

## УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЕ ОБЛУЧЕНИЕ РАСТЕНИЙ – ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОГО И ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВ ДЛЯ БОРЬБЫ С ОПУСТЫНИВАНИЕМ И ДЕГРАДИРОВАНИЕМ ЗЕМЕЛЬ

**Ашираф Мухаммадиев**

Агентство инновационного развития Республики Узбекистан,  
Советник директора Научно-информационного центра, д.т.н., профессор,

**Пулатов Алишер Таирханович**

«ВМКВ-Agromash» АО, старший научный сотрудник,

**Тураев Шухрат Турсунович**

«ВМКВ-Agromash» АО, ведущий конструктор,

**Хакимова Зилола**

университет «ALFRAGANUS», студентка IV курса.

**Аннотация.** Современные направления инновационного развития сельского хозяйства, ориентированы на технологии, которые являются одновременно прибыльными и более безопасными для окружающей среды. В условиях сельскохозяйственного производства зеленые технологии позволяют снизить негативные воздействия человека на окружающую среду, а при правильно выстроенном процессе внедрения обеспечивают успешное ведение сельского хозяйства и способствуют устойчивому его развитию. Одной из основных целей бережливого производства можно выделить применение экологически чистых агротехнологий, эффективное использование ресурсов при повышении урожайности и продуктивности, что достигается и при помощи использования «зеленых технологий». Цели, задачи и агротехнологии с позиции бережливости и в рамках зеленой экономики – совпадают. Одним из направлений «зелёных технологий» является энергетическая обработка семян, саженцев, растений Ультрафиолетовыми лучами. В статье проанализирован зарубежный и узбекский опыт внедрения данной технологии в сельскохозяйственное производство.

**Ключевые слова:** семена, саженцы, пустынные растения - галофиты, почва, растения, клетка, посевной и посадочный материал, электротехнология, ультрафиолетовое облучение, источник питания, технические средства, трактор, энергетические установки.

**Abstract.** Modern directions of innovative development of agriculture are focused on technologies that are both profitable and safer for the environment. In the context of agricultural production, green technologies allow for a reduction in the negative impact of humans on the environment, and with a properly structured implementation process, ensure successful agricultural management and contribute to its sustainable development. One of the main goals of efficient production can be highlighted as the application of environmentally friendly agricultural technologies, the efficient use of resources in increasing yields and productivity, which is also achieved through the use of “green technologies.” The goals, objectives, and agricultural technologies from a thrifty perspective and within the framework of the green economy coincide. One of the directions of “green technologies” is the energy treatment of seeds, seedlings, and plants with ultraviolet rays. The article analyzes the foreign and Uzbek experience in implementing this technology in agricultural production.

**Keywords:** seeds, seedlings, desert plants - halophytes, soil, plants, cell, sowing and planting material, electrical technology, ultraviolet radiation, power source, technical means, tractor, power plants.

**Введение.** Одним из наиважнейших вопросов, стоящим перед учёными и специалистами не только в Республике Узбекистан, является озеленение и восстановление деградированных земель, введение восстановленных площадей в хозяйственный оборот, возможность прекращения расширения и уменьшение границ опустыненных и деградированных земель. Достигнуть этого можно только остановив движение песков, ветровую эрозию и деградацию некогда плодородных земель.

На основании вышеизложенного целью данной статьи является рассмотрение одного из возможных путей решения проблемы Центрально-азиатского региона – создание полноценных зелёных лесонасаждений из традиционных для данного региона растений древесно-кустарниковых культур, создание перспективных лесопитомников по культивированию растений древесно-кустарниковых культур, внедрение в сельскохозяйственное и лесохозяйственное производство новой механизированной агроэлектротехнологии энергетического

воздействия на высеваемые семена, высаживаемые черенки, почвенный покров и растения в период вегетации, ознакомление широкого круга ученых, производственников и специалистов с современными достижениями в этой области.

**Постановка проблемы.** Значительная роль в решении поставленных задач играет наличие высококачественного, болезнеустойчивого посевного и посадочного материала, правильная и своевременная организация и проведение энергетической обработки посевных семян и посадочного материала в периоды их хранения или непосредственно перед проведением посевных и посадочных работ на специализированных полигонах или при создании лесозащитных полос, обработка почвенного покрова при проведении высева семян и посадке саженцев, обработка растений в вегетационный период, а также мероприятий по борьбе с болезнями и вредителями. [1]

В Узбекистане в настоящее время активно развиваются различные направления агротехнологии энергетического

воздействия (электромагнитных полей, лазерного, ультразвукового воздействия) на семена, почву и растения, особенно в хлопководстве, зерноводстве и овощеводстве, с целью повышения урожайности, улучшения всхожести и устойчивости к болезням, что подтверждается исследованиями, проводимыми в Ферганской и Наманганской вилояхтах и направленные на обоснование поэтапного воздействия для стимуляции метаболизма и развития растений. Также развивается ещё одно из направлений сельского хозяйства – шелководство. Хотя информация о шелководстве в настоящее время менее доступна, общие принципы могут применяться для улучшения качества и продуктивности шелкопряда через воздействие на кормовые растения – листья тутовых деревьев.

