

• Правительство Республики Узбекистан, Министерство сельского и водного хозяйства Республики Узбекистан в срочном порядке должны принимать всевозможные меры по обеспечению подачи речной воды ниже Тахиаташского гидроузла в объеме 700-800 млн. м³ за зимний период 2001-2002 гг. Обеспечить санпопуск ниже Тахиаташского гидроузла в объеме 2,5-2,7 км³ в том числе и в маловодные годы для питьевых целей Муйнакского района.

В этом плане можно отметить, что все усилия по обеспечению водой Приаральский регион должны решаться на государственном уровне, было не разумно сеять рис и допускать переборы воды (неучтенные стоки) в Кашкадарьинской, Сурхандарьинской и др. областях, расположенных на верхнем и среднем течении, когда весь Приаральский регион остался без воды, а Муйнакский и др. северные районы Республики Каракалпакстан остались даже без питьевой воды и без средств на существование. Неужели нельзя решить эти проблемы в пределах Республики Узбекистан, не говоря о Таджикистане и Туркменистане.

Также необходимо разработать мероприятия по обеспечению рабочих мест и занятости населения, а также по восстановлению (хотя бы частичного) нарушенного экологическо-экономического потенциала дельты реки путем создания малых локальных водоемов с последующим разведением в них рыбы и ондатры и передачей в личную собственность на хозрасчетной основе (по всей вероятности хищническая эксплуатация этих больших соленых озер без восстановления их продуктивности не имеет перспективу).

Всем нам известно, что, несмотря на повторяющееся маловодье, почти все Центрально-азиатские государства занимаются на не достаточном уровне проведением водосберегающих мероприятий, по-прежнему удельные затраты на выращивание единицы урожая остаются на высоком уровне, по этому стремление максимально расширить площади орошаемых земель в каждом государстве не следует рассматривать как самоцель. Дальнейшее увеличение сельскохозяйственной продукции в этих условиях должно осуществляться не за счет освоения новых земель или расширением площади орошения, а за счет повышения отдачи орошаемого гектара, т.е. совершенствования технологии сельскохозяйственного производства.

Это даст возможность значительно сэкономить водные ресурсы в целом по бассейну и улучшить водообеспеченность Приаральского региона.

О РОЛИ ВЛАГОЗАРЯДКОВЫХ ПОЛИВОВ В ПОВЫШЕНИИ ВОДООБЕСПЕЧЕННОСТИ ОРОШАЕМЫХ ПОЛЕЙ

Ю.И. Широкова, к.с.-х.н.; А.Н. Морозов к.с.-х.н.

САНИИРИ им. В.Д. Журина

(Республика Узбекистан)

Изменение режима работы каскада водохранилищ многолетнего регулирования в бассейне реки Сырдарьи и частично в бассейне реки Амударьи в последние десятилетия в связи с переходом их с ирригационного на энергетический график попусков вызывает напряженность в проведении вегетационных поливов, особенно в годы средней и малой водности. Сельскохозяйственные производители испытывают существенный недостаток оросительной воды в самые сухие и жаркие месяцы вегетации - июнь и июль. Как оптимально можно было бы построить график поливов сельскохозяйственных культур, чтобы смягчить дефицит поливной воды в эти месяцы, желательно без потери урожая?

Настоящая статья не затрагивает вопросов экономии воды с применением противофильтрационных мероприятий на каналах, рациональных способов техники и технологии проведения поливов, которые является большими, очень важными и самостоятельными разделами, а целиком посвящена способам формирования водно-солевого режима почв имеющимися в распоряжении земледельцев приемами - регулированием сроков и норм поливов.

Опыт земледельцев на оросительных системах, имеющих водозабор из малых рек, паводок которых проходит ранней весной и заканчивается в самом начале лета, говорит о необходимости проведения влагозарядковых, а на землях подверженных засолению - влагозарядково-профилактических поливов. В какие сроки эффективнее и экономнее проводить эти мероприятия в различных климатических зонах

Республики в условиях измененного (энергетического) графика работы водохранилищ? Какова эффективность этих мероприятий для разных по гидроморфности почв? Как добиться наиболее эффективного использования ограниченных ресурсов оросительной воды?

Доступность почвенной влаги определяется как её наличием в нужный для растений период в корнеобитаемом слое почвы, так и её "качеством", то есть степенью минерализации.

Рассмотрим каким образом эффективнее использовать имеющиеся в избытке осенне-зимне-весенние водные ресурсы в условиях автоморфных, полуавтоморфных и гидроморфных почв, где влияние минерализации грунтовых вод либо совершенно не сказывается на режиме орошения (автоморфные условия), либо сказывается слабо (полу автоморфные условия) и поэтому без прогнозов трудно определить степень целесообразности этого агротехнического приёма, либо сказывается весьма существенно (гидроморфные условия).

Как уже упоминалось в начале статьи, для нормального развития растений имеет значение не только количество влаги в почве, но и её минерализация. Чтобы оценить количественно эффект профилактических поливов в рассматриваемой ситуации используем прогнозирование водно-солевого режима почвы на апробированной для условий Средней Азии модели [1]. Модель прогнозирует влаго-соле перенос при режиме орошения в вегетационный период строящимся автоматически, исходя из агротехнических требований по влажности и солесодержанию корнеобитаемого слоя той или иной культуры. Для того, чтобы правильно оценить совокупное влияние этих двух факторов на рост и развитие растений в модели использована существующая гипотеза, по которой действие осмотической составляющей полного потенциала влаги в почве равнозначно действию капиллярно-сорбционной составляющей [2-4]. Это условие записывается в следующем виде:

$$P_c = P + P_o \quad (1)$$

где: P_c -;

P - капиллярно-сорбционный потенциал в почве;

P_o - осмотический потенциал воды в почве.

