	Солончаки с навейным песчаным чехлом с разреженными сообществами лебеды и селина	233747,0	10,12
2.5.	Соровые солончаки замкнутых понижений без растительности, иногда в обрамлении сарсазанников	6461,0	0,28
3	ПЕСКИ		
3.1.	Равнинные (с ракушей) без растительности или с разреженными кустарниками (саксаул, гребенщик)	231935,0	10,05
3.2.	Дюнные без растительности	161855,0	7,01
3.3.	Мелко-бугристые (слабо закрепленные) с разреженными сообществами полыни, кустарников и посевами селена.	157498,0	6,82
3.4.	Бугристые и бугристо-грядовые без растительности и слабо закрепленные.	197222,0	8,54
3.5.	Бугристые, бугристо-грядовые закрепленные с эфемерово-полынно-кустарниковыми сообществами.	199462,0	8,64
4.	РАВНИНЫ ДЕЛЬТОВЫЕ И АККУМУЛЯТИВНЫЕ		
4.1.	Луга на аллювиальных равнинах (тростниковые, разнотравно- злаковые) на аллювиально-луговых, болотно-луговых и лугово-болотных почвах	121101,0	5,25
4.2.	Опустынивающиеся гидроморфные злаково-галофитноразнотравные с кустарниками	111891,0	4,85
4.3.	Кустарниковые заросли (галофитные: тамарикс, карабарак)	149354,0	6,47
4.4.	Опустынивающиеся кустарниковые..	59368,0	2,57
4.5.	Кустарниково-саксауловые (пустынные леса/искусственные насаждения).	216163,0	9,35
	ОБЩАЯ ПЛОЩАДЬ	2308700	100

По степени экологической опасности, т.е. принадлежности к нестабильным территориям классы объединены в четыре группы от 1 до 4, при этом группа 1 – вне опасности, а группа 4 – максимальная нестабильность территории (таблица 2).

Таблица 2.

Шкала оценки экологической опасности
Assessment scale of ecological jeopardy of the landscapes on the Aral Sea bottom

Степень (ступень) экологической опасности Degrees of ecological risk	Цвет на карте Scale of ecological risk	Распределение классов по степени нестабильности территории	Площадь – га	% к общей площади
Нет (практически отсутствует) No (practical absence)	Зеленый	1.3 1.4 2.1 2.2 2.5 4.1 4.3 4.5	858621,4	38,40 %
Слабая Light	Желтый	1.1 1.2 3.5 4.2	311353,0	13,93 %
Средняя Middle	Оранжевый	2.3 3.4 4.4	280842,0	12,56 %
Сильная High	Красный	2.4 3.1 3.2 3.3	785035,0	35,11 %

Возможные тренды процессов

На площади осушенного дна моря идут различной направленности процессы изменения поверхностей, которые могут развиваться и в положительном и в отрицательном направлении. Классы 3 группы нестабильности включают в себя корково-пухлые солончаки, бугристые и бугристо-грядовые пески. Первые два класса обычно превращаются в постоянные, а затем более интенсивные источники дефляции и постепенно окончательно опустыниваются. Класс 3.4 может трансформироваться в обоих направлениях в классы 3.2 – 3.3 или 3.5 в зависимости, во-первых, от естественной увлажненности осадками и грунтовыми водами и, во-вторых, от человеческой деятельности. Особо, разрушительного действия машин и тяжелых механизмов, беспардонно передвигающихся по осушенному дну и даже по проведенным и принявшимся посадкам. Срок перехода этих классов в другие – углубляющиеся или ухудшающиеся в зависимости от вышеуказанных факторов составляет от 8 до 20 лет. Аналогично идет изменение и в других почвенно-экологических условиях, как это показано на рис. 3. Наиболее неизученный процесс это процесс самозарастания и его возможность на различных почвенно-грунтовых покрытиях. В литературе, касающейся Приаралья, имеются указания, что процесс формирования пустынных биокомплексов, включая естественное распространение ксерофитов, тамариска, саразана, псамофитов на легких почвах идет 4 – 7 лет и на тяжелых – 7-11 лет. Стабилизация этих процессов, как указывают эти источники, происходит на 14-20 год. На основе этого, очертив урез воды 1987 г., мы можем определить зону, где предполагающиеся переходы из одного класса в другой являются случайными процессами. Для того, чтобы быть уверенным, что эта зона действительно стабилизировалась, необходимо организовать, по крайней мере, один раз в год весной сопоставление дистанционных снимков одного типа и источника (желательно Landsat) для выявления ежегодного изменения образов и классов поверхности, которые они отображают. Тогда мы сможем, постепенно уточняя состояние поверхности, постепенно уточняя состояние поверхности, все более уверенно определить