Основные направления развития агротехнологий энергетического воздействия на растения:

**Обработка семян:** Предпосевная обработка электрическими или магнитными полями для повышения энергии прорастания, полевой всхожести и устойчивости всходов к неблагоприятным условиям (засуха, заморозки).

**Воздействие на почву:** Обработка почвы электромагнитными полями для улучшения её структуры, аэрации, повышения доступности питательных веществ и активации микрофлоры.

**Воздействие на растения:** Использование лазеров или электромагнитных полей для стимуляции фотосинтеза, роста и развития, повышения иммунитета растений к вредителям и болезням, а также для улучшения качества плодов и клубней.

В Узбекистане активно разрабатываются, исследуются, внедряются и патентуются новые методики, направленные на «умное» земледелие, где энергетические технологии играют ключевую роль в повышении эффективности растениеводства, включая хлопководство как стратегически важную отрасль.

**Материалы и методы исследований.** Начиная с 1995 года на базе АО «ВМКВ-Agromash» (ГСКБ по хлопководству) ведутся в рамках Государственных фундаментальных, прикладных и инновационных научно-технических программ по развитию агроэлектротехнологии энергетического воздействия на сложную биологическую систему №Семя, почва, растение». Для решения поставленных задач к проводимым исследованиям привлекаются Агробиологические ВУЗы и НИИ по разработке и обоснованию эффективности агроэлектротехнологии воздействия на сложную биологическую систему «Семя, почва, растение» в хлопководстве, овощеводстве, зерноводстве, шелководстве и других областях в растениеводстве.

В Республике по повышению жизнеспособности и производительности урожая сельскохозяйственных культур электрическим воздействием были проведены научно-исследовательские работы по изучению и обоснованию параметров процессов обработки хлопчатника, овощей и кормовых растений в поливной зоне различными электрофизическими методами (способами), внедрению их в технологические процессы проведены А. Мухаммадиевым, М. Джурабаевым, Л.Ф. Кашкаровой, У. Хамракуловым, Д. Исмагуллаевой, В.А. Автономовым, И., Махмудовым Н., Санбетовой А., Ариповым А. и многими другими исследователями. [2]

Ниже приведём некоторые научно-исследовательские проекты по исследованию энергетического воздействия на семена, почву, растения в период вегетации:

**КА-3-012** «Создание новых и модернизация существующих технических средств для укрепления кормовой базы пустынного животноводства, обеспечивающих ресурсо-энергосберегающие природоохранные технологии и восстановление деградированных пастбищ» (2012-2014гг.);

**КА-3-009** «Разработка (модернизация) комплекса энергосберегающих машин, совершенствование технологий

их использования и разработка эффективной агротехники производства семян пустынных кормовых растений для восстановления деградированных и улучшения низкоурожайных пастбищ» (2015-2017гг.);

**КХ-Аtex-2018-229** «Разработка эффективных технических решений по защите аридных пастбищ от деградации и повышения их продуктивности» (2018-2020гг.);

**IL-632204183** «Проведение опытно-конструкторских работ и изготовление навесной сеялки для механизированного высева семян древесно-кустарниковых растений и травяных культур в лесных хозяйствах пустынной климатической зоны»

**IL-632204181** «Разработка универсальной электротехнологии, базового набора технических средств и энергетических установок электрического воздействия (УФЛ и ЭАВ) на систему «семя-почва-растение» для производства семян пастбищных культур и выращивания посадочного материала пустынных растений для озеленения дна Аральского моря на кластерной основе» (2024-2026г.г) (кластерный проект с участием трёх научно-исследовательских организаций – НИИ Энергетических проблем АН РУз, АО «ВМКВ-Agromash», Наманганский инженерно-строительный институт).

В процессе осуществления проводимых исследований была экспериментально подтверждена агротехнологическая эффективность воздействия УФО с различной длиной волны для стимуляции посевных семян, саженцев древесно-кустарниковых растений и растения в период вегетации, воздействия на растения в период вегетации применение электроактивированной воды. В ходе осуществления исследований будут определены режимные параметры электрического воздействия на посевные семена и вегетирующие растения при их облучении за один приём с различными длинами волн бактерицидными лампами, режимные параметры электрического воздействия на воду при её активации.

