

ИНТЕГРИРОВАННЫЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ВОДО-ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ НА ИРРИГАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ КАЗАХСТАНА

Р.К. Бекбаев

Казахский НИИ водного хозяйства, г.Тараз, Казахстан

В начале 90-х годов прошедшего века орошаемое земледелие в сельскохозяйственном производстве Казахстана играло ведущую роль и с составляющих 5 % (от 2,36 млн.га) пашни было получено более 30% всей продукции земледелия в стоимостном выражении. При этом орошаемые земли располагались в лесостепной, степной, сухостепной и пустынной зонах. Почвоведцами страны в пределах указанных экосистем выделены следующие типы почв: черноземы, каштановые почвы, бурые и серо-бурые почвы, сероземы. Границы указанных типов почв достаточно хорошо увязываются с гидротермическим коэффициентом (по И.П. Айдарову [1]). Например, Северная часть Казахстана, где индекс сухости климата ≤ 1 , почвы представлены черноземами. В сухостепной зоне, где формируются каштановые почвы, индекс сухости климата превышает 1. Для пустынной зоны, где сформировались бурые почвы и сероземы, значение индекса сухости климата достигает 2,5. Однако во всех почвенных зонах для получения гарантированного высокого урожая сельскохозяйственных культур необходимо орошение.

В настоящее время орошаемые земли Казахстана характеризуются низкой продуктивностью и ростом дефицита водных ресурсов в вегетационный период. В результате этого в республике имеет место нехватка продукции овоще-бахчевых и плодово-ягодных культур. Продукция этих культур в Казахстан завозится из-за рубежа, что приводит к высокой их стоимости и предопределяет рост инфляции. Вместе с тем, на современном этапе развития Казахстана государство располагает достаточными финансовыми и техническими ресурсами для решения следующих стратегических задач: обеспечение продовольственной независимости, улучшение качества жизни населения, удовлетворение растущей потребности в различной биопродукции (продукты питания, корма для животных, сырье для промышленности и т.д.).

Реализация поставленных задач возможна за счет повышения продуктивности орошаемого земледелия, особенно в южных регионах, где возделываются: хлопчатник, рис, сахарная свекла, кукуруза на зерно и силос, зерновые, люцерна, овоще-бахчевые, плодово-ягодные культуры и т.д. На орошение этих культур используется до 60-70% водных ресурсов Казахстана. Однако водообеспеченность действующих ирригационных систем колеблется в пределах 75-95%, а в маловодные годы опускается до 60-70%, поэтому урожайность сельскохозяйственных культур снизилась в 1,5-2 и более раза. При этом основной дефицит воды испытывает Юг Казахстана, где расположено более 90% площадей орошаемых земель Казахстана: бассейны трансграничных рек Сырдарья, Аса, Талас, Шу, Или.

Исследования КазНИИВХ показали, что на современных ирригационных системах размеры водозабора из источников орошения предопределяются их водностью, потребностями выращиваемых культур и изменяются в широких пределах (5-20 тыс. м³/га) [2]. При этом установлено, что растения используют

около 30-35% воды забранной из источников орошения. Остальная часть их расходуется на технологические потери (фильтрация в каналах, инфильтрация на орошаемых землях, физическое испарение, сброс) при транспортировке воды от источников орошения до корнеобитаемого слоя почв. Количественные показатели этих потерь характеризуют технический уровень оросительной сети, эффективность используемых способов полива и работу эксплуатационной службы. Низкий коэффициент полезного использования воды вынуждает водопользователя увеличивать размеры водозабора до 30%, что приводит к снижению оросительной возможности источников орошения или сокращению площади поливаемых земель.

Невысокие показатели урожайности сельскохозяйственных культур также связаны со снижением уровня культуры земледелия. Это обусловлено тем, что 80 % фермерских хозяйств и агроформирований имеют земельные наделы от 3 до 10 га. По этой причине нарушился порядок выполнения технологических операций по выращиванию сельхозкультур и их защите от вредителей.

Анализ имеющихся материалов показал, что основными факторами, оказывающими влияние на продуктивность и водообеспеченность орошаемых земель Южного Казахстана (Кызылординская, Южно-Казахстанская, Жамбылская и Алматинские области), являются: большие потери при транспортировке оросительной воды на каналах из-за их низкого технического уровня (КПД-0,5-0,65); большие потери оросительной воды на поле при поливах без соблюдения режима и технологии орошения сельскохозяйственных культур (0,5-0,6); снижение дренированности орошаемых земель, из-за ухудшения состояния коллекторно-дренажной сети (заиление, деформация русла, зарастания тростниками) и выхода из строя скважин вертикального дренажа (более 15 лет); подъем уровня залегания грунтовых вод выше критической глубины (около 50%); рост минерализации и ухудшение качества оросительных вод (в 2 и более раза); отсутствие строгого водоучета при орошении; дефицит водных ресурсов в вегетационный период и недополив сельскохозяйственных культур; рост площадей засоленных, солонцеватых и щелочных орошаемых почв (более 50%); снижение запасов органических веществ (гумуса) и питательных элементов (подвижных форм азота, фосфора, калия); некачественная обработка почв, низкое качество планировки полей, нарушение технологии промывки засоленных земель; наличие множества мелких дробных крестьянских хозяйств, имеющих орошаемые земли площадью менее 10 га.