Осмотическое давление почвенного раствора, содержащего смесь ионов различных солей, рассчитать точно невозможно, а прямое экспериментальное определение в достаточной степени затруднительно. Для целей инженерных расчетов можно пользоваться косвенным способом определения осмотического давления по удельной электропроводности раствора с использованием эмпирической зависимости, предложенной в работе [2] проверенной на экспериментальных материалах [5]:

$$P_o = 0.365 \cdot \kappa \quad (2)$$

где: P_o - осмотический потенциал почвенного раствора, бар;

κ - удельная электропроводность раствора, ммо/см.

Критические значения (допустимые пределы) полного потенциала воды в почве (суммарного давления влаги в почве) для определения сроков полива в модели контроля состояния почвенного корнеобитаемого слоя и управления режимом поливов установлены нами по обработке материалов по опытным данным [6].

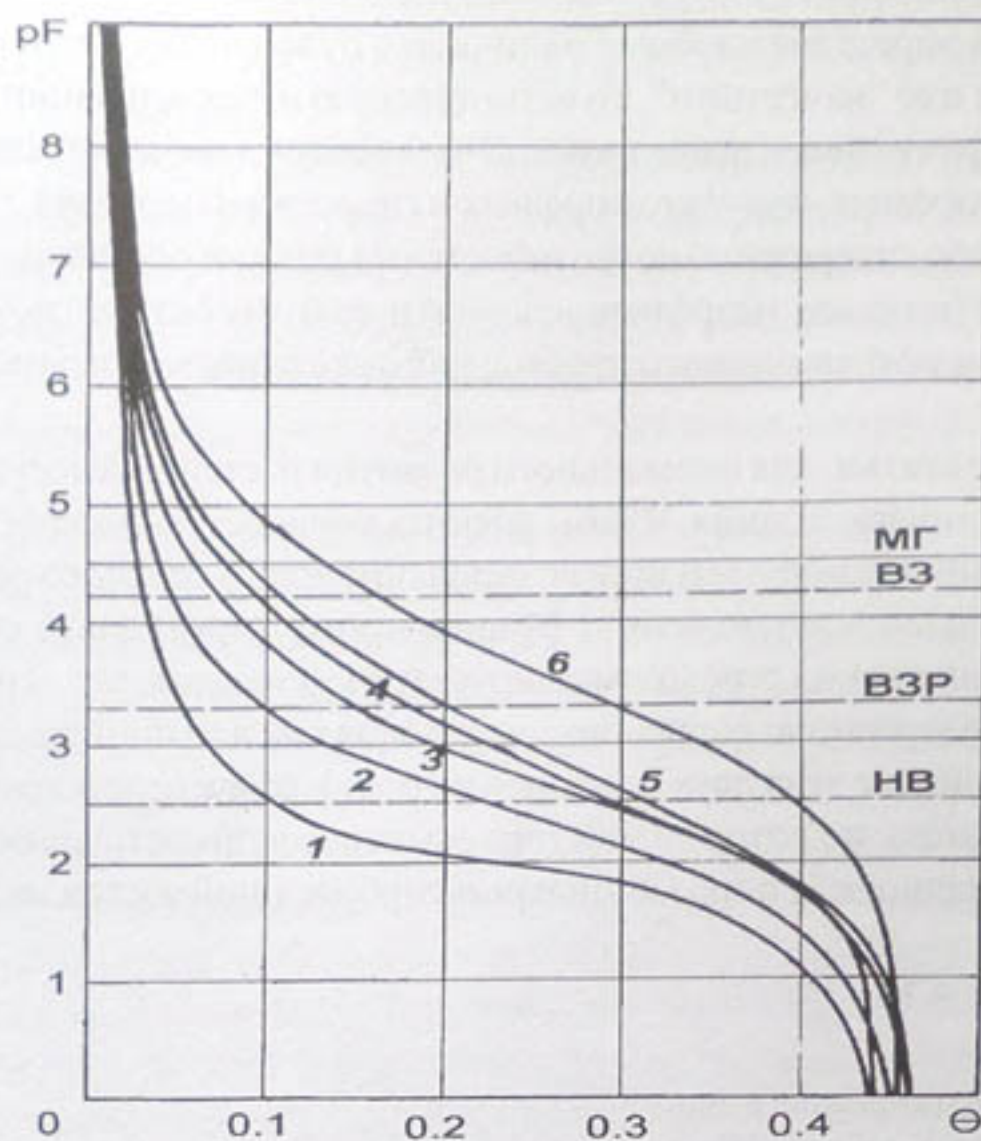


Рис. 1.

Основные гидрофизические характеристики почв различного гранулометрического состава

- 1 – песок;
- 2 – супесь;
- 3 – лёгкий суглинок;
- 4 – средний суглинок;
- 5 – тяжёлый суглинок;
- 6 – лёгкая глина.

