

УДК 630:551.585.53:626,875:633.2/

**АГРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ РИСКИ ФИТОМЕЛИОРАЦИЙ НА  
ПУСТЫННЫХ ПАСТБИЩАХ КАЗАХСТАНА**

Канд. геогр. наук Л.В. Лебедь  
З.Р. Токпаев  
Е.Г. Царева

*Фитомелиоративные мероприятия на пастбищах определяются комплексом природных факторов, к которым относятся географическая расположенность района, рельеф, почва и климат, в первую очередь условия увлажненности территории, а также антропогенным воздействием. В статье приводится вероятностная оценка возможного природного риска проведения фитомелиоративных мероприятий на пустынных пастбищах Казахстана, обусловленного агроклиматическими условиями.*

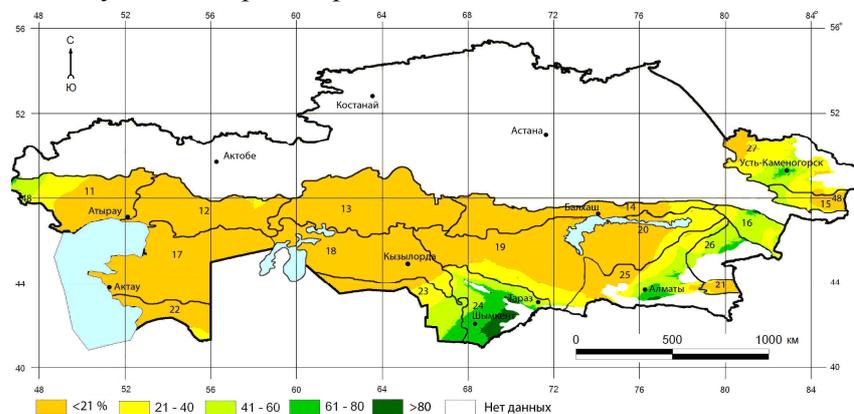
Создание искусственных агрофитоценозов на пастбищах предусматривает увеличение их емкости и повышение устойчивости к неблагоприятным природным явлениям и антропогенному воздействию. От агроклиматических условий местности и конкретных погодных условий года зависит успех фитомелиоративных мероприятий. В ранее опубликованной статье [4] авторами приводились отдельные результаты исследований по оценке агрометеорологических условий выживания многолетних растений-фитомелиорантов на пустынных пастбищах Казахстана в период появления всходов, укоренения и приживаемости.

В настоящей статье основное внимание уделяется агроклиматическому обоснованию сроков, способов и объемов проведения фитомелиоративных работ и оценке природных рисков для выживания растений-фитомелиорантов при различном сочетании сезонных погод и неблагоприятных гидрометеорологических явлений в разрезе природных районов пустынной зоны Казахстана.

Основным природным фактором, определяющим условия произрастания естественной растительности, является влага, в сочетании с температурным режимом. В пустынях Казахстана, термические ресурсы составляют от 3 200 до 5 000 °С активных температур воздуха за период вегетации пастбищной растительности. Годовые суммы атмосферных осадков

изменяются по территории от 150 мм до 350 мм, с достаточно неравномерным сезонным распределением. Такое соотношение тепла и влаги является крайне неблагоприятным для восстановления естественной растительности, особенно молодого подроста. Природные риски фитомелиоративных работ на пастбищах усугубляются тем, что они проводятся на участках с относительно бедными по плодородию почвами, низкой продуктивностью, часто не обеспеченных водными ресурсами.

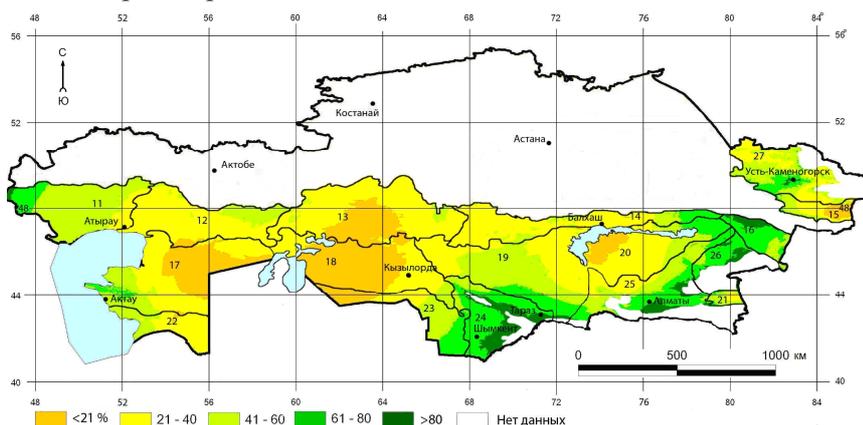
Агроклиматическим показателем, подтверждающим эффективность проведения фитомелиоративных мероприятий в текущем году, является достаточный запас влаги в почве на весенний период. Он должен составлять не менее 60 % от величины соответствующей наименьшей полевой влагоемкости (НПВ), что гарантирует получение всходов растений, их дальнейшую выживаемость в весенне-летний период вегетации. Сведения о вероятностной величине весеннего увлажнения почвы, соответствующего 60 % НПВ и более на весенний период в пустынной зоне Казахстана, можно получить из карты на рис. 1.



