

Возможности внедрения субиригации в сельском хозяйстве

Якубов Ш.Х., Кенжабаев Ш.М., Умирзаков Г.У.

В настоящее время в условиях орошаемого земледелия Центральной Азии поддержание требуемого влажностного режима почвы достигается главным образом путем проведения периодических поверхностных поливов сельскохозяйственных культур. На землях с близким залеганием уровня грунтовых вод орошение проводится на фоне искусственного или естественного дренажа, обеспечивающего устойчиво низкое положение зеркала грунтовых вод.

Однако, потребности растений в воде в значительной мере могут удовлетворяться естественным путем за счет грунтовых вод при поддержании их зеркала на определенных отметках, наиболее полно обеспечивающих требуемый влажностный режим почв. В этом случае растения получают достаточное количество влаги благодаря проникновению корней в капиллярную кайму, расположенную над уровнем грунтовых вод. В связи с этим большое значение придается разработке технологических приемов управления режимом уровней грунтовых вод на основе периодической работы дренажа, применяемого не только для удаления подземных вод, но также и для снабжения растений подземными водами, то есть обеспечивающего двустороннее регулирование режима уровней грунтовых вод – субиригация.

Это достигается путем устройства на дренаж и коллекторах специальных водорегулирующих сооружений, обеспечивающих строго нормированную нагрузку на дренаж. При этом появляется возможность регулировать скорость спада и подъема уровня грунтовых вод во внутригодовом цикле, т.е. искусственно формировать режим грунтовых вод в направлении, определенном ростом корневой системы растений и оптимальными условиями их произрастания.

В современных условиях эти вопросы представляют значительный интерес в связи с ограниченностью водных ресурсов, предъявляемые к орошаемому земледелию требования экономного и эффективного использования оросительных вод из поверхностных источников. Даже частичное удовлетворение потребности растений в воде за счет грунтовых вод позволит уменьшить поливные нормы и число вегетационных поливов.

В условиях Узбекистана на практике применение субиригации получило широкое распространение на орошаемых территориях Голодной степи, Ферганской долины, Бухарского оазиса и низовьях реки Амударьи (Хорезмская область и Каракалпакии), где путем подпора межхозяйственной и внутрихозяйственной коллекторно-дренажной сети добиваются подъема уровней грунтовых вод с тем

чтобы получить дружные всходы растений (в начале вегетации) и сэкономить подачу воды из поверхностных источников орошения в маловодные годы.

Однако, до настоящего времени подпоры коллекторно-дренажной сети с целью подъема уровней грунтовых вод применяется стихийно, безпланово, без дифференциации гидрогеолого-мелиоративных условий орошаемых земель, с помощью примитивных перегородающих сооружений (земляными перемычками).

Опыт развития орошения показывает, что на землях с близкими грунтовыми водами и луговыми почвами, растения, в значительной мере питаются за счет грунтовых вод. Поверхностное орошение сокращается. Известно из практики, что такой способ применим на землях с близким залеганием уровней пресных грунтовых вод. Увлажнение почвы происходит за счет подъема уровней грунтовых вод непосредственно в корнеобитаемый слой, исключая поверхностное орошение (чистая субирригация) или уровень грунтовых вод не поднимается до корнеобитаемого слоя, влажность почвы поддерживается за счет дополнительного увлажнения сверху (частичная субирригация). Подпочвенное увлажнение является дотацией к основному способу орошения (поверхностному или подземному) или, наоборот, в зависимости от удельной величины в общем водопотреблении орошаемого поля.

Гидрогеологические условия орошаемых территорий Узбекистана сложны и многообразны, в связи с этим важное значение придается их схематизации и выделению областей, благоприятных для проектирования и строительства дренажа, направленного на двустороннее регулирование режима уровней грунтовых вод с целью использования их для естественного подпочвенного орошения.

