Министерство образования и науки

Российской Федерации

ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет управления и региональной экономики

Кафедра экономики природопользования

КУРСОВАЯ работа

"ЛЕСОПРИГОДНОСТЬ ПОЧВ"

Волгоград, 2007

**Введение**

Неблагоприятные природные условия для развития сельского хозяйства отмечаются на большей части территории Российской Федерации. В структуре земельного фонда сельскохозяйственные угодья занимают 222 млн. га или 13%, из которых большая часть находится под пашней (66.1%) и пастбищами (24,7%). Три четверти площади пашни размещены в лесостепной, степной, сухостепной и полупустынной зонах, причем более половины ее периодически испытывает недостаток влаги. Около трети подвержены водной и ветровой эрозии, техногенному загрязнению. Почвы с низким и средним содержанием гумуса занимают около 88%. Около 39% земель засолены, а 34% пахотных угодий относится к категории дефлированных земель.

Из-за неустойчивой социально-политической ситуации и преимущественно ресурсозатратного ведения хозяйства сельскохозяйственные земли России в подавляющем большинстве находятся в состоянии мелиоративного и экологического кризиса. Между тем в системе мер по стабилизации и оздоровлению экологической обстановки, рациональному использованию и охране земельных ресурсов одно из ведущих мест принадлежит агролесомелиорации и многоцелевому лесоразведению. Лесомелиорация является наиболее доступным, длительно действующим и экологически чистым фактором биологической мелиорации почв, а практическая и теоретическая значимость решения лесомелиоративных проблем следует уже из масштабов имеющихся в настоящее время около 2,8 млн. га и необходимых на дальнюю перспективу создания защитных лесных насаждений ЗЛН. Этим обусловлена актуальность работы.

Предметом исследований есть характеристики почвы, оказывающие влияние на лесопригодность.

Объектом исследований – площади земель под защитными естественными и искусственными лесными насаждениями

Цель исследований: выявить общие параметры лесопригодности почв. Соответственно, это включает в себя следующие задачи:

1. Рассмотреть в историческом аспекте смену представлений о взаимовлиянии леса и почвы.
2. Выявить влияние различных параметров почвы и почвообразующей породы на лесопригодность (водообеспеченность, агрофизические и химические показатели, засоленность и др.), а также другие условия местности.
3. Проанализировать в связи с этим способы повышения лесопригодности

Уже имеющиеся результаты и возрастающие темпы исследований позволят в будущем составить наиболее эффективную систему агролесомелиоративного использования почв на основе рационального соединения классических генетических принципов почвенной теории с точной количественной характеристикой современных процессов.

**1. Краткая история вопроса о взаимовлиянии леса и почвы**

Основная территория активного земледелия и скотоводства России расположена в неблагоприятных природных условиях, имеет континентальным климат. Периодическим недостатком влаги страдает даже южнотаежно-лесная и лесостепная зоны, где на больших площадях вырублены леса. С продвижением на юг дефицит увлажнения, неравномерность выпадения осадков по годам и сезонам резко возрастают. Сильные ветры, высокая температура и низкая влажность воздуха в период вегетации растений сопровождаются частыми засухами и суховеями. В южных зонах широко распространены песчаные и засоленные малоплодородные земли. Повсеместно развиты плоскостная и линейная водная эрозия почвы. На Северном Кавказе, в Нижнем Поволжье, на юге Западной и Средней Сибири активно проявляется дефляция почвы.

Низкая продуктивность земли, частые неурожаи, сопровождающиеся голодом и разорением хозяйств, отрицательно сказывались на экономическом, военном и политическом потенциале царской России. Вместе с тем, до середины XYIII века, да и позже, уровень ведения сельскохозяйственного производства в стране оставался примитивным, а отечественная сельскохозяйственная наука только зарождалась. Но уже впервые в 1757 году А.Т. Болотовым подается мысль о защите полей с помощью леса. К середине XIX века А.Е. Теплоуховым ставится вопрос о водоохраной и водорегулирующей роли лесов. Складываются представления о взаимовлиянии леса и почвы [2].

Одно из первых наблюдений влияния леса на почву принадлежит М.В. Ломоносову, которой предвосхитил важнейшие положения лесного почвоведения о почвообразовании, роли различных древесных пород в образовании гумуса. В отличие от хвойных под лиственными лесами от «согнития и перетлевания лиственные подошвы черною землею покрываются» [4]. А.А. Нартов дает более подробные сведения о зависимости между почвенными условиями и лесной растительностью, рассматривает теоретические вопросы отношения древесных пород к почве [2].

В первой половине XIX века трудами И.Я. Данилевского, В.Я. Ломи-ковского, В.Е Граффа, а позже H.K. Генко и других лесоводов, рождается степное лесоразведение. В этот начальный период степного лесоразведения созданием широких водораздельных вероломных лесных полос предполагалось изменить со временем не только климат, но и почву. Вскоре стало очевидным, что такие зеленые защитные преграды могут выполнить лишь локальные функции. Более обоснованными оказались предположения о защитных функциях системы взаимодействующих и относительно узких лесных насаждений. В этот период возникает необходимость развития агролесомелиоративного почвоведения [2].

