Московский государственный

***университет Природообустройства***

*Кафедра “Мелиорации и рекультивации земель”*

***Выпускная работа***

*на тему:*

**“Почвы, их происхождение, свойства и**

**их роль в жизни”**

*Выполнил: слушатель инженерно-экологического класса Косарева М.А.*

*Преподаватель: Пчелкин В.В.*

“Земля-кормилица… Нет более привычного

для человека и более уникального

явления в природе. Почва – связующее

звено между живой и неживой материей.

В противоборстве стихий возник

и сформировался этот тончайший, легко-

ранимый плодородный покров планеты.

У истоков плодородия – Человек.”

 ***М.И. Калинин***

*Москва 2001 г.*

 1. Введение……………………………….…………………..3

1. Факторы и условия почвообразования………….…………..5
* *Почвообразующие породы…………….………………………..5*
* *Климат и почвообразование………………………...……….*.10
* *Значение рельефа в почвообразовании………………………* 11
* *Роль организмов в почвообразовании ………….……………..*12

3. Химические и физические свойства почв……….…………..14

# *Поглотительная способность почв* …….………………...14

* *Химические свойства…………………….………………..….*15
* *Физические свойства* ………………….…………….…...16

 4. Водные свойства почв………………….……………….…20

* *Влажность почвы……………………….……………………..20*
* *Влагоемкость почв…………………….……………………....21*
* *Водный режим и водный баланс почвы.* …………………...*21*

 *5.* Тепловые свойства и тепловой режим почв….…………….24

 6. Плодородие почв……………………....…….………….….27

* *Категории плодородия* …………………….….……….…27
* *Динамика плодородия……………………….…………….…..*29

 7. Роль почвы в жизни……………………….…………….…30

 8. Заключение…………………………………………….…33

 9. Список использованной литературы…………………….....35

**Введение.**

*Выдающийся русский ученый В.В.Докучаев впервые дал следующее определение почвы: “Почвой следует называть ”дневные”, или наружные, горизонты горных пород (все равно каких ), естественно измененные совместным воздействием воды, воздуха и различного рода организмов, живых и мертвых.”*

*Почва – элемент географического ландшафта. Первопричиной образования почв явились живые организмы (главным образом растения и микробы ), поселяющиеся в разрушенной выветриванием горной породе.*

*Происхождение почвы и ее свойства неразрывно связаны с условиями окружающей среды. Она отражает в своих свойствах исторический ход влияющих на нее природных условий, производительных сил и производственных отношений.*

*Почва таит в себе огромные резервы плодородия. Задача заключается в умелом использовании их, что возможно на основе углубленного познания процессов почвообразования и мелиоративного воздействия на почву.*

*Плодородие любой почвы может быть повышено при правильном ее использовании. Почвы разных участков могут обладать одинаковым химическим составом, но различным эффективным плодородием на данном отрезке времени из-за различия в водно-физических свойствах, биологических и производственных особенностях.*

*Различия в естественном, или природном, плодородие обуславливаются всем ходом почвообразования, а также составом (химический состав, органическое вещество, коллоиды, газы ), свойствами (физико-химические, биологические ) и строением почвы.*

*Современное почвоведение достигло такого уровня, при котором можно приступить не только к коренному улучшению почв, но и созданию новых вариантов почв с максимально высоким плодородием.*

До начала Х1Х века почву изучали крайне недостаточно и науки о ней не было. Только в конце Х1Х учение о почве стало четкой, ясно очертанной дисциплиной, имеющей свои методику, теорию, задачи и перспективы. Почвоведение было впервые основано в нашей стране. Приоритет русской науки о почве признается во всех странах мира. Он обусловлен следующими причинами:

1. *огромными пространствами нашей страны с разнообразными природными условиями почвообразования от полярных областей до субтропиков и возможностями улучшения природных почв от тундровых до красноземов включительно;*

*б) элементами диалективно- материалистической методологии, на базе которой*

 *стихийно развивалось русское почвоведение с первых моментов его формирования.*

*Освоение ныне не используемых земель пустынь, болот и улучшение качества почв мало продуктивных сенокосов значительно увеличит площадь сельскохозяйственных угодий и пахотных земель.*

***Факторы и условия почвообразования.***

***Почвообразующие породы.***

 “Почвообразующей (материнской ) породой называется всякая горная порода, на минеральной основе которой возникает и развивается почва. Между почвой и почвообразующей породой происходит постоянный обмен энергией (особенно тепловой ), газами парами воды и растворами.

Почвообразующими породами могут быть продукты выветривания массивнокристаллических и осадочных пород. Этими породами чаще всего являются продукты выветривания осадочных пород. Однако наиболее древние осадочные горные породы обычно прикрыты новейшими четвертичными отложениями. Залегая непосредственно на поверхности земли, они служат основными материнскими породами.

Наиболее распространенными материнскими породами являются континентальные четвертичные отложения: древние и современные ледниковые образования (морена ), лесс и лессовидные породы, аллювий, делювий, элювий и др. (см. рисунок «Схематическая карта распространения ледниковых отложений четвертичного периода »). Древняя морена представляет несортированные неоднородные, преимущественно глинистые валунные отложения мощностью иногда до 50-60 м и более. Различают основную, донную, боковую и конечную морену.

В древних озерных котловинах и впадинах распространены ледниково-озерные отложения, образовавшиеся на дне ледниковых озер из взмученного материала ледниковых вод. Эти отложения представляют супеси и ленточные глины с выраженной слоистостью, обусловленной чередованием тонких темных глинистых прослоек с более светлыми песчаными слоями.

Все названные древние четвертичные отложения не везде являются непосредственными материнскими породами, так как они чаще лежат под современными генетическими типами геологических отложений, как элювий, делювий и аллювий.

**Элювий** (от латинского eluo- вымываю ). Элювием называют континентальные геологические образования, возникшие в результате сильного изменения и разрушения горных пород на месте их первичного залегания. К элювию относят продукты выветривания горных пород, сохраняющие реликтовые структурные и петрографические признаки, генетическую связь и непрерывность последовательности перехода к исходным породам.

На поверхности Земли нет горных пород, так или иначе не измененных и не затронутых элювиальным процессом – совокупностью многообразных явлений денудации, выветривания и почвообразования. Однако малозаметные изменения горной породы не делают ее элювием. Элювиальный процесс протекает, и элювий в основном формируется непосредственно в поверхностных горизонтах Земли. Наибольшее значение в распространении имеет наземный элювий, в формировании которого участвует почвообразование.

При резкой смене физико-географических условий элювий часто перекрывается сверху позднейшими наносами, т.е. оказывается погребенным (ископаемым ), сохраняя свои генетические признаки. Погребенный элювий наземного происхождения легко распознается по ископаемым почвам или по сохранившимся прямым и косвенным признакам почвообразования (генетические горизонты почвы, включения, новообразования и т.д. ). Однако в элювии древнейших эпох признаки почвообразования сглаживаются и даже исчезают.

Характер элювия сильно зависит от той природы, на которой он возникает. Так элювий равнин, образовавшийся на плотных массивно-кристаллических породах, резко отличается от элювия, сформированного на рыхлых осадочных породах. Верхний слой элювия на плотных породах состоит из рыхлых продуктов разрушения плотной породы, часто измененной выветриванием и почвообразованием до неузнаваемости, представляет собой землистую массу без малейших признаков массивно-кристаллических пород. На глубине нескольких метров эта массивно-кристаллическая масса залегает в мало измененном, а еще ниже практически в неизменном виде.

 Иной характер имеет элювий, возникший на рыхлой, осадочной породе. Вследствие большой воздухо- и водопроницаемости эта порода разрушается значительно быстрее и на большую глубину. Водные растворы проникают в нее вплоть до первого водоносного горизонта, залегающего иногда на глубине десятков метров. В связи с этим формируется наиболее мощный элювий, притом чем рыхлее осадочная горная порода, тем большей мощности он достигает. Наиболее интенсивное образование элювия приурочено к корнеобитаемой зоне.

Элювий так многообразен, как разнообразны горные породы, на которых он образован.

Элювий имеет ясно выраженные черты зональности. В засушливых условиях он щелочной, а в относительно влажных кислый. В кислой среде протекает глееобразование или *же* латеритообразование. В щелочной среде возникает карбонатный элювий типа мергелей, лесса, лессовидных пород, засоленных грунтов и т. д. Нередко в верхних горизонтах элювий кислый, так как вода здесь обогащена углекислым газом, а книзу происходит нейтрализация углекислоты и нарастает щелочная реакция. В холодном климате наблюдается выраженное оглеение и ожелезнение – формирование мощных сизо-серых, вязких, глиноподобных масс и болотных охристо-желтых образований. В умеренном климате накапливаются красно- и желто-бурые глины и суглинки, а в условиях континентально-умеренного пояса при некоторой засушливости образуется карбонатный палево-желтый лессовидный элювий, иногда гипсоносный и обогащенный легкорастворимыми солями. Соли местами имеют тенденцию к накоплению в поверхностных горизонтах элювиальных толщ. Во влажном климате, наоборот, растворимые соли выщелачиваются и накапливается кремнезем.

