|  |
| --- |
| МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИФедеральное государственное бюджетное образовательное учреждениевысшего профессионального образования«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**КУРС ЛЕКЦИЙ**  |
| по дисциплине  |
| **Б1.В.ДВ.1.1 «Мелиоративное почвоведение»** |
|

|  |
| --- |
|  |
|  |

 |
|  |
|

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код и направление подготовки |  | 35.06.01 – Сельское хозяйство |
|  |  |  |
| Наименование профиля / программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре/магистерской программы / специализация |  | Агрофизика |
|  |  |  |
| Квалификация (степень) выпускника |  | Исследователь. Преподаватель-исследователь |
|  |  |  |
| Факультет |  | Агрохимии и почвоведения |
|  |  |  |
| Кафедра – разработчик |  | Почвоведения |
|  |  |  |
| Ведущий преподаватель  |  | Слюсарев Валерий Никифорович |
|  |  |  |

 |
| **Краснодар 2014** |

*Составитель:* В.Н. Слюсарев

**Курс лекций по дисциплине Б1.В.ДВ.1 «Мелиоративное почвоведение»:** учебно-методическое пособиедля подготовки аспирантов по направлению 35.06.01 – Сельское хозяйство, профиль – агрофизика / сост. В.Н. Слюсарев – Краснодар: КубГАУ, 2014. – 24 с.

Изложен краткий курс лекций по основной дисциплине, направленной на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по профилю «Агрофизика».

Учебно-методическое пособие предназначено для подготовки аспирантов по направлению 35.06.01 «Сельское хозяйство», профиль «Агрофизика».

Рассмотрено и одобрено методической комиссией факультетов агрохимии и почвоведения, защиты растений Кубанского госагроуниверситета, протокол № 3 от 24.11.2014 г.

Председатель,

методической комиссии В.И. Терпелец

 © Слюсарев В.Н., составление 2014

 © ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный

 аграрный университет», 2014

**СОДЕРЖАНИЕ**

 1. **ЛЕКЦИЯ №1.** Введение......................................................................... 4

 2.**ЛЕКЦИЯ №2.** Мелиоративная характеристика факторов почвообразования................................................................................................. 5

 3.**ЛЕКЦИЯ №3.** Почвы главнейших зон России, их характеристика, использование и особенности мелиорации...................................................... 9

 4.**ЛЕКЦИЯ №4.** Культуртехнические изыскания на мелиорируемом объекте и гидромелиорации.......................................................................... 15

 5.**ЛЕКЦИЯ №5.** Противоэрозионная мелиорация и фитомелиорация.....17

 6.**ЛЕКЦИЯ №6**. Химические мелиорации почв и рекультивация земель................................................................................................................ 21

 **ЛЕКЦИЯ №1.** **Введение.** Предмет, задачи и методы мелиоративного почвоведения. Мелиоративное почвоведение как теоретическая основа агромелиораций, её связь с общим почвоведением. Краткая история мелиоративных работ в мире и в России.

 1. Цель дисциплины «Мелиоративное почвоведение» —расширение знаний о почвах, нуждающихся в различных видах мелиораций, с последующим обоснованием целесообразности их проведения, прогнозирования изменений в почвах, выявления причин низкого плодородия почв, а также определения оп-тимальных и эффективных приемов и способов мелиорации почв.

Задачи дисциплины«Мелиоративное почвоведение»:

• ознакомление с различными видами мелиораций, эффективностью и масштабами их проведения в России и в пределах Краснодарского края;

• раскрытие особенностей почвенных изысканий на мелиорируемом объекте различных почвенно-климатических зон;

• определение характера и направленности процессов почвообразо-вания на объектах, подлежащих орошению, осушению, противоэрозионной и химической мелиорации, коренному и поверхностному улучшению при выпол-нении почвенно-мелиоративной съемки.

 Общая площадь возделанных земель на земном шаре превышает 1200 млн. га, из них около 45% приходится на умеренный пояс, приблизительно 23% возделанных земель сосредоточено в тропиках, 17% - в субтропиках и только около 15% падает на умеренно холодный (бореальный) пояс.

 Оценивая возможности развития и расширения земледелия в будущем, можно сделать следующие выводы:

1. Общая площадь земледелия в мире в целом может быть увеличена в 2 раза, без большого сокращения лесов и пастбищ, главным образом за счет земельных резервов тропиков и частично за счет субтропиков и бореального пояса.

2. Средняя мировая урожайность многих сельскохозяйственных культур может быть увеличена в 2-3 раза за счет улучшения агротехники, мелиорации, широкого применения удобрений и использования новых, более урожайных сортов.

 Таким образом, мировое производство сельскохозяйственных продуктов может увеличиться в 4-5 раз, но только при правильной организации и высокой механизации сельскохозяйственного производства. Это реальная перспектива, которая может быть осуществлена, если будут проведены необходимые экономические и социальные преобразования и устранены те препятствия, которые тормозят развитие сельского хозяйства в условиях капитализма.

 Россия относится к числу стран, наиболее обеспеченных земельными ресурсами, но при этом она имеет небольшое количество земли, благоприятной для жизни и хозяйственной деятельности человека. Большие площади России заняты тундрой, тайгой, горными массивами, болотами и заболоченными участками. Только 13% земельных площадей страны используется в сельском хозяйстве (пашни, сады, сенокосы, пастбища), причем доля самых ценных земель (пашни) составляет всего 8%.

 Большая часть сельскохозяйственных земель расположена на юге страны. Под пашню используются наиболее плодородные почвы - черноземы, серые лесные и темно-каштановые.

 Основная земледельческая зона страны находится в зоне смешанных лесов, лесостепей, степей. Подзолистые и каштановые почвы используются под пастбища и сенокосы.

Мелиорация почв в России. В 1894 году при Министерстве земледелия и государственных имуществ России был создан Отдел земельных улучшений (ОЗУ). В 1902 г. был принят первый в России мелиоративный закон «Правило об устройстве канав и других водопроводных сооружений на чужих землях для осушительных, оросительных и обводнительных целей», а в 1913 г. были подготовлены и приняты Государственной Думой постановление о включении мелиорации в число важнейших направлений деятельности государства.

 К 1913 г. в России орошалось около 4 млн га земель, а площадь осушаемых земель составляла 2,8 млн га. До Октябрьской революции 1917 г. в России площади орошаемых земель составляли 3,8 млн га, осушенных - 3,2 млн га. В 1917-1918 гг. образовались первые мелиоративные товарищества - кооперативы крестьян для совместной мелиорации земель.

 Дальнейшие перспективы развития мелиоративного строительства открылись после Октябрьской революции 1917 г.

 В СССР развитие мелиорации началось в первую пятилетку (1929-1932 гг.). К 1941г. площадь мелиорируемых земель составила свыше 11,8 млн. га. В 1945-1965 гг. были восстановлены и частично реконструированы мелиоративные системы, построены новые: в зоне Волго-Донского, Кубань-Егорлыкского, Терско-Кумского каналов, Барабинской степи (Западная Сибирь) и др.