Для этого по установленным нами кривым $pF = f(\Theta)$, (рис 1) были определены значения капиллярно-сорбционного потенциала влаги в почве, не изучавшиеся в опытах, и просуммированы с фактическими, полученными в этих опытах значениями осмотического потенциала (давления), измеренными при наименьшей влагоемкости и приведенными нами к пред поливной влажности, равной 0.7 НВ.

На рис.2 приведены результаты расчетов в сопоставлении с относительной урожайностью (за 100% принята урожайность на незасоленном фоне). Как свидетельствуют результаты этих расчетов, значение критического потенциала влаги в почве находится для хлопчатника в диапазоне 4-6 атм и практически не зависит от состава солей и фона удобрений. При низкой обеспеченности питательными элементами избыточная концентрация почвенных растворов даже приводит к некоторому относительному повышению урожайности.

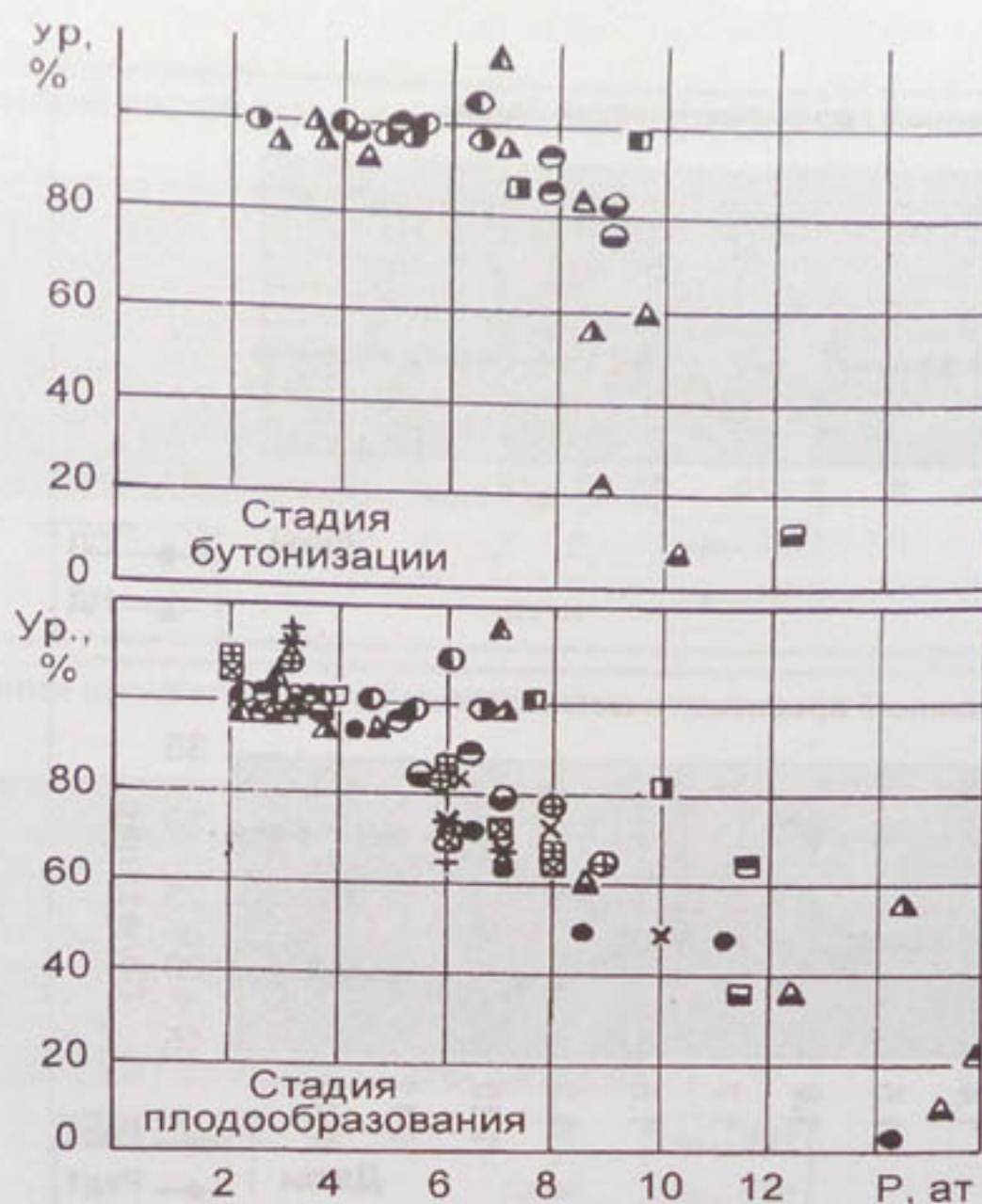


Рис. 2 Степень снижения урожайности хлопчатника в зависимости от давления почвенного раствора

Данные вегетационных опытов С.Н.Рыжова (1973)