В субтропиках с теплым и влажным климатом наблюдается сильное выщелачивание элювиальных толщ. Возникший в подобных условиях , близких к современным, элювий содержит очень много полуторных окислов. Окиси железа в таком элювии в несколько раз больше, чем в исходной породе. Во влажных тропиках элювий лишается щелочных и щелочноземельных оснований, а также SiO2. Здесь накапливается Al2O3 c Fe2O3 и формируются красноцветные латерито- и бокситоподобные породы.

Элювиальный процесс протекает на всех элементах рельефа и захватывает все геологические отложения, не исключая новейших делювиальных, аллювиальных, эоловых, ледниковых и морских. В последних случаях образование элювия сводится к минимуму, так как оно подавляется другими преобладающими геологическими процессами и маскируется, исчезая подобно постоянно и повсеместно оседающей эоловой пыли, тонущей, как правило, в массе других отложений.

**Делювий** (от латинского deluo – смываю ) – генетический тип континентальных отложений, образующихся на склонах в результате смыва и отложения разрушенных выветриванием горных пород.

 Делювиальные отложения – это разнообразные по цвету и механическому составу, обычно пористые, образования, обязанные происхождением деятельности переменных по силе, мощности времени действия струйчатых водных потоков, которые не имеют определенных русл, а развиваются на склонах и производят смыв и отложение осадков на склонной поверхности.

Делювий надо рассматривать как производное от ряда факторов: а) климатических (зональных ) условий; б) горных пород; в) формы и величины склона; г) водосборной площадки склона; д) почвообразования и развития растительности.

Вниз по склону механический состав делювия последовательно меняется от более крупнозернистого к мелкозернистому; то же наблюдается и в вертикальном направлении – внизу делювиального чехла залегают более крупные осадки, вверху – более тонкие. Последнее связано с выравниванием ( выполаживанием ) склона и затуханием потоков.

Часто в разрезе делювиальной толщи наблюдаются ископаемые почвы, в большинстве случаев к перерывам в интенсивности отложения делювия. Ископаемые почвы делят всю толщу делювия на горизонты различного возраста. При этом делювий таких горизонтов часто различен по механическому и литологическому составу в зависимости от изменения факторов делювиообразования.

Делювий выпуклых склонов в отличии от вогнутых и прямых характеризуется несколько более легким механическим составом. Делювий длинных пологих склонов имеет более тяжелый механический состав, нежели делювий крутых коротких склонов. Различия в экспозиции склонов сказываются на химическом составе делювия: делювий южных склонов относительно менее промыт, более богат солями, особенно карбонатами. По разрезам делювиальной толщи восстанавливаются древний ископаемый рельеф и бывшее положение базисов эрозии и денудации.

В связи с выполаживанием склона и по мере приближения наклонной поверхности его горизонтальной постепенно затухает делювиальный процесс и преобладает элювиальный.

По механическому составу делювий в основной массе представлен в большинстве случаев средними суглинками. Мощный песчаный делювий на широких склонах при относительно малом стоке воды не возникает, так как выпадающие осадки успевают фильтроваться в песчаные породы, не стекая по поверхности склона. Там, где идет разрушение твердых пород, в делювий поступает крупнообмолочный материал в виде брекчии и щебня, часто слагающего целые горизонты в основании делювиальных толщ.

Исследование делювиальных отложений склонов показало, что главная масса делювия возникла со времени образования глубоких долин древней гидрографической сети. Верхние горизонты делювиальных толщ местами завершаются новейшим делювием, достигающим иногда мощности в несколько метров, сильно окрашенным перегноем. Возникновение окрашенных перегноем толщ новейшего делювия, как и образование аллювиально – делювиальных темно – серых осадков молодых речных террас, по времени необходимо связывать с началом земледельческой культуры.

*Таблица: «****Классификация почвообразующих рыхлых осадочных пород****»*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Группа | Подгруппа | Свойства |
|  |  |  |
|  |  |  |
| А. Слабовыветрелые |  1. Галечниковые наносы |  Бедны доступными элемен- |
|  I. Крупнозернистые |  2. Щебневые наносы | тами минерального питания. |
|  Галечниковые |  (осыпи) | Характеризуются слабой  |
|  и щебневые |  3. Гравий | влагоемкостью. Отсортиро-  |
|  |  4. Крупнозернистые | ванные водой кварцево - пес- |
|  |  пески | чаные породы; характеризу- |
|  |  | ются малой вдагоемкостью. |
|  II.Среднезернистые |  5. Рыхлые пески | Бедны элементами питания. |
|  Песчаные |  6. Плотные пески |  |
|  |  |  |
| Б. Средневыветрелые |  7. Покровные супеси | Характеризуются песчано- |
|  III. Мелкозернистые |  8. Супеси разного происхож- | глинистым составом, средней |
|  Супесчаные |  дения | циркуляцией растворов и  |
|  |  | средней влагоемкостью. От- |
|  |  | носительно бедны элемента- |
|  |  | ми питания |
|  |  |  |
|  IV. Мелкозернистые и  |  9. Покровные (элювиальные) | Количество глинистых частиц |
|  смешанные | суглинки | возрастает. Характеризуются |
|  Суглинистые |  10. Бурые делювиальные | замедленной циркуляцией  |
|  | суглинки | растворов и значительной  |
|  |  | влагоемкостью. Содержат  |
|  |  | значительное количество  |
|  |  | элементов питания растений |
|  V. То же, кербонатные |  11. Бурые моренные суглин- | То же |
|  | ки |  |
|  |  12. Лессовидные суглинки |  |
|  |  13. Лессы |  |
| В. Сильноглинистые  |  14. Глины различного проис- |  Глинистые наносы и элювий |
| (аллитные) | хождения | умеренных широт. Обладают |
|  VI. Тонкозернистые |  15. Ленточные глины | высокой влагоемкостью. Со- |
|  Глинистые |  16. Илы (пойменные,  | держат повышенный запас  |
|  | озерные) | недоступной для растений  |
|  |  | влаги и повышенное количес- |
|  |  | тво элементов питания |
|  |  |  |
|  VII. Аллиты и аллитно-алло- |  17. Латеритные красноцветы |  Продукты распада и переот- |
| фановые ( обогащенные гли- | и пестроцветы | ложения глин, обогащенные  |
| ноземом и соединениями же- |  18. Бокситы и железистые | глиноземом Al(OH) . Выщело- |
| леза ) | латеритные наносы | ченные породы; могут быть |
|  |  | карбонатными и соленосны- |
|  |  | ми. Беднее предыдущих |
|  |  |  |
| Г. Отсортированные |  19. Типичные лессы | Пылеватые породы, лишен-  |
| (переотложенные ) |  20. Прирусловые пойменные | ные глинистых и песчаных |
|  | наносы | частиц. Переотложенные, |
|  VIII. Пылеватые (аллеврито- |  21. Мелкозернистые пески | сортированные. Беднее пре- |
| вые ) | (русловые и озерные отложе- | дыдущих |
|  | ния ) |  |
|  IX. Слоистые |  22. Песчано-глинистые |  Характер слоистости определя- |
|  | наносы | ет водный и в значительной  |
|  |  | степени питательный режим |
|  |  | почв |
| Д. Обогощенные солями |  23. Солевые коры | Водорастворимые соли содер- |
|  X. Сильнозасоленные |  | жатся в количестве, угнета- |
|  |  | ющем растения |

**Аллювий** (от латинского alluvio – намываю) – генетический тип континентальных рыхлых слоистых песчано-глинистых речных, дельтовых, овражно-балочных и озерных отложений. Типичный, широко распространенный речной аллювий образуется в результате миграции водных потоков в пределах речных долин. Он дифференцируется на два яруса отложений:

а) верхний – собственно пойменные, песчано-глинистые, относительно горизонта слоистые отложения с разнообразными ископаемыми почвами. Формируется в период разлива полых вод. В составе пойменных отложений закономерно залегает старичный аллювий;

б) нижний – русловые песчано-галечниковые, часто косослоистые отложения с ориентированными гальками и валунами в основании; образуются в русле в условиях миграции потока; залегают в основании эрозионной выемки, на «плотике».

Верхний и нижний ярусы генетически тесно связаны между собой, составляя единый аллювиальный комплекс, часто осложненный происходившими изменениями базисов эрозии в период формирования этого комплекса. У основания склонов коренных берегов речных долин формируются смешанные аллювиально-делювиальные отложения. Аллювий равнинных рек характеризуется хорошо выраженным полным аллювиальным комплексом отложений. В долинах горных рек доминирует русловый галечниковый аллювий. В овражно-балочных долинах с выраженным профилем равновесия преобладает пойменный аллювий. В дельтах рек формируется озерно-речной и пресноводно-морской аллювий.

Различают новейший аллювий – массивов современных пойм и древний аллювий, слагающий речные террасы, сформированный в период их пойменной стадии. Генетически близки к аллювию флювиогляциальные отложения, образованные мощными потоками талых вод ледника. Аллювий служит материнской породой в поймах и надпойменных террасах.

**Пролювий** (от латинского proluo – сношу) впервые выделен А.П. Павловым как особый генетический тип геологических отложений. Он возникает на склонах гор, в области конусов выноса и в устьевых частях горных оврагов в результате деятельности повторяющихся ливневых водотоков. Пролювий склонов и конусов выноса состоит из обломков горных пород разной крупности: от щебня, галечника и гравия до песчано-пылеватых и глинистых осадков включительно. По шлейфам склонов и периферии обширных конусов выноса образуются лессовидные и глинистые пролювиальные отложения.

