

**Создание лесных массивов на пустынных территориях на основе  
коллекторно-дренажных вод**

Таганов Ч. Х.<sup>1</sup>, Куртовезов Г. Д.<sup>2</sup>, Куртовезов Б. Г.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

<sup>2</sup>Институт «Туркменувылымтаслама»

Ашгабат, Туркменистан

*В статье даются результаты опытов и рекомендации по выращиванию пустынных растений в зоне влияния высыхающего Аральского моря в целях создания лесных массивов на пустынных территориях Туркменистана. Даны сроки созревания семян и заготовки семенного материала пустынных кустарников, а также методы расчётов площади их питомников.*

Территории Дашогузского и северные районы Лебапского велятов, наиболее сильно подверженных влиянию Аральского кризиса, отличаются от других регионов Туркменистана суровыми климатическими условиями. Здесь выпадает минимальное количество осадков (40–70 мм), наблюдаются высокие летние и низкие зимние температуры, частые суховеи и пыльные бури. Температура воздуха в июле может достигать абсолютного максимума +50 °С, зимой морозы могут удерживаться длительное время и достигают – 30 °С и ниже. Летом относительная влажность воздуха в пределах 20–25 %, в жаркие дни составляет всего 2–3 %. В этом районе наблюдается самое большое количество дней с сильными ветрами (60 дней) со скоростью более 20 м/сек (пыльные бури), причём в основном северные и северо-восточные, т.е. со стороны Аральского моря.

Под воздействием сильных ветров солёная пыль со дна высохшей части Аральского моря распространяется на значительные расстояния. В количественном отношении выпадение солёной пыли делится на 5 зон. 1-ая зона, это само высохшее дно, откуда поднимается пыль. Во 2-ую зону на 1 га выпадает 6 тонн, в 3-ю – 2 тонны, в 4-ую – 800 кг и в 5-ую – 200 кг соли и пыли. Северная часть территории Дашогузского велята попадает в четвёртую, а остальная часть и северные районы Лебапского велята – в пятую зону.

В Национальной стратегии Туркменистана по изменению климата предусмотрены мероприятия по адаптации и смягчению последствий негативного воздействия глобального изменения климата [1]. Исходя из задач, определённых в стратегии, в 2013 году подготовлена и утверждена Национальная лесная программа Туркменистана. Данным документом преду-

смотрено увеличение площадей лесонасаждений в стране, способствующих смягчению климата, сохранению биоразнообразия, охране водных ресурсов, улучшению почвенного покрова и мелиоративного состояния земель, борьбе с опустыниванием [2].

В соответствии с Национальной лесной программой Туркменистана в Дашогузском велаяте вокруг возвышенности «Ботендаг», расположенного восточнее озера Сарыкамыш, в зоне подверженной негативному влиянию Арала, в период 2013-2020 годы на площади 20-ти тысяч гектаров посажено более 8-ми миллионов семян пустынных растений (саксаул, черкез, кандым и др.). Урожайность белого саксаула в среднем составляет 1,8 т/га, при этом каждая тонна на основе фотосинтеза из углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ), находящегося в атмосферном воздухе собирает 0,27 т углерода (C), обогащая тем самым воздух кислородом ( $\text{O}_2$ ). Затраты, на сокращение выбросов углекислого газа в атмосферу при применении современных технологий составляют 150–160 \$ [3].

В настоящее время Туркменским государственным научно-производственным и проектным водохозяйственным институтом «Туркменсувылымтаслама» Государственного комитета водного хозяйства Туркменистана выполняется Технико-экономическое обоснование проекта «Создание лесного массива на площади 10 тыс. г в Рухыбелентском этрапе Дашогузского велаята и 10 тыс. га в Дарганатинском районе Лебапского велаята. Институт также ведёт научно-исследовательские работы по выращиванию пустынных растений с использованием коллекторно-дренажных вод Туркменского озера «Алтын асыр» и его коллекторов для увеличения кормовой базы животноводства.