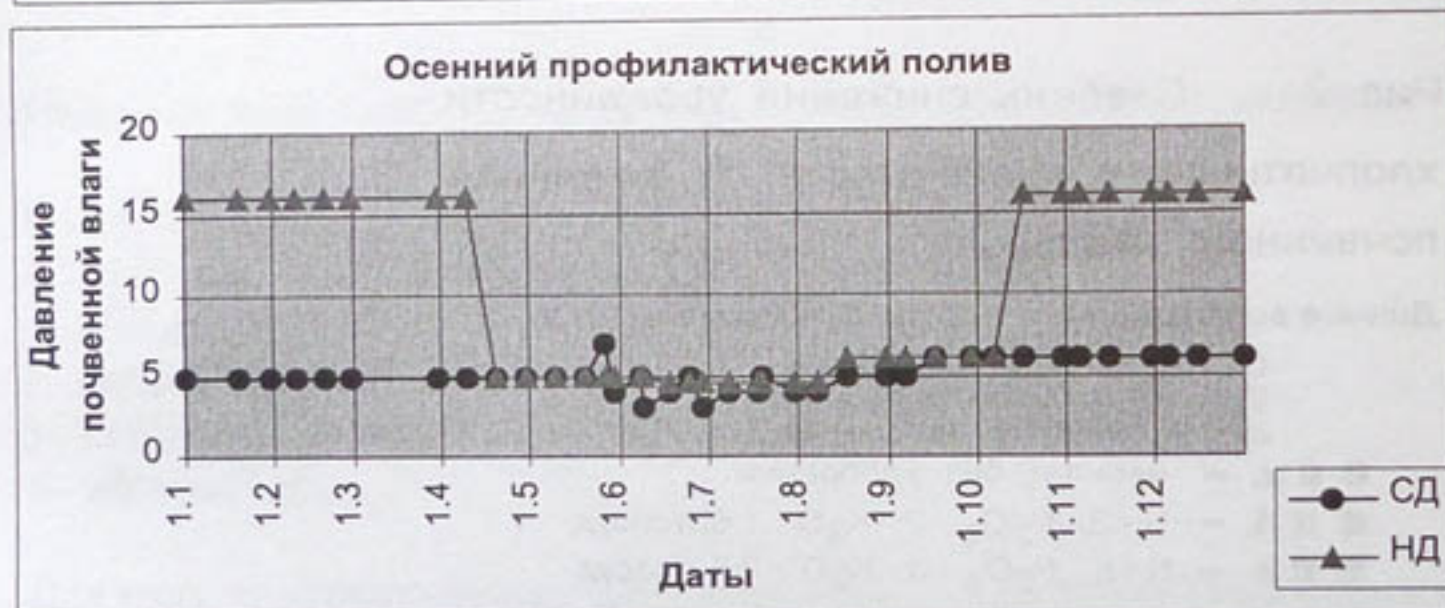
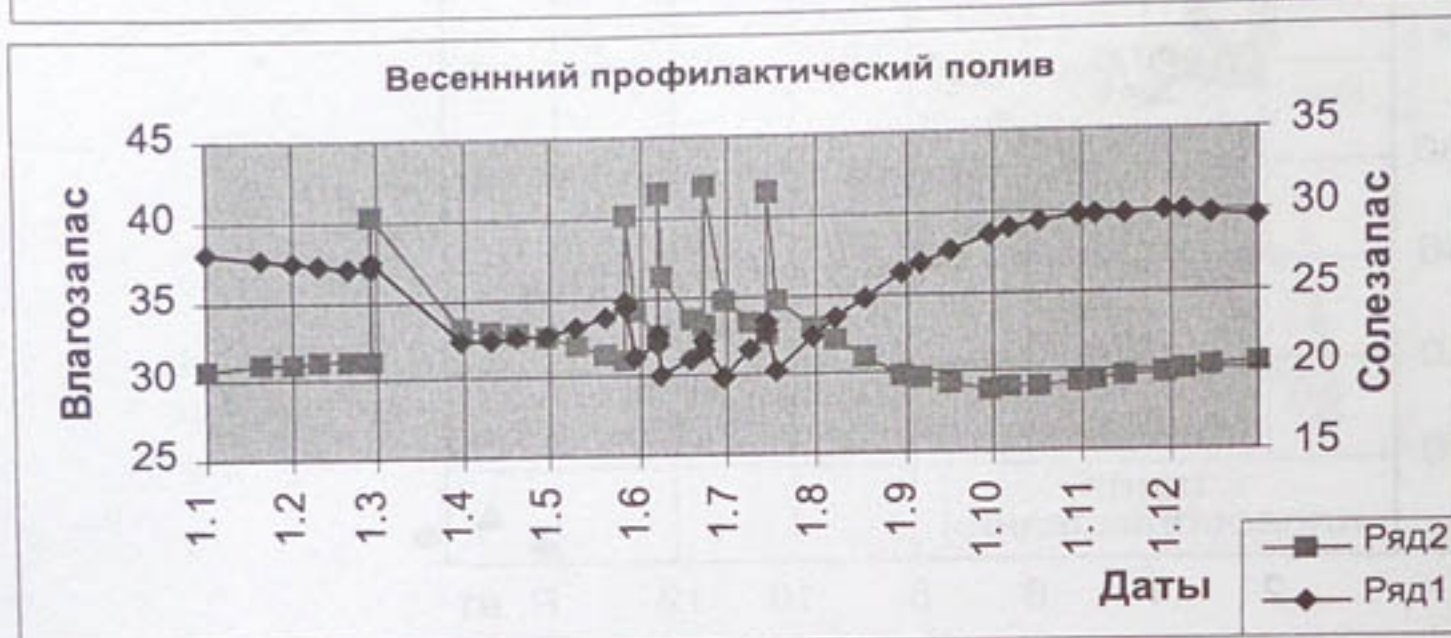
- - хлоридное засоление
- - сульфатное засоление
- △ - смешанное засоление
- □ △ - вариант без удобрений
- □ △ - N - 3, P₂O₅ - 2, K₂O - 1.5 г/сосуд
- ■ ▲ - N - 5, P₂O₅ - 3, K₂O - 2.5 г/сосуд
- ■ ▲ - N - 7, P₂O₅ - 5, K₂O - 3.5 г/сосуд