 За 1967-1985 гг. существенно возросли площади орошаемых (с 9,8 до 19,7 млн га) и осушенных (с 7,5 до 14,6 млн га) земель, из 48,7 тыс. колхозов и совхозов мелиорированные земли имели около 39 тыс. хозяйств.

 К 1990 г. в стране было 6,1 млн. га орошаемых и 5,1 млн. га осушенных земель. Мелиорируемые земли, занимая 5% земельных угодий, давали до 15% валового производства продукции растениеводства. В последние годы из-за сокращения объемов работ по реконструкции и ремонту мелиоративных систем ввиду снижения финансирования мелиоративное состояние орошаемых и осушенных земель ухудшается, и их переводят в разряд немелиорируемых. а мелиоративные системы списываются.

 **ЛЕКЦИЯ №2. Мелиоративная характеристика факторов почвообразования.** Изучение особенностей и условий почвообразования при почвенно-мелиоративных изысканиях. Геоморфолого-петрографические, климатологические и гидрогеологические исследования на мелиорируемом объекте

 **Почвообразующие и подстилающие породы мелиорируемого массива**

Кглавным почвообразующим породам от­носятся рыхлые осадочные породы. На них почти повсеме­стно развиваются почвы. В зависимости от генезиса, условий формирования четвертичные осадочные породы характеризуются различным составом, строением, сложением и свойствами, что суще­ственно отражается на почвообразовании и плодородии формирующихся почв. Ниже дано описание основных генетических типов чет­вертичных осадочных пород.

 Минералогический, химический и механический состав пород определяет условия произрастания растений, ока­зывает большое влияние на гумусонакопление, оподзоливание, оглеение, засоление и другие процессы. Так, карбо­натность пород в таежно-лесной зоне создает благоприят­ную реакцию среды, способствует формированию гумусо­вого горизонта, его оструктуренности. На кислых породах эти процессы идут значительно медленнее. Повышенное содержание водорастворимых солей приводит к образова­нию засоленных почв. В зависимости от механического состава, характера сложения породы различаются по водо­проницаемости, влагоемкости, пористости, что предопре­деляет в процессе развития почв их водный, воздушный, тепловой режимы.

 Эти примеры свидетельствуют о том, что от материнских пород зависят скорость и направление почвообразователь­ного процесса, формирование и уровень почвенного плодо­родия, а также условия использования почв в сельском хозяйстве.

 На водный режим почв влияет характер строения осадочных пород. По данному признаку их делят на одночленные, имеющие однород­ный состав до глубины промачивания, и многочленные (двучленные, трехчленные и т. д.), состоящие из различных по составу слоев. Чередование различных слоев осадочных пород создает специфические условия почвообразования, придает почвам различные водно-физические и водно-воздушные свойства, меняет гидротермический режим почв и условия произрастания на них растений. Поэтому на почвенно-мелиоративных картах всегда отображаются почвенно-литологические колонки до уровня грунтовых вод или верховодки.

 Сильнокаменистые и завалуненные поро­ды осложняют сельскохозяйственное использование разви­тых на них почв.

 **Вода как объект регулирования гидротермического режима почв**

 Почва как многофазная, полидисперсная система способна поглощать и удерживать воду. В ней всегда находится оп­ределенное количество влаги. Содержание влаги в процен­тах к массе сухой почвы (высушенной при 105 °С) характе­ризует влажность почвы. Ее можно выражать также в

 Проведение гидротехнических мелиораций (орошение, осушение, двустороннее регулирование водного режима) всегда должно увязываться с содержанием и доступностью влаги в почве, т.е. обусловливаться степенью ее связи с почвой, количественным и качественным соотношением различных ее форм. Поэтому четкое представление о формах воды в почве, границах отдельных ее категорий, в пределах которых вода обладает одинаковыми свойствами, важно не только в теоретическом плане, но и в практическом отношении.

Водный режим почв. *Водным режимом называют всю совокупность явлений по­ступления влаги**в почву, ее передвижения, удержания в поч­венных горизонтах и расхода**из почвы. Количественно его выражают через водный баланс.**Водный баланс характери­зует приход влаги в почву и расход из нее.*

Уравнение водного баланса выражают формулой (1). Левая часть уравнения включает приходные статьи баланса, правая - расходные.

Во+Вос+Вг+Вк+Впр+Вб = Еисп+Ет+Ви+Вп+Вс+В1, (1)

где Во - запас влаги в почве в начале наблюдения; Вос - сумма осадков за весь период наблюдения; Вг - количество влаги, по­ступающей из грунтовых вод; Вк - количество влаги, конденси­рующейся из паров воды; Впр - количество влаги, поступающей в результате поверхностного притока воды; Вб - количество вла­ги, поступающей от бокового притока почвенных и грунтовых вод; Еисп - количество влаги, испарившейся с поверхности почвы за весь период наблюдения, физическое испарение; Ет - количество влаги, расходуемой на транспирацию (десукция); Ви - влага, инфильтрующаяся в почвенно-грунтовую толщу; Вп - количество воды, теряющейся в результате поверхностного стока; Bс - влага, теряющаяся при боковом внутрипочвенном стоке; В1 - запас влаги в почве в конце периода наблюдения.

Типы водного режима почв. Характер водного режима определяют по соотношению между количеством осадков по средним мно­голетним данным и испаряемостью за год.

*Испаряемость - это наибольшее количество влаги, которое может испарить­сяс открытой водной поверхности или с поверхности посто­янно переувлажненной почвы, в данных климатических усло­виях за определенный промежуток времени,выражается в мм.*

*1. Мерзлотный тип.*

*2. Промывной тип* (КУ>1). В таких условиях формируются почвы подзолистого типа, красноземы и жел­тоземы. Болотный подтип водного режима развивается при близком к поверхности залегании грунтовых вод, сла­бой водопроницаемости почв и почвообразующих пород. Характерен для подзолисто-болотных и болотных почв.

*3. Периодически промывной тип* (КУ=1, при колебани­ях 1,2-0,8) характеризуется средней многолетней сбалан­сированностью осадков и испаряемости. Промывание почв избытком осадков создается 1-2 раза в несколько лет. Такой водный режим присущ серым лес­ным почвам, черноземам оподзоленным и выщелоченным. Водообеспеченность почв неустойчивая.

*4. Непромывной тип* (КУ<1) свойствен местностям, где влага осадков распределяется только в верхних горизонтах и не достигает грунтовых вод. Коэффи­циент увлажнения снижается от 0,6 до 0,1. Годовым влагооборотом захватывается толща почвогрунта от 4 м (степные черноземы) до 1 м (пустынно-степные, пустынные почвы).

*5. Выпотной тип* (КУ<1) проявляется в степной, осо­бенно в полупустынной и пустынной зонах при близком залегании грунтовых вод. Характерно преобла­дание восходящих потоков влаги в почве за счет подтока ее по капиллярам от грунтовых вод. При высокой минерализации грунтовых вод в почву поступают легкорастворимые соли и почва засоляется

*6. Ирригационный тип.* Создается при дополнительном увлажнении почвы оросительными водами. При орошении в разные периоды проявляются разные типы водного режи­ма. В период полива формируется промывной тип, сменяю­щийся затем непромывным и даже выпотным, вследствие чего в почве периодически создаются нисходящие и восхо­дящие токи воды.