Пролювий горных склонов по генезису приближается к делювию, а отложения конусов выноса близко стоят к овражному аллювию. Поэтому правильнее считать первый разновидностью делювия, а второй – разновидностью аллювия.

## Климат и почвообразование

Климат включает воздух приземного слоя, поверхностные и грунтовые воды и солнечную радиацию. Действие его на развитие почв может быть прямым, выражающимся в увлажнении, промачивании, нагревании и охлаждении почв, И косвенным, сказывающимся в жизнедеятельности почвенных организмов. Все климаты группируются на нивальные, где осадки выпадают только в форме снега, гумидные – осадков выпадает больше, чем испаряется с поверхности, и аридные – сухие, где возможная испаряемость с поверхности почвы значительно больше, чем выпадает осадков.

Огромную роль в почвообразовании играют местный климат вообще и почвенный в особенности. Почвенный климат известным образом сказывается на свойствах почвы (содержание перегноя, температура, влажность, условия аэрации и др.) и, в свою очередь, зависит от почв, произрастающей на ней растительности и элементов рельефа.

Наиболее важными элементами климата в почвообразовании являются осадки и приток лучистой энергии солнца (тепло и свет).

Неравномерное периодическое выпадение осадков местами создает и неблагоприятный водный режим почвы, характеризующийся сменой периодов иссушения периодами избыточного увлажнения.

Вторым элементом климата, важным в почвообразовании, является температура воздуха и почвы. она влияет на скорость химических и биологических процессов, протекающих в почве.

Температурные условия местности и продолжительность вегетационного периода определяют длительность интенсивного сезонного почвообразования. При отрицательных температурах почвообразование если полностью не останавливается, то протекает крайне слабо. При низких температурах происходит необратимое свертывание перегнойных кислот с возникновением нерастворимых веществ, то же наблюдается с некоторыми другими органическими соединениями, органо-минеральными и минеральными коллоидами почвы. Периодическое влияние положительных и отрицательных температур сопровождается замерзанием, размерзанием и оттаиванием почвы. В связи с выкристаллизованием воды в порах почвы в ней появляются трещины и непрочные отдельности в виде мерзлотной структуры.

На почвообразование может влиять ветер, вызывая дефляцию. При скорости у поверхности почвы >5 м/сек он отрывает мелкие почвенные частицы и переносит их по воздуху, частицы средних размеров перемещаются скачкообразно, а более крупные катятся по поверхности. Ветер способствует обмену воздуха атмосферы и почвы, усиливая испарение воды с поверхности земли и из почвы.

Климатические условия природных зон накладывают отпечаток на все физико-географические процессы и на почвообразование в особенности. В зависимости от климата в комплексе с другими факторами формируются весьма разнообразные почвы.

#### Значение рельефа в почвообразовании

Основными элементами рельефа являются водораздельные пространства, склоны и долины. Развитая долина имеет террасы со склонами, пойму, дельту и русло. Всем элементам рельефа присущи свои условия почвообразования и почвы. Формирование почв связано с макро-, мезо- и микрорельефом.

М а к р о р е л ь е ф – это совокупность наиболее крупных форм поверхности земли данной территории – горной, холмистой или равниной. М е з о р е л ь е ф – средние формы поверхности земли, размещающиеся на элементах макрорельефа (второстепенно выгнутые и вогнутые формы поверхности – ложбины, всхолмления и прочие неровности). М и к р о р е л ь е ф – наименьшие формы поверхности земли, наблюдаемые лишь в непосредственной близости и образующиеся на элементах макро- и мезорельефа. К ним относятся различные микроповышения и понижения от одного или нескольких квадратных метров до десятков и сотен квадратных метров с амплитудой по высоте, не превышающей десятка сантиметров (западинки, блюдца, лунки, бороздки или выпуклые возвышения, бугорки, валеки, кочки и т.д.).

Образование макрорельефа может быть обязано разным факторам:

**а) геологическим** (неровности, обусловленные деятельностью воды и ветра, карстовые и суффозионные провалы и оседания, грязевые вулканчики и т.п.);

**б) климатическим** (сжатие, набухание, замерзание и размерзание, развитие трещин );

**в) антропогенным** (борозды, канавы, валы, бугры, чухалды).

На формирование почв большое влияние оказывает микрорельеф. Разность высот его измеряется десятками сантиметров. Ширина микроповышений или микропонижений не превышает десятков метров. Микрорельеф обуславливает комплексное распределение почв на неровной поверхности земли. Почвы блюдец, лиманов, лунок и ямок сильнее увлажнены, содержат перегноя больше, чем почвы бугорков, валиков, холмиков.

Наибольшее значение в почвообразовании имеет макрорельеф и его элементы, что особенно заметно в горных областях, где почвенный покров сильно разобщен и местами деформирован в связи с усиленной денудацией поверхности. Почвы здесь формируются в соответствии с климатическими особенностями горных зон.

#### Роль организмов в почвообразовании

Образование почвы и ее плодородие в основном зависят от растительности, микроорганизмов и почвенной фауны.

Отмирающие корни – основной источник поступления в почву органического вещества, из которого образуется перегной, окрашивающий почву в темный цвет до глубины массового распространения в ней корневых систем. Извлекая элементы питания с глубины несколько метров и отмирая, растения вместе с органическим веществом накапливают элементы азотного и минерального питания в верхних горизонтах почвы. При этом травянистые растения извлекают минеральных веществ из почвы больше, чем древесные.

Каждой растительной формации соответствует комплекс микроорганизмов разного видового состава, меняющегося с изменением почвообразования. Между почвообразовательным процессом и организмами почвы существует теснейшая связь.

Корни растений, как муфтой, одеты живым слоем микробных клеток – бактерий и грибов, полезных и вредных. При подборе соответствующих растений в севообороте можно вести борьбу с нежелательными микроорганизмами почвы.

Отмирающая зеленая растительность разлагается бактериями и грибами. Микроорганизмы энергично изменяют не только органическую, но и минеральную часть почвы. Жизнедеятельность их зависит от комплекса почвенных условий, которые могут или способствовать, или задерживать развитие микробов.

Количество микроорганизмов в почве достигает огромных величин. В 1 г целинных почв насчитывается 0,5 – 2, в окультуренных – 2 – 3 и более миллиардов микробов. Вес сухой массы их достигает 0,1-0,3 т/га и более.

Больше всего микроорганизмов в поверхностных горизонтах почвы (10 см). Книзу количество их убывает; на глубине нескольких метров почва относительно стерильна.

Наиболее благоприятна для микробиологических процессов температура от 20 до 40о. В хорошо обработанной окультуренной почве микроорганизмов больше, чем в необработанной; их больше в пресных нейтральных и известковых почвах и меньше в засоленных.

Черви и личинки перемешивают почву, вынося землю наверх из глубоких слоев и обогащают ее органическим веществом. Почвенная масса, прошедшая через кишечник дождевых червей, обогащается азотом и кальцием, приобретает большую емкость поглощения. Следовательно, дождевые черви улучшают химические и физические свойства почвы, увеличивая пористость, аэрацию и влагоемкость ее. В сильно кислых и щелочных, заболоченных или очень сухих почвах дождевых червей нет.

Наконец, почву населяют позвоночные животные, главным образом грызуны (суслики, байбаки, сурки, хомяки, хорьки, мыши, слепыши, кроты), образующие местами многочисленные норы. Заполненные норы землероев, имеющие на почвенном разрезе вид овальных пятен разного диаметра, известны под названием котловин. Перерытость почвы чаще отрицательно влияет на ее свойства, увеличивая карбонатность и водопроницаемость до очень большой потери воды на фильтрацию. Глубокая обработка почвы и выравнивание поверхности уменьшают вредное действие землероев.

***Химические и физические свойства почв.***

##### Поглотительная способность почв

###### Поглотительной способностью почвы называется свойство задерживать или поглощать различные вещества, взаимодействующие и соприкасающиеся с ее твердой фазой. Почва способна задерживать или поглощать газы, различные соединения из растворов, минеральные или органические частицы, микроорганизмы и суспензии. Почвой энергично поглощаются и сохраняются главные элементы питания растений – K, N, Ca, Mg, P.

###### ***Механическая поглотительная способность*** – свойство почвы механически задерживать взвешенные в воде вещества, обусловлена механическим составом, структурой, сложением, пористостью и капиллярностью почвы. Почва как фильтр, способна закреплять фильтрующиеся через нее частицы в зависимости от их размеров, диаметров капиллярных и расположения их. Эта способность используется при кольматировании (заилении) песчаных почв и очистке бытовых и технических сточных вод.

###### ***Физическая поглотительная способность*** – свойство почвы поглощать из раствора молекулы электролитов, продукты гидролитического расщепления солей слабых кислот и сильных оснований, а также коллоиды при их коагуляции. При физическом поглощении происходит а п о л я р н а я а д с о р б ц и я (сгущение молекул на поверхности раздела двух фаз – твердой и жидкой, твердой и газообразной), определяемая наличием ненасыщенной энергии на поверхности почвенных частиц. Эта энергия тем больше, чем тоньше механический состав почвы. Физическая поглотительная способность поэтому выше у суглинистых почв и слабее у песчаных.