Данные полевых и делячных опытов "Средазгипроводхлопка"

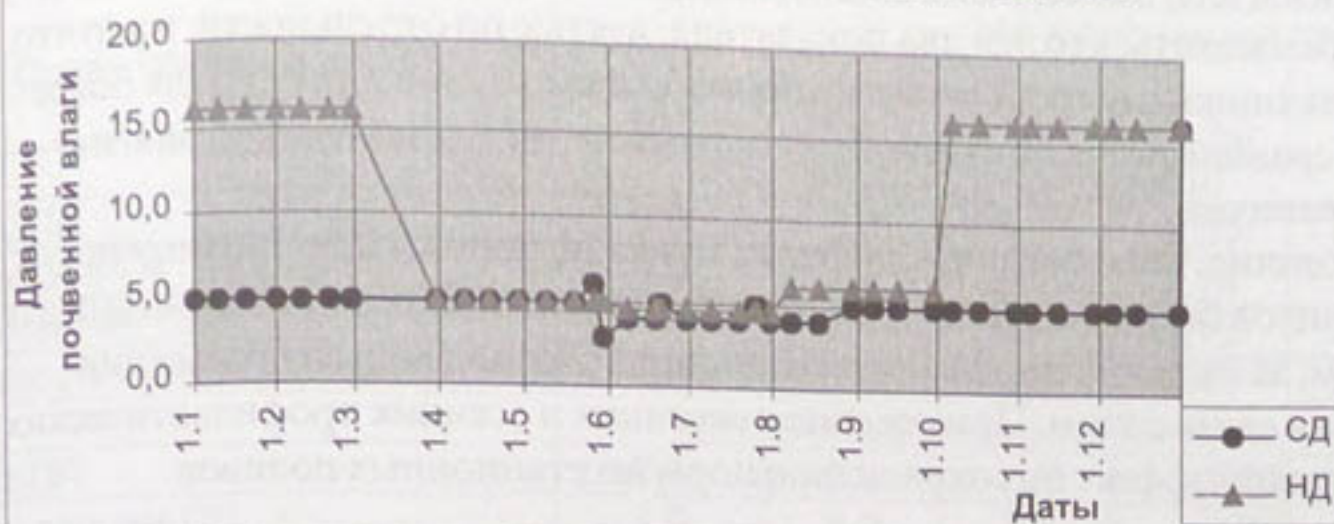
- + - ОП-1; ⊕ - ОП-3; x - ОП-4; ⊗ - ОП-5;
- * - ОП-6; ⊠ - ДО-1; ⊡ - ДО-2

Для примера сравним прогнозы установившиеся в многолетнем разрезе режимов орошения хлопчатника на почвах среднесуглинистого гранулометрического состава для центральной климатической зоны, поддерживающих в многолетнем разрезе стабильный водно-солевой режим зоны аэрации, полностью соответствующий современным агротехническим требованиям, для пяти случаев:

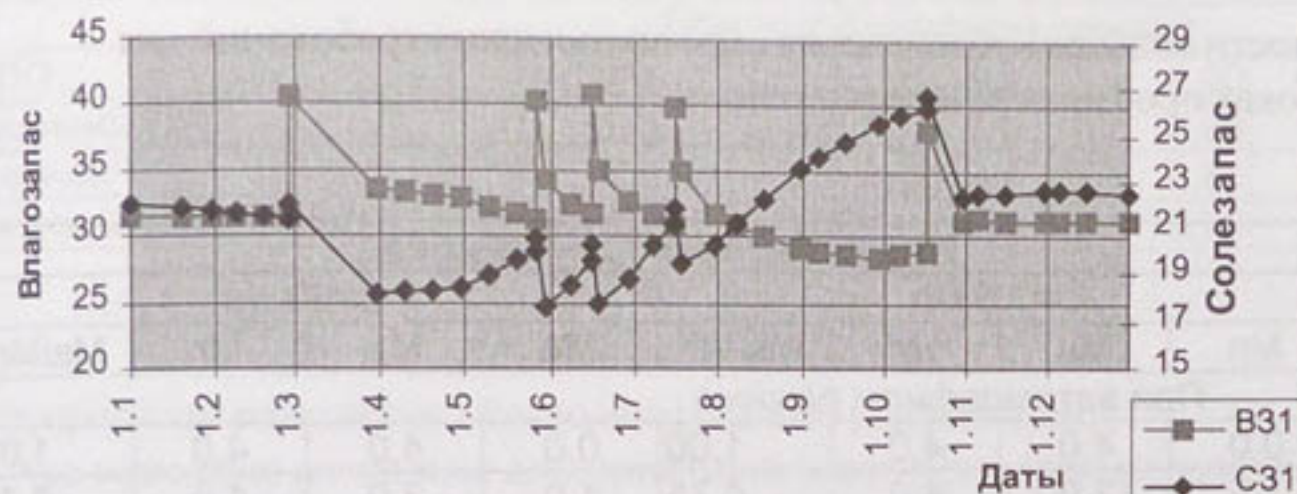
- без профилактических поливов;
- при весенних профилактических поливах;
- при осенних профилактических поливах;
- при осенних профилактических поливах повышенными нормами;
- при весенних и осенних профилактических поливах.