В республике в настоящее время орошается 4458 тыс. га земель, из них порядка 2976 тыс. га обеспечено дренажем. Если в зонах, подвешенных к скважинам вертикального дренажа (СВД), количество работающих СВД на сегодня составляет 2609 шт., можно регулировать уровень грунтовых вод (УГВ) без специального оборудования, то в зонах горизонтального дренажа требуется оборудовать специальные устройства для поддержания нужного УГВ. Протяженность работоспособных горизонтальных коллекторно-дренажных сетей на сегодня составляет 100 028,5 км. Минерализация коллекторно-дренажных вод составляет в среднем 2,2 г/л. Как видно из цифр, в республике теоретически широко возможно применить субирригацию в сельском хозяйстве (данные CAWater-Info).

НИЦ МКВК совместно с институтом ИКАРДА в 2014-2015 годах исследовали опыт влияния субирригации на урожайность пшеницы на поле с закрытым горизонтальным дренажем. Основная задача была определение водно-солевых свойств почв при различных УГВ. Но в данной статье рассмотрим опыт применения ГИС-технологий в определении площадей с различной стоянии УГВ.

Опытное поле было выбрано в фермерском хозяйстве «Комилжон Курбон саховати» в Коштепинском районе Ферганской области. Поле состоит из двух частей. Контур 13/14 с площадью 20,2 га и контур 15/16 - 16,3 га. Для учета

оросительной, дренажной и сбросных вод были выбраны и оборудованы гидросты как типа «фиксированное русло» в виде ж/б лотков, так и с тонкими стенками, типа Чиполетти и Иванова.

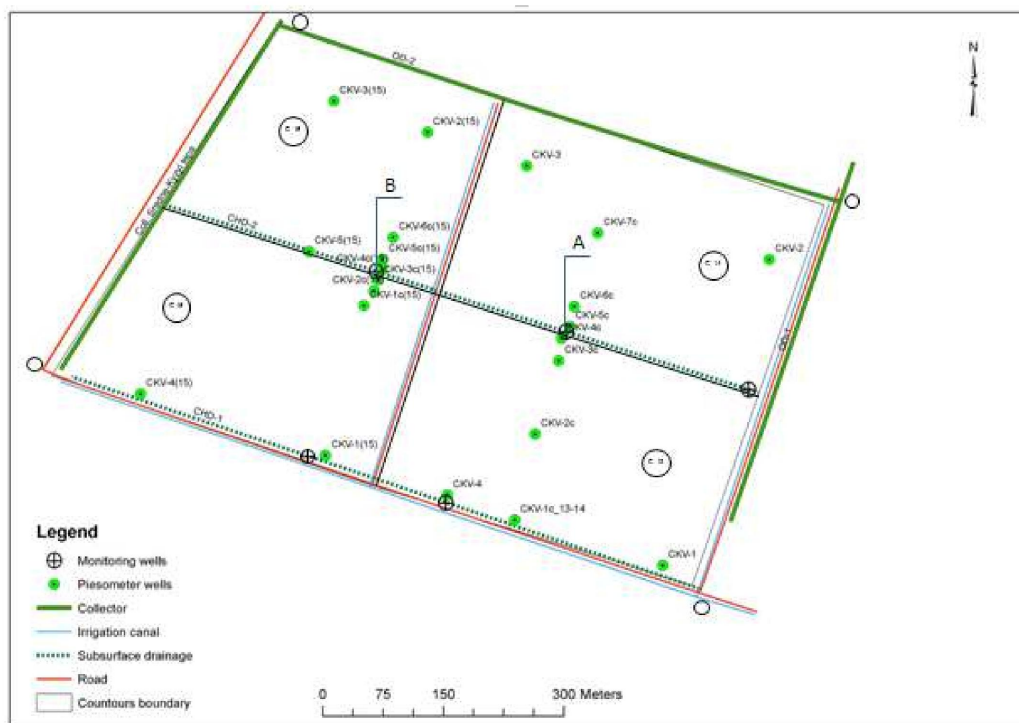


Рис. 1. Схема расположения опытного участка

Сквозь два поля проходит закрытый горизонтальный дренаж диаметром 145 мм, глубиной 3,2 м, водоприемником которого является коллектор «Кзылтепинский». Дренаж оборудован тремя смотровыми колодцами диаметром 1 метр. Для поддержания и регулирования УГВ на колодцах нами были установлены подпорные сооружения на разные высоты.