Физическое поглощение защищает водорастворимые соединения от вымывания. Такое поглощение нередко сопровождается коагуляцией коллоидных веществ под воздействием электролитов, что также предохраняет от вымывания водорастворимые соединения. Вот почему химическими мелиорациями можно способствовать коагуляции коллоидов и противодействовать пептизации их.

***Химическая поглотительная способность*** – свойство почвы удерживать ионы в результате образования нерастворимых или труднорастворимых солей. Она заключается в выпадении из почвенных растворов осадков и закрепления их в почве. При взаимодействии растворимых и среднерастворимых солей возникают труднорастворимые соли , которые и присоединяются к твердой фазе почвы. например: Na2СО3+СаSO = СаСО3+Na2SO4; 3CаSO4+2Na3РО4= Са(РО4)2+ 3Na2SO4. Легкорастворимые соли, например, Na2SO4, уносятся из сферы взаимодействия. Химическое поглощение происходит в том случае, если анион раствора дает нерастворимое соединение с ионами, находящимися на поверхности твердых частиц почвы

***Физико-химическая, или обменная, поглотительная способность*** – свойство почвы обменивать некоторую часть катионов и в меньшей степени анионов из соприкасающихся растворов. Здесь наблюдается физическое и химическое поглощение. Происходит эквивалентный обмен катиононами. Катионы из раствора переходят в слой компенсирующих ионов мицелл почвенных коллоидов, а катионы из слоя компенсирующих ионов – в раствор. Изменяя искусственно реакцию почвенных растворов, можно направленно воздействовать на емкость поглощения, а из необменного состояния катионы перевести в обменные. Перевод в необменное состояние катионов совершается при периодическом высушивании почвы, что объясняется старением и частичной кристаллизацией гелей коллоидов.

***Биологическая поглотительная способность*** связана с жизнедеятельностью организмов почвы (главным образом микрофлоры), которые усваивают и закрепляют в своем теле различные вещества, а при отмирании обогащают ими почву. Растворимые соединения, поступающие из раствора, а также вещества, ассимилируемые организмами из твердой и газообразной фазы почвы, переходят в нерастворимую форму в теле организмов. Благодаря такому поглощению в почве аккумулируются необходимые для растений элементы зольного и азотного питания. Это избирательная поглотительная способность по отношению к элементам питания растений. Особенно большое значение имеет для улучшения бедных питательными веществами легкопромываемых почв.

Почва задерживает бактерии и адсорбирует их как физическая среда. Это свойство более выражено у суглинистых и меньше у песчаных почв. Адсорбирующая способность почв различна по отношению к разным видам бактерий.

Поглотительная способность почв сильнее проявляется в условиях оптимальной влажности почв, когда накапливается перегной и элементы пищи растений и повышается плодородие почв.

######

######

***Химические свойства***

Химические свойства почвы определяются процессами, происходящими в основном между ее твердой и жидкой фазами. По закону действующих масс в почве образуются и поступают в раствор различные вещества, в ней устанавливается подвижное равновесие между твердой частью и почвенным раствором. При уменьшении концентрации такого раствора часть веществ поступает в него из твердой фазы почвы и, наоборот, при увеличении концентрации часть веществ выпадает из раствора, присоединяясь к твердой фазе почвы.

**Почвенный раствор.** В почвенной воде растворимы различные соли и кислоты, которые представляют так называемый п о ч в е н н ы й р а с т в о р. Он образуется в процессе почвообразования в течение длительного времени в результате движения воды в почве и смачивания ее. Соли растворяются под действием кислот, коалинизации, окислительно-восстановительных процессов, гидролиза веществ и т.д. Почвенный раствор по составу и концентрации определяется взаимодействием почвы, воды и организмов, которое состоит в растворении минеральных и органических веществ, пептизации, коагуляции и обмене ионами растворов с почвенными коллоидами.

 **Реакция почвенного раствора** создается при взаимодействии почвы с водой или растворами солей, характеризуется концентрацией водородных и гидроксильных ионов. Реакция может быть кислой, щелочной или нейтральной. В последнем случае концентрация ионов Н+ и ОН- одинакова. Реакция почвенного раствора выражается символом рН – десятичным логарифмом с обратным знаком, показывающим степень концентрации Н в почвенном растворе, или количеством Н-иона в листе раствора.

Различают активную (актуальную) и потенциальную кислотность. Активная кислотность возникает за счет слабых кислот (главным образом углекислоты, органических кислот), а также кислых солей и минеральных кислот, особенно H2SO4 . Эта кислотность обнаруживается действием воды на почву, поглощающий коллоидный комплекс которой не насыщен основаниями.

**Буферность.** Способность почвенной суспензии противостоять изменению ее активной реакции (рН) при внесении в почву кислот или щелочей называется б у ф е р н ы м д е й с т в и – е м. В следствие буферности почва обладает относительно устойчивой реакцией почвенного раствора. Буферное действие присуще твердой фазе почвы и зависит от ее химического, коллоидного и механического состава.

Физические свойства

Физические свойства почвы разделяются на основные (объемный и удельный вес, пористость, пластичность, липкость, связность, твердость, спелость) и функциональные (водные, воздушные и тепловые). К последним относят способность поглощать (впитывать) выпадающие осадки или оросительную воду, пропускать, сохранять или удерживать ее, подавать из глубоких горизонтов к поверхности, снабжать ею растения и т.д. Вода значительно изменяет физические, химические, тепловые и воздушные свойства почвы.

Физические свойства почвы, тесно связанные с другими ее свойствами, изменяются в соответствии с ходом почвообразования, а с изменением свойств изменяется и почвообразование.

**Объемный и удельный вес.** О б ъ е м н ы й в е с – вес единицы объема абсолютно сухой почвы в естественном сложении (с порами), или вес в граммах 1 см3 сухой почвы. Он определяется взвешиванием образца с ненарушенным строем, взятого в строго определенном объеме.

У д е л ь н ы й в е с – вес в граммах 1 см3 твердой массы почвы без пор. Удельным весом почвы называют отношение веса твердой ее фазы определенного объема к весу воды при 40оС в том же объеме.

**Пористость (скважность).** Суммарный объем пор между частицами твердой фазы (объем всех промежутков), выраженный отношением объема пор к объему почвы называется п о р и с -

т о с т ь ю, или с к в а ж н о с т ь ю. В отличии от пористого сложения почвы или от пористости горных пород или других тел, скважность почвы нередко называют порозностью.

Размер пор, форма и сочетание их весьма разнообразны, так как они являются производными от случайного расположения полидисперсных частиц механического состава – элементарных почвенных частиц, микроагрегатов и структурных отдельностей, крайне различных по размерам, форме и характеру их поверхностей.

Эти промежутки по форме и размерам сильно изменяются во времени в зависимости от происходящих в почве физико-механических и биологических процессов. вследствие частичной или полной закупорки некоторые поры исчезают, другие возникают вновь.

В почвах возможна уплотненная укладка, если промежутки первого порядка будут заняты частицами или агрегатами, диаметр которых отвечает размерам пор.

**а.**

**б.**

***Схема изменения плотности упаковки:***

**а** – увеличение плотности; **б** – уменьшение плотности.

Пористость почвообразующих пород и почв различного механического состава колеблется значительно. Пористость тем выше, чем мельче механический состав почвы. Более крупные частицы образуют хотя и более крупные поры, но общий объем их несравненно меньше, чем сумма объема многочисленных пор, создаваемых мелкими (тонкими) частицами. Соотношение общей, внутриагрегатной и межагрегатной можно видеть из таблицы:

**Пористость почв (%) по Н. А. Качинскому**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Почва | Гори - зонт | Глубина (см) | Объем - ный вес (г/см3) | Удельный вес твер - дой фазы | Пористость |
| общая | агркгат- ная | межагре -гатная |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Среднеподзолистая суглини - |  А | 0 - 12 | 1,33 | 2,61 | 49 | 39 | 10 |
| стая Московской области |  А1 | 12 ~ 20 | 1,35 | 2,6 | 48,1 | ~ | ~ |
|  |  А2 | 20 - 32 | 1,39 | 2,65 | 47,6 | 38,1 | 9,5 |
|  |  В1 | 32 - 55 | 1,56 | 2,68 | 41,8 | ~ | ~ |
|  |  В2 | 85 - 110 | 1,78 | 2,7 | 34,1 | 26,5 | 7,6 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Выщелоченный легкоглинистый |  А | 0 - 4 | 0,9 | 2,49 | 63,9 | 52,9 | 11 |
| чернозем Курской области |  А1 | 10 ~14 | 0,99 | 2,55 | 61,2 | 50,3 | 10,9 |
|  |  А2 | 40 - 44 | 1,06 | 2,57 | 58,8 | ~ | ~ |
|  |  В1 | 55 - 59 | 1,08 | 2,63 | 59 | 47,1 | 11,9 |
|  |  В2 | 80 - 84 | 1,1 | 2,61 | 57,9 | 46,1 | 11,8 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Ореховато - глыбистый легко -  |  А  | 0 - 4 | 1,07 | 2,46 | 56,5 | 38,3 | 18,2 |
| суглинистый солонец Сверд - |  А1  | 10 ~ 14 | 1,32 | 2,64 | 50,1 | 37,2 | 12,9 |
| ловской области |  В1 | 15 - 19 | 1,36 | 2,73 | 50,2 | 28,9 | 21,3 |
|  |  С | 60 - 64 | 1,54 | 2,77 | 44,4 | ~ | ~ |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

**Пластичностью** почвы называется способность ее в определенном интервале влажности под воздействием внешних сил изменять свою форму с сохранением новой приданной формы (способность к формованию и лепке). Это свойство обуславливается образованием гидротированных плотных оболочек вокруг мельчайших частичек почвы. Наибольшую пластичность имеют так называемые жирные, или тяжелые, глины, состоящие из тонких чешуйчатых частичек, сложенных в форме плотных штабелей.

