

**Курс
Черноземообразование в условиях орошаемого земледелия**



Канд. биол. наук Розов Сергей Юрьевич

Литература к курсу лекций:

«Черноземообразование в условиях орошаемого земледелия»

Основная:

- Докучаев В.В., Русский чернозем: Отчет Вольн. Экон. О-ва. СПб, 1883, 2-е изд., М.:Сельхозгиз, 1952.
- Докучаев В.В. Избранные сочинения. М.: Сельхозгиз. Т.1. 1948 г., т.2,3, 1949.
- Ковда В.А., Самойлова Е.М. О возможности нового понимания истории почв Русской равнины.- Почвоведение, 1966, №9.
- Черноземы СССР. М., Колос, 1978.
- Неуструев С.С., Элементы географии почв. М., Л., Сельхозгиз, 1931.
- Самойлова Е.М. Луговые почвы лесостепи. М., Изд-во МГУ, 1981.
- Русский чернозем. 100 лет после Докучаева. М., Наука, 1983.
- Орошаемые черноземы. П/ред. Б.Г.Розанова. М., Изд-во МГУ, 1989.

Дополнительная:

- Безуглова О.С., Назаренко О.Г. Генезис и свойства мочаристых почв Предкавказья//Почвоведение, 1998. №12, с.1423-1430.
- Березин П.Н., Гудима И.И. Физическая деградация почв//Почвоведение, 1994, №11, стр. 67-70.
- Деградация и охрана почв. П./ред. Добровольского Г.В., Изд-во Моск. Ун-та, 2002.
- Зайдельман Ф.Р., Тюльпанов В.И., Ангелов Е.Н., Давыдов А.И. Почвы мочарных ландшафтов – формирование, агроэкология и мелиорация. Изд-во Моск. Ун-та, 1998.
- Кречетов П.П. Трансформация соединений кальция в черноземах в условиях интенсивного земледелия: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1991, 21 с.
- Николаева С.А., Розов С.Ю. Моделирование процессов ионного обмена в орошаемых почвах Предкавказья//Почвоведение.1994. №6. С.54-59.
- Приходько В.Е. Орошаемые степные почвы: функционирование, экология, продуктивность. М., Интеллект. 1996. 180 с.
- Черниченко И.Д. Гидроморфные почвы// Почвы Краснодарского края, их использование и охрана. Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦ ВИС. 1996. 117 с.

Лекция 1

Черноземообразование и естественный гидроморфизм

1. Эколого-географические условия возникновения и формирования черноземов.
2. Современная эколого-географическая обстановка черноземной зоны.
3. Особенности черноземообразования в различных эколого-географических условиях.
4. Специфика почвообразования в естественных гидроморфных и полугидроморфных почвах черноземной зоны.
5. Особенности использования гидроморфных и полугидроморфных почв черноземной зоны в богарном земледелии.

1. Эколого-географические условия возникновения и формирования черноземов

«Чернозему свойственно залегать на возможно ровной местности, где почва может легче всего образовываться, не будучи вымываема выпадающими осадками, и где грунтовые воды не дренированы и близки к поверхности; это так называемые первичные степи. Таковы ровные, как пол, степи русские, венгерские, североамериканские, где, зачастую, горизонт грунтовых вод находится на глубине 1-2 аршин от поверхности почвы. Грунтовые воды при таком условии были чуть ли не у самой поверхности земли...»

В.В.Докучаев, «Наши степи прежде и теперь», цит. по «Избранные сочинения», 1949, т.III, с.359

«Лёсс образовался преимущественно во время ледниковых водополий, которые подобно нашим весенним степным (на водоразделах) безбрежным потокам, разливались на громадных пространствах и осаждали свой ил, как он и теперь садится по лугам и поймам наших рек. Весьма возможно, что отложение лёсса относится главным образом к периоду решительного и окончательного отступления ледника, а, следовательно, оно сопровождалось, может быть, некоторым повышением температуры и усилением различного рода растительности».

- Там же, 1949, т. II, с. 173.

Свойства лессов, свидетельствующие об их водно-аккумулятивном генезисе:

- прослой грубообломочного материала – гальки, песка
- наличие раковин пресноводных моллюсков
- слоистость

Гипотеза накопления лессов в результате последовательного выпадения веществ в осадок из поверхностных и почвенно-грунтовых вод, образовавшихся при таянии ледника
(Ковда, Самойлова, 1966):

Талые воды ледника вызвали перераспределение веществ на территории Русской равнины в соответствии с закономерностями геохимической дифференциации. При этом характер распределения веществ в почвах в направлении с севера на юг Русской равнины оставался одним и тем же в погребенных почвенных покровах разного времени. На севере лессовой области выделяются пояса почв без карбонатов, гипса и легкорастворимых солей, к югу содержание гипса и карбонатов возрастает, еще далее к югу появляются легкорастворимые соли. Каждый из серии погребенных почвенных покровов формировался в течение межледниковых периодов или интерстадиалов.