В.В. Докучаев явился пионером в развитии агролесомелиоративного почвоведения. По его инициативе была создана «Особая экспедиция Лесного департамента по испытанию и учету различных способов и приемов лесного и водного хозяйства в степях Россия», заложены Каменностепной, Старобельский, Велико-Анадольский водораздельные лесные опытные стационары, организованы мониторинговые наблюдения за гидрологическим режимом, лесорастительными свойствами почв [2]. В.В. Докучаев указывал на тесную зависимость свойств почв от характера лесной растительности, отмечая особенности генезиса лесных почв, подчеркивал необходимость комплексной мелиорации степных почв [12].

В становлении и развитии лесного почвоведения исключительно важную роль сыграли плодотворные идеи В.И. Вернадского о взаимоотношении живых организмов с земной корой; В.Р. Вильямса о ведущей роли растительности в почвообразовании [12].

Большой вклад в познание взаимоотношений леса и почвы внес выдающийся лесовод Г.Ф. Морозов, основоположник лесной типологии и биогеоценологии.

Ученик В.В. Докучаева Г.H. Высоцкий [2] проделал большую работу при разработке теоретических вопросов взаимовлияния леса с почвами, особенно на основе изучения водного режима почв, лесорастительных свойств почв.

Большое влияние на изучение взаимосвязи лесной растительности и природной среды оказала дискуссия ученых о зональном взаимоотношении леса и степи, о деградации или реградации почв. Ф.Н. Рупрехт, В.В. Докучаев, Г.Н. Высоцкий, Г.И. Танфильев и др. безлесье наших степей объясняли климатическими и почвенными условиями С.И. Коржинский указал на вытеснение степи лесом, самооблесение степи [1].

Основываясь на лабораторном опыте П.А. Костычева, П.С. Коссович развивал идею о оподзоливании черноземов под лесной растительностью, поддержанную М.А. Ткаченко [12].

В довоенный период идея о деградации почв под лесом продолжала интересовать исследователей. Г.М. Тумин в Каменной степи эволюцию обыкновенного чернозема под лесными полосами связывает с перераспределением полуторных окислов, уменьшением поглощенного кальция, понижением глубины вскипания, а Н.Н. Усов в Нижнем Поволжье – с незначительным увеличением в отдельных разрезах кремнезема, что могло быть и следствием биогенного его накопления при минерализации опада [2].

В.Р. Вильямс исходя из учения о едином почвообразовательном процессе, образование почв связывал с продлением к северу природных зон после отступления ледника и древесная растительность в своем продвижении на север уступала место травянистой [25]. Основываясь на этих положениях и на своих классических исследованиях биопродуктивности и круговорота химических элементов под пологом лесной растительности Н.П. Ремезов предложил схему эволюции почвообразовательного процесса от тундровых почв вследствие различных смен типов лесов. Обобщив массовый материал по аккумулятивной почвоулучшающей роли лесной растительности, С.В. Зонн [11] доказал несостоятельность представление о ее повсеместном оподзоливающем влиянии.

В послевоенный период с дальнейшим развитием защитного лесоразведения, согласно так называемого «Плана преобразования природы», резко увеличивается география исследований по вопросу агролесомелиорации почв. Под руководством В.Н. Сукачева организуются: комплексная научная экспедиция по полезащитному лесоразведению, стационары в Джаныбеке, Аршань-Зельмене, мониторинговые наблюдения в системе лесных полос.

Во второй половине XX века большой вклад в развитие агролесомелиоративного почвоведения внесли коллективы исследователей, МГУ, ВНИАЛМИ, УкрНИИЛХА и др.

**2. Лесопригодность почв**

Разнообразие природно-климатических условий по природным зонам и районам еще в большей мере усиливается своеобразием почвенных и лесорастительных условий.

**2.1 Категории лесопригодности лесных ценозов**

Естественные леса наиболее экологически сбалансированы, адаптированы к условиям произрастания, способны существовать неопределенно долго в рамках естественных сукцессий. Исходя из тесной зависимости лесов от природных лесорастительных условий Г.Ф. Морозов [2] в лесной типологии предложил следующие таксоны:

1. Биом – лесная область (по типам грунтов);

2. Тип лесных массивов (нагорная дубрава, бор, пойменный лес и другие);

3. Тип леса (по почвенно-грунтовым условиям и рельефу);

В последующем В.А. Крюденером была создана классификация типов леса, обоснованная Е.В. Алексеевым П.С. Погребняком и др. По С.В. Белову каждый тип леса определяется ведущими факторами (преобладающая порода древостоя, рельеф, гранулометрический состав, влажность почвы) и вспомогательными (бонитет насаждений, напочвенный покров) факторами.

Развивая идеи Г.Ф. Морозова, В.С. Сукачев, С.В. Зонн [11] и др. обосновали лесную биогеоценологию. Согласно им, все разнообразие фито-, зоо-, микробоценозов, эдафона, тесная их взаимосвязь, обмен между ними, между окружающими сообществами и средой предопределяет многообразие лесных биогеоценозов (БГЦ). Относительно близкие между собой БГЦ и соответствующие им леса объединяют в отдельные типы леса.