**Липкость** (клейкость) – способность почвы во влажном состоянии прилипать к вводимым в нее предметам или соприкасающимся с нею. Она зависит от влажности, механического и химического состава и других свойств почвы. Начинает проявляться в структурной почве при ее влажности 60 – 70% и в бесструктурной – при 40 – 60% полной влагоемкости. Затем липкость возрастает до степени влажности, соответствующей нижнему пределу текучести, а при последующем повышении влажности липкость уменьшается и при переходе почвы в текущее состояние исчезает.

Липкость определяется количеством влаги, соответствующим моменту, когда почвенная масса при некоторой наименьшей влажности начинает прилипать.

**Связность** – это свойство взаимного сцепления или притягивающего действия между почвенными частицами, которое измеряется силой, удерживающей частицы одну около другой. Оно обуславливается проявлением адсорбции, когезии, цементирующим действием различных веществ (глина, перегной, известь), степенью увлажнения почвы и другими факторами.

**Твердость** (плотность). Твердостью почвы называется способность ее оказывать сопротивление проникновению в нее твердых режущих тел род давлением.

Твердость в поле обычно устанавливают визуально, различая следующие степени плотности почвы:

а) рыхлая – осыпается со стенок разреза от прикосновения ножа, легко проникающего в почву;

б) рыхловатая – осыпается меньше предыдущей, почвенный разрез без затруднения копается лопатой, нож хорошо проникает в почву;

в) уплотненная (плотноватая) - удовлетворительно режется лопатой и ножом, нож с трудом входит в почву;

г) твердая – с трудом режется лопатой; стенки разреза очень плотные, нож с трудом входит а почву;

д) очень твердая – слабо поддается действию лопаты. Нож лишь оставляет черту, не проникая в почву. Эта степень твердости характерна для иллювиальных горизонтов сильносолонцеватых почв, солонцов и в ряде случаев подзолов (ортштейны, ортзанды) и пр.

**Почвенная корка и плужная подошва.** На поверхности суглинистой и глинистой почвы после увлажнения очень часто образуется заплывший верхний слой пахотного горизонта, изрезанный вертикальными трещинами, называемый п о ч в е н н о й к о р к о й. Она, увеличивая потери влаги из пашни, снижает полевую всхожесть, ухудшает условия роста и развития растений и понижает урожай всех культур.

Ниже границ пахотного горизонта суглинистой и глинистой почвы (Ап) нередко наблюдается уплотненный подпахотный горизонт, называемый п л у ж н о й, или п а х о т н о й п о д о ш в о й. Для ее уничтожения необходимо менять глубину вспашки и разрушать подошву почвоуглубителем, известкованием кислых и гипсованием щелочных почв и пр.

***Водные свойства почвы***

Вода в почве является одним из основных факторов почвообразования и одним из главнейших условий плодородия. В мелиоративном отношении особенно важное значение вода приобретает как физическая система, находящаяся в сложных взаимоотношениях с твердой и газообразной фазой почвы и растением (рис. 9). Недостаток воды в почве губительно отражается на урожае. Лишь при необходимом для нормального роста и развития растений содержании жидкой воды и элементов питания в почве при благоприятных воздушных и термических условиях можно получить высокий урожай.

Основной источник воды в почве – выпадающие осадки, каждый миллиметр которых на гектаре составляет 10м3, или 10т воды.

На Земле непрерывно совершается круговорот воды. Это постоянно протекающий геофизический процесс, включающий следующие звенья: а) испарение воды с поверхности мирового океана; б) перенос паров воздушными потоками в атмосфере; в) образование облаков и выпадение осадков над океаном и сушей; г) движение воды на поверхности Земли и в недрах ее (аккумуляция осадков, сток, инфильтрация, испарение).

Содержание воды в почве определяется климатическими условиями зоны и водоудерживающей способность почвы. Роль почвы во внешнем влагообороте и внутреннем влагообмене повышается в результате ее окультуривания, когда заметно увеличиваются влажность, водопроницаемость и влагоемкость, но сокращаются поверхностный сток и бесполезное испарение.

Влажность почвы

Содержание воды в почве колеблется в пределах от сильного иссушения (физиологической сухости) до полного насыщения и переувлажнения. Количество воды, находящейся в данный момент в почве и выраженное в весовых или объемных процентах по отношению к абсолютной сухой почве, называется в л а ж н о с т ь ю п о ч в ы. Зная влажность почвы, нетрудно определить запас почвенной влаги. Одна и та же почва может быть неодинаково увлажнена на разных глубинах и в отдельных участках почвенного разреза. Увлажненность почвы зависит от физических свойств ее, водопроницаемости, влагоемкости, капиллярности, удельной поверхности и других условий увлажнения. Изменение влажности почв и создание благоприятных условий увлажнения в течение вегетационного периода достигаются приемами агротехники.

Каждая почва имеет свою динамику влажности, меняющуюся по генетическим горизонтам. Различают влажность абсолютную, характеризующуюся валовым (абсолютным) количеством влаги в почве в данной точке на данный момент, выраженном в процентах от веса или объема почвы, и влажность относительную, исчисляемую в процентах от пористости (полной влагоемкости).

Влажность почвы определяется разными методами.

***Влагоемкость почв***

В л а г о е м к о с т ь (влагоудержание) – свойство почвы поглощать и удерживать то максимальное количество воды, которое в данное время соответствует воздействию на нее сил и условиям внешней среды. Это свойство зависит от состояния увлажненности, пористости, температуры почвы, концентрации и состава почвенных растворов, степени окультуренности, а также от других факторов и условий почвообразования. Чем выше температура почвы и воздуха, тем меньше влагоемкость, за исключением почв, обогащенных перегноем. Влагоемкость меняется по генетическим горизонтам и высоте почвенной колонны.

В почвенной колонне как бы заключена водная колонна, форма которой зависит от высоты столба почвенного грунта над зеркалом и от условия увлажнения с поверхности. Форма такой колонны будет соответствовать природной зоне. Эти колонны в природных условиях меняются по сезонам года, а также от погодных условий и колебания влажности почвы. Водная колонна изменяется, приближаясь к оптимальной, в условиях окультуривания и мелиорации почвы.

Различаются следующие виды влагоемкости: а) полная (ПВ); б) максимальная адсорбционная (МАВ); в) капиллярная (КВ); г) наименьшая полевая (НВ) и предельная полевая влагоемкость (ППВ).

Все виды влагоемкости меняются с развитием почвы в природе и еще более – в производственных условиях. Даже одна обработка (рыхление спелой почвы) может улучшить ее водные свойства, увеличивая полевую влагоемкость. А внесение в почву минеральных и органических удобрений или других влагоемких веществ может на длительное время улучшить водные свойства или влагоемкость. Это достигается заделкой в почву навоза, торфа, компоста и других влагоемких веществ. Мелиорирующее действие может оказывать внесение в почву влагоудерживающих высокопористых влагоемких веществ типа перлитов, вермикулита, керамзита.

***Водный режим и водный баланс почвы***

Водным режимом называют совокупность всех явлений поступления воды в почву, ее передвижения в ней и расходования. В почве происходит изменение влажности по генетическим горизонтам, по площади ее распространения и срокам. Количество притекающей в почву воды и расходование ее из почвы за учетный отрезок времени характеризуют в л а г о о б о р о т п о ч – в ы. Совокупность количественных изменений влажности почвы за этот отрезок называют р е - ж и м о м в л а ж н о с т и.

Водный баланс почв отдельных участков и районов слагается из многих переменных величин. Приближенно его можно выразить следующим уравнением (по А. А. Роде):

Вн+ (О + К + Г + П +Б) = Вк+ (Т + И + Сп+ Св),

где Вн – запас в начале изучаемого периода;

Вк – запас воды в конце изучаемого балансового периода;

О – сумма осадков за весь год;

К – величина конденсации паров воды из атмосферы за весь период;

Г – количество воды, поступающей из грунтовых вод за весь период;

П – приток поверхностной воды из каналов и оросителей, с орошаемой площади, из водохранилищ, с соседней территории и др.;

Б – внутрипочвенный приток воды;

Т – транспирация за весь год;

И – величина испарения воды почвой за весь период;

Сп – величина поверхностного стока;

Св – внутрипочвенный сток (фильтрация и др.)

**Типы водного режима.** Средний годовой водный баланс определяет тип водного режима почв. В результате проявления того или иного типа водного режима по почвенному профиля распределяются растворенные и диспергированные вещества, возникают генетические горизонты и создается общий облик (тип) почв той или иной зоны. Тип водного режима почвы состоит из годовых и сезонных водных режимов или посезонного распределения воды а почве. Тип водного режима почвы и элементы его отличаются известной динамичностью.