*Рис. 1. Вероятность влажных весен, характеризующихся запасами продуктивной влаги в слое почвы 0...100 см  $\geq 60\%$  НПВ на дату перехода температуры воздуха 3...5 °С, благоприятных для всходов и последующего выживания растений-фитомелиорантов в пустынях Казахстана. 11...27 природные районы.*

Весной после появления всходов отмечается интенсивный рост подземной части растений, которая в дальнейшем обеспечивает благоприятные условия для роста и развития надземного яруса. Рост корней (укоренение растений) зависит, главным образом, от условий увлажнения почвы, которые можно оценить по показателю влагообеспеченности (ПВ) Федосеева А. и Белобородовой Г. [6]. Значение ПВ на вегетационный период вычисляется как отношение суммы запасов почвенной влаги в слое

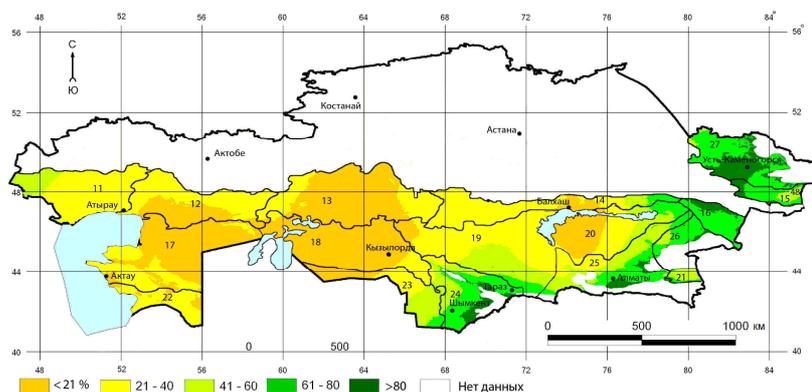
почвы 0...100 см на весну и атмосферных осадков к сумме дефицитов насыщения, полученных накопительным итогом. В результате исследований было выявлено, что в декады с ПВ более 0,80 и средней температурой воздуха 18 °С и менее, для растений- фитомелиорантов создаются влажные и нежаркие условия (ВНЖД) для роста надземной и подземной массы, при которых их корневая система достигает длины 40 см и более. В случае непродолжительного влажного и не жаркого периода, плохо укоренившиеся всходы растений не достигают влаги глубоких горизонтов почвы и подвергаются массовой гибели. О вероятности благоприятных условий среды для укоренения растений-фитомелиорантов в пустынях Казахстана можно судить по карте на рис. 2.



*Рис. 2. Вероятность лет с влажной и нежаркой погодой весной продолжительностью пять декад и более, благоприятной для укоренения всходов растений-фитомелиорантов в пустынях Казахстана. 11...27 природные районы.*

В летний период, полученные из посевов и саженцев молодые растения вынуждены приживаться при минимальных запасах почвенной влаги в корнеобитаемом слое. С уменьшением запасов продуктивной влаги в метровом слое почвы до 10...16 мм отмечается пожелтение листьев растений, а при запасах влаги 1...5 мм наступает полное их усыхание. Агроклиматические условия, относительно благоприятные для выживания растений в летний период, характеризуются значениями ПВ более 0,40 и температурой воздуха не превышающей 24 °С на протяжении трех декад и более. Вероятность таких лет в пустынях невысокая (рис. 3).

К концу вегетационного периода в пустынях обычно приживается 25...40 % молодых растений от их количества, полученных на стадии всходов. Корни выживших растений к осени достигают длины 90...100 см.



*Рис. 3. Вероятность лет с влажной и нежаркой погодой летом, продолжительностью три декады и более, благоприятной для приживания растений-фитомелиорантов в пустынях Казахстана. 11...27 природные районы.*

Вероятностные величины критических условий для выживания растений-фитомелиорантов, представленные агроклиматическими показателями, рассчитывались с использованием методических приемов, излагаемых в [1]. Агроклиматические карты с природными рисками мелиораций выполнены на базе ArcGIS 9.1.