Данные выкладки были отражены в монографии, написанной в соавторстве А.Мухаммадиев, А.Арипов, С.Мамаджанов, Д.Юсупов, «Агротехнология для производства семян пастбищных культур на семеноводческих площадках», научных исследованиях, отражённых в диссертационной работе А.О.Арипова «Разработка технологии и технических средств электрического воздействия на систему «семя, почва, растение» для производства семян пастбищных культур на семеноводческих площадках», в ряде научных статей таких как:

Мухаммадиев А., Пулатов А.Т., Арипов А.О., Юсупов Д.Р., Махмудов Н.М. «Обоснование использования новых достижений в развитии агроэлектротехнологий применительно к интродукции солеустойчивых и засухоустойчивых пустынных растений – галофитов в лесных хозяйствах и лесопитомниках»;

Пулатов А.Т., Арипов А.О., Шабурян С.С., Юлдашев Х.К., Мамаджанов С.И. «Обоснование разработок новых видов специализированных лесохозяйственных машин для устойчивого развития лесного хозяйства»;

Мухаммадиев А., Пулатов А.Т., Арипов А.О. «Агроэлектротехнология применительно к проблеме восстановления пастбищных угодий на пустынных и деградированных землях»;

А. Мухаммадиев, А.Пулатов, Б.Чориев «Ультрафиолетовые лучи – «зелёные технологии» для борьбы с пылевыми бурями и создания защитных лесонасаждений и обширных пастбищных угодий»;

Мухаммадиев А., Пулатов А.Т., Юсупов Д.Р., Тагаев Б.К., Акрамов Н, Хакимова З. «Механизированный метод восстановления пастбищных угодий с помощью специализированного комплекса машин и установок ультрафиолетового облучения растений»;

и многих других, опубликованных в научных журналах как в Республике Узбекистан, так и за её пределами – Мухамма-

диев А., Пулатов А.Т., Арипов А.О., Розмухамедов Д.Д. Тезисы «Ультрафиолетовые лучи - одно из направлений развития «зелёных технологий» в журнале Национального исследовательского ядерного университета МИФИ» [3]

Положительные результаты при культивировании растений древесно-кустарниковых, пастбищно-луговых и зерновых культур целиком и полностью зависит от исходного материала – посевных семян и высаживаемых саженцев растений. Поэтому в настоящее время возникла острая необходимость во внедрении в сельскохозяйственное и лесохозяйственное производство культивирование жизнестойких, устойчивых к воздействию болезнетворных вирусов и микробов, энергонасыщенных растений для создания устойчивого семенного фонда растений и посадочного материала в регионах Центрально-азиатского региона, служащих ступенью дальнейшего развития растений, адаптированных к современным климатическим условиям. [4,5,6,7,8,9,10,11].

Жизненной необходимостью становится создание экологически чистых технологических операций, что не осуществимо без внедрения новых инновационных агротехнологий, технических решений и разработок.

Исследования в этой области науки привели к использованию электрической энергии (Электроимпульсная обработка хлопчатника, а также многолетних сорняков, Ультрафиолетовое облучение семян, почвы и растений) как наиболее безвредного и дешевого средства, которые были проведены в Научно-исследовательском институте механизации сельского хозяйства (1970-1980гг.), в НИУ ТИИИМСХ (1980-1990гг.), в АО «ВМКВ-Agromash» (1996 по настоящее время), в Институте Энергетических проблем АН Руз с мая 2021 г. с участием ученых и специалистов ВУЗов и НИИ агробиологического направления страны. [4, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18]

В указанных исследованиях электричество применялось только для предпосевной электрообработки семян или только для обработки растений в вегетационный период, например, для чеканки, дефолиации или стерилизации растительных остатков хлопчатника.

В настоящее время специалистами Института энергетических проблем АН Руз, Нам.ИСИ и АО «ВМКВ-Agromash» разработана механизированная агротехнология энергетического воздействия на растения совместно с применением специализированного комплекса сельскохозяйственных машин, агрегируемых с установками Ультрафиолетового облучения растений. [14,15, 17,18]

При энергетическом воздействии на семена, саженцы и растения в период вегетации изменяется проницаемость биологических мембран клеток, что приводит к стимуляции начальных ростовых процессов. В результате энергетического воздействия в семенах, саженцах и растениях изменяется уровень окисления липидов, рН и активность АТФ, что ведёт к усилению биоэнергетических и биосинтетических процессов, которые приводят к увеличению энергетического потенциала семян, саженцев и растений.