***Типы и подтипы режима почв***

*(Составлена по литературным источникам)*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип | Подтип | *Влажность* | Положение грунтовых | Почвы |
|  |  |  | вод (ГВ) и капилляр-  |  |
|  |  |  | ной каймы (КК) |  |
|  |  |  |  |  |
| *I. Надмерзлотные* | *1. Тундрово-болотные*  |  *ПВ - ППВ*  | Летом над мерзлотой | Тундровые |
| *КУ <> 1* | *2. Лесотундровый* | *и ниже* | верховодка | Лесотундровые |
|  |  |  |  |  |
| *II. Промывные* | *3. Таежные* | *ПВ - ППВ* | ГВ приближаются к  | Подзолистые |
| *КУ > 1* | *4. Полуболотные* |  | нижней границе про- | Подзолисто-болотные |
|  |  |  | филя |  |
|  |  |  |  |  |
| *III. Застойно-слабо-* | *5. Болотные* (питание ат-  | *ПВ - ППВ*  | ГВ увлажняют посто- | Верховых болот |
| *промываемые.* Сла- | мосферное и поверхност- |  | янно |  |
| проточные или за- | ное) |  | КК у поверхности |  |
| стойные | *6. Грунтово-болотный* | *ПВ - ППВ* |  | Низинных болот |
|  |  |  |  |  |
| *IV. Грунтово- про-* | *7. Таежный глубоко-про-* | *ППВ - ВЗ* | ГВ и КК ниже почвен- | Дерново-подзолистые |
| *мывные* | *мывной* (лесной) |  | ного профиля |  |
| *КУ > 1* | *8. Грунтово-таежный* | *ППВ - ММВ* | Периодически в про- | Темноцветные подзо- |
| Питание грунтово- |  | *ПВ - ППВ* | филе | листые |
| атмосферное | *9. Грунтово-полуболот-* |  | КК часто у поверхно- | Дерново-глеево-подзо- |
|  | *ные* |  | сти | листые и торфянисто- |
|  |  |  |  | глеевые |
|  |  |  |  |  |
| *V. Периодически*  | *10. Лесостепной* | *КВ - ВЗ* | ГВ всегда ниже про- | Темно-серые, серые и  |
| *промывные* | *11. Степной потускуль-* |  | филя | светло-серые |
| *КУ <> 1*  | *ный* |  | ГВ и КК ниже профи- | Лугово-степные  |
|  |  |  | ля |  |
| *VI. Непромывные* | *12. Степной* | *КВ - ВЗ* | ГВ и КК лежат значи- | Черноземы, каштано- |
| *КУ < 1* |  |  | тельно ниже почвен- | вые и бурые |
| *ГВ* глубже 10 м | *13. Полупустынно-степ-* |  | ного профиля | Бурые и сероземы |
|  | *ной* |  |  |  |
| *VII. Выпотные* (вод- | *14. Луговой* | *КВ - ВЗ* | КК постоянно в почве | Черноземно-луговые и |
| но-грунтовые) | *15. Лугово-степной* |  | КК поднимается до | луговые солонцы |
| *КУ < 1* | *16. Солончаковый* | *ПВ - КВ* | профиля | Лугово-черноземные |
|  |  |  | ГВ и КК всегда в | Лугово-каштановые и |
|  |  |  | почве | лугово-сероземные |
|  |  |  |  | Луговые засоленные |
|  |  |  |  |  |
| *VIII. Застойно-вод-* | *17. Солончаково- болот-* | *ПВ - ППВ* | ГВ приближаются к | Минеральные, болот- |
| *но-грунтовые* | *ный* |  | поверхности | ные и солончаковые |
| *КУ <> 1* | *18. Болотно-согровый*  |  | ГВ не выходят из  | Болотные пойменные |
|  | *тугайный* |  | профиля | и террасовые |
|  |  |  |  |  |
| *IX. Дренажно-ирри-* | *19. Дренажный* | *ПВ - КВ* | ГВ достигают поч- | Осушаемые болотные |
| *гационные* |  |  | венного профиля | Орошаемые |
| *КУ <> 1* | *20. Ирригационный* | *ПВ - ВЗ* | ГВ повышаются |  |
|  | *21. Дренажно-ирригацион-* |  |  |  |
|  | *ный* |  |  |  |
| *X. Пойменные* | *22. Пойменно-болотный* | *ПВ - ППВ* | КК достигают повер- | Пойменно-болотные |
| *КУ <> 1* | *23. Пойменно-луговой* | *ПВ - ММВ* | хности почвы | Пойменно-луговые и  |
|  |  |  | ГВ достигают про- | лесные |
|  |  |  | филя |  |
| *XI. Инфильтрацион-* | *24. Песчаный* | *ППВ - КВ* | ГВ на водоупорных | Пески и галечники |
| *ные* | *25. Галечниковый* | *(ВЗ)* | слоях |  |

О б о з н а ч е н и я: КУ – коэффициент увлажнения, ВЗ – влажность завядания, ММВ – максимальная молекулярная влагоемкость, КВ – капиллярная влагоемкость, ППВ – предельная полевая влагоемкость, ПВ – полная влагоемкость.

***Тепловые свойства и тепловой режим почв***

Почва характеризуется тепловыми свойствами и тепловым режимом. Последний зависит в основном от нагревания ее солнцем или, точнее, способности поглощать лучистую энергию, которая превращается в тепловую.

Количество тепла, получаемое поверхно стью Земли, убывает от экватора к полюсу.

Почва поглощает огромное количество солнечного тепла, отражая при этом от 0,1 до 0,3 лучистой энергии. Отношение количества отраженной поверхностью Земли лучистой энергии (А) к количеству падающей (Е), выраженное в процентах, называется о т р а ж а т е л ь н о й с п о с о б- н о с т ь ю, или альбедо поверхности. Альбедо измеряется специальными приборами – альбедометрами.

Альбедо колеблется (%): чернозем влажный – 8, сухой – 14, серозем влажный – 10 – 12, сухой – 25 – 30, глина – 16 – 23, трава зеленая – 26, песок белый и желтый – 34 – 40, пшеница – 10 – 25, хлопчатник – 20 – 22, снег сухой – 88 – 91 (А. Ф. Чудновский, 1959).

Кроме основного источника лучистой энергии, в почву поступает тепло, выделяемое при экзотермических, физико-химических и биохимических реакциях. Однако тепло, получаемое в результате биологических и фотохимических процессов, почти не изменяет темммпературу почвы. В летнее время сухая нагретая почва может повышать температуру вследствие смачивания. Эта теплота известна род названием т е п л о т ы с м а ч и в а н и я. Она проявляется при слабом смачивании почв, богатых органическими и минеральными (глинистыми) коллоидами.

Весьма незначительное нагревание почвы может быть связано с внутренней теплотой Земли.

Из других второстепенных источников тепла следует назвать «скрытую теплоту» фазовых превращений, освобождающуюся в процессе кристаллизации, конденсации и замерзании воды и т. д.

В зависимости от механического состава, содержания перегноя, окраски и увлажнения различают теплые и холодные почвы.

**Теплоемкость** определяется количеством тепла в калориях, которое необходимо затратить, чтобы поднять температуру единицы массы (1г) или объема (1 см3) почвы на 1оС.

Из таблицы видно, что с увели чением влажности теплоемкость меньше возрастает у песков, больше у глины и еще больше у торфа. Поэтому торф и глина являются холодными почвами, а песчаные – теплыми.

|  |  |
| --- | --- |
|  Механический состав почв | Содержание воды (% от пористости) |
| 0 | 20 | 30 | 40 | 60 | 70 | 80 | 100 |
| Песок……………. | 0,3 | 0,39 | 0,43 | 0,47 | 0,55 | 0,59 | 0,53 | 0,72 |
| Глина……………. | 0,24 | 0,36 | 0,42 | 0,47 | 0,59 | 0,65 | 0,71 | 0,83 |
| Торф…………….. | 0,15 | 0,3 | 0,37 | 0,45 | 0,6 | 0,68 | 0,75 | 0,91 |

**Теплопроводность и температуропроводность.** Т е п л о п р о в о д н о с т ь – способность почвы проводить тепло. Она выражается количеством тепла в калориях, проходящего в секунду через площадь поперечного сечения 1 см2 через слой 1 см при температурном градиенте между двумя поверхностями 1оС.

Воздушно-сухая почва обладает более низкой теплопроводностью, чем влажная. Это объясняется большим тепловым контактом между ьтдельными частицами почвы, объединенными водными оболочками.

Наряду с теплопроводностью различают т е м п е р а т у р о п р о в о д н о с т ь – ход изменения температуры в почве. Температуропроводность характеризует изменен ие температуры на единице площади в единицу времени. Она равна теплопроводности, деленной на объемную теплоемкость почвы.

При кристаллизации льда в порах почвы проявляется кристаллизационная сила, вследствие чего закупориваются и расклиниваются почвенные поры и возникает так называемое м о р о з н о е п у ч е н и е. Рост кристаллов льда в крупных порах вызывает подток воды из мелких капилляров, где в соответствии с уменьшающимися их размерами замерзание воды запаздывает.