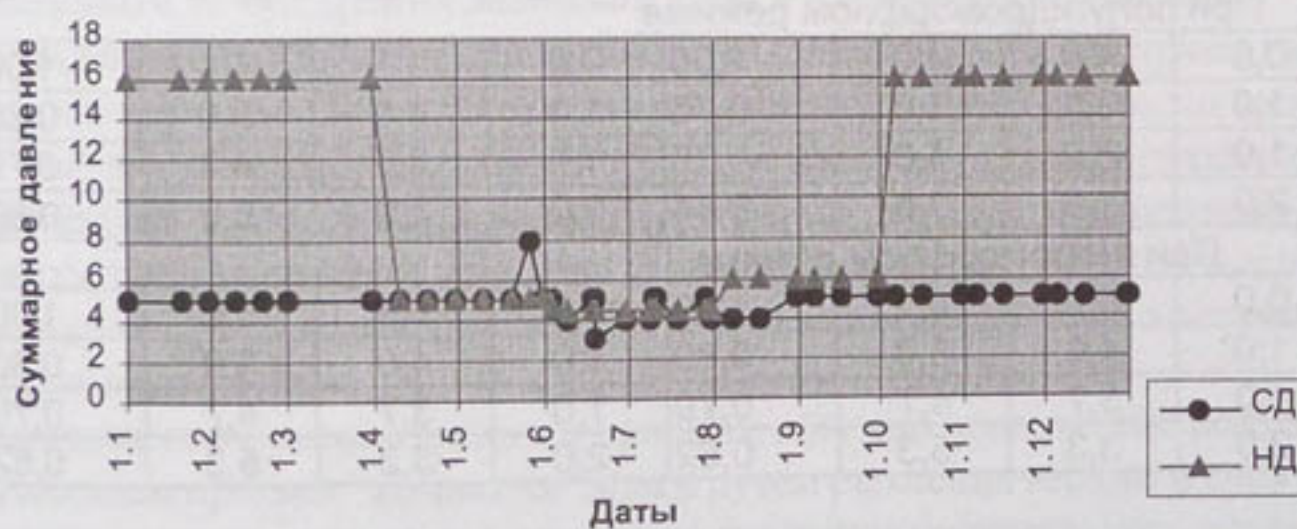
Осене-весенний профилактические поливы



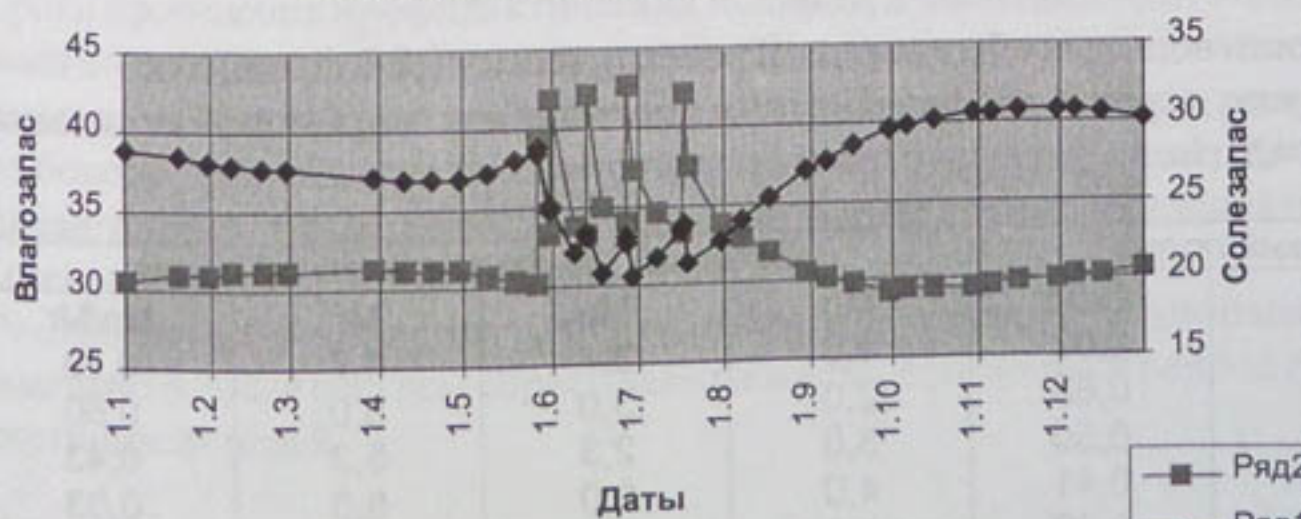
Осене-весенний профилактический поливы



Без профилактического полива



Режим без профилактического полива



Прогнозы, проведенные для центральной климатической зоны (Ц-II-A по классификации Средазгипроводхлопка) для типичных, по гранулометрическому составу, почв в автоморфных, полу гидроморфных и гидроморфных условиях подверженных засолению и не подверженных засолению, позволяют сделать вывод, что профилактические поливы могут способствовать сокращению вегетационного водопотребления от 11 до 77%, в зависимости от природных условий.