Признаки палеогидроморфности черноземов:

- железисто-марганцевые конкреции, особенно если наличие этих конкреций сочетается с низким содержанием аморфных форм гидроокиси железа (переходящих в вытяжку Тамма);
- карбонатные новообразования в форме журавчиков, которые образуются только в толще влагонасыщенного грунта или в капиллярной кайме грунтовых вод, где благодаря высокому увлажнению карбонаты приобретают значительную подвижность и образуют крупные плотные скопления вокруг немногих центров кристаллизации, весьма вероятно под влиянием корневой десукции;
- повышенное содержание карбоната магния в карбонатных горизонтах и повышенное содержание ионов магния в составе ПТТК, что связывают с повышенным содержанием магния в грунтовых водах и капиллярной кайме;
- высокая гумусность и высокая степень гумификации органического вещества черноземов (особенно в средней части их профиля), что более свойственно современным гидроморфным аналогам черноземов (черноземно-луговым и лугово-черноземным почвам), нежели самим черноземам;
- обогащенность черноземов монтмориллонитом, поскольку в полугидроморфных и гидроморфных почвах черноземной зоны в составе глинистых минералов смектит-гидрослюдистая группа минералов с разбухающей решеткой является преобладающей.

2. Современная эколого-географическая обстановка черноземной зоны

Стадии существования черноземных степей (по И.А.Крупеникову) :

1. природная – доантропогенная;
2. номадная с нерегулярным земледелием;
3. экстенсивного земледелия;
4. техногенная – современная.

Характеристика этапа массовой распашки черноземов Европейской России, начавшегося в XVII веке и многократно усилившегося в XVIII – XIX в.в. :

«Огромная часть степи лишилась своего естественного покрова – степной, девственной, обыкновенно – очень густой растительности и дерна, задерживавших массу снега и воды и прикрывавших почву от мороза и ветров; а пашни, занимающие теперь во многих местах до 90% общей площади, уничтожив свойственную чернозему и наиболее благоприятную для удержания почвенной влаги зернистую структуру, сделали его легким достоянием ветра и смывающей деятельности всевозможных вод» (Докучаев, Собр.соч., 951, т.6, с.88).

При этом Докучаевым было впервые отмечено такое мощное явление деградиационного свойства, как пыльные бури, а также резкое сокращение площади лесов в лесостепной и степной зонах.



Меры, предложенные В.В.Докучаевым по переходу от экстенсивного земледелия к техногенному:

«...одновременно интенсивное и природоохранное земледелие, при котором сочетались бы и собственно агротехнические методы улучшенной обработки почвы, и методы управления почвами посредством воздействия на степной ландшафт.

Главные элементы такого земледелия:

- регулирование поверхностного и грунтового стока;
- предотвращение эрозии;
- защитное лесоразведение на сельскохозяйственных полях и сплошное облесение неудобных земель – песчаных массивов, заовраженных склонов и других аналогичных земель;
- искусственное орошение за счет речных, паводковых и артезианских вод».

(В.В.Докучаев, «Наши степи прежде и теперь»)

При этом Докучаев опирался в своих рекомендациях на уже имевшийся к тому времени опыт эффективного комплексного использования степных агроландшафтов, особенно в части почвозащитного лесоразведения, а также в строительстве гидротехнических сооружений.

3. Особенности чернозёмообразования в различных эколого-географических условиях (характеристика почвенных режимов в зависимости от степени увлажнения территории и характера растительности – лесостепь и степь, лугово-разнотравные и ковыльно-типчаковые степи).

Наиболее популярна идея подразделение черноземов на два типа: лесостепные и степные. Они различаются по типу водного режима, степени стабильности илистой фракции, гумуса, карбонатов. Степные и лесостепные черноземы заметно различаются по флористическому составу, продуктивности, структуре биомассы (Родин, Базилевич, 1965), соотношению процессов минерализации и гумификации, по производственным показателям (Карманов и др., 1978).

Водный режим **лесостепных черноземов** Среднерусской почвенной провинции определяется средним годовым количеством осадков 650 мм, средней годовой испаряемостью 650 мм и средним КУ за теплый период 0,8. Он относится к *типу периодически промывного атмосферного питания*.

Водный режим **степных черноземов** – обыкновенных и южных, относится к *типу непромывного атмосферного питания (КУ 0,6-0.7)* с формированием «мертвого горизонта» иссушения в толще грунта ниже почвенного профиля.

4. Специфика почвообразования в естественных гидроморфных и полугидроморфных почвах чернозёмной зоны.

Впервые луговые почвы, как особый тип гидроморфных почв лесостепи, степи и пустыни, в которых сочетаются процессы гумусонакопления, оглеения нижней части профиля и капиллярного переноса растворов в его верхнюю часть, выделил Неуструев С.С. в 1931 г.

В соответствии с номенклатурой классификации почв СССР 1977 года полугидроморфные почвы черноземной зоны называются лугово-черноземными, гидроморфные – луговыми, еще более влажные полуболотные – лугово-болотными.