Для наблюдения режима и минерализации грунтовых вод на поля кустарным способом были установлены наблюдательные скважины в виде конвертной схемы. Для наблюдений влияния подпора также были установлены створные (линейные) скважины впереди подпоров. Каждые пять дней в межполивной период и каждый день во время поливов замерялись УГВ и их минерализация. Кроме этого, на полях на фенологических участках на глубинах 0,30 м, 0,60 м, 0,90 м и 1,2 м были установлены сенсоры за наблюдением процессов влаго- и солепереноса. Эти данные сопоставлялись с влажностью и засолением, отобранном ручным буром.

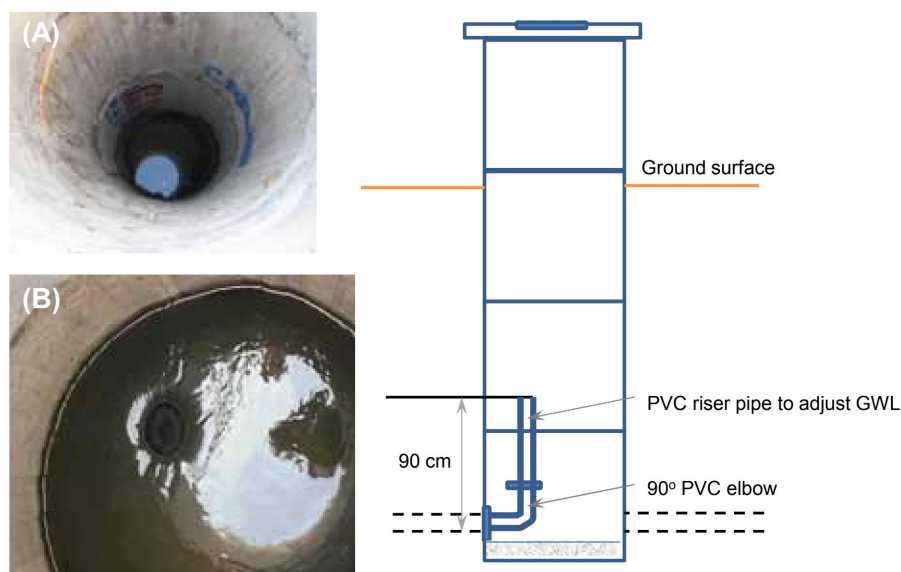


Рис. 2. Применение затворного устройства на системах ЗГД

Результаты опытов показали, что субиригация с допустимой минерализацией ГВ (в наших случаях она колебалась от 1,1 до 1,3 г/л), положительно влияет на рост и развитие пшеницы и существенно экономит оросительную воду. В наших опытах вместо рекомендуемого по режиму орошения 4600 м³/га (Г.В. Стулина и др.) для пшеницы на орошение было израсходовано 3170 м³/га. При одинаковых агротехнических условиях были получены более высокие урожайности пшеницы, чем в обычные годы.

Цифры подтверждают и ранее проведенные опыты по Центральной Азии, и указывают на необходимость выделения площадей в республике, где возможно применение субиригации, т. е. районирование территорий, возможных по применению субиригации.

Для облегчения проведения опытов, улучшения качества работ и обработки данных мы использовали ГИС-технологии. Координаты всей мелиоративной сети (гидропосты, устье дрен, фенологические участки, скважины, колодцы) на поле были зафиксированы прибором GPS. Имея базу данных по УГВ и МГВ, и привязав их к программе ГИС, мы получаем картографические данные по площадям с разбивкой по интересующей нас глубине залегания грунтовых вод или минерализации.