Факторами снижения площадей орошаемых земель в Центральном и Северном Казахстане являются: выход из строя водозаборных сооружений и закрытых оросительных сетей; износ и выход из строя дождевальных машин и агрегатов; сложные гидрогеологические условия и склонность орошаемых земель к засолению; ухудшение мелиоративного состояния орошаемых земель (засоление, осолонцевание и ощелачивание почв); снижение запасов гумуса и питательных элементов (азота, фосфора и калия); высокая стоимость машинного водоподъема оросительной воды и невозможность проведения дешевых поверхностных поливов по бороздам и полосам.

Вместе с тем, опыт развития орошаемого земледелия в Центральном и Северном Казахстане указывает на то, что в 80-е годы прошедшего века площадь

регулярного орошения составляла 37 тыс.га. В Карагандинской области орошалось 18 тыс. га, а в Павлодарской – 19 тыс. га. Построенные в свое время оросительные системы в Карагандинской и Павлодарской областях позволили создать крупные производства овощемолочной продукции. Существовавшую проблему обеспечения промышленных центров овощемолочной продукцией была практически решена. Однако в период формирования рыночной экономики, когда темпы роста цен на энергоресурсы опережали рост стоимости сельхозпродукции, товаропроизводители разорились, а оросительные системы перестали существовать. В настоящее время в Павлодарской области орошается 1780 га, а в Карагандинской – 250 га. При этом орошением занимаются мелкие крестьянские хозяйства (семейные), у которых нет возможности использовать современные технологии орошения.

Таким образом, реформирование орошаемого земледелия привело к смене форм собственности на основные средства производства сельхозпродукции (землю, воду, гидротехнические сооружения и т.д.) и созданию мелкотоварного производства, которое оказалось не конкурентоспособным, особенно в маловодных регионах, где потеря централизованного управления водными ресурсами (поверхностными, грунтовыми) ухудшила водообеспеченность орошаемых земель и снизила их продуктивность.

В изменившихся условиях хозяйствования, роста темпов деградационных процессов в корнеобитаемом слое почв и дефицита воды в вегетационный период, проблему устойчивого водоснабжения растений и повышения продуктивности орошаемых земель можно решать за счет технического перевооружения ирригационных систем, повышения плодородия деградированных (засоленных, солонцеватых и щелочных) орошаемых почв и внедрения ресурсосберегающих технологий орошения, использования грунтовых вод на субиригацию и коллекторно-дренажных вод на орошение сельскохозяйственных культур. Такой подход к решению проблемы орошаемых земель Казахстана требует разработки интегрированных методов управления водо-земельными ресурсами на ирригационных системах.

Поэтому сотрудниками КазНИИВХ на орошаемых почвах черноземной, каштановой и сероземной зон Казахстана проводились многолетние исследования по установлению параметров интегрированных технологий управления водо-земельными ресурсами. В условиях Казахстана интегрированные технологии включают следующие ресурсосберегающие технологии: рассоление (патенты №17023 Способ промывки засоленных почв) и рассолонцевание деградированных почв (патент №17024 Способ мелиорации солонцеватых почв, № 20139 Способ определения дозы мелиоранта для мелиорации солонцеватых почв); орошение сельскохозяйственных культур (патент №20354 Способ полива по бороздам); использование грунтовых вод на субиригацию (патент №20448 Способ определения влажности почв); использование коллекторно-дренажных вод на орошение и промывку (патент № 17589 Способ промывки засоленных орошаемых земель) путем улучшения их качества.

Например, в условиях Южного Казахстана, где в корнеобитаемом слое одновременно интенсивно протекают процессы засоления, осолонцевания и

ощелачивания почв, снижение запасов гумуса и питательных элементов, необходимо проводить комплексную мелиорацию – химическую, физическую, водную и биологическую. При этом рыхление, внесение фосфогипса и проведение эксплуатационной промывки обеспечивают улучшение водно-физических свойств корнеобитаемого слоя, рассоление и рассолонцевание почв. Биологическая мелиорация обеспечивает увеличение запасов органических веществ и питательных элементов.

