

Орошение в Ростовской области

Итоги и проблемы

Факты и проблемы

Проблема 1. Где брать воду???

В Донской степной зоне на базе Цимлянского водохранилища с пуском в эксплуатацию второй и третьей очередей Верхне-Сальской системы расширяются площади орошения в сальских и приманычских степей.

Для этого в Донском магистральном канале предусматривается увеличение пропускной его способности с 200 до 300—350 м³/сек. Наряду с этим на донской воде будет создана Приморская система, забирающая воду в низовьях Дона. Намечается строительство новой Цимлянской обводнительно-оросительной системы с самостоятельным водозабором из Цимлянского водохранилища. Она даст воду типично степному Заветинскому району. Вода Мартыновской оросительной системы пойдет в степи Мартыновского и Орловского районов, еще не так давно представлявшие собой ковыльные пространства, на которых паслись табуны донских лошадей и многочисленные отары тонкорунных овец.

Полвека назад почвовед Л. И. Иозефович писал в своей книге «Сальские степи»: «Реки бассейна Сала и даже отчасти сама р. Сал, хотя и можно рассматривать, как реки с постоянным течением, однако это определение вернее считать условным, так как летом, в особенности в засушливые годы, они местами пересыхают, течение их приостанавливается. Часто в сухие годы реки, впадающие в Сал, представляют ряд больших и малых озер, чередующихся с высохшими засоленными долинами» .

Полив по бороздам



Орошение дождеванием



Капельное орошение



Факты и проблемы

Проблема 2. Использование для орошения вод с повышенной минерализацией чревато развитием вторичного засоления

В Ростовской области к началу нового тысячелетия было 446 тысяч гектар орошаемых земель, из них более **50 тысяч гектар орошалось водами повышенной минерализации** (1,5 - 3 г/л). За счет ввода новых оросительных систем эти площади увеличиваются, так как источников с минерализацией воды до 1,5 г/л, а тем более пресных, становится все меньше.

Орошение

минерализованными водами

- Для почв орошение водами повышенной минерализации не проходит бесследно. Как показывают исследования многих ученых, изменяются физические и химические свойства, снижается плодородие почв. В этом отношении особый интерес представляют черноземы, поскольку их склонность изменяться при орошении в неблагоприятном направлении отмечалась еще С.А. Захаровым (1946), Ф. Я. Гаврилюком (1955), В.А. Ковдой (1969).
- Опыт орошения подтвердил эти опасения, хотя во многих случаях орошение черноземов давало благоприятные результаты (Попов, 1986; Попова, 1989; Самойлова, Омелянюк, 1992).

Факты и проблемы

- **Проблема 3.** На оросительных системах Ростовской области значительные площади земель находятся в условиях близкого залегания грунтовых вод (менее 2 метров). Большая часть их имеет минерализацию критическую - более 3 г/л.
- В итоге на оросительных системах, эксплуатируемых менее 20 лет, зафиксировано:
 - 1) Вторичное засоление почв и сезонное соленакопление при поливе минерализованными водами из Веселовского водохранилища (Смирнов и др., 1977).
 - 2) На части орошаемых земель обнаружен рост солонцеватости почв при поливе как минерализованными (Андреев и др., 1969, 1977), так и пресными донскими водами (Бобков, Белогаев, 1970).

Изменение солевого состава черноземных почв под влиянием орошения

Г.И. Андреев и др. (1977) исследовали воздействие оросительной воды на черноземы обыкновенные карбонатные (предкавказские), сравнивая орошаемые и неорошаемые почвы вторых надпойменных террас Дона и Западного Маныча.

Ими установлено:

1. В солевом составе почв заметно увеличивается содержание ионов Cl^- , SO_4^{-2} , Mg^{+2} , Na^+
2. В составе поглощенных оснований увеличивается содержание катионов Na^+ и Mg^{+2} .