Типологический принцип в лесоводстве для местоположений с искусственными лесами впервые обоснован Ю.П. Бялловичем [2]. Однако еще Г.Н. Высоцкий об искусственных лесах писал, что в них нет типологического соответствия, которое преобладает в природных лесах, и допускал пользоваться термином «состав насаждений» вместо «типа» [6]. А.Л. Бельгард [3] предложил типологию искусственных лесов строить на трех единицах различного таксономического ранга:

1. Тип лесорастительных условий;
2. Тип экологической структуры насаждения;
3. Тип древостоя.

Тип лесорастительных условий – это объединение участков территории, отличающихся однородной растительной способностью. При этом С.В. Зонн [11] предлагает выделение двух родов лесорастительных условий: 1) послелесные (ранее бывшие под лесом) и 2) безлесные (под степями, лугами и т.п.). В связи с этим очевидно, что типологическое значение типа почв в благоприятных для произрастания лесных зонах будет снижаться, а в аридные – повышаться.

Рост, продуктивность и долговечность деревьев и кустарников в естественных и искусственных фитоценозах зависит от многих природно-климатических факторов. Одним из определяющих являются климатические гидротермические факторы [15]. Повышение температуры воздуха, суммы атмосферных осадков благоприятно влияют на растения, их разнообразие в направлении от лесотундры до степной зоны. Южной границей произрастания нагорных лесов является полоса с равным отношением выпадающих осадков и испарения, с гидротермическим коэффициентом (ГТК) равным 1. Наличие в зоне распространения корневых систем (зоне аэрации) стабильных пресных грунтовых вод оптимизирует влагообеспеченность деревьев и кустарников. Гидрологические условия ухудшаются с дренированностью территорий, например, гидрографической и овражной сетью, с наличием подстилающих рыхлых трещиноватых и песчаных горных пород. Вместе с тем, наличие влагоемких (опока, мергель) пород и водоупоров обеспечивает накопление и использование водных запасов. Повышенные элементы рельефа, особенно в горной местности обычно более водообеспечены и лесопригодны [5]. Склоны северной экспозиции более обеспечены влагой и менее теплом по сравнению с южными.

С продвижением на юг и восток напряженность гидротермических показателей возрастает. Оптимальная лесопригодность здесь складывается лишь в речных долинах, поймах и понижениях с дополнительным увлажнением на интразональных лугово-черноземных, лугово-каштановых, лугово-болотных почвах [16]. Засушливость климата, ухудшение водообеспеченности почв и грунтов здесь усугубляется их засоленностью, активным развитием деградации почв, опустыниванием территории [14].

**2.2 Параметры лесопригодности почв**

Приуроченность разных древесных и кустарниковых видов к почвам определенного уровня плодородия была установлена на самых ранних этапах земледельческой культуры. Еще Плиний Старший писал в 1 в.н.э., что блузник, терн, дуб, дикая груша и яблоня являются признаками хлебной почвы [12].

Лесопригодность степных почв, на которых древесная и кустарниковая растительность ранее не произрастала, является важнейшим качественным показателем плодородия, бонитета почв, определяющим возможность лесоразведения, продуктивность, долговечность и мелиоративную эффективность лесонасаждений.

По мнению Г.Н. Высоцкого лесопригодной почвой называется лишь та, на которой может быть создано устойчивые натурализирующиеся сомкнутые древесные насаждения соответствующие местным условиям произрастания [17].

По качественному признаку лесопригодность почв подразделяется на крупные градации, которые позволяют, ограничивают или вовсе исключают произрастание деревьев и кустарников на основании большого перечня почвенных параметров [8].

Г.Н. Высоцкий предложил различать 5 градаций лесопригодности почв степной зоны: высшая, средняя, низшая, сомнительная и лесонепригодная, критериями которых являлись геоморфология местности, водообеспеченность и засоленность почв. Им выделены семь типов лесорастительных условий в степных лесничествах, однако они оставались необоснованными, как и предложенный им один из ведущих критериев для бонитировки лесорастительных условий – горизонт вскипания карбонатов [1].

Начиная с работы Комплексной научной экспедиции по вопросам полезащитного лесоразведения АН СССР и по настоящее время в практике оценки лесопригодности условий руководствуются только особенностями почвенного покрова, свойств почв. С.В. Зонн и В.Н. Мина [11] предложили выделение четырех групп почв. Группой почвоведов во главе с Е.Н. Ивановой [17] эта группировка была уточнена с учетом водобеспеченности почв, агротехнических мероприятий, снабжена систематическим списком почв, ассортиментом деревьев и кустарников.

В настоящее время поддержано предложение о выделении принятых в практике защитного лесоразведения четырех групп почв по лесопригодности: I – вполне удовлетворительная, II – удовлетворительная, III – условно удовлетворительная, IV – неудовлетворительная.