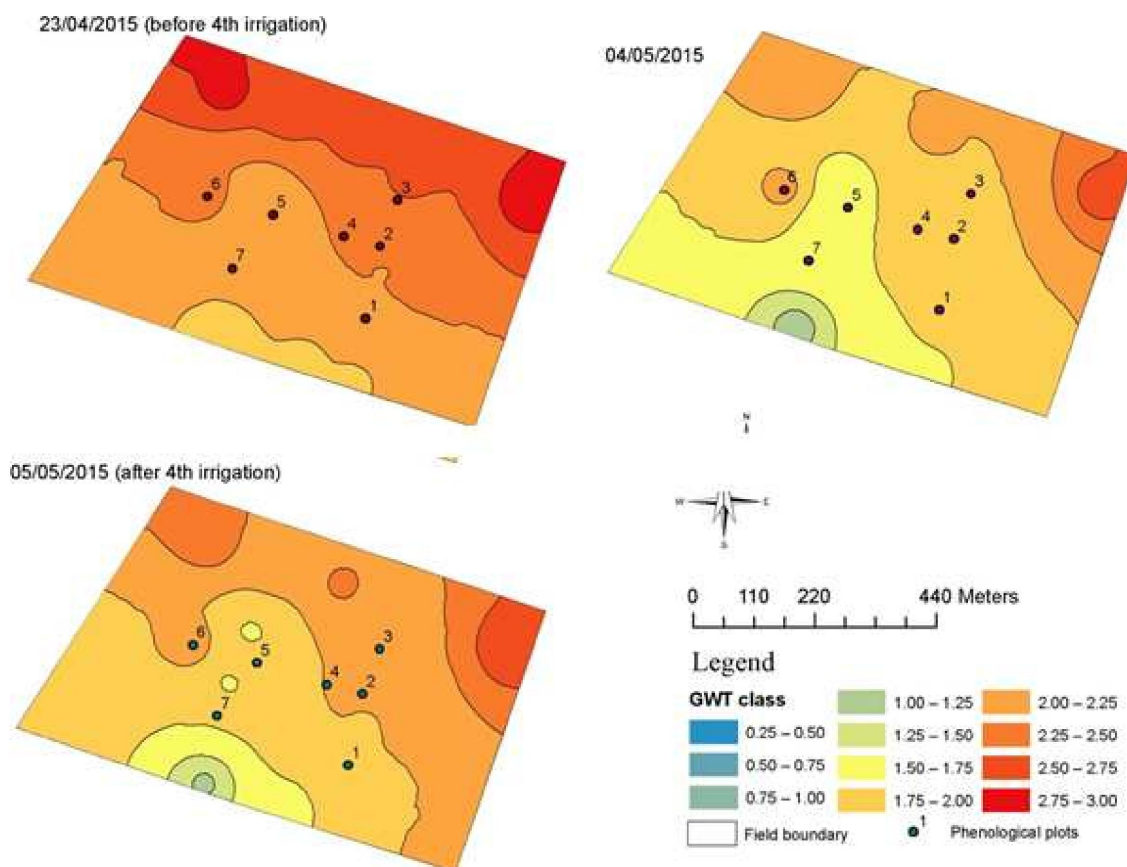


Рис. 3. Залегание УГВ в разрезе через 25 см на апрель-май, 2015 г.

Таким же методом и способом мы предлагаем определить площади, возможные для субиригации по каждому району или мелиоративным системам. Известно, что специалисты мелиоративных экспедиций (МЭ) каждую декаду измеряют УГВ и каждую декаду МГВ (апрель, июнь, октябрь). По результатам этих замеров создают карты районов с нанесением границ АВП. По новым Уставам МЭ, утвержденным в 2013 г., одной из основных задач МЭ является создание и развитие ГИС-технологий для мониторинга и оценки мелиоративного состояния орошаемых земель. Так, создав ГИС-карты по залеганиям УГВ на многолетний период, и наложив на этот снимок карту МГВ с минерализацией не более 2,5-3 г/л, можно будет определить зоны возможного использования грунтовых вод на орошения (в МЭ собираются многолетние данные по этим показателям). На ту же картину можно будет накладывать карту расположения дренажной сети, чтобы определить места установки затворных или регулирующих устройств. Конечно, эти мероприятия должны проводиться совместно с научно-исследовательскими и проектными институтами, у которых есть богатые материалы по двухстороннему регулированию УГВ.

По результатам районирования можно будет пересмотреть и действующие режимы орошения сельхозкультур, применив уменьшающие коэффициенты.

Резюмируя вышесказанное, можно делать вывод, что есть богатый опыт как зарубежных, так и отечественных научно-исследовательских, проектных организаций по двустороннему использованию грунтовых вод. Но многие работы остались только в теории, а в данное время, в связи с внедрением новых технологий, открылись широкие возможности по районированию и внедрению субиригации на практике.