Учитывая тяжёлые природно-климатические условия для создания лесных массивов, предусматривается посадка песчаных пород саксаула по схеме 6×4 м, а также в целях использования коллекторно-дренажных вод для влагозарядки, нарезка поливных борозд.

Поскольку районы проведения работ по лесоразведению отличается особенно малым количеством выпадающих осадков (менее 100 мм в год), основные агротехнические мероприятия направляются на накопление и сохранение влаги для улучшения структуры и состояния почвы в корнеобитаемом слое. Посадка семян проводится в подготовленные лунки по нарезанным бороздам.

Создание лесных насаждений в зоне влияния высохшего дна Аральского моря окажет положительное влияние на экологическую обстановку, сохранение биоразнообразия, состояние пастбищ и в совокупности создаст благоприятные условия для жизни. На основе проведённых ранее исследований Национальным институтом пустынь, растительного и животного мира Министерства охраны окружающей среды Туркменистана, учёными

Центрально-азиатского региона, а также научных исследований института «Туркменсувлымтаслама» Государственного комитета водного хозяйства Туркменистана подготовлены рекомендации по созданию лесных массивов пустынных древесных кустарников [4]. В табл. 1 даны сроки созревания семян и заготовки семенного материала пустынных кустарников.

Таблица 1

Сроки созревания семян и заготовки семенного материала  
пустынных кустарников

Растения	Созревание семян	Заготовка семян
Чёрный саксаул	Вторая половина ноября	Конец ноября - начало декабря
Белый саксаул	Вторая половина ноября	Конец ноября - начало декабря
Черкез	Конец октября	Середина ноября
Кандым	Конец мая, начало июня	Середина июня

В Туркменистане накоплен большой научный потенциал и практически опыт по освоению и облесению пустынных территорий, закреплению подвижных песков. Лесообразующие пустынные растения – саксаул, кандым и черкез могут служить своеобразной защитой от солевых и пылевых ветров. На рис. 1 показано цветение и сбор семян кандыма.



Рис. 1. Цветение и сбор семян кандыма

Кусты взрослого саксаула аккумулирует вокруг себя 5–10 м<sup>3</sup> песка, что позволяет на площади 1 гектар закрепить 200 т пыли, песка и соли. На рис. 2 показано сбор семян саксаула и черкеза.

При поэтапном создании лесного массива в 10 тыс. га в течении 5 лет, первый год – подготовительный период, второй год I этап – посадка саксаула на площади 2500 га и освоение 2500 га, третий год II этап – посадка саксаула на площади 2500 га и освоение 5000 га, четвёртый год III этап – посадка саксаула на площади 2500 га и освоение 7500 га, пятый год IV этап – посадка саксаула на площади 2500 га и освоение 10000 га. При этом площадь поливного питомника в зависимости от механического состава

почв будет составлять от 3 на супесчаных до 5 га на песчаных почвах, что позволит ежегодно выращивать саженцы в количестве 1,5 млн. шт. в год, а в течении 4-х лет 6,0 млн. шт. В табл. 2 даны сроки созревания семян и заготовки семенного материала пустынных кустарников.



Рис. 2. Сбор семян саксаула и черкеза

Сеянцы выкапываются перед посадкой, в период проведения работ по созданию лесного массива. За три-четыре дня до выкопки питомник поливается с целью исключения механических повреждений, которые могут получить растения при сухой почве. Однолетние сеянцы выбираются высотой не менее 50 см, при этом длина их подземной части должна быть не короче надземной. Корневую систему посадочного материала перед транспортировкой и посадкой обрабатывают «болтушкой» из глины для его защиты от подсушивания и обморожения.