***Регулирование водного режима почвы*** - обязательное ме­роприятие в условиях интенсивного земледелия. При этом осуществляют комплекс приемов, направленных на устра­нение неблагоприятных условий водоснабжения растений. Искусственно изменяя приходные и особенно расходные статьи водного баланса, можно существенно влиять на общие и полезные запасы воды в почвах и этим способствовать по­лучению высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур. Регулирование водного режима основывается на учете климатических и почвенных условий, а также потребностей выращиваемых культур в воде.

 **Почвенно – климатические условия мелиорации почв**

 Исследования почвенно-климатических условий, выполнен­ные многими авторами, позволяют дать следующую оценку целе­сообразности применения мелиоративных мероприятий в разных зонах и природно-климатических поясах.

 Выделяют три природно-климатических пояса: А — холодный, Б — умеренный, В — теплый. Пояс— это общая единица клима-томелиоративного районирования, характеризующаяся комплек­сом природных условий, главным из которых является теплообес-печенность. Каждый пояс включает в себя несколько зон.

 За межпоясные границы принимаются изолинии сумм темпе­ратур вегетационного периода (СТ) выше 10°С. Южная граница хо­лодного пояса А проходит по изолинии сумм температур выше 10°С, равной 1600°. Южная граница умеренного пояса проходит по изотонии сумм температур выше 10°С, равной 3500° — в европей­ской и 2700° — в азиатской части бывшей территории СССР. Теп­лый пояс характеризуется суммой температур выше 10°С, равной 3500° и выше на европейской территории, выше 2700° — на терри­тории азиатской части.

 Природно-мелиоративная зона характеризуется ком­плексом природно-климатических условий, связанных с балансом тепла и влаги, особенностями почвообразования, направлениями сельскохозяйственного производства и мелиорации. Природно-ме-лиоративные зоны имеют широтное распространение.

 Главные факторы их характеристики следующие:

1) сумма температур (СТ) вегетационного периода — более
10°С;

2) среднегодовое количество осадков ***Р*** (мм);

3) значения показателя годового увлажнения, по Д.И. Шашко,
***P/f,*** где ***Р —*** годовое количество осадков, /— годовая испаряемость
(см. раздел 2.1).

 **ЛЕКЦИЯ №3. Почвы главнейших зон России, их характеристика, использование и особенности мелиорации.** Почвы ТЛЗ, лесостепи, степи, сухостепной зоны, их свойства и состав, требующие мелиоративной корректировки.

 **Почвы тундровой и таежно-лесной зоны и их мелиорация**

 Таежно-лесная зона слабо освоена в сельскохозяйственном от­ношении. Она таит в себе громадные земельные ресурсы для даль­нейшего развития земледелия и животноводства. Значение этой зоны в решении Продовольственной программы огромно. Свиде­тельством этого является большой объем работ по подъему сельского хозяйства в Нечерноземной зоне РСФСР, грандиозные работы по освоению природных сырьевых ресурсов Западной Си­бири, освоение земель в зоне Байкало-Амурской магистрали в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке.

 В большей степени освоены дерново-подзолистые почвы, дерново-карбонатные, дерново-глеевые. С развитием осушительных мелиорации в сельское хозяйство вовлекается все больше болотно-подзолистых почв.

 Сравнительная маломощность гумусового горизонта, небольшое содержание гумуса, повышенная кислотность, пониженная водопроницаемость глинистых горизонтов, переув­лажненность некоторых почв, засоренность камнями, закустаренность требуют проведения культуртехнических, агромелиоративных и гидромелиоративных мероприятий. Мерзлотные лугово-лесные почвы требуют также и тепловых мелиорации. Так, 53 % почв Нечерноземной зоны РСФСР нуждается в известковании, 15 % - в осушении, 12 % - в очистке от кустарника, 4 % - в очист­ке от камней; 12 % почв подвержено водной эрозии.

 Первоочедным мероприятием, повышающим плодородие дерново-подзолистых почв, является их окультуривание: создание мощного структурного пахотного горизонта, нейтрализация кислотности, устранение из­бытка влажности, повышение содержания гумуса и зольных эле­ментов.

 При вырубке леса и распашке почвы прекращается поступление на ее поверхность лесного опада, уничтожаются лесная под­стилка и наземная растительность, в результате чего изменяются биологический, химический и физический режимы почвы.

 Большое значение приобретает известкование кислых дерново-подзолистых почв. Известь устраняет вредное действие подвиж­ных соединений алюминия, ненасыщенность и кислотность

 Заболоченные почвы нуждаются в коренном улучшении водного режима ускорением поверхностного стока, понижением уровня грунтовых вод и устранением водонепроницаемости иллю­виального горизонта. При осушении торфянистый горизонт болотно-подзолистых почв минерализуется, а оглеение постепенно исчезает.

 **Болота и болотные почвы. Мелиорация и окультуривание торфяных болотных почв.** Торфяные болотные почвы в связи с обширным их распростра­нением являются важным объектом сельскохозяйственной мелио­рации. В природных условиях они малопродуктивны; в результате коренного улучшения превращаются в плодороднейшие земли, кон­курирующие с черноземными, дерновыми и пойменными почвами. В то же время болотные почвы - трудный мелиоративный объект. Это прежде всего потому, что они нуждаются в двустороннем регу­лировании влаги (осушении и орошении в засушливые периоды ле­том); большие трудности представляет борьба с оглеением болот­ных почв.

 *Осушение как разновидность почвообразова­тельного процесса*. При осушении происходит уменьшение влажности почвы и смена анаэробных процессов аэробными, уси­ливается разложение органических остатков, уменьшается оглеение, улучшается реакция почвенного раствора. Осушенная почва длительное время сохраняет некоторые морфологические черты бо­лотных почв. Освоение и интенсивное сельскохозяйственное исполь­зование ускоряют процесс окультуривания осушенных торфяных болотных почв.

 После осушения и окультуривания низинные торфяные болотные почвы используют под посев различных сельскохозяйственных культур : зерновых, картофеля, овощей (капусты, моркови), корневых корнеплодов, трав. При надлежащей эксплуатации осушитель­ных систем и соблюдении правил агротехники получают высокие стабильные урожаи указанных культур, благодаря чему затраты на мелиорацию и освоение быстро (за 3 - 4 года) окупаются.

 Осушенные верховые торфяники требуют гораздо больше затрат на их освоение. Поэтому эти торфяники чаще используют на топ­ливо, для приготовления строительных термоизоляционных мате­риалов.

  **Мелиорация серых лесных почв.** Серые лесные почвы в настоящее время используются следую­щим образом: пашней занято 28 млн. га, или 43,8 %, сенокосами и пастбищами - 6 млн. га, или 9,4%, лесами и кустарниками - 26 млн. га, или 40,6 %; заболоченные, неудобные и занятые земли составляют 4 млн. га, или 6,2 %. При правильной агротехнике эти почвы пригодны для выращивания многих сельскохозяйственных культур: озимой и яровой пшеницы, сахарной свеклы, кукурузы, картофеля, льна и др.