В дальнейшем на мелиорированных землях используются водосберегающие технологии орошения – полив через борозду с переменной струей или дискретной подачей воды в поливные борозды. При гидроморфном режиме почв одним из путей снижения размеров оросительных норм является использование грунтовых вод на субиригацию. При этом полив через борозду обеспечивает непрерывное поступление грунтовых вод в зону аэрации. Это предопределено тем, что при поливе через борозду, орошаемые земли не полностью насыщаются водой до наименьшей влагоемкости (рисунок).



Рисунок – Полив через борозду сельскохозяйственных культур на опытно-производственных участках КазНИИВХ (бассейн рек Аса-Талас и зона Арысь-Туркестанского канала)

Использование грунтовых вод позволяет снизить размеры оросительных норм и, соответственно, количество поливов в зависимости от уровня их залегания и минерализации в 1,3-2 раза. При этом интенсивность поступления грунтовых вод в зону аэрации зависит от влажности корнеобитаемого слоя почв и уровня залегания грунтовых вод.

Результаты анализа материалов Жетысуской, Южно-Казахстанской и Кызылординской гидрогеолого-мелиоративных экспедиций показали, что из-за выхода из строя всех скважин вертикального дренажа и ухудшения технического состояния коллекторно-дренажных систем, а также за счет больших потерь оросительных вод на фильтрацию при транспортировке и поливах, предопределили рост площадей с близким залеганием грунтовых вод (табл. 1).

Таблица 1 - Распределение орошаемых земель по глубине залегания грунтовых вод

№ пп	Бассейновые ВХК	Всего орошаемых земель	Глубина залегания, м			
			<1	1,0-3,0	3,0-5,0	>5
1	Балхаш-Алакольский (Алматинская область)	<u>581,6</u> 100	<u>32,9</u> 5,6	<u>240,0</u> 41,3	<u>177,6</u> 30,5	<u>131,1</u> 22,6
2	Шу-Таласский (Жамбылская область)	<u>152,8</u> 100	<u>2,30</u> 1,5	<u>44,2</u> 30,0	<u>68,6</u> 44,9	<u>37,7</u> 24,6
3	Сырдарьинский: Южно-Казахстанская область	<u>511,7</u> 100	<u>0,4</u> 0,1	<u>162,0</u> 31,7	<u>175,6</u> 34,3	<u>173,6</u> 33,9
	Кызылординская область	<u>300,0</u> 100	<u>20,4</u> 6,8	<u>275,0</u> 91,7	<u>4,6</u> 1,5	
	По Южному Казахстану	<u>1546,1</u> 100	<u>56,0</u> 3,6	<u>721,2</u> 46,7	<u>426,4</u> 27,6	<u>342,4</u> 22,1

Примечание: в числителе – площадь, тыс.га; в знаменателе - в % от всей площади орошаемых земель

Таблица 2 - Распределение площадей с различной минерализацией грунтовых вод в разрезе бассейновых водохозяйственных комплексов

№ пп	Бассейновые ВХК	Всего орошаемых земель	Минерализация, г/л			
			<1	1,0-3,0	3,0-5,0	>5
1	Балхаш-Алакольский (Алматинская область)	<u>581,6</u> 100	<u>283,3</u> 48,4	<u>219,1</u> 37,6	<u>81,2</u> 14,0	
2	Шу-Таласский (Жамбылская область)	<u>152,8</u> 100	<u>109,6</u> 71,7	<u>32,2</u> 21,1	<u>7,7</u> 5,0	<u>3,3</u> 2,2
3	Сырдарьинский: Южно-Казахстанская область	<u>511,7</u> 100	<u>156,9</u> 30,7	<u>233,1</u> 45,6	<u>62,9</u> 12,2	<u>58,8</u> 11,5
	Кызылординская область	<u>300,0</u> 100		<u>153,5</u> 51,2	<u>63,7</u> 21,2	<u>82,8</u> 27,6
	По Южному Казахстану	<u>1546,1</u> 100	<u>549,8</u> 35,6	<u>637,9</u> 41,3	<u>215,5</u> 13,8	<u>144,9</u> 9,3

Примечание: в числителе – площадь, тыс.га; в знаменателе - в % от всей площади орошаемых земель

Из представленных материалов видно, что в целом около половины (50,3%) орошаемых земель Южного Казахстана имеет глубину залегания грунтовых вод до 3 м. Однако, для широкого использования грунтовых вод на субиригацию, их минерализация не должна превышать 3 г/л. Результаты изучения характера изменения минерализации грунтовых вод по площадям орошаемых земель Южного Казахстана показывают, что в бассейне Балхаш-Алакольского

водохозяйственного комплекса 86% площадей орошаемых земель имеет грунтовые воды с минерализацией до 3 г/л (табл. 2). В бассейне Шу–Таласского водохозяйственного комплекса площадь орошаемых земель, имеющих минерализацию до 3 г/л, составляет 92,8%.