В таблице в разрезе природных районов пустынной зоны Казахстана приводится оценка природных рисков проведения мелиоративных мероприятий на пастбищах, обусловленных современными агроклиматическими условиями. Оценка выполнена с учетом нагрузок скота и степени деградации растительного покрова на пастбищах на конец минувшего столетия, представленных на картах, а также запаса подземных и поверхностных вод для возможной ирригации [2, 3].

#### ***Северная пустыня (равнины)***

На равнинах Северной пустыни выпадает от 150 мм и менее до 200 мм осадков, при суммах активных температур воздуха за вегетационный период пастбищной растительности 3400...4000 С и менее (таблица). Осадков, которые могли бы обеспечить производственные посевы фитомелиорантов на больших площадях, недостаточно. Вероятность благоприятного почвенного увлажнения, при котором можно получить всходы и достаточно развитые растения-фитомелиоранты в осенний период, незначительная и составляет всего 10...15%. В этом случае для получения всходов более эффективными являются зимние (подзимние) посевы. Этому способствует относительно устойчивая зима.

Таблица  
 Обусловленные климатом природные риски фитомелиоративных мероприятий на пастбищах в разрезе районов  
 пустынной зоны Казахстана

Риски коренного улучшения на больших площадях	дата устойчивого снежного покрова		разрушения		осадки за год, мм 75 % обеспеченности, мм	осадки за июль - август, мм	Риски получения всходов (вероятность, %)		Риски укороення всходов (вероятность, %)				Риски приживаемости растений (вероятность, %)					
	установления	осадки за июль - август, мм	осадки за июль - август, мм	осадки за июль - август, мм			влага $\geq 10$ мм в слое почвы 0...20 см на осень	зим с оттепелями	влага в почве 0...100 см на весну		$\geq 5$ суток без дождя, март - май	заморозков $5...7^\circ\text{C}$ апрель - май	ВНЖД*		ВНЖД*	ВНЖД*		
									$\leq 60\%$ НПВ	$> 40\%$ НПВ			$\leq 5$	$> 3$			$\leq 3$	$> 0$
осадки за год, мм 75 % обеспеченности, мм	осадки за июль - август, мм	осадки за июль - август, мм	осадки за июль - август, мм	осадки за июль - август, мм	влага $\geq 10$ мм в слое почвы 0...20 см на осень	зим с оттепелями	$\leq 60\%$ НПВ	$> 40\%$ НПВ	$\geq 5$ суток без дождя, март - май	заморозков $5...7^\circ\text{C}$ апрель - май	ВНЖД*		ВНЖД*	ВНЖД*				
											$\leq 5$	$> 3$			$\leq 3$	$> 0$		
$\leq 200 - \text{В, Ю}$	50	5...20 января	20...28 февраля	22 февраля	15	10	$\leq 20 - \text{Ю}$	$21...40 - \text{В, Ю}$	$41...60 - \text{Ю}$	$21...40 - \text{В, Ю}$	$\geq 20 - 3$	6...10	20...30	26...50 - В; 51...75 - 3	26...50 - В; 51...75 - 3	$\leq 25 - \text{ЮЗ}$ 26...50 - В; 51...75 - СВ	$\leq 25$	51...75
$\leq 150$	30	1...15 января	5...20 января	1...15 января	15	10	$\leq 20 - \text{Ю}$	$21...40 - \text{В, Ю}$	$41...60 - \text{Ю}$	$21...40 - \text{В, Ю}$	$\geq 20 - 3$	6...10	20...30	26...50 - В; 51...75 - 3	$\leq 25 - \text{ЮЗ}$ 26...50 - В; 51...75 - СВ	$\leq 25 - \text{ЮЗ}$ 26...50 - В; 51...75 - СВ	$\leq 25$	51...75

Северная пустыня

Волжско-Жайыкский природный район

Северо-Прикаспийский природный район



Риски коренного улучшения на больших площадях	осадки за год, мм		осадки за июль – август, мм	дата устойчивого снежного покрова		влага в слое почвы 0...20 см на осень	зим с оттепелями	влага в почве 0...100 см на весну		Риски получения всходов (вероятность, %)	Риски укоренения всходов (вероятность, %)		Риски приживаемости растений (вероятность, %)	
	осадки за 75% обеспеченности, мм	осадки за июль – август, мм		установления	разрушения			≥ 60% НПВ	< 40% НПВ		≥ 5 суток без дождей	март – май		заморозков 5...7 °С
	150...200 и 200...250 в предгорье	59	1...15 января	26 февраля	25	21...40 – В, СЗ; 41...60 – Ц	≤ 5	21...40 – В, СЗ; 41...60 – Ц	21...40 – В, СЗ; 41...60 – Ц	3	15...20	51...75 – В; > 75 – СВ	51...75 и > 75 – СЗ	51...75 – СВ
	≤ 150 и 150...200 – В	37	неустойчивый снежный покров	неустойчивый снежный покров	10	≤ 20	10	61...80 – Ц	61...80 – Ц	6...10	30	≤ 25 – СВ; 26...50 – З; 51...75 – ЮЗ	≤ 25 и 26...50 – возвышенности	51...75 – СВ
<b>Средняя (Северотурганская) пустыня Прикаспийский природный район</b>														
<i>Алакольский природный район</i>														