Вместе с тем проблема оценки лесорастительного эффекта в агролесомелиоративном почвоведении остается нерешенной. Широко распространенная оценка почвенных лесорастительных условий классами бонитета насаждений не обладает высокой точностью параметров (высоты, запаса древесины), особенно в приложении к искусственным ценозам. Не выработаны оценочные критерии лесорастительных свойств почвы, нет точных сведений по водообеспеченности главных древесных пород, обеспеченности их водой и питательными элементами [22]. В этой связи заслуживает внимание опыт И.И. Смольянинова по созданию системы из 22 показателей к оценке почвенного питания растений и лесных насаждений, а рекультивируемых земель по данным активности фермента каталазы [1] Перспективным является регрессивный анализ соотношения между основными свойствами почв и ростом, долговечностью лесных культур [5].

На основании литературных материалов и исследований лаборатория почвоведения ВНИАЛМИ предлагает нормативы лесопригодности почв (Прилож.табл. 1) [18]

Для более полного представления о лесорастительных условиях региона и лесоразведения следует по метеорологическим данным вычислить специальные показатели [19]: 1) теплообеспеченности (суммированием положительных средних месячных температур воздуха за период не менее 10 лет); 2) влагообеспеченности по формуле W=, где R – сумма атмосферных осадков за месяцы со средней многолетней температурой выше 0оC; 3) континентальности климата как разность средних многолетних (не менее 10 лет) температур самого теплого и самого холодного месяцев. Гидротермические условия являются определяющими для лесопригодности почв и мерзлотных территорий

**2.2.1 Влияние почвообразующих пород на лесопригодность**

При оценки лесопригодности земель особое внимание уделяют характеристике почвообразующих и подстилающих пород, их минералогическому, гранулометрическому, химическому составу, литогенности, определяющих трофность, водообеспеченность, засоленность, облесеннось корнеобитаемого слоя и в итоге рост и продуктивность ЗЛН. Еще Г.Н. Высоцкий подметил на Северном Урале приуроченность сосновых лесов к дунитам, а еловых – к сланцам [2]. Он же впервые описал импульверизацию солей и ее роль в засолении грунтов приморских территорий. В развитие этих представлений обосновывается главная роль аэрально-эолового фактора в засолении почв степных автоморофных территорий Ергеней, Приволжской возвышенности и Общего сырта [14]. Однако проблема генезиса засоленных почвогрунтов юга России нуждается еще в обосновании. Ведь импульверизация солей составляет ничтожную долю в приходной части солевого баланса почвогрунтового по сравнению с поступлением солей при трансгрессии моря [14].

Очень плохой лесопригодностью характеризуются засоленные рудные отвалы. Древесная растительность над сульфидной рудой подвержена хлорозу и недолговечна. Наоборот, положительное действие опоки на растения, вероятно, связано с повышением влагоемкости, обогащением аморфным кремнеземом, слабым подщелачиванием почв. Легко- и среднесуглинистый гранулометрический состав грунтов является оптимальным для водно-солевого режима почв и произрастания древесной и кустарниковой растительности. Вместе с тем, тяжелосуглинистый и глинистый гранулометрический состав грунтов в большой степени обеспечивает потенциальное плодородие почв, минеральное питание растений [25].

**2.2.2 Морфологические показатели лесопригодности почв**

Многообразны и важны морфологические показатели лесопригодности почв (Прилож. табл. 2). Перечень почвенных таксонов, количественное их участие в структуре почвенного покрова резко понижает или повышает лесопригодность его сочетаний и комплексов, необходимость дифференциации ассортимента древесных и кустарниковых видов, технологии выращивания ЗЛН [17].

Мощность почвы благоприятствует глубокому распространению корней и обеспечению их водным и минеральным питанием. Сложение почвы, наличие в грунте песчаных слитных илистых ожелезненных и карбонатных прослоев в значительной степени определяет рост, устойчивость деревьев от ветровалов, вероятность оползней. Корни тополей, березы, дуба обладают повышенной, а корни хвойных, кленов, ясеней – пониженной механической силой. Укоренение сосны на плотных карбонатных породах происходит при помощи выделенных корнями кислот [5].

Установлено, что в юго-восточной Польше уменьшение почвенного профиля в среднем на 27 см, облегчение или утяжеление гранулометрического состава почвы приводило к усыханию древостоев дуба [9].

Неоднородные лесорастительные условия складываются на эродированной территории. Наилучшие они в вершинной части оврагов и ухудшаются к устью; резко ухудшаются на откосах южных экспозиций и улучшаются на северных. Ухудшаются лесорастительные свойства земель с увеличением степени эродированности почвы и расчлененности территории, каменистости почв [4].

**2.2.3 Агрофизические параметры лесопригодности почв**

Среди агрофизических параметров лесопригодности почв важнейшую роль играет гранулометрический состав почвы, определяющий ее сложение, порозность, водопроницаемость, «трофность», режим почвенных процессов, проницаемость и насыщенность корневых систем растений, рост и состояние ЗЛН. Прослойки тяжелого гранулометрического состава в песчаных грунтах значительно улучшают водообеспеченность растений. Легкий гранулометрический состав почвообразующих и подстилающих грунтов способствует водопоглощению и вымыванию токсичных солей. Плодородие почв и продуктивность лесонасаждений возрастают при разнообразии минералов, особенно глинистых, железо- и известьсодержащих [17].

