

ВЛИЯНИЕ ОРОШЕНИЯ НА СВОЙСТВА ЧЕРНОЗЕМОВ В ЗАУРАЛЬСКОЙ СТЕПНОЙ ЗОНЕ

При орошении черноземных почв в Зауральской степи проявилась тенденция к уменьшению мощности гумусово-аккумулятивного горизонта и подкислению почвенного раствора, произошло существенное уменьшение гумусированности и обеспеченности питательными элементами, накопления водорастворимых солей не наблюдалось.

Ключевые слова: почва, орошение, питательные элементы, плодородие почв, реакция почвенного раствора, гумусово-аккумулятивный горизонт.

Исследования проводились на участке орошения в совхозе «Красная Башкирия» Абзелиловского района Республики Башкортостан в связи с необходимостью разработки проекта его реконструкции.

Задачами настоящей работы явились: изучение влияния орошения на свойства почв и разработка рекомендаций по сохранению и повышению плодородия почв при дальнейшем использовании в условиях орошения. Было заложено 15 почвенных разрезов, 13 из которых размещались в точках, аналогичных изысканиям 1986 года и 2 за пределами орошаемого участка.

Аналитические исследования проводились теми же методами, что в 1986 г: гумус по Тюрину, подвижный фосфор по Чирикову, подвижный калий по Мачигину, рН водной и солевой вытяжек потенциометрически, сумму поглощенных оснований – трилометрически по Шмуку, гидролитическую кислотность по Гейдройцу, состав водной вытяжки при отношении почвы к воде 1:5, и дополнительно определили содержание доступного азота по Корнфильду.

После сдачи орошаемого участка в 1988 году, полив проводился несколько лет. Позже оросительная система не функционировала. В последние годы орошение проводилось на отдельных участках (после сдачи в аренду) при выращивании овощных культур, в основном капусты и лука.

Участок орошения расположен в Зауральской степной зоне, равнинном агропочвенном округе. Климат засушливый. Обследованный участок представлен полого-волнистыми склонами юго-западной и юго-восточной экспозиции. Уклоны 0,02-0,008. Почвообразующими породами являются делювиальные и элювиально-делювиальные карбонатные суглинки и глины.

На реконструируемом участке грунтовые воды залегают на глубине ниже 13 м и не принимают активного участия в почвообразова-

тельном процессе. По изысканиям 1986 года по химическому составу воды гидрокарбонатно-кальциево-магниевого, гидрокарбонатно-натриево-кальциево-магниевого, гидрокарбонатно-сульфатно-натриево-кальциевого, гидрокарбонатно-сульфатно-натриево-кальциево-магниевого, гидрокарбонатно-хлоридно-хлоридно-натриево-кальциевого. Минерализация вод изменяется в диапазоне 0,958-3,324 г/л. Состав грунтовых вод и минерализация за 20 лет существенно не изменились.

По данным полевого обследования и результатов лабораторных анализов на участке, где планируется реконструкция оросительной системы, выделены следующие почвенные разности:

1. Чернозем типичный среднемогучный среднегумусный тяжелосуглинистый слабосмытый. Эти почвы на реконструируемом участке являются преобладающими и занимают около 80% площади. Они залегают на средней части пологого склона юго-восточной экспозиции. Эти почвы характеризуются вскипанием от 10% соляной кислоты непосредственно под гумусовым горизонтом, наличием переходного горизонта, а также значительно меньшим уплотнением этого и нижележащего горизонтов с более комковатой структурой.

Анализ морфологических свойств показал, что в сравнении с данными 1986 года мощность гумусированного горизонта (А+АВ) изменялась от 47 до 80 см, в среднем составляла 63,7 см. В 2007 году мощность этих слоев на участках, где проводилось орошение, составила в среднем 64,4 см. Мощность гумусово-аккумулятивного горизонта (Ап+А1) в среднем на орошаемых участках составила 38,8 см, не орошаемых – 41,0 см, т. е. существенно не изменилась.

По реакции среды описываемые почвы характеризуются как нейтральные в гумусово-аккумулятивных горизонтах, вниз по профилю

она возрастает до слабощелочной. Величина обменной кислотности (рН КСl) в 1986 году изменялась в слое А+ВВ в диапазоне 6,05-7,25 ед. рН, а в 2007 г. – 5,95-7,42 ед. рН, т. е. также существенно не изменилась, хотя некоторая тенденция к выщелачиванию карбонатов при орошении выявляется. Так, сравнение почв разрезов 36 и 38, 23 и 23/1, вторые из которых заложены на участках, где никогда не проводилось орошение, показывает, что величина обменной кислотности при орошении снизилась до 9,94 ед. рН, а гидролитическая кислотность увеличилась на 2,4 мг-экв на 100 г почвы.