Риски коренного улучшения на больших площадях	дата устойчивого снежного покрова		осадки за июль – август, мм	осадки за год, мм	осадки за год, 75 % обеспеченности, мм	осадки за июль – август, мм	осадки за июль – август, мм	влага в слое почвы 0...20 см на осень		влага в почве 0...100 см на весну		риски получения всходов (вероятность, %)		риски укоренения всходов (вероятность, %)			риски приживаемости растений (вероятность, %)				
	установления	разрушения						влага $\geq 10$ мм в слое почвы	з.м.с оттепельми	влага в почве $\geq 60$ % НПВ	влага в почве $< 40$ % НПВ	всходы без дождей, март – май	запорожков 5...7 °С апрель – май	ВНЖД*	ВНЖД*	ВНЖД*	ВНЖД*	ВНЖД*	ВНЖД*	ВНЖД*	
	5...15 января	20 февраля	24	≤ 150	≤ 150 - 3, Ц; 150...200 - 3, В, Ю; > 200 - предгорье	30	30	10	10	≤ 20	41...60	6...10	33	15...20	26...50 и 51...75 - Ю; 26...50 и 51...75 - В	≤ 25 и 26...50 - Ю	≤ 25 и 26...50 - 3	≤ 25 и 26...50 - В	≤ 25	≤ 25	51...75 и > 75 - В
	5...15 января	20 февраля	24	≤ 150	≤ 150 - 3, Ц; 150...200 - 3, В, Ю; > 200 - предгорье	30	30	10	10	≤ 20	21...40 - Ю; 41...60 - 3; 61...80 - СВ	6...10	15...20	26...50 и 51...75 - Ю	≤ 25 и 26...50 - Ю	≤ 25 и 26...50 - 3	≤ 25 и 26...50 - В	≤ 25	≤ 25	51...75 и > 75 - В	

Аральско-Кзылкумский природный район

Мойнкумско-Бетнакалдинский природный район

Риски коренного улучшения на больших площадях	осадки за год, 75% обеспеченности, мм		осадки за июнь - август, мм		дата установления	дата устойчивого снежного покрова	разрушения		Риски получения всходов (вероятность, %)			Риски укоренения всходов (вероятность, %)			Риски приживаемости растений (вероятность, %)		
	осадки за год, мм	осадки за июль - август, мм	осадки за июль - август, мм	осадки за июль - август, мм			установления	разрушения	влага $\geq 10$ мм в слое почвы 0...20 см на осень	зим с оттепелями	влага в почве 0...100 см на весну	$\geq 5$ суток без дождей, март - май	заморожков $5...7^\circ\text{C}$ апрель - май	$\leq 25$ и $26...50$ - СВ	$\leq 25$ - З; $26...50$ - Ю, ЮВ	$\leq 25$ - З; $26...50$ - Ю, ЮВ	$26...50$ - В; $51...75$ - В
	$\leq 150$ ; $150...200$ - СВ	45	18 января	14 февраля			влага $\geq 10$ мм в слое почвы 0...20 см на осень	зим с оттепелями	влага в почве 0...100 см на весну	$\geq 5$ суток без дождей, март - май	заморожков $5...7^\circ\text{C}$ апрель - май	$\leq 25$ и $26...50$ - В	$\leq 25$ и $26...50$ - СВ	$\leq 25$ - З; $26...50$ - Ю, ЮВ	$26...50$ - В; $51...75$ - В	ВНЖД*	ВНЖД*
	$200...250$	57	18 января	28 февраля			влага $\geq 10$ мм в слое почвы 0...20 см на осень	зим с оттепелями	влага в почве 0...100 см на весну	$\geq 5$ суток без дождей, март - май	заморожков $5...7^\circ\text{C}$ апрель - май	$\leq 25$ - З; $26...50$ - В	$\leq 25$ и $26...50$ - СВ	$\leq 25$ - З; $26...50$ - Ю, ЮВ	$26...50$ - В; $51...75$ - В	ВНЖД*	ВНЖД*