Химические и физико-химические свойства почвы и грунта в различной степени определяют их лесопригодность. Так, уменьшение содержание гумуса в почве неблагоприятно влияет лишь на относительно требовательные к плодородию плодовые деревья и кустарники (Прилож. табл. 3) [5].

Обеспеченность биофильными питательными элементами (N, P, K) влияет на лесопригодность почв. Еще С.П. Кравков увязал, видимо ошибочно, с быстрым истощением почв под лесом подвижными формами NPK [2]. Установлено, что недостаток фосфора на скелетных известковых почвах является причиной слабой жизненности бука в Баварских Альпах [7]. Предполагается, что недостаток калия в почвообразующих породах ухудшает состояние ЗЛН в некоторых регионах Украины [22]. Наиболее требовательны к питательным элементам ясень, клен, ильмовые, плодовые растения, умеренно требовательны: дуб, ель, пихта и малотребовательны: сосна, береза [5]. Вместе с тем многие деревья и кустарники слабо отзываются на внесение удобрений. Выявлено положительное влияние микоризы грибов в ризосфере дубовых насаждений на подкисление почвы, выщелачивание карбонатов, доступность элементов питания, повышение лесопригодности черноземов Приазовья [21]. Однако карбонатность почв слабо повышает лесопригодность почв, но повышение реакции почвенного раствора с 7,5 и особенно с 8,5 резко ухудшает лесопригодность, вызывает заболевание известкового хлороза. Содержание гипса в почве вызывает токсикоз растений. Так, наличие гипсоносного пласта арзыка на глубине 50 см в сероземах угнетает рост деревьев в ЗЛН [8].

Оксилительно-восстановительный потенциал в ризосфере ниже 100 мВ резко ухудшает рост и состояние растений [8]

Очень чувствительны деревья и кустарники к засолению почв. Повышение солонцеватости по содержанию поглощенного натрия выше 5–10% от емкости катионного обмена (ЕКО) резко ухудшает лесопригодность. Порог токсичности многих деревьев и кустарников представляет содержание легкорастворимых солей: иона более 0,001%, Cl- - более 0,01%, SO – более 0,5%. [10]

**2.2.4 Лесорастительные условия пойм рек и дельты**

Своеобразные лесорастительные условия складываются в пойме и дельте рек. В настоящий период в связи со строительством плотин, дамб, посадкой ЗЛН, водопотреблением на орошение, промышленное и бытовое использование, резко понизился речной сток и ухудшился его режим, что отразилось на иссушении почвогрунтов. Изменение промывного водного режима на выпотной и десуктивный во многих местоположениях сопровождается засолением почв и грунтовых вод [22].

В различных экологических условиях Волго-Ахтубинской поймы и поймы Среднего Дона обнаружены пределы толерантности ЗЛН разного состава к окислительно-восстановительному режиму почвы. К эврибионтным отнесены насаждения ясеня, к ксенобионтам – насаждения ольхи черной и ветлы белой [5].

Мало изучена лесопригодность почв под рекреационными ЗЛН. Антропогенные нагрузки в лесопарках ухудшают свойства почв: плотность, водопроницаемость на глубину до 50 см, отчего понижается продуктивность и устойчивость насаждений [21]

**2.3 Изменение лесопригодности древесными и кустарниковыми видами**

Теоретический интерес и практическое значение имеют данные по изменению лесопригодности почв древесными и кустарниковыми видами. Так, еще в лесотундре отмечено положительное влияние березы на лесопригодность почвы в хвойно-лиственных лесах. В Северной и средней тайге лиственные породы на подзолах способствуют развитию дернового процесса почвообразования [9]. Примесь березы к ели, сосне, лиственнице улучшит лесопригодность почв. В южнотаежно-лесной зоне лесопригодность почвы под дубом лучше, чем под ельником [11]. В лесостепной зоне лесопригодность почв под ЗЛН повышают наряду с лиственничными, сосновыми видами и разнообразные лиственные: дуб, бук, липа, вяз, ясень, тополь и др. [5]. Во влажных местоположениях под ольхой серой почва обогащается биологическим азотом. Под ЗЛН уменьшается плотность сложения почвы, увеличивается ее водопроницаемость, водообеспеченность, содержание биофильных элементов, происходит рассоление почв и грунтов [20]. Вместе с тем, имеются данные и о ухудшении лесорастительных свойств почв под лиственничными насаждениями в северо-западном Китае [9]. На Ергенях на месте погибших массивах ЗЛН отмечено глубокое иссушение почвы и грунта, уменьшение содержание гумуса в пахотном горизонте [4].

При создании ЗЛН на месте погибших культур следует учитывать и почвоутомление, накопление токсинов после корчевки пней [24].

**2.4 Лесопригодность засоленных почв**

Лесопригодность засоленных почв в значительной степени определяется биологическими особенностями деревьев и кустарников, их толерантностью к содержанию и составу легкорастворимых солей и поглощению катионов в почве. Очевидно, что токсичность ионов резко возрастает с иссушением почвы, устойчивость растений к засоленности почвы возрастает и с их возрастом, развитием корневой системы.