***Зависимость температуры замерзания воды от диаметра капилляров***

**(по Огиевскому)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Диаметр капилляра (мм) | 1,57 | 0,24 | 0,15 | 0,06 |
| Температура замерзания(оС) | -6,4 | -13,3 | -14,5 | -18,5 |

В связи с тем, что многие источники притока тепла и расходования его исчисляются еще недостаточно точно, тепловой баланс определяется приближенно по упрощенной формуле:

*Е = А(приток) – Б(расход),*

а также

*Rб = B + L* или  *Rб – V = B + L*

где *Rб –* радиационный баланс (приход и расход лучистой энергии);

 *В* – теплообмен в деятельном слое (почва + растения);

 *L* – теплообмен в воздухе;

 *V* – обмен тепла, связанный с влагооборотом – испарением и конденсацией.

Источники поступающего в почву тепла и расходования его – неодинаковые для различных зон, поэтому тепловой баланс почв может быть и положительным и отрицательным. В первом случае почва получает тепла больше, чем отдает, а во втором – наоборот. Но тепловой баланс почв любой зоне с течением времени заметно изменяется.

Тепловой баланс почвы поддается регулированию в суточном, сезонном, годичном и многолетнем интервале, что позволяет создать более благоприятный термический режим почв.

Тепловым балансом почв природных зон можно управлять не только через гидромелиорации, но и соответственными агромелиорациями и лесомелиорациями, а также некоторыми приемами агротехники. Растительный покров усредняет температуру почвы, уменьшая ее годовой теплооборот, способствуя охлаждению приземного слоя воздуха вследствие транспирации и излучения тепла. Большие водоемы и водохранилища умеряют температуру воздуха.

Весьма простые мероприятия, например культура растений на гребнях и грядах, дают возможность создать благоприятные условия теплового, светового, водно-воздушного режима почвы на Крайнем Севере. В солнечные дни среднесуточная температура в корнеобитаемом слое почвы на гребнях на несколько градусов выше, чем на выровненной поверхности. Перспективно применение электрического, водяного и парового отопления, используя промышленные отходы энергии и неорганические природные ресурсы.

Регулирование теплового режима и теплового баланса почвы вместе с водно-воздушным имеет весьма большое практическое и научное значение. Задача заключается в том, чтобы управлять тепловым режимом почвы, особенно уменьшением промерзания и ускорением оттаивания ее.

***Плодородие почв***

Плодородие – способность почв обеспечивать потребность растения в элементах питания, воде, воздухе, тепле, рыхлости для корней и прочих благоприятных условий произрастания. в то же время оно тесно связано с растениями. Плодородие – это результат почвообразовательного процесса. Почва и плодородие неотделимы одно от другого.

Плодородие постоянно развивается, претерпевая заметные изменения, которые связаны с природными и социально-экономическими факторами.

Урожай в значительной степени зависит от климатических условий, уровня агротехники и мелиоративного состояния почв. Абсолютная величина урожая на разных по плодородию почвах заметно сглаживается системой удобрений. Но урожай различных культур определяется многими факторами, условиями и элементами плодородия.

К элементам плодородия относятся конкретные свойства почвы, определяющие высоту урожаев, такие, как водно-воздушные,. физические и химические свойства, содержание и состав солей и органического вещества в почве, характер почвенного поглощающего комплекса, емкость и насыщенность почвы основаниями, буферная способность и др., а также состав, строение и структурное состояние почвы, мощность Ап, сложение и плотность его и т.д.

Плодородие зависит от содержания и соотношения элементов зольного питания и азота в почве, от содержания и состава микроэлементов и веществ, изменяющих свойства почв (известкование, гипсование), а также от управления водным, воздушным, тепловым, питательным и биологическим режимами почвы.

***Категории плодородия***

Различают следующие категории плодородия: а) естественное – природное (зональное), б) искусственное – эффективное (актуальное), экономическое, в) потенциальное.

Плодородие неразрывно с самой почвой развивается по стадиям, соответствующим процессам почвообразования.

*К. Маркс по этому поводу писал: «Хотя плодородие и является эффективным свойством почвы, экономически оно все же постоянно подразумевает известное отношение – отношение к данному уровню развития земледельческой химии и механики, а поэтому и изменяется вместе с этим уровнем развития».*

**К. Маркс. Капитал, т. III, ч. II, 1955, стр. 664**

***Стадии развития почв и плодородия***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Почвообразование | Почвы | Плодородие |
| Действительное | Потенциальное |
|  |  |  |  |
|  Природное |  Природные  |  Природное | Потенциальное |
|  |  (зональные) |  | природное |
| Антропогенное: |  |  |  |
|  а) экстенсивное, | Окультуренные с | Искусственное  | Потенциальное  |
|  наложенное на | признаками  | актуальное,  | искусственное I |
|  природное | зональных | эффективное |  |
|  б) интенсивное | Культурные, утрачи- | Искусственное  | Потенциальное  |
|  культурное | вающие признаки | культурное | искусственное II |
|  | зональных |  |  |
|  |  |  |  |

Всякая почва всегда обладает также потенциальным (скрытым) плодородием, которое выражает максимальные возможности в повышении продуктивности на основе конкретного состава, строения и всех свойств ее, могущих проявиться в наиболее благоприятных условиях. Потенциальное плодородие почвы зависит от запаса в данное время и доступности питательных веществ в ней, а также от ее водно-физических, химических, биологических и прочих условий произрастания растений. Наибольшая степень использования этого плодородия предусматривает мобилизацию всех ресурсов и скрытых источников плодородия почвы путем улучшения состава, строения и всех ее свойств.

Потенциальное плодородие развивается вместе с почвой и отражает состояние ее на данной стадии развития. Но развитие потенциального плодородия идет не всегда соответственно и параллельно природному и эффективному плодородию. Уровень потенциального плодородия можно установить системой физико-химических, биологических и других анализов, а также данными о мелиоративном состоянии почвы (в настоящий момент и в перспективе), прогнозируя ход почвообразования путем программирования известных и возможных параметров в их динамике. Скрытые возможности повышения плодородия почв проявляются при освоении и окультуривании их и конкретно выражаются в возрастающем эффективном плодородии.

Эффективное плодородие возрастает по мере развития мелиорации, агротехники и агрохимии. Оно стремится приблизиться и выровняться с потенциальным плодородием. По мере окультуривания почв интервал между ними как показатель степени окультуривания уменьшается. Большой разрыв между эффективным и потенциальным плодородием указывает на неудовлетворительное мелиоративное состояние почв, находящихся в сельскохозяйственном производстве.

***Динамика плодородия***

Плодородие почв непрерывно изменяется, нормально возрастая и лишь на некоторых этапах развития почв убывает. Эффективное плодородие меняется в зависимости от способов использования почвы, погодных условий, от свойств выращиваемых культур, от приемов агротехники, вносимых удобрений и т. д.

Почва и ее плодородие не являются неисчерпаемыми, тем более, если истощать, неограниченно извлекая элементы питания, например, беспрерывно отчуждая зерно и не возвращая в почву дефицитных элементов питания.

Увеличение населения городов и снабжение их сельскохозяйственными продуктами создают усиленный отток из почвы элементов питания растений вместе с продуктами. В целях предотвращения подобного истощения почв необходимо противопоставить усиленный приток элементов питания растений в форме минеральных удобрений, заводских и фабричных отходов, городских брикетированных отбросов, микробных удобрений и т. д.

Почва, как основное средство сельскохозяйственного производства, в отличие от прочих средств производства характеризуется неизнашиваемостью. Неизнашиваемость почвы, как средства производства, и улучшение ее в процессе высокоразвитого производства – залог и источник материального благополучия человечества.

Рост урожае и плодородия почв является важным показателем возрастающей производительности труда в сельском хозяйстве. С ростом эффективного плодородия создается новый уровень его, который становится как бы новым свойством окультуренной почвы. Окультуренная, а затем на базе ее возникшая почва является не только результатом почвообразования, но и продуктом труда.

Почва в процессе развития обладает исключительной способностью наращивать свое плодородие. Возрастание плодородия как аксиома лежит в определении понятия о почве как природном развивающемся теле.

Плодородие и урожай – производные от свойств почв. Улучшая свойства почвы, мы тем самым повышаем ее плодородие и «*Чем более всеобщим является улучшение земли, тем большее количество сортов земли оно будет захватывать*» (К. Маркс, Ф. Энгельс. Избранные письма, стр. 44, 1947. Письмо от 7 января 1851 г.). Повсеместная мелиорация почв теперь необходима как один из приемов сельскохозяйственного производства.

Для обеспечения высокого плодородия почв необходимо коренным образом улучшать все элементарные свойства, начиная с физических, химических, физико-химических и биологических. Но мелиорация этим не ограничивается, она включает в свой комплекс также мероприятия по воздействию на состав и строение почв, от которых зависит им плодородие.”

*И.И. Плюснин*

***Роль почвы в жизни***

Земля-кормилица. Мы так часто слышим эти слова, что почти не придаем им значения. А ведь правильнее было бы сказать, что растут деревья и трава, шумят леса и колышется в поле пшеница только благодаря тому, что у нас есть земля, а точнее почва.

Образование почвы началось с появлением на Земле первых живых существ, так что именно им мы обязаны жизнью, и не только генетически.

“С давних времен люди знали, что окружающий их мир обладает удивительным свойством, которое было названо плодородием. Наиболее заметно, наиболее повседневно близко и понятно людям проявляла это свойство почва, которой своим существованием и развитием обязан современный растительный и животный мир. Она является необходимым условием для жизни растений, животных, человека.