Илейский природный район

Ожего-Прибалхазский природный район





Риски коренного улучшения на больших площадях	осадки за год, мм		осадки за июнь – август, мм	дата устойчивого снежного покрова		влаги ≥ 10 мм в слое почвы 0...20 см на осень	зим с оттепелями		влаги в почве 0...100 см на весну		≥ 5 суток без дождя, март – май	заморозков 5...7 °С апрель – май	Риски укоренения всходов (вероятность, %)		Риски приживаемости растений (вероятность, %)
	осадки за год, мм	осадки за июль – август, мм		установления	разрушения		≥ 60 % НПВ	< 40 % НПВ	≤ 5	> 3			ВНЖД*	ВНЖД*	
	150...200 – равнина; 200...250 – предгорье; ≥ 250 – низкотерье	70...120	18 января	14 февраля	25	20...25	21...40 – равнина; 41...60 – предгорье; 60...80 – низкотерье	≤ 20 и 21...40 – равнина; 21...40 – предгорье; 41...60 – предгорье	≤ 20 и 21...40 – СЗ	3	15...22	26...50 – СЗ; 51...75 – низкотерье	≤ 25 и 26...50 – СЗ	51...75 – СЗ; > 75 – низкотерье	≤ 25
	200...250 – СЗ; ≥ 250 – низкотерье	70...120	18 января	14 февраля	25	20...25	21...40 – равнина; 41...60 – предгорье; 60...80 – низкотерье	≤ 20 и 21...40 – СЗ	≤ 20	3	15...22	26...50 – СЗ; 51...75 – предгорье; ≥ 75 – низкотерье	≤ 25 и 26...50 – СЗ	51...75 – предгорье; > 75 – низкотерье	≤ 25

Жетысусский природный район

Алтайский природный район

Примечание: \* – ВНЖД – влажная и нежаркая декада.

Наименьшая продолжительность залегания устойчивого снежного покрова составляет около 45 суток, а вероятность глубоких оттепелей, опасных для перезимовки высеваемых по снегу семян, небольшая и составляет всего 5...10 %, что совместно обеспечивает всходы в любом случае.

Условия влагообеспеченности растений в весенний период вегетации складываются в северной пустыне как достаточно жесткие для всходов и их укоренения. Средние запасы продуктивной влаги, которые формируются на начало весны за счет незначительных твердых осадков холодного периода, составляют на преобладающей площади пастбищ всего 40...60 мм, в Рын-песках – до 80 мм в метровом слое почвы. В этой связи, вероятность успешного укоренения всходов растений-фитомелиорантов весной и дальнейшая приживаемость их летом составляет всего 20 % и менее, в прибрежной зоне, как исключение, 40...60 %. Вероятность иссушения верхних слоев почвы весной в периоды без дождя, при которых приостанавливается формирование дружных всходов и наступает их последующая гибель, составляет 20...30 %. Риск гибели прорастающих семян и сформировавшихся всходов от интенсивных заморозков весной составляет 10 процентов. Агрометеорологические условия для дальнейшего укоренения полученных всходов оцениваются как более благоприятные за счет выпадения атмосферных осадков в раннелетний период. Вероятность погод с оптимальными влажностными и термическими условиями для укоренения растений в Северной пустыне повышается до 50 % на преобладающей ее площади, а в западных районах увеличивается местами до 75 %. Вместе с тем, дальнейшая приживаемость укоренившихся всходов в летний период происходит на равнинах Северной пустыни в наиболее жестких условиях по их влагообеспеченности. Повсеместно с вероятностью 50...75 % и более они оцениваются как неблагоприятные и очень неблагоприятные. Таким образом, на равнинах Северной пустыни агроклиматические условия определяют достаточно высокие риски проведения фитомелиоративных мероприятий на пастбищах, которые могут проводиться на ограниченных участках территории.

*Волжско-Жайыкский район.* В западной части района деградация пастбищной растительности за счет усиленных пастбищных нагрузок выражена от умеренной до значительной (на приколодезных участках). В прибрежной зоне, а также восточнее русла р. Жайык (Урал), полынно-солянковая растительность на равнинах с глинистыми, местами засоленными почвами, менее деградирована. На пастбищах вода используется из

скважинных водозаборов средней и малой производительности. Фитомелиорации на пастбищах могут проводиться выборочно:

- на приколодезных участках путем коренного улучшения после поверхностной обработки почвы. Высеваются растения-мелиоранты из местной флоры с орошением на базе подземных вод, а также в местах с естественным увлажнением;
- путем организации мелко-оазисного кормопроизводства на базе ограниченного лиманного орошения за счет поверхностных и подземных вод.

*Северо-Прикаспийский район.* В условиях умеренных нагрузок скота деградация растительного покрова выражена слабо. В районе водные ресурсы ограничены, поверхностный сток на мелких степных реках незначительный и кратковременный. Район по водным ресурсам относится к частично обеспеченным. Фитомелиорация может проводиться выборочно на ограниченных экспериментальных участках под серо-бурыми незасоленными почвами путем коренного улучшения с полосной распашкой деградированных участков под полынной растительностью. Возможен высев семян растений-улучшателей из семейства маревых.