Этими же авторами установлено существенное изменение солевого состава предкавказского чернозема и на третьей надпойменной террасе Дона, где уровень грунтовых вод составлял 10 - 15 метров и, следовательно, влияние их на почву было исключено. В условиях промывного режима, складывающегося в течение поливного сезона под временными оросителями, Г.И. Андреев и др. (1977) обнаружили:

1. Общее количество легкорастворимых солей изменяется мало
2. Но существенно нарушается их качественный состав. В почве вдвое снижается содержание ионов Cl^- , SO_4^{-2} , Ca^{+2} , а содержание ионов Na^+ и HCO_3^- возрастает.
3. В составе поглощенных катионов почти в 3 раза увеличивается суммарное количество Mg^{+2} и Na^+ .

Засоление почв



Накопление солей

- Э.Ф. Рязанова, А.Я. Вигутова (1975) также указывали на изменение солевого состава орошаемых предкавказских черноземов. Ими отмечено наличие в орошаемых почвах на глубине 80 - 160 см выраженной солевой зоны с содержанием водорастворимых солей 0,13 - 0,17 %.
- Для сравнения: в неорошаемой почве во всей двухметровой толще соли распределены равномерно и содержание их не превышает 0,06 %.

Изменение свойств чернозема обыкновенного карбонатного за 10 лет орошения слабоминерализованными водами

- Наши исследования, проводившиеся также на предкавказских террасовых черноземах в совхозе "Северный" Сальского района Ростовской области показали:
 - за десять лет со времени ввода в эксплуатацию почва орошаемого участка под влиянием слабоминерализованных вод (1,6 - 2,4 г/л) сульфатно-натриевого состава претерпела существенные изменения физико-химических свойств.
1. Количество легкорастворимых солей в поверхностном 30-сантиметровом слое увеличилось с 0,09 до 0,35%
 2. рН от 6,8-6,9 выросло до 7,7-7,8.
 3. В составе легкорастворимых солей резко увеличилось количество ионов Cl^- и SO_4^{2-} .
 4. Почвенный поглощающий комплекс характеризовался ростом относительного содержания магния и натрия, причем количество последнего в горизонте В соответствовало **средней степени солонцеватости**.

Влияние орошения

минерализованными водами

- Л.Н. Пищейко (1980), исследуя изменение североприазовских черноземов водами Таганрогского залива (минерализация 3,6 - 5,5 г/л), установила:
 1. Происходит уплотнение пахотного слоя
 2. Повышается максимальная гигроскопичность и влажность устойчивого завядания
 3. Уменьшаются общие запасы карбонатов.
 4. Наблюдается накопление солей в метровой толще, их содержание достигает 0,17 - 0,28 % против 0,07 - 0,09 % в неорошаемой.
 5. Состав водных вытяжек при этом из гидрокарбонатно-сульфатно-кальциевого изменяется в хлоридно-натриевый.
 6. Изменяется состав поглощенных оснований: содержание натрия в верхнем слое соответствует средней степени солонцеватости.

Влияние на физические и минералогические свойства

В черноземах Ростовской области при орошении в течение 10 - 15 лет отмечено значительное ухудшение их физических свойств и водно-воздушного режима:

1. Растет плотность почвы и ее твердой фазы
2. Снижается общая порозность, порозность аэрации падает вдвое (Зборищук, 1976).
3. Все это приводит к дефициту кислорода в почве и перегрузке ее углекислотой. Регулярное повышение содержания углекислоты усиливает процессы гидролиза полевых шпатов, способствует образованию бикарбонатов кальция, магния, натрия, что увеличивает щелочность среды, способствует появлению гидрофильных аморфных вторичных соединений.

Вывод

А.А. Попов, (1989) констатировал, что в предкавказских и южных черноземах Ростовской области 25 - 30- летнее орошение ведет к развитию в них следующих процессов:

- ощелачивание,
- осолонцевание,
- обесструктурирование,
- явления элювиально-иллювиального характера.

Аналогичное положение отмечается и для ряда других территорий районов орошения. Как указывают В.А. Ковда (1981) и Б.Г. Розанов (1989), анализ имеющегося опыта орошения на Украине, в Молдавии, на Дону и в Поволжье показывает повсеместное ухудшение физических свойств черноземов и их засоление, причем в Поволжье выраженность этих явлений даже более сильная, чем на Северном Кавказе и в Молдавии (Данилова, 1978).