Энергетическое воздействие на посадочный и посевной материал и на проросшие растения Ультрафиолетовым излучением (УФИ) с предварительным их орошением небольшими дозами электроактивированной воды приводит к интенсивному уничтожению фитопатогенов, т.е. к обеззараживанию исходного посадочного и посевного материала (экологически безопасный и эффективный аналог традиционного воздействия химическими реагентами). Энергетическое воздействие мобилизует в семенах генетически заложенные резервы роста, которые обусловлены многовековой адаптацией растений к солнечному излучению, что приводит к усилению роста и развития растений. [4]

При изучении энергетического воздействия на живой организм наибольший интерес представляет влияние УФЛ

(Ультрафиолетовых лучей) на биополимеры, белки и нуклеиновые кислоты. Но это уже изучение влияния энергетического воздействия на растения на уровне клетки живого организма.

Молекулы биополимеров содержат кальциевые группы молекул, содержащие углерод и азот, которые интенсивно поглощают излучение с длиной волны 260 – 280 нм. [18,19,20,21,22]

Поглощённая энергия может мигрировать по цепи атомов в пределах молекулы без существенной потери пока не достигнет слабых связей между атомами и не разрушит связь. В течении такого процесса, называемого фотолизом, образуются осколки молекул, оказывающие сильное действие на организм. [18,19,20,21,22]

Кроме фотолиза под действие УФЛ в биополимерах происходит денатурация. При облучении светом определённой волны электрический заряд молекул уменьшается, они слипаются и теряют свою ферментную и гормональную активность.

Процессы фотолиза и денатурации белков идут параллельно друг другу и независимо друг от друга.

Это вызывается разными диапазонами излучения: лучи с длиной волны 280 – 320 нм вызывают фотолиз, а лучи с длиной волны 250 – 265 нм – денатурацию. [17,18,19,20]

Энергетическое воздействие УФЛ (Ультрафиолетовые лучи) с длиной волны 253 – 267 нм наиболее эффективно уничтожает микроорганизмы. Если принять максимум эффекта за 100%, то активность лучей с длиной волны 290 нм составит 30%, а с длиной волны 300 нм – 6%, а лучей света с длиной волны 400 нм – 0,01%. Чувствительность микроорганизмов к УФЛ особенно велика в период деления и непосредственно перед ним. [19, 20]

На основании вышесказанного с уверенностью можно утверждать, что энергетическое воздействие на посевные семена, посадочный материал и растения в период вегетации кроме стимулирования ускорения развития растений имеет ещё одну положительную сторону – нехимическое обеззараживание болезнетворных вирусов и микробов. [18]

Основываясь на результатах исследований зарубежных и узбекских учёных профессором А.Мухаммадиевым была разработана агроэлектротехнология энергетического воздействия на сложный биологический объект «семя, почва, растение» и совместно с учениками была применена для стимуляции семян и растений в вегетационный период в таких культурах как пшеница, картофель, маш, дыни и хлопчатник, а также в шелководстве для обработки грены тутового шелкопряда, самих червей шелкопряда, а также тутовых деревьев и листьев. Результаты данных исследований отражены в научных статьях, изобретениях, монографиях и диссертациях участников проводимых исследований и экспериментов. [4,12,13,14,15,16,17,23].

Разработанная агротехнология электрического воздействия не ограничивается только воздействием на семена, или на почву, или на растение в период вегетации. Согласно данной агроэлектротехнологии энергетическое воздействие осуществляется на целостный сложный многокомпонентный биологический объект «семя, почва, растение». А с объединением данной агроэлектротехнологии энергетического воздействия на биологический объект «семя, почва, растение» с полной механизацией осуществления сельскохозяйственных и лесохозяйственных мероприятий мы получаем механизированную агроэлектротехнологию энергетического воздействия на биологическую систему «семя, почва, растение».

Доза облучения в каждом случае для посевных семян и посадочного материала растений древесно-кустарниковых, пастбищно-луговых и сельскохозяйственных культур устанавливается экспериментальным путем.

При высева семян или посадкой саженцев древесно-кустарниковых растений одновременно облучается почва, где



Рис. 1 – Технологическая схема экологически чистой универсальной агроэлектротехнологии воздействия на систему «семя, почва, растение»



Рис. 2. Схема использования Установки ультрафиолетового облучения пустынных растений при проведении работ по культивированию пустынных растений

осуществляется заделка семян и саженцев. (Использование мобильной установки УФО, агрегируемой с агротехническим оборудованием – сеялкой пустынных растений и лесопосадочной машиной)

Электрическое воздействие на почву осуществляется в процессе высева семян, посадкой саженцев, а также за один прием с междурядной обработкой растений.