В современной классификации луговые почвы на уровне типа определены как гумусово-гидрометаморфические в отделе гидрометаморфических почв. Лугово-чернозёмные почвы соответствуют современным подтипам гидрометаморфизированных почв в типах чернозёмов, чернозёмовидных и слитых почв (Классификация и диагностика почв России, 2004).

К типу луговых относятся почвы, образующиеся вне речных пойм в результате дернового и глеевого процессов в условиях повышенного поверхностного обводнения и постоянной связи с почвенно-грунтовыми водами, которые расположены на глубине от 1 до 3 м.

В лугово-черноземных почвах грунтовые воды залегают на глубине от 3 до 6 метров и слабо воздействуют на почвенный профиль, в основном только на нижнюю его часть, при этом их расход на подпитывание почвенной толщи резко уменьшен по сравнению с луговыми почвами.

Водный режим луговых почв является переменным промывным-испарительно-транспирационным, меняясь в зависимости от погодных условий. Во влажные годы весь профиль весной увлажняется до величины капиллярной влагоемкости. Вследствие эвапотранспирации верхние почвенные горизонты иссушаются до влажности, меньшей, чем величина наименьшей влагоемкости; образуются участки, иссушенные до влажности завядания. В сухие годы сквозного промачивания луговых почв не происходит, верхняя граница капиллярной каймы в течение всего периода вегетации достигает лишь нижней части почвенного профиля. Луговой режим увлажнения сменяется лугово-степным. В связи с этим можно говорить о годичной смене типа почвообразовательного процесса.

Луговые почвы диагностируются по наличию двух генетических горизонтов: гумусового и оглеенного. Мощность гумусового горизонта колеблется в пределах 40-130 см. Гумусовый горизонт по окраске, структуре и некоторым другим признакам сходен с аналогичным горизонтом лугово-черноземных почв и черноземов. В наиболее гидроморфном подтипе влажно-луговых почв маломощный гумусовый горизонт, как правило, имеет хроматические признаки оглеения и плитчатое сложение.

Наиболее характерная форма карбонатных выделений луговых почв – журавчики, часто пропитанные соединениями железа. В противоположность этому для черноземов и лугово-черноземных почв характерны миграционные формы карбонатов, белоглазка, а конкреции приурочены к самой нижней части почвенного профиля.

Лугово-черноземные почвы формируются в условиях повышенного смешанного поверхностного и грунтового увлажнения либо одностороннего устойчивого грунтового увлажнения, при этом нижняя часть почвенного профиля в течение вегетационного периода находится в зоне капиллярного подпитывания. Промачивание лугово-черноземных почв происходит практически ежегодно, за исключением наиболее сухих лет, воды весеннего нисходящего стока достигают верхней границы капиллярной каймы грунтовых вод. В течение весны и в начале лета в лугово-черноземных почвах в верхней полуметровой толще всегда есть запас легко- и средnedоступной влаги, позже, если нет дождей, верхняя часть почвенного профиля может иссушаться на большую или меньшую глубину, на более или менее длительный срок до более низкой величины, чем влага завядания. Нижняя часть профиля в течение более или менее длительного времени находится в состоянии капиллярного насыщения, что приводит к проявлению в них восстановительных процессов.

Диагностическими признаками, отличающими лугово-черноземные почвы от черноземов, являются: железомарганцевые новообразования и пятна оглеения в нижней части профиля; нарастание влажности с глубиной вплоть до уровня грунтовых вод; более резкое, чем в черноземах, ослабление гумусовой окраски на переходе горизонта АВ в В; выделение карбонатов в пределах капиллярной каймы в виде расплывчатых пятен и омергелевание.

5. Особенности использования гидроморфных и полугидроморфных почв чернозёмной зоны в богарном земледелии.

Черноземно-луговые и лугово-черноземные почвы широко используются в качестве пахотных угодий. По содержанию элементов питания растений они не отличаются от черноземных аналогов, будучи более обеспечены подвижным фосфором по сравнению с черноземами.

В сухие годы на черноземно-луговых почвах собирают существенно более высокие урожаи, чем на черноземах и лугово-черноземных почвах за счет лучшей влагообеспеченности культур. Однако во влажные годы черноземы не уступают, а иногда и превосходят полугидроморфные и гидроморфные почвы по урожайности.

Наиболее типичными культурами на черноземно-луговых и лугово-черноземных почвах являются зерновые, прежде всего – озимая и яровая пшеница, сахарная свекла, кукуруза на зерно и на силос, многолетние кормовые травы, подсолнечник, картофель, овощные и бахчевые культуры. Широко практикуется садоводство, а также рисоводство.

Среди вопросов использования полугидроморфных и гидроморфных аналогов черноземов наиболее острыми являются предотвращение деградационных явлений, таких как эрозия, подтопление и засоление почв, переуплотнение и отрицательный баланс гумуса и питательных веществ.