Влияние орошения на гумусное состояние черноземов

- Е.М. Самойлова, Г.Г. Омелянюк (1992) обращают внимание на то, что черноземы Ростовской области, а также юга Украины, Молдавии, юга Западной Сибири, *генетически предрасположены* к возникновению и развитию при орошении неблагоприятных изменений в их гумусном состоянии.
- **Причина:** Низкая устойчивость илистой фракции этих почв к пептизации предопределяет отбор гумусовых веществ в орошаемых черноземах по типу либо выщелоченных, либо солонцеватых почв, что приводит к уменьшению содержания гумуса и увеличению его подвижности.

Изменения в гумусном состоянии черноземов

- Уменьшается гумусированность: запасы гумуса в слое 0 - 100 см в орошаемых почвах ниже, чем в неорошаемых (соответственно 330 и 305 т/га).
- Наблюдается перераспределение в содержании гумуса по профилю почв: в горизонте А количество гумуса в неорошаемых почвах выше, чем в орошаемых аналогах. В нижних горизонтах, напротив, при орошении часто обнаруживается более высокая концентрация органического вещества.
- Изменение состава поглощенных оснований орошаемых почв приводит к диспергации органического вещества и повышению его растворимости в результате образования молекулярно-дисперсных растворов гуматов натрия и магния.
- Снижается отношение Сгк:Сфк в горизонте Апах. В горизонте Ап/пах степень гумификации несколько возрастает и соотношение Сгк:Сфк увеличивается.
- Состав гумуса изменяется в сторону уменьшения доли гуминовых кислот, связанных с кальцием, что объясняется некоторым выщелачиванием ионов Ca^{+2} из верхних горизонтов орошаемых почв и увеличением доли магния и натрия в почвенно-поглощающем комплексе.

Изменение

микроморфологических

свойств

Происходит диспергация органического вещества, повышается его подвижность, увеличивается содержание фракций гуминовых кислот и фульвокислот, связанных с подвижными полуторными окислами. В полтора-два раза уменьшается содержание углеводов. Диспергация органического вещества и передвижение его по почвенному профилю подтверждается микроморфологическими исследованиями. При изучении почвенных шлифов из орошаемых предкавказских черноземов Э.Ф. Рязанова, А.Я. Вигутова (1975) обнаружили меньшее содержание темного гумуса и подтягивание его к краям агрегатов.

Влияние орошения на гумусное состояние каштановых почв

Избыточное орошение и затопление вызывает такие сдвиги биохимических процессов, в результате которых может сформироваться гумус нового типа. Однако, умеренное увлажнение обычно не вносит принципиальных нарушений в сложившуюся экологическую обстановку и в этом случае новое гумусное состояние почвы может соответствовать характеру сопредельных зон. Это особенно характерно для типа каштановых почв.

Изменение каштановых почв под влиянием орошения

- Как показали исследования Т.В. Готовой (1956), А.В. Барановской (1957), Д.С. Орлова с соавторами (1980) в каштановых почвах Поволжья и Заволжья орошение при условии правильного его применения способствует обогащению почвы гумусом. Изменяется и его качественный состав: увеличивается доля гуминовых кислот и фульвокислот, уменьшается содержание гуминов, в составе гуминовых кислот возрастает количество 1 и 2 фракций. Особенно разительны изменения при больших сроках действия оросительных систем. Так, интенсивно орошаемая в течение 65 лет каштановая почва Уральской области по ряду характеристик качественного состава гумуса напоминает скорее малогумусный чернозем теплой фации, чем каштановую почву, так как в Апах содержание гуминовых кислот составляет 23 % органического вещества, а отношение $S_{гк}:S_{фк}$ достигло 2,5 (Орлов и др., 1980).

Ирригационно-мелиоративный почвенный мониторинг

Основные задачи службы мелиоративного контроля следующие.