Выраженная тенденция к подкислению черноземов типичных – характерное явление для условий орошения. Но учитывая высокую буферность этих почв, против подкисления почвенного раствора, это явление не представляет большой опасности для орошаемых земель.

Черноземы типичные относятся к почвам, насыщенным основаниями. Сумма поглощенных оснований этих почв до орошения в 1986 году составляла в пахотных горизонтах 37-57 мг-экв на 100 г почвы, в их составе ведущая роль принадлежала кальцию. Через 20 лет диапазон этих значений составил 49-63 мг-экв на 100 г почвы. Несмотря на увеличение в пахотном слое отдельных разрезов гидролитической кислотности, степень насыщенности основаниями не опускается ниже 96%, т. е. почвы остаются насыщенными. В составе обменных катионов в 2007 году выявлено небольшое содержание натрия, которое составляет 0,4-0,7% от суммы оснований и указывает на отсутствие осолонцованности почвенного профиля.

При первичном обследовании содержание водорастворимых солей в профиле почв не превышало 0,036-0,097%, по данным 2007 года эта величина колебалась от 0,045 до 0,136%, т. е. засоления почвы при орошении не произошло.

По содержанию гумуса черноземы типичные относятся к среднегумусным. Вместе с тем сравнение содержания гумуса в 1986 и 2007 гг. Показывает, что на орошаемых участках содержание гумуса в пахотном слое уменьшилось с 8,49% до 7,77%. С глубиной уменьшение содержания гумуса к 2007 года выражено более значительно. Если даже предположение, что почвенные разрезы заложены не точно на том же месте, что 20 лет назад (хотя, в любом случае, место их заложения в соответствии с топогра-

фической основой расходится не более, чем на 10-15 м), можно с уверенностью сказать, что на данном участке развивается дегумификация. Это привело к заметному ухудшению питательного режима почв.

Содержание подвижного фосфора в пахотных слоях в 1986 г. изменялось от низкого до среднего (2,3-9,1 мг/100 г мг), в подпахотных – было низким. Обеспеченность почв орошаемого участка за 20 лет существенно снизилась (на 2,4-5,1 мг/100 г почвы) и характеризовалась низким уровнем, кроме участков, где выращивались лук и капуста арендаторами и вносились минеральные удобрения. Но и здесь обеспеченность подвижным фосфором не превышала средние значения. Следовательно, почвы нуждаются во внесении высоких доз фосфорных удобрений.

Обеспеченность почв азотом в значительной степени определяется содержанием его щелочногидролизуемой формы.

В черноземах типичных в 1986 году оно не определялось, в 2007 году в пахотном слое составило 161-210 мг на кг, что характеризуется как повышенное. Вместе с тем, в подпахотном горизонте АВ количество этой формы азота не превышает 50 мг на кг, что указывает на очень резкое снижение в профиле. Учитывая развитие процессов дегумификации при орошении, что сопровождается уменьшением минеральных форм азота, на этих участках необходимо вносить азот с минеральными и органическими удобрениями.

Таким образом, черноземы типичные среднемоощные среднегумусные тяжелосуглинистые слабосмытые вполне пригодны для орошения. За 20 лет сельскохозяйственного использования существенных изменений их свойств не произошло, но проявилась выраженная тенденция к уменьшению содержания гумуса и обеспеченности подвижным фосфором. В условиях орошения эти почвы нуждаются во внесении органических и минеральных удобрений.

2. Чернозем типичный маломощный среднегумусный тяжелосуглинистый слабокаменистый слабосмытый. Эти почвы залегают на площади 35 га в верхней части склона южной и юго-западной экспозиции.

По морфологическим свойствам близок к описанному выше и отличается несколько укороченным гумусово-аккумулятивным горизон-

том А, который не превышает 33 см, и АВ – средней мощностью 45 см. Кроме того, в нем несколько больше каменистость, но по сравнению с 1986 г. – крупных камней почти нет.

Реакция среды близкая к нейтральной, вниз по профилю сдвигается в щелочную сторону. В пахотном слое проявляется гидролитическая кислотность, причем в 2007 году она несколько выше, чем в 1986 г. При этом сумма обменных оснований существенно не меняется и степень насыщенности основаниями остается высокой, составляя 94%.

По содержанию водорастворимых солей (0,057-0,068% в 1986 г. и 0,154-0,196% в 2007 г.) почва остается в категории не засоленной.

Содержание гумуса в пахотном слое остается средним (9,1%), степени обеспеченности подвижным фосфором низкая, калием и азотом – повышенная, но уже на глубине 25-30 см содержание питательных резко снижается до низкого в отношении фосфора и азота и среднего – калия. Следовательно, для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур в условиях орошения внесение органо-минеральных удобрений необходимо. Почва вполне пригодна для орошения.