 В серых лесных почвах периодически наблюдается недостаток атмосферного увлажнения, поэтому важное значение имеют меро­приятия по накоплению и сохранению влаги - снегозадержание, улучшение впитывания влаги в почву, уменьшение поверхностного стока и непродуктивного испарения путем разрушения почвенной корки. В зоне лесных почв применяют регулирование местного сто­ка строительством прудов и небольших водохранилищ; в послед­нее время развивается орошение.

 Серые лесные глеевые почвы в дополнение к указанным выше мероприятиям требуют осушительных мелиорации, без которых весной затруднена их обработка, а во влажные годы посевы вымо­кают. В зависимости от причин переувлажнения применяют или ус­корение поверхностного стока, или понижение уровня грунтовых вод.

**Мелиорация черноземных почв.** Черноземная зона наиболее освоена в сельскохозяйственном от­ношении. Одной из основных причин снижения урожайности и большой ее изменчивости по годам является недостаток влаги, особенно в южной степной части зоны. Периодические засухи, суховеи и пыль­ные бури в отдельные годы приводят к значительному недобору сельскохозяйственной продукции.

 Комплекс мелиоративных мероприятий зависит от климатичес­ких условий в различных частях зоны. В северных районах, в лесо­степи, как уже указывалось, эффективны меры по сохранению и накоплению влаги путем снегозадержания, уменьшения поверхностного стока. Для этого применяют раннюю зяблевую вспашку, бороздование, щелевание, сохранение стерни, кулисы из высокостебель­ных культур, лесополосы. Весенние полевые работы проводят в ми­нимально короткие сроки для получения ранних всходов и лучшего использования весенних запасов почвенной влаги.

 В степных районах черноземной зоны эти меры недостаточны из-за сильного иссушения почв. Поэтому в настоящее время там интенсивно развивается регулярное орошение, строятся крупные оросительные системы (в Поволжье, на Северном Кавказе). Производственный опыт показал, что поливы в этой зо­не надо проводить очень осторожно, не допуская переувлажнения почв, а также бесполезного расхода воды. Орошение превращает естественный непромывной водный режим, в условиях которого ве­ками образовывался чернозем, в промывной, так как неизбежно некоторое просачивание поливной воды в нижние иссушенные го­ризонты. Это приводит к нежелательным последствиям: ухудшению состава поглощенных оснований, потере части питательных ве­ществ, более быстрому разрушению гумуса. На участках с неупо­рядоченным орошением наблюдается увеличение щелочности почв и содержания натрия в почвенном поглощающем комплексе, появ­ление осолонцеватости.

 На слабодренированных территориях при неправильном ороше­нии отмечается подъем уровня грунтовых вод; приходится строить дорогостоящий дренаж. Поэтому орошение на черноземах необхо­димо проводить строго дозированно, в нужном количестве и в тре­буемые сроки.

 Черноземные почвы нуждаются в защите от водной и особенно от ветровой эрозии. Наряду с другими мероприятиями в зоне эф­фективны полезащитные лесные насаждения в виде полос по гра­ницам полей, вдоль дорог, каналов. Они уменьшают скорость вет­ра, сохраняют степной покров, снижают сток талых и ливневых вод, следовательно, уменьшают смыв почвы и опасность образова­ния оврагов. Последнее важно для черноземов лесостепной подзо­ны. В южной степной части они также предохраняют почву от ис­сушения и от ветровой эрозии.

**Мелиорация каштановых и бурых почв.** Зона сухих степей имеет большое значение в сельском хозяйст­ве страны. Урожайность сельскохозяйственных культур в этой зоне суще­ственно зависит от влагообеспеченности. Часто повторяющиеся засушливые годы, засухи и суховеи делают сельскохозяйственное производство в зоне нестабильным. Недостаток атмосферных осад­ков в летнее время частично можно восполнить накоплением и сохранением влаги снегозадержанием, полезащитными лесонасаж­дениями, специальной агротехникой, глубокой зяблевой вспашкой, безотвальным рыхлением, посевами кулисных растений.

 Радикальным способом борьбы с засухой и недостатком влаги является орошение, которое широко развивается в этой зоне в по­следние десятилетия, особенно в Заволжье. При осуществлении мелиорации в этой зоне необходимо иметь в виду особенности оро­шения, которые были отмечены в предыдущей главе.

 Светло-каштановые почвы без орошения практически не могут быть использованы под пашню из-за сильной засушливости кли­мата.

 Солонцеватость каштановых почв существенно уменьшает их плодородие. Поэтому необходимы специальные меры по борьбе с солонцеватостью, в основном сводящиеся к гипсованию и к последующей промывке.

 Каштановые почвы легкого гранулометрического состава подвержены ветровой эрозии и нуждаются в специальной агротехнике и других противоэрозионных мероприятий.

 Бурые почвы из-за низкого природного плодородия и еще боль­шей засушливости климата под пашню практически не использу­ются. Эта зона является базой пастбищного животноводства, в основном овцеводства. Орошение в сочетании с большими дозами удобрений позволяет получать там высокие урожаи ценных тепло­любивых сельскохозяйственных культур.

 Производительность пастбищных угодий может быть сущест­венно повышена при использовании местного стока, т. е. путем ли­манного орошения. В этой зоне необходимы мероприятия по об­воднению территории для обеспечения водой скота на пастбищах.

**Мелиорация пустынных почв.** Пустынные почвы характеризуются низким природным плодо­родием. Использовать их в сельском хозяйстве можно только при орошении после проведения дорогостоящих работ по их мелиора­ции и окультуриванию. Без этих мероприятий пустынные почвы используются как малопродуктивные пастбища.

 Легче осваиваются несолонцеватые и незасоленные серо-бурые почвы. Помимо обязательного орошения, они нуждаются в планировке поверхности, в больших дозах минеральных и органи­ческих удобрений, мероприятиях по предупреждению вторичного засоления (сокращение фильтрационных потерь поливных вод, дренаж).

 Особенно сложна мелиорация такыров. Они нуждаются в улуч­шении почвенного профиля - глубокой (до 40-50 см) плантаж­ной вспашке, обеспечивающей разрушение корки, песковании глинистых слоев, облегчающем рассолонцевание путем перемеще­ния гипса из гипсоносных горизонтов в верхние солонцеватые слои. Обязательны капитальная промывка этих почв, планировка поверхности, внесение больших доз навоза и минеральных удобре­ний. Для улучшения биологической активности такырных почв в первый период освоения (3-5 лет) выращивают солеустойчивые культуры (джугару, просо, люцерну), затем вводят хлопково-люцерновые севообороты. При правильной агротехнике и больших Дозах удобрений на пустынных почвах получают высокие урожаи хлопка, люцерны, риса, кукурузы, винограда, овощных и бахчевых культур.

 **Засоленные почвы и солоди. Солоди и их мелиорация**

 Солоди распространены преимущественно в лесостепной и степ­ной зонах среди черноземов и серых лесных почв. Встречаются они также в зоне сухих и полупустынных степей среди каштановых и бурых почв. В основном солоди сосредоточены в западносибирской лесостепи.