Результаты изучения динамики глубины залегания грунтовых вод и их минерализации по площадям ирригационных систем указывают на то, что одним из путей снижения расходов воды на орошение является использование грунтовых вод на субиригацию. Вместе с тем одним из отрицательных сторон субиригации является накопление солей в корнеобитаемой толще почв. Поэтому в зоне бассейна Балхаш-Алакольского водохозяйственного комплекса около 60% орошаемых земель в той или иной степени засолены. В зоне бассейна Шу-Талас по сравнению с другими бассейнами площадь засоленных земель имеет минимальные значения. В данном бассейне площадь засоленных земель составляет 28,8%. Остальные земли не засоленные.

Анализ приведенных данных показывает, что в бассейне реки Сырдарьи, наиболее засоленными являются орошаемые земли Кызылординской области. В рассматриваемом регионе площадь незасоленных орошаемых земель не превышает 1%, а остальные 99% площадей засолены. Обобщение данных по засолению почв южного региона страны показывает, что в целом площадь незасоленных земель составляет 44,5%, а остальные 55,5% в той или иной степени засолены. Следовательно, для рационального использования поверхностных и грунтовых вод на орошаемых землях необходимо строго соблюдать режим и технологию орошения, увязать режим работы СВД и КДС с динамикой уровня залегания грунтовых вод.

Однако передача значительной части внутриводохозяйственной и коллекторно-дренажной сетей в частное владение, особенно мелких собственников (фермерских хозяйств) ухудшило их техническое состояние, так как они оказались не способными выделять огромные финансовые ресурсы на эксплуатацию и техническое перевооружение оросительных систем. Для восстановления работоспособности оросительной и коллекторно-дренажной сетей, повышения качества почв, улучшения водообеспеченности орошаемых земель целесообразно создать двухуровневую систему эксплуатации оросительных систем. Водохранилища, головные водозаборы, магистральные и межхозяйственные каналы должны принадлежать и эксплуатироваться Республиканскими государственными предприятиями. Внутриводохозяйственная оросительная и коллекторно-дренажные сети могут находиться в коммунальной или частной собственности, но эксплуатироваться одним хозяином. В случае применения двух форм собственности (коммунальной, частной), неизбежно возникнут противоречия между собственниками и ускорятся процессы разрушения оросительных систем и падение конкурентоспособности сельхозпроизводителя. Поэтому в Казахстане, где требуются огромные финансовые ресурсы на техническое перевооружение систем орошения, целесообразно использовать итальянский опыт, при котором государство полностью финансирует строительство водохранилищ, основных путей транспортировки воды, отводных каналов, распределительной сети и их эксплуатацию до границ частных землевладений.

На неосуществимость устойчивого развития орошаемого земледелия без государственной поддержки указывает опыт реформирования водохозяйственного комплекса Казахстана, который предусматривал возврат расходов на эксплуатацию оросительных систем за счет различных форм собственности (крестьянских и фермерских хозяйств, сельхозобъединений, ассоциаций и т. д.). Предложенный метод функционирования систем орошения за счет хозяйствующих субъектов оказался не состоятельным и порочным, это привело к потере значительной части (более 40%) орошаемых земель. Следовательно, проблему создания высокотехнологических систем орошения можно решать преимущественно за счет государственных средств (республиканского, областного бюджета), независимо от форм собственности, путем целевого инвестирования работ по реконструкции оросительной и дренажной сетей, созданию материально-технической базы для их эксплуатации. Это подтверждается опытом эксплуатации оросительных систем, из которого следует, что устойчивость развития орошаемого земледелия, особенно в условиях дефицита воды, всецело зависит от технического состояния оросительной и дренажной сетей, системы водораспределения, мелиоративного состояния орошаемых земель, технологии орошения, качества оросительных вод и культуры земледелия.

Литература

1. Айдаров И.П. Регулирование вводно-солевого и питательного режимов орошаемых земель. М: Агропромиздат, 1985. 304 с.
2. Вышпольский Ф.Ф., Мухамеджанов Х.В. Технология водосбережения и управления почвенно-мелиоративными процессами при орошении. Тараз, 2005. 162 с.
3. Бекбаев Р.К. Моделирование мелиоративных процессов на орошаемых землях. Тараз: ИЦ «Аква», 2002. 226 с.
4. Вышпольский Ф.Ф., Бекбаев Р.К., Мухамеджанов Х.В., Бекбаев У.К. Совершенствование метода расчета расхода грунтовых вод на эвапотрапирацию //Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана, 2003, № 8. С. 44-47.