Возделывая сельскохозяйственные культуры, люди обратили внимание на то, что урожай, выращенный из семян одного и того же растения, оказывается неодинаковым на различных земельных участках. Еще в глубине веков узнали о том, что существуют различные почвы и научились по внешним признакам определять, на каких участках можно при меньшей затрате труда получить больший урожай. Такими признаками были прежде всего состав и мощность развития естественной растительности, окраска почвы, мощность окрашенного в темные тона почвенного профиля, характер более глубоких, подстилающих верхние слои почвы, горизонтов. Накопленный опыт в дальнейшем был проанализирован и обобщен учеными ранних эпох. Так, уже в трудах древнекитайских ученых приводятся сведения о почвах. Почва обеспечивает растения комплексом факторов, необходимых для их жизни – минеральными и органическими питательными веществами, водой, кислородом. Это свойство называется плодородием почвы. Именно почвенное плодородие в далеком прошлом, еще неосознанно, ценой многочисленных удач и еще более многочисленных неудач было замечено и использовано людьми на самых ранних этапах развития земледелия.”

**«Источники плодородия»**

Одним из важнейших условий увеличения продуктивности земледелия, пастбищного хозяйства и лесоводства является сохранение почвенного покрова и повышение плодородия почв. Без почвенно-экологических систем и без воспроизводства биомассы биосфера как система не может существовать. Практическое использование почвенного покрова в разных областях хозяйства должно быть рассчитано на сохранение и расширение биогеохимических функций живого вещества и почв на планете. Поэтому перед человечеством стоит как задача охраны почвенных ресурсов планеты, так и задача постоянного увеличения их производительности для удовлетворения растущего спроса на продукты питания и сырье. Современные экологические знания приводят к выводу об абсолютной незаменимости роли почвенного покрова в живой природе планеты, а также во многих отраслях деятельности человека (сельское, лесное, водное хозяйство, строительство городов, поселений, дорог).

Экосистемы и гумусовая оболочка суши и мелководий играют роль общепланетного фиксатора, аккумулятора и распределителя энергии, прошедшем через биосинтез растений, и являются экраном, удерживающим в биосфере важнейшие элементы от геохимического стока в Мировой океан и в пустыни. Почвенный покров вместе с его микромиром исполняет функции универсального биологического поглотителя, разрушителя и нейтрализатора различных загрязнений. Все это делает необходимым сохранение функций почвенного покрова, который является очень хрупким и легко уязвимым.

Освоение новых территорий для земледелия нуждается в тщательном и всестороннем анализе. Лучшие угодья уже освоены, оставшиеся требуют огромных капиталовложений и перемещения масс населения. Придется улучшать и превращать в продуктивные ландшафты для хозяйственного использования пустыни (безводные, жаркие и мерзлотные), пески и каменистые территории, горные склоны, солончаковые равнины и др., но при этом следует учитывать экономический фактор и сохранение слаженности процессов обмена веществ в биосфере. Как естественноисторическое образование почвы и почвенный покров в своем строении, свойствах, химическом и минералогическом составе сохраняют реликтовые черты прошлой истории и признаки, приобретенные при взаимодействии с биогеографической средой настоящего.

Почвенный покров Земли (педосфера) является важнейшим компонентом экологических систем суши и биосферы планеты в целом. Почвенная оболочка представляет собой незаменимую часть механизма биосферы. Если это звено будет разрушено или уничтожено на больших пространствах, то общий механизм биосферы будет глубоко и подчас необратимо нарушен, с опасностью катастрофических последствий.

Живые организмы, растения и животные, фиксируют и сохраняют космическую (солнечную) энергию в форме фито-зообиомассы; эта энергия может использоваться или потребляться человеком. Приблизительно такое же количество (или на порядок выше) органического вещества и запасов связанной энергии аккумулируется и сохраняется в почвах в форме гумуса и органических остатков.

 Углерод в органическом

 веществе осадочных пород *n****.*** *1016*т

 Углерод в живом веществе *n****.****109 – 10*n

 Углерод в отмершем

 органическом веществе *n****.****1012*т

 Углерод в ископаемых горючих *n****.****1013 – 14*т

 Углерод в почвенном гумусе *n****.****1012*т

 Полезная энергия ископаемых

 горючих всех видов (Zimen, 1978) *174 – 433***.***1021Дж*

 Энергия биомассы(*n****.****1019*ккал) *420***.***1020Дж*

 Энергия почвенного

 органического вещества (*n****.****1020*ккал) *420****.****1021Дж*

Современный почвенный покров формировался на протяжении тысячелетий, в условиях, которые в настоящее время полностью изменились. Отсюда неизмеримо возрастает значение правильного и эффективного использования и сохранения почвенных ресурсов.

Достижение экономической независимости и удовлетворение растущих потребностей населения той или иной страны в жилье, продуктах питания и одежде составляют важнейшие условия подлинной политической независимости и залог прогресса в социальной и культурной сферах жизни народа.

В области удовлетворения спроса на продовольствие, корма, местное топливо, древесину и биологические сырьевые материалы наиболее существенным фактором выступают почвенные ресурсы и их рациональное использование.”

**«Почвенный покров»**

***Заключение***

*Почва и ее плодородие составляют материальную базу и основное богатство страны. Поэтому улучшение почв и повышение плодородия – одна из важнейших народохозяйственных задач. В решении ее весьма большое значение приобретают почвенные мелиорации, характер которых определяется основными почвенно-климатическими показателями природных зон.*

*Мелиоративные мероприятия, направленные на коренное улучшения почв, позволяют реализовать внутренние ресурсы и новые производственные возможности, скрытые в потенциальном плодородии.*

*К. Маркс писал, что все человеческое общество и нации, пользующиеся землею, «…должны оставить ее улучшенной последующим поколениям» (К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч. изд. 2-е, т. 25, ч. II, стр. 337).*

*В сложном взаимодействии космических и земных факторов возникла и сформировалась почва. Развитие почвенного покрова Земли продолжается и в современный период. В этом процессе неразрывно выступают становление и разрушение почвы. Повсюду, где есть зеленые растения, происходит ее накопление. Одновременно под влиянием кинетической энергии воды и ветра она разрушается.*

*Когда интенсивность накопления превышает интенсивность разрушения, происходит увеличение почвенного слоя, если же разрушение более интенсивно, то мощность его уменьшается. Под влиянием диалектического единства этих противоположных процессов формируется почва.*

*Многие аспекты сезонной динамики почв и их взаимодействия с живыми организмами, и гидросферой еще изучаются. Поэтому крайне необходимы локальный, региональный и комплексный мониторинг, изучение и оценка тенденций изменения свойств почв и экосистем.*

*Почвенный покров и экологические системы Земли неодинаковы в различных континентах, природных зонах и регионах. однако территории со сходными природно-климатическими условиями, топографией, геологическим строением и историей обнаруживают сходство и даже аналогию почвенного покрова. Это становится очевидным при составлении почвенных карт, что облегчает задачу применения в сходных условиях достижений науки и практики в сельском хозяйстве, лесоводстве и животноводстве.*

*Эффективное сельскохозяйственное производство диктует необходимость глубоких знаний почвенных ресурсов, создания соответствующих административных и научных учреждений, подготовки специалистов и проведения последовательной государственной политики в области сельского хозяйства и земельных ресурсов. В прошлом это положение во многих странах недопонималось, было неизвестно или попросту игнорировалось в погоне за прибылью. Часто это приводило к губительным срывам в осуществлении крупных проектов, несло гибель и разрушение древним цивилизациям (Индийский субконтинент, Север Африки, долина Тигра и Евфрата).*

*Имеющиеся трудности в достижении необходимого баланса продовольствия в глобальном и локальном масштабах связаны в основном с существованием устаревших и изживших себя феодально-капиталистических форм собственности на землю, с пренебрежительным отношением к почвам, их истощению и деградации. Мировое производство продуктов питания можно было бы удвоить и даже утроить. И это исторически необходимо. Однако для этого требуются аграрные реформы, бережное использование национальных почвенных богатств, глубокое знание самих почв, методов их улучшения, рациональных приемов обработки и удобрения, возделывания наиболее выгодных сельскохозяйственных культур и систем полевого и пастбищного оборота.*

*Чем более высокую производительность мы стремимся получить от земли, тем более глубоким и точным должно быть наше знание почв, методов мелиорации и агротехники и тем более рациональной и четкой должна быть организация сельскохозяйственного производства и общая культура в области землепользования и сохранения земельных угодий.*

*Усилия в национальном и международном плане должны быть направлены на изучение, оценку, эффективное практическое использование и сохранения почвенного покрова планеты.*

***Список использованной литературы:***

***1. “Мелиоративное почвоведение”***  *И.И.Плюснин. Издательство «****Колос****», Москва 1971г.*

***2. “Мелиоративное почвоведение”*** *И.И.Плюснин, А.И.Голованов. Издательство «****Колос****», Москва 1983г.*

***3. “Агроклиматический справочник по Ульяновской области”*** *, Ленинград 1958г. – почвенная карта.*

***4.***  *“****Почвенный покров. Его улучшение, использование и охрана****”, В.А.Ковда. Издательство «****Наука****», Москва,1981г.*

***5.***  *“****Истоки плодородия****”, М.И.Калинин. Издательское объединение «****Вища школа****»****,*** *1986г.*