 Солоди приурочены к плоским слабодренированным равнинам и замкнутым понижениям. Формируются в условиях переувлажне­ния, имеют промывной или периодически промывной тип водного режима. Растительность влаголюбивая травянистая и древесная: осина, береза, ива.

 *Мелиорация солодей* заключается в укреплении коллоидного комплекса, замещении водородного иона кальцием внесением в почву Са(ОН)2, больших доз навоза и других органических удоб­рений. Хорошие результаты дает обогащение осолоделых почв кол­лоидами при внесении сапропеля - озерного ила. На солодях необ­ходимо регулирование водного режима, устранение переувлажне­ния. Во избежание повышения кислотности солоди не гипсуют. Хорошие результаты дает землевание солодей с последующей безот­вальной вспашкой и рыхлением. Сильно осолоделые почвы целесо­образно оставлять под лесом, так как их плодородие низкое и они требуют дорогостоящих мелиорации.

**Почвы субтропиков и горных областей.**

 *Сельскохозяйственное использование красноземов и желтозе­мов.* Красноземы и желтоземы по плодородию можно считать вполне удовлетворительными почвами. Теплый и влажный климат благоприятствует выращиванию ценных (чайный куст, цитрусо­вые, эфиромасличные, табак и др.) культур. Но кислая реакция и обилие окислов алюминия и железа обусловливают сильное связы­вание фосфорной кислоты в недоступные формы фосфатов железа и алюминия. Поэтому требуются повышенные нормы фосфатных удобрений, лучше в виде фосфоритной муки и томасшлака. Извест­кование не всегда дает положительный эффект, тем более что для некоторых культур, например для чайного куста, требуется слабо­кислая реакция. Высокоэффективны на этих почвах азотно-фосфорные и органические удобрения, а также сидерация (соя, белый люпин и др.). Удобрения способствуют ускорению процесса окультуривания почв.

В зоне распространения красноземов и желтоземов возможно проявление ветровой и водной эрозии. Поэтому там необходимо применять террасирование склонов, бороздование и шпалерную посадку чайного куста, создавать буферные и лесные полосы и проводить другие противоэрозионные мероприятия.

 Сельскохозяйственное использование горных почв имеет свои особенности. Высокогорные альпийские луга используют как про­дуктивные пастбища. На них возделывают виноград, цитрусовые, чайный куст, плодовые и технические культуры. На горных пустын­ных почвах ведется богарное и орошаемое земледелие с примене­нием органических и минеральных удобрений, на промываемых почвах - с известкованием, а на щелочных - с гипсованием. Большое внимание уделяется борьбе с эрозией почв и селевыми потоками. Приемы окультуривайся и мелиорации почв в горных областях отличны от таковых на равнинных территориях. В горах важно тщательно оберегать почвы от разрушения и охранять природную растительность от истребления. Важнейшим мероприятием по ох­ране горных почв является упорядочение пастбищного хозяйства и растениеводства со строгим приурочиванием их к особенностям климата и рельефа. Агромелиоративные, лесомелиоративные и гидротехнические мероприятия должны быть приспособлены к гор­ным условиям.

**Мелиорация аллювиальных почв.** Поймы с большим разнообразием аллювиальных почв являются одной из наиболее ценных составляющих земельного фонда страны. В естественных условиях это важнейшая кормовая база для животноводства. Высокая продуктивность этих угодий объясняется плодородными почвами, ежегодной их влагозарядкой и обогащением минеральным наилком при разливах рек.

 Вместе с тем пойменные (аллювиальные) почвы, как и другие, нуждаются в мероприятиях по их сохранению и в коренных мелиорациях. Естественные луга и пастбища, размещенные в основном в центральной пойме, требуют постоянного ухода, заключающего­ся в очистке угодий от мусора, приносимого полыми водами, от кустарника, в защите от заноса песком при бурных разливах. Эти угодья нуждаются в минеральных удобрениях. Одним из способов их внесения является разбрасывание с самолетов на последней ста­дии затопления в конце половодья на влажную почву.

 При распашке пойменных земель самое серьезное внимание не­обходимо обращать на недопущение водной эрозии, т. е. смыва почвы в период половодий.

 Большое значение на поймах приобретают защитные мероприятия в виде древесно-кустарниковых насаждений вдоль берегов рек, в местах с большими скоростями течения на пойме.

 Коренными мелиорациями аллювиальных почв прежде всего являются водные, заключающиеся в регулировании сроков и про­должительности затопления, ускорении схода полых вод, регулировании глубин грунтовых вод, защите от интенсивного притока по­верхностных и грунтовых (в том числе и напорных) вод с прилега­ющих внепойменных террас и водоразделов и, наконец, в искусственном орошении. Все эти работы в настоящее время про­водятся в широких масштабах.

 Более капитальные работы проводят при осушении заболочен­ных участков поймы, обычно в притеррасной ее части. Там необхо­дим интенсивный дренаж для нормированного понижения уровня грунтовых вод, перехват потока грунтовых и грунто-напорных вод, а также каналы, ограждающие участки от притока поверхностных вод. На тяжелых по гранулометрическому составу аллювиальных болот­ных почвах эффективен кротовый дренаж в сочетании с каналами и трубчатым дренажем

 Гидромелиоративные работы в пойме необходимо сочетать с культуртехническими работами, мероприятиями по улучшению поч­венного профиля, химическими мелиорациями и агротехническими приемами. Часто нужны работы по расчистке поверхности от кус­тарника, мелколесья, удалению пней.

 Грандиозное гидротехническое строительство на равнинных ре­ках европейской части страны, создание каскадов водохранилищ на Волге, Дону, Каме привело к утрате миллио­нов гектаров ценнейших пойменных земель. Почвообразование на этих землях серьезно нарушено, в связи с чем требуются дорого­стоящие работы по восстановлению их плодородия.

 **ЛЕКЦИЯ №4. Культуртехнические изыскания на мелиорируемом объекте и гидромелиорации.** Общая характеристика культуртехнических работ и объекта. Технология выполнения отдельных видов культуртехнических работ. Почвенно-мелиоративные исследования в целях орошения и осушения

 К культуртехническим работам относят расчистку земель от леса и кустарника, пней и камней, выравнивания площадей после раскорчевки, срезку и разделку кочек, фрезерование, ликвидацию ям, траншей, рвов, валов, планировочные работы, уничтожение фундаментов и оснований старых строений, ярусную и плантажную вспашку.

 *Культуртехническая карта* содержит данные о растительном покрове, геоботанические и технические особенности поверхности объекта мелиорации, необходимые для определения состава и объема работ. На ней показывают контуры древесно-кустарниковой растительности, густоту, диаметр, высоту, породный состав, закочкаренные участки по степени трудности их разработки, поверхности с различной мощностью и плотностью дернины, торфяники с погребенной древесиной, площади, засоренные пнями и корнями, участки, требующие разных объемов планировочных работ.

К карте прилагают пояснительную записку с характеристикой контуров и возможностью работы машин и агрегатов, приводят сводную ведомость объемов работ.