На рисунке 3 сравниваются режимы влагосодержания и солесодержания в метровом слое почвы в прогнозируемых ситуациях. Нужно отметить, что эти два показателя, взятые по отдельности, мало что говорят о том, нарушались ли агротехнические требования в корнеобитаемом слое или нет. Для более детального анализа на рисунке еще сравниваются показатели полного потенциала почвенной влаги с заданным агротехническими требованиями.

Как видно из таблиц 1 и 3 как весенние, так и осенние профилактические поливы дают возможность сократить число вегетационных поливов без нарушения агротехнических условий, рекомендованных для вегетационного периода, в основном, за счет поданной в не вегетационный период воды и понижения концентрации почвенных растворов в связи с этим. Применение и весенних и осенних профилактических поливов одновременно даёт еще больший эффект по сокращению норм вегетационных поливов.

Таблица 1.

Результаты прогнозов в потребности воды для обеспечения агротехнических требований для суглинистых почв при различных сроках профилактических поливов.

Сроки проведения ПП	Минерализация грунтовых вод:							
	C=3,0 г/л				C=20 г/л			
	Мп	Мв	Мг	Мв/Мг	Мп	Мв	Мг	Мв/Мг
При автоморфном режиме								
Без ПП	0,0	4,0	4,0	1,00	0,0	4,0	4,0	1,00
С весенним ПП	1,0	3,0	4,0	0,75	1,0	3,0	4,0	0,75
С осенним ПП	1,0	3,0	4,0	0,75	1,0	3,0	4,0	0,75
С весенним и осенним ПП	2,0	2,0	4,0	0,50	2,0	2,0	4,0	0,50
При полугидроморфном режиме								
Без ПП	0,0	4,0	4,0	1,00	0,0	4,7	4,7	1,00
С весенним ПП	1,0	3,0	4,0	0,75	1,0	4,0	5,0	0,80
С осенним ПП	1,0	3,0	4,0	0,75	1,0	3,7	4,7	0,79
С весенним и осенним ПП	2,0	1,6	3,6	0,44	2,0	4,0	5,0	0,80
При гидроморфном режиме								
Без ПП	0,0	5,0	5,0	1,00	0,0	5,6	5,6	1,00
С весенним ПП	1,0	4,0	5,0	0,80	1,0	4,0	5,0	0,80
С осенним ПП	1,0	3,7	4,7	0,79	1,0	3,7	4,7	0,79
С весенним и осенним ПП	2,0	3,3	5,3	0,62	2,0	3,3	5,3	0,62

Таблица 2.

Результаты прогнозов в потребности воды для обеспечения агротехнических требований для суглинистых почв при различных нормах и сроках профилактических поливов для гидроморфных условий при минерализации грунтовых вод C=20 г/л.

Весенний профилактический полив				Осенний профилактический полив			
Мп	Мв	Мг	Мв/Мг	Мп	Мв	Мг	Мв/Мг
1,0	4,5	5,5	0,82	1,0	3,7	4,7	0,79
2,0	3,7	5,7	0,65	2,0	3,0	5,0	0,60
3,0	3,0	6,0	0,50	3,0	2,3	5,3	0,43
4,0	2,8	6,8	0,41	4,0	2,0	6,0	0,33
5,0	2,0	7,0	0,29	5,0	1,5	6,5	0,23

Результаты прогнозов в потребности воды для обеспечения агротехнических требований для супесчаных почв при различных сроках профилактических поливов

Сроки проведения ПП	Минерализация грунтовых вод:							
	C=3,0 г/л				C=20 г/л			
	Мп	Мв	Мг	Мв/Мг	Мп	Мв	Мг	Мв/Мг
При автоморфном режиме								
Без ПП	0,0	3,8	3,8	1,00	0,0	4,8	4,8	1,00
С весенним ПП	1,0	2,9	3,9	0,74	1,0	3,8	4,8	0,79
С осенним ПП	1,0	2,7	3,7	0,73	1,0	3,8	4,8	0,79
С весенним и осенним ПП	2,0	1,9	3,9	0,49	2,0	2,8	4,8	0,58
При полугидроморфном режиме								
Без ПП	0,0	7,6	7,6	1,00	0,0	8,3	8,3	1,00
С весенним ПП	1,0	6,3	7,3	0,86	1,0	7,3	8,3	0,88
С осенним ПП	1,0	6,2	7,2	0,86	1,0	7,0	8,0	0,88
С весенним и осенним ПП	2,0	4,8	6,8	0,71	2,0	6,0	8,0	0,75
При гидроморфном режиме								
Без ПП	0,0	8,8	8,8	1,00	0,0	9,5	9,5	1,00
С весенним ПП	1,0	8,0	9,0	0,89	1,0	8,6	9,6	0,90
С осенним ПП	1,0	8,1	9,1	0,89	1,0	8,6	9,6	0,90
С весенним и осенним ПП	2,0	7,0	9,0	0,78	2,0	7,6	9,6	0,79

Эти прогнозы однозначно позволяют сделать ряд выводов:

- что возможно несколько альтернативных сценариев распределения воды в течении года, при которых режим влаги и солей в течении вегетации не выходит за рамки агротехнических требований;
- проведение профилактических поливов во всех рассмотренных прогнозных случаях оказалось эффективно с точки зрения *экономии воды в вегетационный период*;
- на землях с близкими, пресными грунтовыми водами это прием дает несколько меньший эффект, нежели на гидроморфных почвах с минерализованными грунтовыми водами.
- увеличение норм профилактических поливов до некоторого разумного предела (табл. 2) дает определенный положительный эффект в экономии воды вегетационного периода, однако не следует забывать, что на практике, для того чтобы подать норму в 3,0 -4,0 тыс м³/га нетто-поле, потребуется почти вдвое воды (брутто-поле), не говоря о норме в голове системы, которая еще удвоится, за счет потерь на фильтрацию из каналов.