На рис. 2 схематично приведены лесохозяйственные операции с использованием энергетических установок для агрокультивирования пустынных растений древесно-кустарниковых культур на специализированных полигонах в лесопитомниках лесных хозяйств. Данные агротехнические операции были разработаны в отраслевой научно-исследовательской лаборатории АО «ВМКВ-Agromash». [4]

На рис. 3 рассмотрены агротехнические операции для агрокультивирования растений на специализированных полигонах в фермерских, кластерных и лесных хозяйствах. Данные агротехнические операции были разработаны в отраслевой научно-исследовательской лаборатории АО «ВМКВ-Agromash». [4]

На этом же рисунке рассмотрены электротехнологические операции для агрокультивирования растений, культивируемых на специализированных полигонах, которые предусматривают УФО почвы за один прием с пахотой (вспашкой), УФО почвы за один прием с подготовкой почвы к посеву семян, УФО семян перед посевом, УФО почвы за один прием с вы-

севом семян, УФО почвы и растений (всходов) за один прием с химической и междурядной обработкой растений (всходов) против болезней, вредителей и сорняков.

В последней стадии электротехнологической операции предусмотрено УФО почвы и растений в период вегетации за один прием с чизелеванием почвы, с опрыскиванием электроактивированной водой – анализом, имеющим обеззараживающий эффект, для защиты всходов от вредителей, а также УФО почвы и растений за один прием с опрыскиванием электроактивированной водой – католитом, имеющим стимулирующий эффект при воздействии на растение и почву, для стимуляции всходов пустынных растений древесно-кустарниковых и пастбищно-луговых культур на специализированных полигонах в лесопитомниках. [10].

**Результаты исследований.** В ходе реализации инновационного научно-исследовательского проекта «Разработка универсальной агроэлектротехнологии, базового набора технических средств и энергетических установок электрического воздействия (УФЛ и ЭАВ) на систему «семя, почва и растение» для производства семян пастбищных культур и выращивания посадочного материала пустынных растений для озеленения дна Аральского моря на кластерной основе» (руководитель проекта д.т.н., профессор А.Мухаммадиев) было исследовано энергетическое воздействие на распространённое в Центрально-азиатском регионе древесно-кустарниковое растение из рода Саксаул



Рис. 3 Агротехнические и электротехнологические операции для агрокультивирования пустынных растений в лесопитомниках лесных хозяйств.

(*Haloxylon*) семейства Амарантовых (*Amaranthaceae*), содержащий три вида растений: Чёрный саксаул (*Haloxylon aphyllum*), Белый саксаул (*Haloxylon persicum*), Зайсанский саксаул (*Haloxylon ammodendron*).

В результате проведения полевых исследований на всхожесть семян Чёрный саксаул (*Haloxylon aphyllum*) в условиях специализированного полигона были получены следующие результаты: согласно проведённому предпосевному облуче-

нию посевных семян Саксаула чёрного (*Haloxylon aphyllum*) и последующего неоднократного стадийного энергетического воздействия на растения в период вегетации плотность всходов сеянцев (в соответствии с временем облучения семян) на 1 п/м посадки в среднем составило: 180 сек (3,0 min) – 21 сеянец, контроль – 10 сеянцев. Т.е. количество проросших и взошедших семян на опытном участке в 2,1 раза больше, чем на контрольном.

Таблица 1

При проведении замеров биометрических показателей были получены следующие результаты

Результаты биометрических показателей Саксаула по результатам проведённых опытов							
№ п/п	Время облучения t, sek	Показатели	Номера опытных образцов растений				Среднее значение
			1	2	3	4	
<b>Опытный участок</b>							
1	180 sek	Длина корня, mm	325	264	298	285	291,25
		Длина стебля, mm	472	325	462	318	394,25
		Общая длина растения, mm	790	589	760	603	685,5
		Кол-во ответвлений	5	6	7	6	6
<b>Контрольный участок</b>							
2		Длина корня, mm	160	242	148	234	196
		Длина стебля, mm	176	250	176	289	222,75
		Общая длина растения, mm	336	492	324	523	418,75
		Кол-во ответвлений	4	5	4	5	4,5

Полученные положительные результаты проведённых полевых исследований по влиянию Ультрафиолетового излучения на развитие пустынных растений древесно-кустарниковых для осуществления лесохозяйственных работ по озеленению и восстановлению деградированных и опустыненных земель, созданию зелёных лесонасаждений указали на необходимость внедрения в лесохозяйственные мероприятия новой механизированной агроэлектротехнологии энергетического воздействия на растения. Основным в данной механизированной агроэлектротехнологии является полная механизация запланированных работ с применением стационарных и мобильных установок ультрафиолетового облучения растений – установки ультрафиолетового облучения растений агрегируются с комплексом специализированных технических средств.