 Технология выполнения отдельных видов культуртехнических работ. Поверхностное и коренное улучшение почв при проведении культуртехнических работ – составная часть проекта мелиорируемого объекта.

 Поверхностное улучшение включает различные работы, не требующие полной смены существующего травостоя. Их проводят на лугах и пастбищах, содержащих в своем составе не менее 20% ценных видов трав, находящихся в угнетенном состоянии. К числу таких работ относятся уборка мусора и посторонних предметов, выравнивание наилка на заливных лугах, прикатывание, боронование, щелевание, подкормка минеральными удобрениями, известкование, уничтожение сорной растительности, омоложение травостоя рыхлением дернины и почвы.

 Водно-воздушный режим почвы кормовых угодий определяется их сильным уплотнением со временем, ухудшением водного режима, замедлением микробиологических и биохимических процессов. Для улучшения условий произрастания трав проводят боронование, дискование, щелевание, фрезерование и кротование.

 Боронование лугов необходимо для рыхления плотного и толстого наилка, который мешает траве пробиться сквозь ил, удаления старой травы, прореживания травостоя, выравнивания поверхности.

 Дискование и фрезерование эффективно на лугах с преобладанием корневищных злаков не менее 35-40%. В первый год после фрезерования, чтобы не потерять в урожае, подсеивают однолетние травы: райграс или овес из расчета 40-50 % их посевной нормы.

 Одним из способов повышения аэрации луговой почвы – кротовый дренаж, который в условиях суходольного луга и временного избыточного увлажнения обеспечивает прибавку урожая на 16-23 %.

 Хорошо спланированная поверхность мелиорируемого объекта обеспечивает равномерный сток воды, применение широкозахватных и скоростных агрегатов, создает равномерность тягового сопротивления.

 **ЛЕКЦИЯ №5. Противоэрозионная мелиорация и фитомелиорация.** Почвенно-эрозионная съемка объекта мелиорации. Ресурсосберегающая проти-воэрозионная обработка почв. Агролесомелиорация. Лугомелиорация.

**Полевая почвенно-эрозионная съемка.** В условиях расчлененного рельефа местности овражнобалочно-ложбинной сетью обычные полевые исследования почв усложняются характером и интенсивностью процессов эрозии и аккумуляции, самой структурой почвенного покрова.

 Исключительное внимание уделяется технике выполнения почвенно-эрозионной съемки. Ответственным моментом является выбор эталона несмытой (неэродированной) почвы.

Категория сложности территории:

Первая категория – это пустынно-степные территории с ровным рельефом и однообразным почвенным покровом.

Вторая категория – степные территории с рассеченным рельефом и однообразным почвенным покровом.

Третья категория – территория степей и лесостепей с волнистым рельефом и неоднородным почвенным покровом.

Четвертая категория – лесные территории с заболоченными местами от 20 до 40%, поймы, дельты рек; незасоленные горные и расчлененные предгорные территории.

Пятая категория – территория заболоченных (>40%) лесов; залесенные горы и предгорья.

 **Ресурсосберегающая противоэрозионная обработка почв.** Настоящий раздел затрагивает коренные и принципиальные вопросы, касающиеся производства растениеводческой продукции, связанные с проблемой почвозащиты и ресурсосбережения. Ее главная концептуальная основа - создание условий сохранения и постоянного повышения плодородия почв при сокращении материальных, энергетических и трудовых затрат на единицу произведенной продукции за счет рационального использования природно-ресурсного потенциала (агроклиматического, почвенного, биологического, экономического.

 В настоящее время совершенно четко сформировались концептуальные положения и принципы, которыми следует руководствоваться в практической деятельности. Их можно сформулировать в следующем виде:

- обработка почв должна носить исключительно зональный (региональный и микрозональный) характер и быть направлена на оптимизацию лимитирующих факторов в формировании урожая выращиваемых культур;

- она должна быть системной и технологичной, т.е. проводиться в системе ресурсосберегающей модели и конкретного севооборота применительно к технологии выращивания соответствующих культур;

- она должна быть минимализированной - сводящей к минимуму количество и глубину обработок и соответственно механических воздействий на почвы вплоть до нулевой обработки (прямой посев без обработки почвы после уборки предшествующей культуры);

- обработка почвы должна быть ресурсосберегающей, т.е. почвозащитной, влагосберегающей, предотвращающей эрозию, агрофизическую и биологическую деградацию почв, способствующей накоплению и сохранению влаги в почве, маневренной, высокопроизводительной, качественной, энергосберегающей, адаптированной к конкретным полям и рабочим участкам, экономичной и высокоэффективной;

- обработка почв должна быть ориентирована на поддержание благоприятного фитосанитарного состояния почв, защиту от сорных растений, вредителей и болезней выращиваемых культур.

**Ресурсосбережение** в сельском хозяйстве - это центральное звено эффективности ее экономики. Понятие «ресурсосбережение» шире и относится ко всей сфере сельскохозяйственного производства и рационального природопользования.

 1. Наибольшая эффективность ресурсосберегающей технологии обработки почвы достигается при условии ее применения в системе рациональной организации сельскохозяйственного производства - адаптированного к местным природным (почвенно-климатическим) условиям.

 2. Основу ресурсосберегающей технологии обработки почв составляют: послойная разноглубинная обработка почв; формирование верхнего мульчирующего 10-12 см слоя почвы, ежегодно обогащаемого свежими растительными остатками совместно с перепревшим биологически активным навозом.

 3. Ресурсосберегающая технология обработки почв исключает или резко ограничивает использование зубовых борон, дисковых лущильников и плугов общего назначения. Взамен их используются тяжелые дисковые и игольчатые бороны, различного рода глубокорыхлители.

 4. В эрозионно-засушливых условиях ресурсосберегающая обработка предотвращает эрозию и деградацию почв, улучшает влагообеспеченность растений, сглаживает ее критический дефицит.

 5. Ресурсосберегающая технология обработки почв позволяет уменьшить на 20-25% расход горюче-смазочного материала, обеспечивает оптимизацию теплового, водного, воздушного, биологического и пищевого режима почв, повышает на 25-30% урожайность выращиваемых культур и снижает на 50-60% их себестоимость.

 6. Ресурсосберегающая технология обработки почв создает возможность частично или полностью отказаться от черных и чистых паров, занять их зернобобовыми (горох, соя, чечевица и др.), кормовыми или сидеральными (люпин, люцерна и др.) культурами, улучшить кормопроизводство.

 7. Ресурсосберегающая технология обработки почв в наибольшей мере соответствует целям и задачам рационального природопользования.

 **Фитомелиорация** - это комплекс мероприятий по улучшению условий природной среды (климатических, почвенных, растительных и гидрологических), путем регламентированного использования естественных и искусственных растительных сообществ (создание лесополос, кулисных посадок, посева трав и т.д.). Основа фитомелиорации – агролесомелиорация и лугомелиорация.

 **Агролесомелиорация** (от греч. agros - поле, слова лес и мелиорация) это система лесоводственных мероприятий, направленных на борьбу с неблагоприятными природными условиями, препятствующими получению высоких и устойчивых урожаев.