В результате многолетней практики в Китае установлена возможность выращивания тополей при содержании солей в почве ниже 0,3%, робинии псевдоакации, вяза приземистого – до 0,4%, ясеня велутина – при 0,5 – 0,7%, тамарикса гиненсис – при 0,9%. В полевых условиях солеустойчивые трансгенные тополя могли расти на умеренно засоленной почве (верченый предел 4,3 г соли /1 кг почвы), отличались большим приростом. Случаев потери гена не отмечено. [9].

На бурых полупустынных почвах Калмыкии в мелиоративно-кормовых насаждениях засухо- и солеустойчивыми оказались терескен серый, лох узколистный [13]. Интродукция саксаула черного не оправдала надежд. Его гибель в 9 – 17 летних насаждениях связывают с высоким УГВ, причем сильно минерализированных (12,8 – 34,8 г/л), в т.ч. хлоридных (8,4–18,6 г/л) [10]. Представлены сводные данные по солевыносливости растений в ЗЛН (табл. 4) [5]. Утвердилось мнение, что засоление почвы несовместимо с требованиями хвойных растений. Установлено также, что лесопригодность засоленных почв в условиях повышенной водообеспеченности резко возрастает. Так, в Зауральской лесостепи на лугово-степных солонцах солончаковатых с содержанием поглощенного натрия до 10% и магния более 40% от ЕКО произрастает достаточно продуктивные и устойчивые насаждения сосны и березы. Для березы здесь допустимо содержание в почве Cl – 0,03%, 0,1% и токсичное соответственно 0,07 и 0,02% [17]

В природной обстановке очень трудно выявить отношение деревьев и кустарников к соле- и солонцеватости почвы, так как на их рост и развитие воздействуют многие факторы одновременно: сумма и состав солей, водобеспеченнность, уход и другие.

**3. Повышение лесопригодности почв**

Основной лимитирующий фактор лесоразведения в аридной зоне – дефицит влаги в почве – решают комплексно. Учитывают биологические особенности деревьев и кустарников. Ведущий вид в защитном лесоразведении вяз приземистый, засухоустойчивость обеспечивает посредством пластичной корневой системы, простирающейся вокруг ствола на расстоянии до 25 м. Дуб черешчатый развивает глубокую корневую систему, достигающей капиллярной каймы и УГВ. Ясень ланцетный, имеющий поверхностную систему, способен усваивать влагу непродолжительных летних осадков. Исключительной засухоустойчивостью обладают саксаул черный, а из кустарников – кок-пек, тамарикс ветвистый, джузгун безлистый [5].

На увлажненных и подтопленных почвах успешно произрастают ольха черная и белая (серая), тополь черный (осокорь), береза пушистая, липа (все виды), черемуха (все виды), лещина обыкновенная, ива ломкая и трехтычинковая, облепиха, смородина черная и красная и др. [5]

Успешность лесоразведения и роста и состояния деревьев и кустарников в ЗЛН в значительной степени достигается типом лесонасаждения.

Подбор типа экологической структуры насаждения в безлесных зонах предусматривает и научное размещение ЗЛН в агролесоландшафте с учетом протяженности и уклона склона, направления господствующих и вредоносных ветров, пространственного мелиоративного влияния лесных полос [26].

Массивные лесные насаждения на зональных почвах степной и сухо-степной зон оказались неустойчивыми и недолговечными из-за недостаточной водообеспеченности, а в полупустынной зоне в зеленом кольце вокруг Элисты даже при тщательном уходе погибли к 10 -13 годам. И лишь в пониженных на лугово-каштановых почвах они сохранились в удовлетворительном состоянии. Широкополосные государственные, а также многорядные придорожные лесные полосы также оказались неустойчивыми и недолговечными. Лишь в краевых рядах при дополнительном задержании твердых атмосферных осадков деревья сохранялись в относительно удовлетворительном состоянии. В связи с этим в полезащитных и стокорегулирующих лесных полосах предпочтительны двухрядные полосы; кулисные и саванные насаждения в аридной зоне размещают только в мезо- и микропонижениях с дополнительным увлажнением [7].

Чистые однопородные древостои в полосах равномерно распределяют снег на прилегающих сельскохозяйственных угодьях, продуктивнее используют влагозапасы в почве, а смешанные древесно-кустарниковые – больше накапливают снега и обладают лучшей водообеспеченностью и устойчивостью. Поэтому оптимальные условия складываются в лесных полосах продуваемой и ажурной конструкции, где вводятся низкорослые кустарники и формируются более продуктивные двухъярусные древостои. В таких насаждениях не только оптимизируется водный режим почвы, водобеспеченность растений, но и улучшается лесная обстановка, увеличивается численность биоты. Введение кустарников и сопутствующих древесных пород повышает рост главной породы и устойчивость насаждения. В приовражных и прибалочных лесополосах представляется возможным увеличить ассортимент деревьев и кустарников.

Тип лесорастительных условий может быть улучшен комплексом гидротехнических мероприятий: террасирование склонов, обвалование стокорегулирующих лесных полос, плантаж, щелевание и др., мелиоративных приемов: внесение мелиорантов, удобрений. В процессе роста ЗЛН лесорастительные условия обычно заметно улучшаются в связи с промачиванием, рассолением корнеееобитаемого слоя, аккумуляцией гумуса и биофильных элементов, формированием лесной подстилки. [26]

В защитном лесоразведении и агролесомелиоративном почвоведении особое внимание уделяется мелиорации засоленных почв.