Применение в ходе проведения лесохозяйственных работ комплекса специализированных технических средств, агрегируемых с установками ультрафиолетового облучения пустынных растений, а также стационарных установок УФО пустынных растений позволит увеличить процент всхожести семян, уменьшить срок их прорастания, увеличить процент приживаемости высаженных саженцев, темпы роста и развития растений в вегетативный период, защитить их от болезней и вредителей, получить добротные семена для последующих лесохозяйственных работ, жизнестойкие травяные и древесно-кустарниковые насаждения. И самое главное, применение мобильных установок ультрафиолетового облучения растений позволит уйти от применения различных ядохимикатов при обработке растений с целью борьбы с вредоносным воздействием болезнетворных микробов и вирусов, а также и других вредителей растений. [24,25]

Предлагаемый комплекс специализированной техники из 8 машин включает в себя следующие наименования:

1. Дисковая борона;
2. Чизель-культиватор предпосевной обработки почвы;
3. Сеялка для высева семян древесно-кустарниковых

растений;

4. Выкопчный плуг для выкопки сеянцев древесно-кустарниковых растений в лесопитомниках;
5. Лесопосадочный агрегат для посадки саженцев;
6. Стационарные и мобильные «Установки для ультрафиолетовой обработки растений»;
7. Установки электроактивации воды;
8. Опрыскиватель для обработки пустынных растений против вредителей и болезней.

Все приведённые машины комплекса специализированной техники (за исключением п.п.6-8) агрегируются с установками энергетического воздействия на сложный биологический объект «семя, почва, растение».

Кроме того, в ходе осуществления проекта было принято решение осуществить расчёт экономической составляющей механизированной агроэлектротехнологии при культивировании пустынных растений на примере культивирования Чёрный саксаул (*Haloxylon aphyllum*) в лесопитомнике Государственного лесного хозяйства Караузякского тумана Республики Каракалпакстан на площади 6,0 га.

В ходе проведения несложных математических расчётов был получен положительный экономический эффект в размере **38 595 783 360,00 сум**, т.е. **6 432 630 560,00 сум/га**.

Полученные положительные результаты проведённых полевых исследований по влиянию Ультрафиолетового излучения на развитие растений древесно-кустарниковых культур для осуществления лесохозяйственных работ по озеленению и восстановлению деградированных и опустыненных земель, созданию зелёных защитных лесонасаждений указали на необходимость внедрения в лесохозяйственные мероприятия новой механизированной агроэлектротехнологии энергетического воздействия на растения. Основным в данной агроэлектротехнологии является применение в ходе проведения запланированных работ стационарных и мобильных установок ультрафиолетового облучения растений, агрегируемых с комплексом специализированных технических средств.



Рис. 4. Машины комплекса специализированной техники, агрегируемые с установкой УФО для проведения облучения посевных семян и посадочного материала при выполнении агротехнических операций с одновременным облучением почвенного покрова ультрафиолетовыми лучами за один проход.

Применение в ходе проведения лесохозяйственных работ комплекса специализированных технических средств, агрегируемых с установками ультрафиолетового облучения пустынных растений, а также стационарных установок УФО пустынных растений позволит увеличить процент всхожести семян, уменьшить срок их прорастания, увеличить процент выживаемости взошедших сеянцев, темпы роста и развития растений в вегетативный период, защитить их от болезней и вредителей, получить жизнестойкие древесно-кустарниковые насаждения. И самое главное, применение мобильных установок ультрафиолетового облучения растений позволит уйти от применения различных ядохимикатов при обработке растений с целью борьбы с вредоносным воздействием болезнетворных микробов и вирусов, а также и других вредителей растений. [24]

Для осуществления поставленных задач при озеленении и восстановлении деградированных земель, введении восстановленных площадей в хозяйственный оборот, возможность прекращения расширения и уменьшение границ опустыненных и деградированных выполнение следующих мероприятий:

1. Необходимо осуществить внедрение в лесохозяйственное производство по выращиванию жизнестойких и энергонасыщенных саженцев новую механизированную агроэлектротехнологию энергетического воздействия на растения;
2. Необходимо создать в лесопитомниках специализированные плантации по культивированию пустынных растений древесно-кустарниковых культур на основе внедрения агроэлектротехнологии культивирования пустынных растений;
3. Постоянное развитие агроэлектротехнологии;
4. При озеленении и восстановлении деградированных и опустыненных земель в качестве основного вида посадочного материала в будущем должны использоваться только сеянцы, саженцы и черенки, выращенные на открытых и закрытых

грунтах с применением механизированной агроэлектротехнологии энергетического воздействия на растения;

5. Уделяется особое внимание и должное финансирование в рамках инновационных проектов и финансовых фондов развития лесохозяйственного производства. [9,26]

**Заключение и выводы.** В результате осуществления инновационного научно-исследовательского проекта и внедрения в лесохозяйственное производство новой механизированной агроэлектротехнологии стадийного энергетического воздействия на сложную биологическую систему «семя, почва, растение» были получены следующие результаты:

1. Экспериментальным путём доказано положительное влияние на высевные семена древесно-кустарниковых растений, на приживаемость и вегетативное развитие всходов;
2. Создан устойчивый фонд саженцев древесно-кустарниковых растений для создания зелёных лесонасаждений в ходе осуществления борьбы с опустыниванием и деградацией земель, расширением пустынных территорий, устойчивых к воздействию болезнетворных вирусов и микробов;
3. Разработан комплект конструкторской и технической документации, организован опытно-производственный выпуск стационарных и мобильных установок ультрафиолетового облучения растений, агрегируемых с навесными и прицепными лесохозяйственными машинами и установками;
4. Изготовлены и испытаны в климатических условиях пустынных территорий (Республики Каракалпакстан) машины комплекса специализированных технических средств, агрегируемые с установками энергетического (ультрафиолетового) облучения растений;
5. За счёт внедрения в лесохозяйственное производство новой механизированной агроэлектротехнологии наблюдается, на примере посадок саженцев древесно-кустарниковых растений на дне высохшего Аральского моря, улучшение экологической ситуации; [9,10,26]

## ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мухаммадиев А., Пулатов А.Т., Ультрафиолетовое облучение растений - одно из направлений развития «зелёных технологий» и агроэлектротехнологий в Узбекистане. Процессы, происходящие в клетках растений в результате применения ультрафиолетового облучения семян, саженцев, растений и почвенного покрова, МНПК «Состояние и перспективы развития фундаментальной и прикладной микробиологии: взгляд молодых ученых», Институт микробиологии АН РУз совместно с Университетом Интеграл в Лакхнау, Индия и международным научным журналом «Science and innovation», 652-657;
2. А.Мухаммадиев, А.Арипов, С.Мамаджанов, Д.Юсупов, «Агротехнология для производства семян пастбищных культур на семеноводческих площадках» монография, «Usmon Nosir Media», Наманган-2021г.
3. А.М.Мухаммадиев, А.Т.Пулатов, Хакимова З., Создание защитных лесонасаждений, озеленение дна высохшего Аральского моря и восстановление экологии региона с помощью комплекса специализированных технических средств, Материалы МНК «Развитие Высшего специализированного образования и науки в условиях глобализации: проблемы и возможности», посвященную 90-летию Национального исследовательского университета «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства», НИУ «ТИИИМСХ», Ташкент, 2025.
4. А.Мухаммадиев, А.Арипов, С.Мамаджанов, Д.Юсупов, «Агротехнология для производства семян пастбищных культур на семеноводческих площадках» монография, «Usmon Nosir Media», Наманган-2021г.
5. Мухаммадиев А., Пулатов А.Т., Арипов А.О., Юсупов Д.Р., Махмудов Н.М. «Обоснование использования новых достижений в развитии агроэлектротехнологий применительно к интродукции солеустойчивых и засухоустойчивых пустынных растений – галофитов в лесных хозяйствах и лесопитомниках», МНТК «Инновационные решения создания высокоэффективных сельскохозяйственных машин и повышения эффективности использования технических средств», Гульбахор, 2023, 409 стр.
6. Пулатов А.Т., Арипов А.О., Шабурян С.С., Юлдашев Х.К., Мамаджанов С.И. «Обоснование разработок новых видов специализированных лесохозяйственных машин для устойчивого развития лесного хозяйства», МНТК «Инновационные решения создания высокоэффективных сельскохозяйственных машин и повышения эффективности использования технических средств», Гульбахор, 2023, 360 стр.
7. Мухаммадиев А., Пулатов А.Т., Арипов А.О., «Агроэлектротехнология применительно к проблеме восстановления пастбищных угодий на пустынных и деградированных землях», МРТК «Актуальные проблемы устойчивости агроэкосистем при эффективном использовании природных ресурсов», Бухара, 2023г., 49 стр.
8. А. Мухаммадиев, А.Пулатов, Б.Чориев «Ультрафиолетовые лучи – «зелёные технологии» для борьбы с пылевыми бурями и создания защитных лесонасаждений и обширных пастбищных угодий», МНТК «Механизация сельского

хозяйства: Наука и инновации», Фергана, 2024, 53-60 стр.

9. Мухаммадиев А., Пулатов А.Т., Юсупов Д.Р., Тагаев Б.К., Акрамов Н, Хакимова З. «Механизированный метод восстановления пастбищных угодий с помощью специализированного комплекса машин и установок ультрафиолетового облучения растений», МНТК «Инновационные решения создания высокоэффективных сельскохозяйственных машин и повышения эффективности использования технических средств», Гульбахор, 2023, Секция IX 507 стр.