 Основа агролесомелиорации -*защитные лесные насаждения*, которые делятся на полезащитные лесные полосы на плоских водоразделах и пологих склонах; почвозащитные лесные полосы и др. насаждения на крутых склонах, по берегам рек, прудов и водоёмов, вдоль лощин, балок и оврагов; лесные насаждения на песках и песчаных почвах, на горных склонах, гребнистых водоразделах, сыртах и перевалах для задержания снега и поверхностного стока воды, на пастбищах, вокруг животноводческих ферм и в местах отдыха скота, вдоль дорог и в населённых пунктах. Агролесомелиорация применяется в комплексе с организационно-хозяйственными, агротехническими, гидротехническими и др. мероприятиями.

 **Лугомелиорация.** Когда поверхностные улучшения природных кормовых угодий не дают положительных результатов, проводят коренное их улучшение (залужение), т. е. разрушают естественную дернину и создают новый травостой, высевая ценные многолетние травы. Создание сеяных сенокосов и пастбищ путем залужения - надежный и верный способ повышения продуктивности кормовых угодий.

По характеру использования сеяные сенокосы и пастбища подразделяют на группы: сенокосные, пастбищные и сенокосно-пастбищные. Из многолетних трав при создании сеяных сенокосов и пастбищ ускоренным залужением на естественных кормовых угодьях наиболее широко используют тимофеевку луговую, житняк, костер безостый, пырей бескорневищный, овсяницу луговую, райграс высокий и многоукосный, ежу сборную, клевер, люцерну, эспарцет.

 **Травосмеси, их значение и применение.** Урожай смешанных посевов по сравнению с чистыми однокомпонентными культурами выше. Урожай сена травосмесей на 14,4%, а во многих случаях на 25% выше урожая при чистых посевах. Средний урожай травосмесей по зонам составил в лесной зоне 59,8 ц/га, в лесостепи - 57,3, в степной - 33,2, при орошении - 116,3.

 Подбор трав и состав травосмесей. В зависимости от природных условий видоизменяется и состав травосмеси. В него включают наиболее урожайные в данном районе бобовые и злаковые травы. Всесоюзным научно-исследовательским институтом кормов разработано районирование различных видов и сортов многолетних бобовых и злаковых трав.

 В лесной зоне для создания сеяных сенокосов и пастбищ в травосмеси включают: из злаковых - костер безостый, тимофеевку луговую, овсяницу луговую, лисохвост луговой, полевицу белую, ежу сборную, райграс высокий, канареечник тростниковидный, мятлик луговой; из бобовых - клевер (красный, белый и розовый), люцерну (синюю и желтую), лядвенец рогатый и др.

 В лесостепной и степной зонах европейской части России наиболее устойчивы и урожайны: из рыхлокустовых злаков - житняк, райграс высокий; из корневищных - костер безостый и мятлик луговой; из бобовых - люцерна синегибридная и желтогибридная, некоторые виды эспарцета.

 В степных районах Юго-Востока рекомендуется вводить в состав травосмесей следующие виды трав: на степных равнинных участках из злаковых - житняк, костер безостый, из бобовых - люцерну и эспарцет песчаный; на смытых землях - костер прямой, а для создания ранних пастбищ - овсяницу бороздчатую.

 В Сибири более широко распространен в травосмесях волоснец сибирский, а на засоленных землях - донник и волоснец ситниковый.

 **Ускоренное залужение** получило широкое распространение при создании сеяных сенокосов и пастбищ на суходолах, подзолистых суглинистых почвах, в поймах рек, на осушенных болотах и т. д.

 В лесостепной и степной зонах европейской части России, где основная площадь естественных кормовых угодий приходится на овраги и балки (не менее 7,5 млн. га), большое значение имеют улучшение овражных и балочных склонов и освоение их под сенокосы и пастбища. Ускоренное залужение земель на балочных склонах проводят следующим образом: участки весной (иногда осенью) пашут поперек склонов, а затем дискуют и боронуют. Перед вспашкой вносят удобрения.В лесостепной и степной зонах кормовые угодья залужают обычно в весенние и летние месяцы. В Центрально-черноземной зоне хорошие результаты получили при летних посевах трав, обеспечивающих высокие урожаи в засушливых условиях.

 Чтобы избежать смыва почвы, склоны распахивают весной с полным оборотом пласта, затем разравнивают легкими боронами или волокушей и высевают многолетние травы под покров яровых или без покрова, не используя травы в первый год. Когда вспашка крутых склонов (с уклоном свыше 18°) сможет усилить смыв почвы, целесообразно заменить ее дискованием на глубину 4-5 см. Смыв почвы при такой небольшой глубине обработки сокращается. Сеют травы по дискованной дернине.

 Наиболее надежно предотвращается смыв почвы на крутых склонах, когда вспашку или дискование проводят не сплошь, а полосами. Распаханные полосы в 10-20 м чередуются с полосами такой же ширины, оставленными без обработки, с природным травостоем. Необработанные полосы предохраняют почву от смыва при поверхностном стоке воды. После того как посеянные травы хорошо укрепятся и разовьются, через 1-2 года засевают полосы, где был оставлен естественный травостой. Для повышения продуктивности перед вспашкой пастбищ вносят удобрения. При резком понижении урожая склоны периодически вновь залужают.

 **ЛЕКЦИЯ №6. Химические мелиорации почв и рекультивация земель.** Гипсование, известкование, рекультивация нарушенных земель и её этапы: подготовительный, технический, биологический.

 Химическая мелиорация почв (гипсование, известкование). Сущность химической мелиорации почв состоит в регулировании кислотно-щелочного равновесия системы «почва – почвенный раствор – корневая система растений». Основу ее составляет кальций. И как элемент питания растений и как почвоулучшающее средство кальций, по образному выражению академика А.Н. Соколовского, является стражем плодородия почв. Приемы химической мелиорации почв – гипсование и известкование позволяют регулировать кислотно-щелочное равновесие, изменять физико-химические свойства почв, повышать уровень их плодородия.

 **Гипсование почвы** – способ химической мелиорации солонцов и солонцеватых почв - внесение в почву гипса для устранения избыточной щелочности, вредной для многих сельскохозяйственных культур. Средством устранения негативных свойств таких почв является внесение в них гипса и других кальцийсодержащих мелиорантов.

 При гипсовании солонцов образуется много Nа2SО4. Избыток этой соли, вредной для растений, удаляют промыванием. Гипсование проводят в случаях, когда содержание обменного Na >10% от емкости поглощения. Количество гипса, необходимое для замены избытка обменного натрия кальцием, находят по формуле

СаSO4·2H2O в т/га = 0,086 (Nа - 0,05 Е) Н · dv,

где Nа - содержание обменного натрия в мг-экв./100 г почвы; Е - емкость поглощения в мг-экв./100 г почвы; Н - глубина мелиорируемого слоя в см; dv - плотность солонцового горизонта; (Nа - 0,05 Е) – количество замещенного Na в мг-экв. на 100 г почвы.

 При использовании гипса на солонцах учитывают характер их заполнения. По этому признаку солонцы подразделяют на содовые и содово-сульфатные, которые мелиорируют гипсом. Встречаются в основном в Черноземной зоне. Хлорно-сульфатные и сульфатно-хлоридные солонцы встречаются в зонах каштановых и бурых почв, где для их мелиорации используют СаСО3 самой почвы, т.е. метод "самомелиорации".