*Торгайско-Североприаральский район.* Деградация растительности на глинистых почвах выражена слабо. На песчаных массивах, включая Большие и Малые Барсуки, Приаральские Каракумы, деградация растительности оценивается от умеренной до значительной. Мелиоративные мероприятия могут проводиться выборочно:

- на бугристых песках, в межбугровых понижениях (чуротах), с высоким уровнем залегания грунтовых вод, с применением поверхностной обработки супесчаной и суглинистой почвы и высевом растений-мелиорантов из местной дикой флоры;
- путем посадок сеянцев и саженцев деревьев и других кустарников, в первую очередь саксаула, в чуротных понижениях и для создания пастбищных защитных полос;
- выборочно на пастбищных массивах, прилегающих к возвышенностям Улытау и Мугоджары, путем коренного улучшения на участках с относительно легкими серо-бурыми почвами и полосным севом мелиорантов из семейства злаковых и маревых.

*Бетпакдалинско-Североприбалхашский район.* В связи со слабой нагрузкой скота на пастбища, деградация растительности выражена слабо. Отдельные песчаные массивы выделяются по степени деградации от умеренной до значительной. Фитомелиорация возможна на ограниченных де-

градированных участках с незасоленными и не защебененными почвами по северной окраине пустыни:

- путем коренного улучшения без орошения с распашкой и посевом мелиорантов из злаковых и других видов в пределах полос, которые желательно чередовать с полыньниками, произрастающими в естественных условиях;
- в районах добычи и переработки полезных ископаемых путем коренного улучшения на ограниченных участках с деградированной растительностью на базе подземных вод с применением специальных технологий.

*Жайсанский и Алакольский районы (межгорнокотловины).* Агрометеорологические условия для проведения фитомелиоративных мероприятий на пастбищах в межгорнокотловинных районах Северной пустыни значительно благоприятнее, чем на равнинах (см. табл.). Годовые суммы осадков 250 мм и выше, 75 %-ой обеспеченности определяют возможности расширенных посевов фитомелиорантов в условиях необеспеченной богары, в первую очередь из злаковых, на отдельных увлажненных участках из бобовых. Условия почвенного увлажнения отмечаются благоприятными для высева злаковых трав в осенний период с вероятностью 25...30 % и более. Вероятность дней без дождя в период формирования всходов уменьшается до 15...20 и менее. В межгорных котловинах также значительно уменьшается вероятность опасных для всходов интенсивных заморозков, которые возникают при адвекции холодных масс воздуха. За счет повышенных сумм осадков в зимне-весенний период вероятность благоприятных условий увлажнения для укоренения растений-фитомелиорантов увеличивается, до 50...75 %, особенно в предгорьях и низкогорьях. Вероятность ВНЖД в количестве более 5 для приживаемости молодого подроста растений составляет до 75 % и выше.

Деградация растительного покрова на большинстве территории слабая и умеренная, на низкогорных пастбищах сильная в связи с увеличением нагрузок скота. Речная сеть хорошо развита, район надежно обеспечен ресурсами поверхностных и пресных подземных вод. Такое относительно благоприятное сочетание природных и агроклиматических условий определяет более успешное проведение фитомелиоративных мероприятий на деградированных пастбищах:

- коренное улучшение на расширенных площадях с посевом культур-улучшателей из семейства злаковых и маревых в условиях естественного увлажнения в полосе обеспеченной богары на предгорье;

- коренное улучшение на ограниченных орошаемых участках с использованием поверхностных и подземных вод, для возделывания многолетних злаковых и бобовых трав.

### ***Средняя (Северотуранская) пустыня***

Агрометеорологические условия для выживания растений-фитомелиорантов в Средних пустынях, особенно в западных районах, отмечаются более жесткими, в сравнении с Северной пустыней. Суммы активных температур за вегетационный период увеличиваются и составляют 3800...4600 °С, на востоке до 4400 °С. Средние годовые суммы осадков уменьшаются и составляют менее 150 мм. Осадки 75 % обеспеченности повсеместно не превышают на равнинах 100 мм. Вероятность неблагоприятных условий увлажненности и гибели молодого подростка растений в первый период активной вегетации остаются на уровне условий Северной пустыни и достигают 60...80 % на период укоренения всходов весной и 50...70 % на период их приживаемости летом. В таких неблагоприятных агрометеорологических условиях успех фитомелиоративных мероприятий оценивается крайне низким и проводить их на больших площадях не представляется возможным.