10. Мухаммадиев А., Пулатов А.Т., Арипов А.О., Розмухамедов Д.Д. Тезисы «Ультрафиолетовые лучи - одно из направлений развития «зелёных технологий» МНПК для молодых учёных «Современные проблемы физики, энергетики и теплотехники», Ташкентский филиал «НИЯУ МИФИ», Ташкент, 2023, 142 стр.

11. А.Т.Пулатов, А.О.Арипов, С.С.Шабурян, Х.К.Юлдашев, «Зелёные насаждения – надёжный щит осушенного дна Аральского моря», Республиканской научно-практической конференции «Инновационная техника и технологии в сельском хозяйстве и транспорте: проблемы, решения, перспективы», Карши, 2023г. (КИИЭ), 142 стр.

12. Мухаммадиев А., Д.Юсупов, Д.Исматуллаева. «Пиллачиликдаги технологик жараёнларни экологик соф электротехнологиялар куллаш ҳисобига ривожлантириш, (Монография), Наманган, 2021г., 135 стр.

13. Мухаммадиев А, Юсупов Д.Р., Экологик соф электротехнологик усулда ипак курти уруғини зарарсизлаштириш ва автлантириш. Диссертация, Наманган, 2021, 138, бет.

14. Мухаммадиев А. и другие, «Влияние электрообработки на рост, развитие и продуктивность хлопчатника», Ташкент, 2016, 287 с.;

15. Арипов А.О., Разработки технологии и технических средств электрического воздействия на систему “семя, почва, растение” для производства семян пастбищных культур на семеноводческих площадках, Автореферат диссертации доктора философии по техническим наукам, Ташкент, 2022

16. Мухаммадиев А, А.Росабоев, И. Усмонов. «Қовун уруғига босқичли электротехнологик ишлов бериш (Монография), Наманган, 2022г., 102 стр.

17. Мухаммадиев А., ЎзРФА Энергетика муаммолари институтининг “Электротехнологиялар ва энергетик ускуналарни эксплуатация қилиш илмий тадқиқот лабораториясининг”, “Уруғ. Тупроқ ўсимлик”га электротехнологик таъсир этишни таъминлайдиган пазрум энергетик ускуналарни яратиш” мавзуси бўйича 2022 йилда амалга оширилган илмий тадқиқот ишлари бўйича ҳисоботи. Ташкент, 2022, 88 бет.

18. Мухаммадиев А., Пулатов А.Т., Ультрафиолетовое облучение растений - одно из направлений развития «зелёных технологий» и агроэлектротехнологий в Узбекистане. Процессы, происходящие в клетках растений в результате применения ультрафиолетового облучения семян, саженцев, растений и почвенного покрова, МНПК «Состояние и перспективы развития фундаментальной и прикладной микробиологии: взгляд молодых ученых», Институт микробиологии АН РУз совместно с Университетом Интеграл в Лакхнау, Индия и международным научным журналом «Science and innovation», 652-657 стр.,

19. Смит К., Хеневолт Ф., Молекулярная фитопатология, Перевод с английского, М.Мир, 1972;

20. Веселова Т.В., Веселовский В.А., Чернявский Д.С., Стресс у растений, (Биофизический подход), Издательство Московского университета;

21. Метлицкий Л.В., Фитоиммунитет молекулярные механизмы, издательство наука, 1976, 50 с.;

22. Л.В.Метлицкий, О.Л.Озерецковская, Фитоалексины, Изд.Наука, Москва,1973, 175 с.

23. Махмудов Н.М., Мош уруғини саралаш ва автлантириш электротехнологик ускуналарининг параметрларини асослаш., автореферат диссертации доктора философии (PhD) по технически наукам, Ташкент, 2023, 40 бет.

24. Мухаммадиев А., Пулатов А.Т., Белалов А.Х., Хакимова З., Облучение растений ультрафиолетовыми лучами и полная механизация лесохозяйственных процессов – один из основных путей борьбы с расширением пустынных территорий, Материалы V-ой МНТК «Инновационные решения: устойчивое развитие в сельском хозяйстве и пищевой промышленности», ТГТУ им. И.Каримова, Ташкент, 2025, 62-64 стр.

25. А.М.Мухаммадиев, А.Т.Пулатов, Хакимова З., Создание защитных лесонасаждений, озеленение дна высохшего Аральского моря и восстановление экологии региона с помощью комплекса, Материалы МНК «Развитие Высшего специализированного образования и науки в условиях глобализации: проблемы и возможности», «ТИИИМСХ» НИУ, Ташкент, 2025, 182-193.

26. З.Б.Новицкий, Г.Х.Атаджанова, «Лесные насаждения в возрождении осушенного дна Аральского моря», МНПК «Инновации в сельском хозяйстве», 29-30.05.2024г., Наманган-2024, 92-94 стр.