Наибольшее распространение в сельском хозяйстве имели химический и агробиологический методы мелиорации засоленных почв. Химический метод, основанный на применении химических мелиорантов, успешно применяется в условиях орошения. Однако, при выпадении атмосферных осадков менее 300 мм/год в сухом земледелии неэффективен [14].

Агробиологический метод основан на применении мелиоративной вспашки (трехъярусной, плантажа и др.), влагонакопительных мероприятиях, биологических культур – освоителей Успешное испытание этого метода было на почвах солонцового комплекса с высоким залеганием гипса на Джаныбекском стационаре. Вследствие активизации процесса «самомелиорации» понизилось содержание в почве поглощенного натрия. Однорядные 55-летние кулисные насаждения вяза приземистого здесь находятся в удовлетворительном состоянии и положительно влияют на плодородие почвы [14].

На почвах солонцового комплекса предлагается новый способ создания полосного лесонасаждения [23]. Он включает комплекс следующих положений: 1) тщательное картографирование и выделение в натуре участков на трассе будущих линейных насаждений с различными лесорастительными условиями; 2) строгое соблюдение агротехники выращивания искусственных лесных насаждений; 3) дифференцированная посадка определенного состава древесных видов на выделенных участках; 4) создание чистых кустарниковых кулис из соле- и солонцеустойчивых пород (тамарикс, карагана, терескен) на комплексах с содержанием солонцов более 25%

Для этого региона предлагается размещение посадочных мест из расчета площади питания деревьев 6,0–7,5 м2, кустарников 3–5 м2, схемы посадки узких 2-рядных для вязовых, 3 – 4-рядных робиниевых, гледичиевых, ясеневых полезащитных лесных полос, проведение санитарных и возобновительных рубок ухода и ухода за почвой в течение всей жизни полосы.

Повышение жизнеспособности и устойчивости деревьев и кустарников к неблагоприятным лесорастительным условиям также возможен путем интродукции, селекции и генетики [1].

**Заключение**

Разнообразие теоретических и практических вопросов лесомелиорации почв, требуют конкретизации методических подходов для их решения. Надежность получаемых результатов в значительной мере определяется типичностью агролесомелиоративных объектов. Полученные материалы исследований в агролесомелиоративном почвоведении нуждаются в более углубленном изучении и объяснении. Все еще требуют уточнения критерии лесопригодности почв, устойчивости и долговечности деревьев и кустарников в насаждениях. Совершенно недостаточно сведений о толерантности древесных и кустарниковых пород, их сортов, интродуцентов к техногенным токсикантам и о роли ЗЛН в регулировании пространственной миграции и концентрации вредных веществ, радионуклидов на техногенно загрязненных территориях. Не изучалось воздействие стекающих по кроне и стволу растворов на свойства, плодородие и генезис ле-сомелиорируемых степных почв.

Не согласованы многие аспекты проблемы взаимоотношения древесной растительности и почв. При лесомелиорации почв неодинаково оцениваются направленность почвенных процессов (оподзоливания, рассоления, аккумуляции веществ и др.) и особенно количественные показатели изменений. Очень мало сведений по мелиорации почв на прилегающих к ЗЛН сельскохозяйственных угодьях, что не позволяет всесторонне оценить лесомелиорацию почв на ландшафтной основе.

Имеются противоречия в мелиоративной оценке агротехнических приемов под посадку ЗЛН; остается недоказанной эффективность плантажной обработки, удобрений, недостаточно изучена дифференцированная агротехника возделывания сельскохозяйственных культур на межполосных полях в различных зонах страны; отсутствуют данные по круговороту и балансу химических элементов, что особенно важно для обоснования приемов биологической мелиорации почв. Таким образом, на современном этапе важнейшими проблемами агролесомелиоративного почвоведения можно считать следующие [6]:

I) Совершенствование методов исследования почв и почвенных процессов;

2) Оценка лесорастительных свойств почвы, совершенствование агролесомелиоративного районирования территории:

3) Оптимизация гидрологических условий, водообеспеченности растений;

4) Мелиорация низкопродуктивных эродированных, дефлируемых, засоленных и загрязненных почв и песчаных земель;

5) Оценка влияния ЗЛН на свойства почв и почвообразовательные процессы;

6) Определение объемов и темпов аккумуляции гумуса и биофильных элементов в почвах лесоаграрных ландшафтов; определение объемов депонирования CO2;

7) Мобилизация биоклиматических ресурсов на лесомелиорируемой территории для экологизации земледелия; пастбищного скотоводства;

8) Изучение круговорота и расчет баланса гумуса, питательных элементов в почве и для контроля за плодородием почв и минеральным питанием растений;

9) Снижение миграции и концентрации вредных техногенных веществ в агролесоландшафте

10) Разработка биоэнергетики лесомелиорируемых биогеоценозов; эколого – энерго-экономическая оценка лесной мелиорации почв;

11) Физическое и математическое моделирование почвенных и почвообразовательных процессов;

12) Организация мониторинга плодородия почв лесоаграрных ландшафтов.