трансформации поверхности и исключать (или добавлять) площади, подлежащие фитомелиорации.

Важное значение для провоцирования положительной трансформации поверхности в сторону перехода из более опасных в менее опасные группы (в основном пески 3.4, 3.2, 3.3, а также 2.4) в районах, приближенных к водным объектам, является их периодическое увлажнение в маловодные годы определенными попусками (рис. 2). Это также очень важно для стабильных территорий, где эта стабильность поддерживается увлажнением (2.1, 2.2, 2.5). Темпы регрессии, указанные по переходу этих классов в более стабильные, совсем не обязательны, если имеется возможность определенным образом периодически затоплять их в условиях паводков.

	класс			
	1	2	3	4
Обсыхание моря				3.1
	2.1			
	2.2 3-4 года		2.3 5-7 лет на тяжелых почвах 4-5 лет на легких почвах	
Обсыхание моря с последующими дефляционными процессами				2.4
Обсыхание озер в островной системе	2.5			
Опустынивание дельты	4.1	4.2 10-12 лет на легких почвах 14-16 лет на тяжелых почвах		
	4.3		4.4 10-12 лет (зависит от подачи воды в дельту)	
Самозарастание, искусственные посадки		3.5	3.4	
Дефляционно-эоловые процессы				3.2
				3.3
Искусственные посадки, самозарастание	4.5			

Рис2. Возможные тренды процессов

Определение зоны риска

В работе НИЦ МКВК "Южное Приаралье – новые перспективы", 2003 г., Ташкент, на основе ГИС была проведена оценка распределения зон наибольшей концентрации ущербов социально-экономических и экологических в Южном Приаралье (рис. 1), подлежащих защите в первую очередь.