В дополнение к рассмотренным приёмам конечно повсеместно должны быть использованы известные земледельцам приёмы "закрытия" влаги путем рыхления верхнего слоя почвы, желательно после каждого полива и даже сильного дождя, вплоть до смыкания растительного покрова над поверхностью почвы, когда доля испарения с её поверхности становится не существенной.

Сроки проведения профилактических поливов, в зависимости от климатических условий того или другого региона должны быть дифференцированы. Так, в южных зонах, где влага осенних профилактических поливов, хуже сохраняется до начала вегетации, более эффективны ранневесенние поливы. В северных зонах более эффективны позднеосенние профилактические поливы, где зимние атмосферные осадки усиливают эффект промывки. Для центральной зоны время проведения профилактических поливов (весной или осенью) не имеет существенного значения.

Рекомендованные приёмы, таким образом, могут в существенной мере помочь использовать оптимально водные ресурсы сбрасываемые в невегетационный период из водохранилищ для энергетических целей.

Литература:

1. Морозов А.Н., Злотник В.А. Оценка применимости вод повышенной минерализации для орошения хлопчатника. Сб. научн. тр. САНИИРИ и ин-та Средазгипроводхлопок, Ташкент, 1983, с.80-90.
2. Campbell R.B., Bower C.A., Richards L.A., Change of electrical conductivity with temperature and the

3. Р.Слейчер. Водный режим растений. М., Мир, 1970, с.365.
4. К.А.Блэк. Растение и почва. М., Колос, 1973, с.503.
5. Теоретические основы процессов засоления-рассоления почв. Алма-Ата: "Наука", 1981, 296 с.
6. С.Н.Рыжов Развитие и урожайность хлопчатника при различной концентрации почвенного раствора. В сб.: Использование минерализованных вод для орошения. М.: "Колос", 1973, с.26-45.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РЕЧНЫХ И ДРЕНАЖНО-СБРОСНЫХ ВОД РЕСПУБЛИК ЦЕНТРАЛЬНО-АЗИАТСКОГО РЕГИОНА ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИРРИГАЦИИ

Ю.И. Широкова, к.с.-х.н.

САННИРИ им. В.Д. Журина

(Республика Узбекистан)

Аннотация

В докладе приведены результаты исследования по оценке качества вод, выполненного для республик ЦАР.

При использовании оросительных, дренажно-сбросных, грунтовых и других вод ухудшенного качества для орошения, возникает необходимость контроля их минерализации.

Для республик ЦАР это в основном связано с проблемой накопления солей в верхнем слое почв, при использовании минерализованных вод. Это подтверждают данные многочисленных экспериментов и полевых наблюдений. Поэтому, для приблизительной оценки последствий и при принятии решения об использовании вод повышенной минерализации в каждой конкретной ситуации, необходимо оперативно оценивать качество вод, используемых для полива или промывок.

В отчете приводится общая характеристика качества оросительных и коллекторно-дренажных вод в Бассейнах рек Сырдарья и Амударья (по данным проекта ВУФМАС и Минсельводхоза Р. Узбекистан).

Проведена всесторонняя обработка анализов химического (ионного) состава более 1500 проб оросительных, дренажно-сбросных и грунтовых вод, выполненных в лаборатории Почвенных исследований и промывок САННИРИ с 1996 года в региональном масштабе, а именно:

- Выполнена оценка химического состава вод по классификации О.А.Алекина (тип класс и т.д.);
 - Проведена оценка качества вод для орошения по критериям ФАО;
 - Найдены эмпирические коэффициенты (k), для расчета минерализации вод по измерениям электрической проводимости (EC_w) (портативным электрокондуктометром), для различных вод и природно-зональных условий. Эти коэффициенты позволяют оперативно рассчитывать минерализацию вод (M) по формуле: $M = k \times EC_w$ и, таким образом оценивать качество, согласно критерию, распространенному в странах СНГ;
 - Уточнены закономерности влияния содержания (участия) отдельных солей на электрическую проводимость EC_w минерализованных вод региона, на основе повторения опытов USDA (1954 г.) специальным лабораторным исследованием, для отдельных солей: $NaCl$, Na_2SO_4 , $MgSO_4$, $CaSO_4$, $CaCl_2$ и др.
 - Проверена возможность нахождения коэффициента для расчета минерализации любых вод по данным измерений электрической проводимости. Расчеты могут проводиться на основе результатов ранее проведенных анализов (архивных материалов) ионного состава вод, по методике, изложенной в докладе.
- Данная работа, выполненная на основе прямых измерений фактического ионного состава большого количества проб вод Центрально-Азиатского региона, имеет практическую направленность: результаты применимы для организаций и специалистов, занимающихся контролем качества поверхностных и подземных (грунтовых вод), могут быть использованы ассоциациями водопользователей (АВП) и отдельными, частными водопользователями.