*Прикаспийский район.* В центральной части района на песках и песчаных почвах деградация пастбищной растительности выражена в умеренной степени, на глинистых бурых почвах от слабой до умеренной, на серо-бурых значительная, в особенности на присельских территориях. В районе возможны следующие виды мероприятий:

- фитомелиорация и лесомелиорация с целью восстановления растительности на присельских территориях и приколодезных участках на базе подземных вод после поверхностной обработки почвы;
- мелкооазисное кормопроизводство на базе подземных вод;
- агролесомелиорация путем высадки саженцев саксаула черного из питомников для пескозадержания.

*Аральско-Кзылкумский район.* Степень деградации растительного покрова в условиях значительной и сильной нагрузки скота отмечается от слабой до значительной. Формирующуюся растительность на осушенном дне Аральского моря условно можно отнести к сильно деградированной. Район относительно обеспечен поверхностными пресными водами за счет реки Сырдарья и частично ресурсами пресных и слабоминерализованных подземных вод. Исключением является бывшее дно Аральского моря с высокой концентрацией солей как в грунте, так и в подземных водах.

Из фитомелиоративных мероприятий практически возможно:

- кормопроизводство на участках в пойме р. Сырдарья, периодически затопливаемых паводковыми водами;
- оазисное кормопроизводство на базе подземных вод.

Особая роль отводится лесомелиорации на значительных по площади участках в Кызылкумах и на других песчаных массивах на базе посадок саженцев саксаула черного, гребенщика и других крупных кустарников для пескозадержания и предотвращения ветровой эрозии почвы. На дне Аральского моря перспективным является траншейный метод посадок саксаула черного и других кустарников с целью влаго- и песконакопления, с использованием подземных вод.

*Мойынкумско-Бетпакдалинский район.* В песчаной пустыне Мойынкум, южнее реки Шу псаммофитная растительность, включая саксауловые леса, претерпела значительную дигрессию в связи с перегрузкой скота. Значительно изменилась и луговая растительность в пойме Шу.

Успешные приемы фитомелиорации:

- коренное улучшение луговых ценозов в пойме реки Шу на периодически затопляемых участках;
- мелкооазисное кормопроизводство на базе подземных вод в пустыне Мойынкум;
- коренное улучшение пастбищ путем посева мелиорантов из местной, дикой флоры на южной окраине песчаного массива в «чуротных» понижениях с близким залеганием грунтовых вод на глубине 0.5...1.5 м;
- агролесомелиорация пастбищных земель, с восстановлением саксауловых лесов путем высадки саженцев, в пустыне Мойынкум с орошением в первый год их приживаемости на базе подземных вод.

*Южно-Прибалхашский и Илейский районы.* Вследствие значительных нагрузок скота на пастбища, деградация растительности отмечается значительной, с очагами сильной на присельских пастбищах и приколодезных участках. В северо-восточной части и на юго-западе изменения растительности оцениваются в умеренной и слабой степени.

Водообеспеченность районов достаточная, в основном за счет стока реки Иле и ресурсов подземных вод хорошего качества. В этих природных условиях целесообразны следующие виды мелиораций:

- коренное улучшение луговых ценозов в пойме реки Иле на периодически затопляемых участках;

- агролесомелиорации пастбищных земель, с восстановлением саксауловых лесов путем высадки саженцев в песчаных пустынях, с орошением в первый год их приживаемости на базе подземных вод.

### ***Южная пустыня***

В Южной пустыне агрометеорологические условия для проведения фитомелиоративных мероприятий очень неблагоприятны по условиям увлажнения. Вероятность лет, в которые посевы не выживают, составляют более 75 %. Неустойчивый снежный покров и зимние оттепели весьма ограничивают сроки сева фитомелиорантов.

*Южно-Прикаспийский район.* Преобладающая полынно-солянковая и солянковая растительность на глинистых бурых засоленных почвах плато Устюрт отмечена как слабо деградированная в условиях слабого выпаса из-за относительно редкой сети колодцев на пастбищах. На ограниченных по площади песчаных массивах деградация псаммофитной растительности выражена в значительной степени.

*Жанадарьинско-Кызылкумский район.* Псаммофитная растительность с преобладанием саксаулово-эфемеровых группировок деградирована значительно, особенно в северо-восточной части Кызыкумов. В пойме реки Сырдарьи луговая растительность также претерпела существенные изменения. Район частично обеспечен поверхностными водами реки Сырдарьи и подземными водами.

К перспективным формам мелиорации пастбищ в Южной пустыне относятся:

- лесомелиорация путем посадки саженцев саксаула черного, чогона, черкеза и других видов крупных кустарников;
- мелкооазисное кормопроизводство на ограниченных поливных участках за счет подземных вод путем коренного улучшения с посевом трав;
- коренное улучшение лугов с высевом многолетних кормовых трав на участке в пойме реки Сырдарья;
- ограниченные посевы растений-улучшателей на богаре в юго-восточной предгорной части Жанадарьинско-Кызылкумского района на базе коренного улучшения;
- в юго-восточном Приаралье и на плато Устюрт перспективными являются посевы фитомелиорантов с орошением их на базе аккумулируемого стока на такыровых поверхностях.