- Оценка мелиоративного состояния орошаемых земель, эффективности мелиоративных мероприятий, достоверности почвенно-мелиоративных прогнозов и расчетов.
- Прогноз направленности почвенно-мелиоративных процессов.
- Разработка эксплуатационных, гидротехнических и других мелиоративных мероприятий, обеспечивающих устойчиво высокое плодородие почв.

Мониторинг орошаемых земель распространяется на земли, независимо от характера их пользования и их правового режима, и охватывает другие категории земель в границах мелиоративной системы или в зоне ее влияния. Ответственность за выполнение требований по ведению мониторинга орошаемых земель несут организации, осуществляющие мониторинг, органы управления сельским хозяйством, а также землепользователи и землевладельцы этих земель.

Ирригация земель приводит к изменению всего природного комплекса: рельефа, подземных, грунтовых, речных и коллекторно-дренажных вод, почв и растительности. Наибольшее воздействие на орошаемых массивах на почву оказывает вода. Именно избыток воды и ее неудовлетворительное качество вызывают подъем уровня грунтовых вод, засоление, осолонцевание, подтопление и переувлажнение орошаемых и прилегающих к ним массивам.

Ирригационно-мелиоративный мониторинг предполагает обязательное слежение за качеством оросительных и сбросных вод.

Качество воды

Контроль качества **оросительных и сбросных вод** осуществляют по следующим параметрам:

- минерализация, рН, химический состав солей;
- содержание токсикантов (ТМ, пестициды, нитраты, радионуклиды);

Необходимо также вести наблюдения за режимом **грунтовых вод** по следующим показателям:

- уровень грунтовых вод;
- минерализация, рН, химический состав солей;
- содержание токсикантов.

Показатели мониторинга качества орошаемых почв

Мониторинг качества почв осуществляется на основе комплексного подхода, предполагающего одновременное определение трех групп :

- показатели ранней диагностики появления неблагоприятных свойств и почвенных режимов;
- показатели, характеризующие сезонные или краткосрочные (2—5 лет) изменения свойств почв. Эта группа показателей рекомендуется для оценки текущего состояния почвы, для прогноза урожайности, и в связи с необходимостью корректировок для срочного повышения урожая текущего года (проведением поливов, внесением удобрений и т.д.)
- показатели долгосрочных изменений, проявляющихся в течение 5—10 и более лет, отражающие неблагоприятные тенденции изменения свойств в результате антропогенеза.

Индикаторы ранней диагностики

- влажность в слое 0—100 см;
- щелочность почвы в слое 0—100 см;
- плотность почвы в пахотном и подпахотном слоях;
- пористость почвы в пахотном и подпахотном слоях;
- водно-солевой состав послойно (0—20, 20—40, 40—60 и т.д. вплоть до грунтовых вод);
- недоокисленные токсичные вещества в слое 0—100 см;
- содоустойчивость в слое 0—100 см.
- При краткосрочном мониторинге список индикаторов пополняется рядом показателей:
- рН в слое 0—100 см;
- солонцеватость в слое 0—100 см;
- содержание доступных растениям элементов питания (легкогидролизуемый и нитратный азот, подвижный фосфор обменный калий в слоях 0—20, 20—40, 40—60, 60—80, 80—100 см).

Долгосрочные показатели

- содержание и запасы гумуса, фракционно-групповой состав гумуса в слоях 0—20, 20—40, 40—60.
- структурное состояние в пахотном и подпахотном слоях;
- состав обменных оснований в слое 0—100 см;
- содержание карбонатов и гипса в слоях 0—20, 20—40, 40—60;
- минералогический состав в слоях 0—20, 20—40, 40—60.

Выводы

- Орошение черноземов зачастую сопровождается неблагоприятными изменениями в составе и свойствах этих почв, снижается их плодородие
- Орошение каштановых почв при условии соблюдения требований к качеству воды и режиму орошения ведет к повышению плодородия этих почв
- И в том и в другом случае необходимо проведение ирригационно-мелиоративного мониторинга с целью своевременного реагирования на изменение свойств почв в неблагоприятную сторону



Спасибо за внимание!