 Существует много методов определения норм гипса: метод Гедройца - основан на полном вытеснении обменного Na; Антипова-Каратаева - на вытеснении поглощенного Na активной части почвы; Омского СХИ - на донасыщении солонцов кальцием; метод Мамаевой - на изменении степени дисперсности от дозировок мелиорирующего вещества.

 Расчет доз фосфогипса малонатриевых солонцовых почв проводят по порогу коагуляции коллоидной фракции почв

Д (т/га) = M·h·d,

где М – количество CaSO4·2H2O, которое осветляет суспензию почвенного горизонта,

h - мощность слоя, см; d - плотность почвы, г/см3.

 Лучше всего гипс вносить с органическими и минеральными удобренями на фоне высокой агротехники в паровом поле в два приема: в паровом поле - первую половину, а вторую - весной под первую культивацию. Используют сыромолотый гипс с толщиной помола <0,25 мм. Гипсование солонцовых почв способствует активизации азотобактера, нитрифицирующих и других бактерий, что влияет на содержание нитратных веществ в почве.

 Мелиорирующее действие фосфогипса аналогично гипсу, но на урожай культур он действует сильнее, чем те же дозы гипса, вследствие значительного количества водорастворимого фосфора. Фосфогипс содержит 80-90% СaSO4·2H2O; влажность 8-15%; 1-2% P2O5; 36-38% CaO. Ограничивает его применение высокая гигроскопичность.

Таблица-Катионообменные свойства почв по обобщенным данным

(Ремезов, 1957; 1989; Кудрин, 1964; Ковда,1973; Почвоведение, 1975; 1989;

 Орлов, 1985; Хитров, Зимовец, 1988)

 **Известкование почв** – агротехнический прием внесения в почву известковых удобрений и извести для устранения избыточной, вредной для сельскохозяйственных культур почвенной кислотности и для повышения плодородия почв. Это способ химической мелиорации кислых почв (подзолистых, болотных, серых лесных, красноземов и оподзоленных черноземов). Доза извести (Др, т/га) рассчитывается по формуле

Др = 0,05НМА,

где Н - гидролитическая кислотность, мг-экв./100 г почвы; М - плотность почвы, г/см3; А - глубина обработки почвы, см.

Фактическую норму известковых удобрений (Дф) уточняют по формуле:

Дф = [106ДрХ1Х2] : [(100-В)(100-К)П],

где В - влажность извести, %; К - количество частиц >1 мм, %; Х1 -коэффициент, учитывающий глубину обработки почв (20 см = 1,0; 25 см = 1,25; 30 см = 1,5) при расчете полной дозы извести (СаСО3); Х2 - коэффициент, учитывающий отношение сельскохозяйственных культур к дозам СаСО3 (полная доза = 1,0; половинная = 0,5; полуторная = 1,5 и др.); П - содержание СаСО3 в известковом материале, %.

 Известкование почв повышает урожайность зерновых на 0,5-4 ц/га, картофеля - 5-30, льна (солома) -1-3, сена (клевер) - 7-15, зернобобовых - 1-3, кормовой свеклы -30-60, капусты - 30-80, моркови -15-45 ц/га. От внесения 1 т извести смещение рНKCl в первый год на суглининистых почвах составляет 0,15-0,2, на супесчаных - 0,2-0,35 ед. рН.

 Факторов для определения нуждаемости почв в известковании много: рН, гранулометрический состав, насыщенность почв основаниями, состав культур в севообороте и др. Тяжелые почвы требуют внесения более высоких доз извести. Хорошо вносить полную дозу перед подъемом пара. Под яровые культуры известь вносят перед лущением жнивья. Для получения эффекта известкования в первый год следует вносить известь в два приема: большую часть вносят под вспашку, а остальную - под культивацию. Действие извести 10-15 лет. Тонна извести дает прибавку урожая сельскохозяйственных культур, равную 5-8 к.е.

 **Рекультивация нарушенных земель.** По данным ООН, горнодобывающей промышленностью из земли ежегодно извлекается свыше 100 млрд т сырья. В конечный продукт его превращается только около 10%. При этом происходит коренная перестройка геологического фундамента на глубину до нескольких сотен метров. Возникают техногенные комплексы, где нормальное функционирование жизни становится затруднительным или просто невозможным (Панков, Андрющенко, 2003).

 *Рекультивация земель* - комплекс работ, направленных на восстановление разрушенных земель их продуктивности и улучшение условий окружающей среды в соответствии с региональными планами и национальными экологическими программами.

 Рекультивация включает комплекс горнотехнических работ, мелиоративных, лесохозяйственных, инженерно-строительных и др. работ, направленных на восстановление нарушенного плодородия почв, создание на них сельскохозяйственных угодий, лесонасаждений, водоемов, зон отдыха, использование спланированных площадей под застройку и т.д.

 Особую роль в рекультивации земель имеют биологические методы. Восстановление продуктивности нарушенных земель - важная стратегическая проблема. При этом лесной рекультивации принадлежит важнейшая роль в преобразовании и облагораживании окружающей среды.

 Учитывая накопленный опыт в организации и осуществлении работ по рекультивации, различают три этапа.

 Первый этап - подготовительный. В него входят исследовательские работы: обследование и типизация нарушенных территорий, изучение специфики условий на нарушенных землях, определение направлений рекультивации и целевого использования рекультивируемых земель, установление требований к последующим этапам рекультивации, составление технико-экономических обоснований и технорабочих проектов по рекультивации.

 Второй этап - технический, включающий подготовку площадей для последующего целевого использования в народном хозяйстве. К нему относятся планировка, формирование откосов, снятие, транспортировка и нанесение почв и плодородных пород на рекультивируемые земли, строительство дорог, гидротехнических и мелиоративных сооружений и другие, которые проводятся на основании разработанных на первом этапе проектов рекультивации.

 Третий этап - биологический, состоящий из мероприятий по восстановлению плодородия субстратов после горнотехнической рекультивации. К нему относятся комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий, направленных на возобновление флоры и фауны, целевое использование рекультивируемых территорий.

Направление рекультивации земель - определенное целевое использование нарушенных земель в народном хозяйстве.

В странах мира различают следующие основные направления рекультивации техногенных ландшафтов:

- сельскохозяйственное - создание на нарушенных землях сельскохозяственных угодий;

- лесохозяйственное – создание на нарушенных землях лесных насаждений различного типа;

- рыбохозяйственное - создание в понижениях техногенного рельефа рыбоводческих водоемов:

- водохозяйственное – создание на нарушенных землях водоемов различного назначения;

- рекреационное - создание на нарушенных землях объектов отдыха;

- санитарно-гигиеническое - биологическая или техническая консервация нарушенных земель, оказывающих отрицательное воздействие на окружающую среду, рекультивация которых для использования в народном хозяйстве экономически неэффективна;

- строительное - приведение нарушенных земель в состояние, пригодное для промышленного и гражданского строительства.