### ***Предгорная пустыня***

Агроклиматические условия для проведения фитомелиоративных мероприятий на пастбищах в предгорной пустыне достаточно благоприятные. Годовые осадки увеличиваются от 200...250 мм (предгорные равнины) до 600...800 мм (низкогорья), обеспечивая повсеместно на 75 % годовую их сумму 200 мм и более для проведения фитомелиораций в естественных условиях увлажнения на расширенных площадях пастбищ. На начало весны только за счет твердых осадков в предгорьях и низкогорьях формируются достаточные для выживания всходов растений-мелиорантов осадки с вероятностью 40...80 %. Дожди, выпадающие в весенний период, заметно улучшают условия увлажненности растений. Вероятность оптимальных условий на период укоренения растений составляет 50...75 % и более. Вместе с тем, в предгорных пустынях условия для проведения подзимних сроков сева фитомелиорантов чаще отмечаются как неблагоприятные в связи с неустойчивостью снежного покрова и глубокими зимними оттепелями (см. таблицу).

*Каратауский район.* Деградация растительности на пастбищах слабая с очагами умеренной.

*Тянь-Шаньский район.* Под влиянием выпаса скота деградация растительного покрова выражена в умеренной и значительной степени.

*Жетысусский район.* Деградация растительности умеренная, местами сильная за счет значительной нагрузки скота.

*Алтайский и Манырак-Сауыр-Тарбагатайский районы.* Деградация растительности отмечается на территории района преимущественно как незначительная, местами сильная.

Районы достаточно обводнены за счет поверхностного стока множества рек, берущих начало в горах, а также подземных вод.

Фитомелиорация деградированных пастбищ в предгорных пустынях практикуется на больших площадях только коренным способом: на участках с легкими почвами без оборота пласта, на участках с дерновинно-злаковой растительностью – с оборотом пласта. Высевают фитомелиоранты из семейства злаковых, а также многолетние травы из бобовых. Не исключаются посевы на поливных участках за счет поверхностных и подземных вод. В предгорных пустынях на лучших по плодородию почвах развито семеноводство трав-улучшателей для мелиорации пастбищ.

Агроклиматическое информационное обеспечение фитомелиоративных мероприятий, обеспечивая экономический и экологи-

ческий эффект, является неотъемлемой частью системы устойчивого управления аридными пастбищами, как кормовой базы для развития животноводства в Казахстане.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гулинова Н.В. Методика агроклиматической обработки наблюдений. – Л.: Гидрометеиздат, 1974. – 150 с.
2. Карта. Эколого-геоботаническое районирование по степени опустынивания. М: 1:10 000 000. // Национальный атлас Республики Казахстан. Т. 3 Окружающая среда и экология. Алматы, 2006.
3. Карта. Деградация растительности. М: 1:5 000 000 // Национальный атлас Республики Казахстан. Т. 3 Окружающая среда и экология. Алматы, 2006.
4. Лебедь Л.В., Гаврилова Л.П., Царева Е.Г. К агрометеорологическому обоснованию приемов улучшения аридных пастбищ путем фитомелиорации. // Гидрометеорология и экология. – 2009. – № 3. – С. 41-50.
5. Отчет НИР «Агроклиматическое обоснование фитомелиорации пустынных пастбищ». Алматы, 2009. – 84 с.
6. Федосеев А.П. Климат и пастбищные травы Казахстана. – Л.: Гидрометеиздат, 1964. – 320 с.

Казахский научно-исследовательский институт экологии и климата, г. Алматы

#### **ҚАЗАҚСТАН ШӨЛДІ ЖАЙЫЛЫМДАРДАҒЫ ФИТОМЕЛИОРАЦИЯНЫҢ АГРОКЛИМАТТЫҚ ТӘУЕКЕЛДЕРІ**

Геогр. ғылымд. канд.   Л.В. Лебедь  
  З.Р. Токпаев  
  Е.Г. Царева

*Жайылымдардағы фитомелиоративтік шаралар табиғи факторлар кешенімен анықталады, оларға ауданның географиялық орналасуы, рельефі, топырағы мен климаты, алдымен аумақтық ылғалдану жағдайлары, сонымен қатар антропогендік әсерлер жатады. Мақалада агроклиматтық жағдайға негізделген Қазақстанның шөлдік жайылымдарда фитомелиоративтік шараларды жүргізудегі мүмкін болатын табиғи тәуекелдерді бағалау келтірілген.*