Таблица 2

Расчёт площади поливных питомников на почвах разного механического состава в целях создания лесного массива в 10 тыс. га

Этапы освоения под лесной массив	Необходимое количество сеянцев, шт.	С учётом подсева (приживаемость 50–60 %), шт.	Необходимая площадь питомника на супесчаной почве, в га за 1 год	Необходимая площадь питомника на песчаной почве, га
I – 2500 га	2500 га x 400 шт./га = 1000000	1500000	1500000/550000 = 2,73	1500000/300000 = 5,0
II – 2500 га	1000000	1500000	2,73	5,0
III – 2500 га	1000000	1500000	2,73	5,0
IV – 2500 га	1000000	1500000	2,73	5,0
Всего – 10000 га за 4 года	4000000 за 4 года	6000000 за 4 года	10,9 га за 4 года	20,0 га за 4 года

В процессе посадки производится полив. Влагозарядковый полив с последующей охраной насаждений значительно повышает приживаемость и сохранность культур в условиях климатических изменений.

Основным методом ускоренного создания лесного массива является посадка сеянцев, но применяется также посев пустынных растений семенами. В табл. 3 даны сроки проведения работ по посадке пустынных кустарников.

Таблица 3

Сроки проведения работ по посадке пустынных кустарников

Название пустынных кустарников	Сроки проведения работ	
	Посев семян	Посадка сеянцев и черенков
Русские		
Черный саксаул	1.02–28.02	1.01–20.02
Белый саксаул	1.02–1.03	1.01–20.02
Черкез	1.02–10.03	25.12–20.02
Кандым краснеющий	1.01–20.03	20.12–25.02
Кандым щетинистый	1.01–20.03	20.12–25.02
Кандым, черенки	–	01.11–30.03

На рис. 3 показаны работы по посадке сеянцев саксаула на пустынных территориях. посадку сеянцев, процесс проведения полива и после поливную обработку.



Рис. 3. Работы по посадке сеянцев саксаула на пустынных территориях:  
*а* – нарезка глубоких поливных борозд;  
*б* – устройство лунок, посадка сеянцев, семенами и полив автоцистерной

На территории участка лесопосадок могут быть ландшафты с разными типами почв, характерных для большинства районов пустыни: подвижные пески, мелкобугристые пески и такыры. Для них были подобраны научно-обоснованные с учётом традиционного опыта агротехнические мероприятия по улучшению лесорастительных условий. При создании больших лесных массивов в 10 тыс. га необходимо максимально механизировать процессы трудоёмких работ: планировку, нарезку поливных борозд, создание лунок.

### Литература

1. Национальная стратегия Туркменистана по изменению климата, 2019. – 70 с.
2. Национальная лесная программа Туркменистана, 2013.
3. Werner, C. Biogeochemical potential of biomass pyrolysis systems for limiting global warming to 1.5 °C / C. Werner, H.-P. Schmidt, D. Gerten, W. Lucht, C. Kammann // Environmental Research Letters. – 2018. – Т. 13, вып. 4. – С.044036.
4. Фимкин В.П., Утемишева Н.В., Гулямов А.Н. Выращивание сеянцев саксаула черного в орошаемых лесных питомниках для пастбищных полос в пустыне / В. П. Фимкин, Н. В. Утемишева, А. Н. Гулямов // Защитное лесоразведение. Вып. 23. Тр. СредазНИИЛХ. – Ташкент: МЕХНАТ, 1986. – С. 76–48.

УДК 331.361.3

### **Программно-аппаратный комплекс анализа баланса подачи и реализации воды с активным мониторингом скрытых утечек на наружных сетях водоснабжения AMIS-LEAK**

Цыбин И. А.

ООО «АМИС-Техно»,

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

*Для решения стоящих перед предприятиями водопроводно-канализационного хозяйства задач по сокращению потерь и неучтенных расходов воды представлен программно-аппаратный комплекс AMIS-LEAK который позволяет проводить постоянный накопительный контроль, прогнозирование с построением графических зависимостей в требуемых формах и видах необходимых для проведения анализа баланса подачи и реализации воды с активным мониторингом скрытых утечек.*