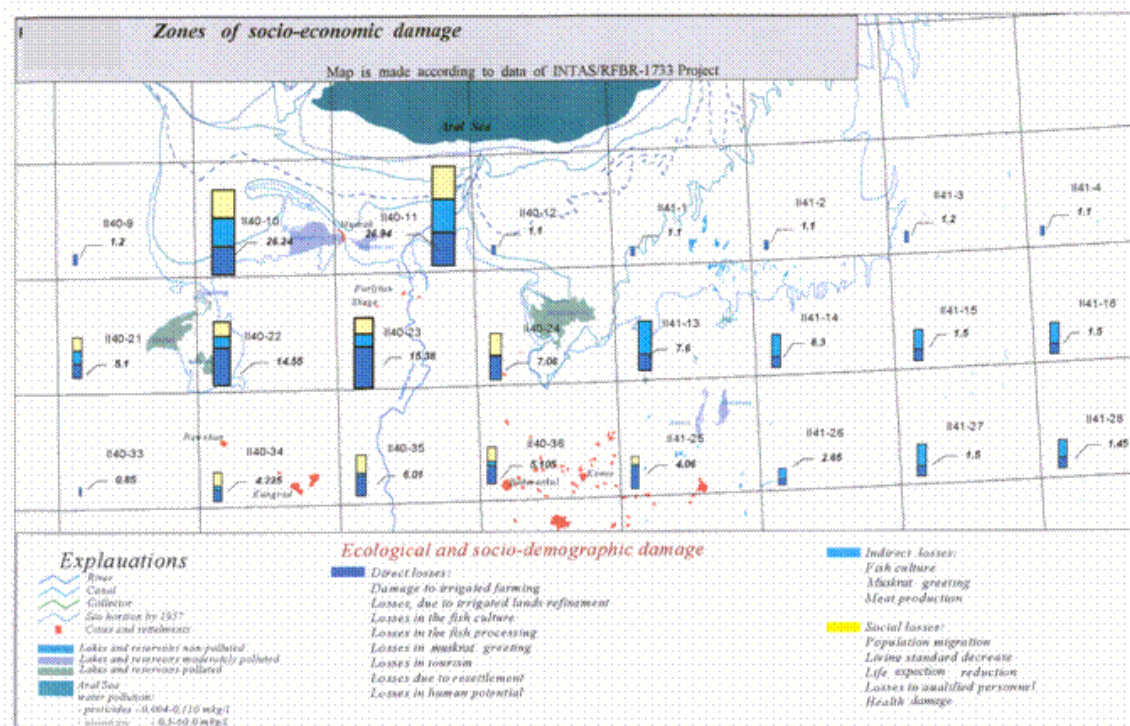


Рис. 1. Распределение социально-экономических ущербов на Узбекской территории обсохшего дна Аральского моря. Проект НАТО SFP 974357

Как видно, эти приоритетные зоны концентрируются в районе Муйнака и других населенных пунктов, вокруг водоемов и вдоль магистралей. Необходимо выбрать зоны концентрированного социально-экономического и экологического напряжения и наложить на них площади нестабильных территорий, после чего мы можем обозначить необходимые первоочередные зоны риска и объектами необходимой защиты, очевидно, должны являться населенные пункты – Муйнак, Учсай, Казахдарья, Парлытау, все водоемы дельты – Кокдарья, Муйнакский, Рыбачье, Междуреченское водохранилища, Думалак, Джилтырбас, а также буровые установки и пастбища. Для этого нужно определить, какие возможные ущербы могут принести нестабильные территории этим зонам и каков на основе этого радиус этих влияний.

Непосредственный риск представляют:

- продвижение песков в направлении действующих дорог, объектов водного хозяйства (водоемов и сооружений, каналов), дельт, грозящих выходом их из строя. Наблюдавшиеся в экспедициях в течение года темпы перемещения песков составляют около и чуть более 2 км в год;
- солепылеперенос в сторону этих объектов в зависимости от его интенсивности. Исследования в САНИИРИ в 1980-х годах (Косназаров, Рузиев), исследования Узгидромета (Толкачева) и Казахской исследовательской организации (Семенов) показывают, что интенсивный солепылеперенос до 2,5 т/га

наблюдается на расстоянии 100 км от уреза воды в море на год наблюдений. Если учесть, что в это время зона приморских солончаков в среднем составляла 30 км, то зона активного солепылепереноса от очагов дефляции, которые представляют из себя угрозу этим объектам, составляет 50-70 км.

В результате зона риска, накладываемая на зону нестабильных ландшафтов, может быть принята по ширине в 50 км (рис. 3, табл. 3).