**Выводы**

1) Лесопригодность почв генетически связано с лесным почвоведением. Оно зарождалось в его недрах еще из начальных представлений о формировании и качественной оценке лесных почв, о приемах мелиорации лесных и нелесных земель. л

2) Лесопригодность почв, на которых древесная и кустарниковая растительность ранее не произрастала, является важнейшим показателем плодородия почв, определяющим возможность лесоразведения, продуктивность, долговечность и мелиоративную эффективность лесонасаждений. По качественному признаку она подразделяется на ряд градаций на основании многих почвенных параметров.

3) Основной лимитирующий фактор лесоразведения в аридной зоне – дефицит влаги в почве – решают комплексно. Учитывают биологические особенности деревьев и кустарников. Тип лесорастительных условий может быть улучшен комплексом гидротехнических мероприятий: террасирование склонов, обвалование стокорегулирующих лесных полос, плантаж, щелевание и др., мелиоративных приемов: внесение мелиорантов, удобрений. Химический метод мелиорации засоленных земель при выпадении атмосферных осадков менее 300 мм/год в сухом земледелии неэффективен. Агробиологический метод ограничивается отсутствием механических средств обработки почвы и нуждается в дальнейшем исследовании с учетом «мягкой» обработки почвы.

**Список литературы**

1. Агролесомелиорация / Под ред. академиков А.Л. Иванова, К.Н. Кулика. – Волгоград, ВНИАЛМИ, 2005. – 763 с.
2. Агролесомелиоративная наука в XX в./А.Н. Каштанов и др. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2001 – 366 с.
3. Бельгард А.Л. Степное лесоразведение. - М.: Лесн. пром-ть, 1971. – 336 с.
4. В.В. Захаров, В.М. Кретинин. Агролесомелиоративное земледелие. Волгоград, ВНИАЛМИ, 2005. – 218 с.
5. Г.Я. Маттис, С.Н. Крючков. Лесоразведение в засушливых условиях. Волгоград, ВНИАЛМИ, 2003. – 292 с.
6. Е.С. Мигунова. Леса и лесные земли. М.: Наука, 1983. – 363 с.
7. Защитное лесоразведение (опыт Волгоградской области). М.: Изд-во «Лесная промышленность», 1968. -73 с.
8. Защитное лесоразведение в аридной зоне/РАСХН, Сиб.отд./ГНУ НИИ аграрных проблем Хакасии, Проблемный совет по защитному лесоразведению и мелиорации. – Абакан, 2003. – 222 с.
9. Защитное лесоразведение за рубежом. М.: ВИНТН по с/х, 1969. – 82 с.
10. Защитное лесоразведение на комплексах светло-каштановых почв и солонцов Калмыкии. Под ред. А.Н. Никитина. – М.: Изд-во «Наука», 1972. – 190 с.
11. Зонн С.В. Влияние леса на почвы. – М.: Изд-во А.Н. СССР, 1954. – 160 с.
12. И.А. Крупеников. История почвоведения. М., Наука, 1981. – 328 с.
13. Иванов А.Е. Дрюченко М.М. Комплексное освоение песков. М., Сельхозиздат, 1962. – 432 с.
14. Кретинин В.М. Агролесомелиорация почв и ландшафтов // Почвенно-экологические проблемы в степном земледелии: сб. науч. трудов. – Пущино, 1992. – С. 104–108
15. Кретинин В.М. Лесомелиорация степных почв // Докл. РАСХН. – 1994. – №1 С. 24–29
16. Кретинин В.М. Редкие и исчезающие почвы природных парков Волгоградской области. Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2006. – 190 с.
17. Лесопригодность почв агролесомелиоративных районов // Лесомелиорация и ландшафт. Сборник научных трудов. Вып.1 (105)/Под ред. Павловского Е.С. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 1993
18. Методика и нормативы оценки лесопригодности земель под массивное облесение в поясе неустойчивого увлажнения ЕТР. – М.: Россельхозакадемия, 2001 – 45 с.
19. Методика изучения почв в агролесомелиоративных исследованиях. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 1978 – 43 с.
20. Н.Г. Петров. Система лесных полос. – М.: Россельхозиздат, 1975. – 117 с.
21. П.Е. Соловьев. Влияние ЗЛН на почвообразовательный процесс и плодородие степных почв. М.: Агропромиздат, 1988 -283 с.
22. Павловский Е.С. Экологические и социальные проблемы агролесомелиорации. – М.: Агропромиздат, 1988 – 253 с.
23. Пат. №2117423. СССР. Способ создания полосного лесонасаждения/Г.Я. Маттис, С.Н. Крючков, В.М. Кретинин, М.С. Горовой // Открытия. Изобретения. – 1998 – №23
24. Полезащитное лесоразведение на каштановых почвах. Выпуск 2./ М.: Изд-во МГУ, 1971. – 238 с.
25. Почвоведение под ред. А.А. Роде, В.Н. Смирнова. Учебник для лесохозяйственных вузов. М., Высшая школа, 1972. – 480 с.
26. Пути повышения эффективности полезащитного лесоразведения. М.: Колос, 1979 – 143 с.