3. Чернозем выщелоченный среднетяжелосуглинистый среднегумусный слабосмытый. Эти почвы занимают 113 га, расположены в верхней и средней части склона юго-восточной и юго-западной экспозиции.

Отличительным признаком этих почв является вымытость карбонатов за пределы гумусового горизонта.

Мощность гумусового горизонта (А+АВ) изменяется в диапазоне 34-70 см, в среднем составляет 58,0 см.

Реакция почвенного раствора близкая к нейтральной, с глубиной заметно подщелачивается. Сумма обменных оснований около 50 мг-экв на 100 г почвы. При наличии незначительной гидролитической плотности (2,63 мг-экв/100 г), степень насыщенности основаниями составляет 95%. Доля обменного натрия в сумме поглощенных оснований очень незначительна.

Содержание гумуса среднее (8,93% в 1986 г. и 7,66 в 2007 г.). По обеспеченности подвижным фосфором эти почвы из категории средней перешли в низкую (3,7 мг/100 г), а обеспеченность калием осталась высокой. Содержание щелочно-гидролизуемого азота довольно высокое (161 мг/кг), но с глубиной резко снижается.

Почва остается не засоленной по всему профилю (0,128-0,154%).

В целом эта почва по своим свойствам очень близка к черноземам типичным и рекомендации по их использованию будут аналогичными.

4. Чернозем типичный среднетяжелосуглинистый среднегумусный тяжелосуглинистый слабосолончаковый слабосмытый. Эти почвы занимают площади 74 га, приурочены к нижней части склона юго-восточной экспозиции. Среди черноземов типичных участка реконструкции оросительной системы здесь уровень грунтовых вод наиболее высокий (3-5 м). Вода гидрокарбонатно-хлоридно-натриево-кальциевая с минерализацией 2,05 г/л.

По материалам изысканий 1986 года на этом участке выявлено слабое засоление сульфатно – хлоридного и хлоридно-сульфатного типа в слое 0-30 см, где сумма токсичных солей составила 0,159-0,189, при сухом остатке 0,122-0,157%. В 2007 году величина сухого остатка составила 0,122-0,154%, т. е. не изменилась. По данным В.А. Ковды принято считать, что при минерализации 1-2 г/л грунтовые воды на глубинах ниже 1,0-1,5 м не вызывают засоления. С учетом механического состава почвы критическая глубина грунтовых вод составляет 2,0 м. Следовательно, опасность засоления на этом участке очень невелика.

По комплексу других физико-химических свойств эта почва практически идентична описанным выше.

5. Лугово-черноземная тяжелосуглинистая среднесолончаковая почва. Эта почва сформулирована в нижней части склона юго-восточной экспозиции. По материалам изысканий 1986 года грунтовые воды были вскрыты на глубине 1,7-1,8 м. По химическому составу воды оказались гидрокарбонатно-сульфатно-натриево-калиево-магниевыми с минерализацией 1,17 г/л.

Расчет токсичных солей показал, что в пахотном слое этой почвы сумма токсичных солей составляла 0,197-0,201%, т. е. почва была средне засолена. Величина сухого остатка составляла 0,113-0,156%. Исследования 2007 года показали, что величина плотного остатка в пахотном слое оказалась ниже и составила 0,103%, в подпахотном – 0,080%. Отношение $Cl:S0_4 = 0,09$, что определяет состав солей как сульфатный.

По своим физико-химическим и агрофизическим свойствам эта почва очень близка к описанным выше разновидностям черноземов типичных. Следует отметить, что в составе обменных оснований в 1986 году натрий составлял 5-7%, в 2007 году не превышал 0,5%. В связи с опасностью засоления на этом участке не планируется орошение и оно не предусмотрено в проекте реконструкции оросительной системы.

Таким образом, при орошении черноземных почв Зауральской степи проявилась тенденция к уменьшению мощности гумусово-аккумулятивного горизонта и подкислению почвенного раствора, произошло существенное уменьшение гумусированности и обеспеченно-

сти питательными элементами, накопления водорастворимых солей не наблюдалось.

При эксплуатации необходимо внесение органических и минеральных удобрений. В качестве органических удобрений целесообразно использовать сплавину и сапропель, извлеченные из озера Чебаркуль, расположенного вблизи от реконструируемого участка. Среди минеральных удобрений почвы больше всего нуждаются в фосфорных удобрениях, количество которых зависит от выращиваемых культур.

В связи с возможностью развития эрозионных процессов необходимо применение комплекса противоэрозионных агротехнических приемов.