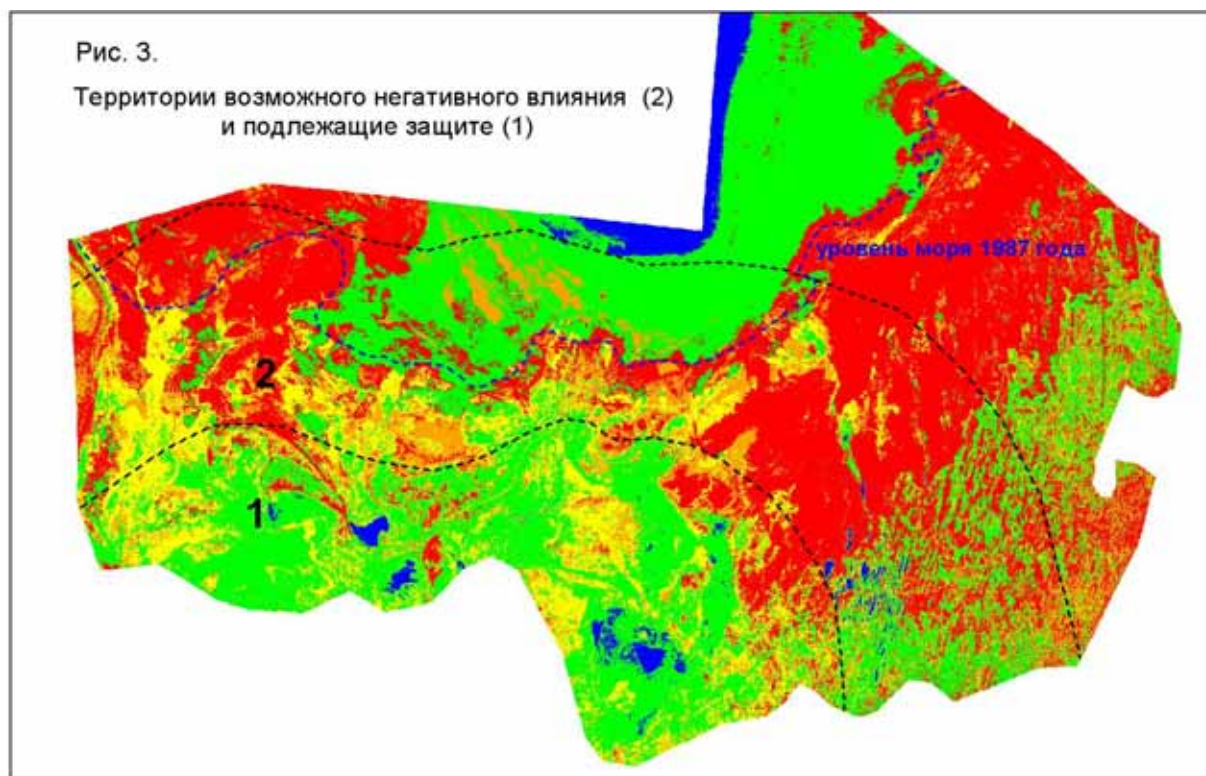


Рис 3. Территория возможного негативного влияния (2) и подлежащей защите (1)

Таблица 3.

Территории возможного негативного влияния и подлежащие защите, га

Степень (ступень) экологической опасности Degrees of ecological risk	Цвет	Территории, подлежащие защите	Территории возможного негативного влияния	Территории возможной стабилизации ландшафтов (территория 20 летней осушки)
Нет (практически отсутствует) No (practical absence)	Зеленый	300393,2	293926,7	136069,2
Слабая Light	Желтый	152889,4	136674,6	130397,6
Средняя Middle	Оранжевый	60012,68	168717,6	140788,9
Сильная High	Красный	57576,7	466915,3	367988,4

Таким образом, на территории, подлежащей защите из общей площади более полумиллиона гектар имеется 57,6 тыс. га площади приоритетной защиты и, кроме того, 60,0 тыс. га, которые могут превратиться в зону повышенного риска. Кроме того, в 50 км полосе севернее этой зоны имеются еще 466 тыс. га сильной экологической опасности, из которых 368 тыс. га находятся в зоне потенциальной стабилизации. В результате мы снижаем зону сильного риска, направленного на защищенные объемы, на одну треть по сравнению с таблицей 2.

Заключение

Фитомелиорация осушенного дна моря должна выполняться только там, где нестабильные территории представляют угрозу селитебным зонам, водным объектам или устойчивости природных комплексов, при этом непосредственный риск представляют:

продвижение песков в направлении действующих дорог, объектов водного хозяйства (водоемов и сооружений, каналов), дельт, грозящих выходом их из строя.

солепылеперенос в сторону этих объектов, влияющее на здоровье людей.

Зона активного солепылепереноса от очагов дефляции, которые представляют из себя угрозу этим объектам, составляет 50-70 км.

В результате зона риска, накладываемая на зону нестабильных ландшафтов, может быть принята по ширине в 50 км.

Таким образом, на территории, подлежащей защите из общей площади более полумиллиона гектар имеется 57,6 тыс. га площади приоритетной защиты и, кроме того, 60,0 тыс. га, которые могут превратиться в зону повышенного риска. Кроме того, в 50 км полосе севернее этой зоны имеются еще 466 тыс. га сильной экологической опасности, из которых 368 тыс. га находятся в зоне потенциальной стабилизации