

8. Пуховская Т.Ю., Павлов В. Ю. Удобрительно-мелиорирующая смесь на торфо-сапропелевой основе // Мелиорация и проблемы восстановления сельского хозяйства в России: материалы Международной конференции. - М.: Изд-во ВНИИА, 2013. - С. 78-81.

9. Пуховская Т.Ю., Павлов В.Ю. Органо-минеральные удобрения – перспективное направление в развитии технологий управления мелиоративным режимом агроландшафтов // Комплексные мелиорации – средство повышения продуктивности сельскохозяйственных земель: материалы Юбилейной международной научной конференции (Костяковские чтения). - М.: Изд. ВНИИА, 2014. - С.142-146.

10. Пуховская Т.Ю., Павлов В.Ю. Обоснование применения органоминерального удобрения Сапросил на городских почвах // Агрохимический вестник. – 2018. -№3. -С. 19-21.

УДК 634.42: 631.6

## **ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДНО-СОЛЕВОГО И ТЕПЛООВОГО РЕЖИМОВ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ В ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ**

**К.А. Сейтказиева, С.Ж. Салыбаев, К.Б. Абдешов, Р.А. Байсалбаева**

Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан

Решение проблемы мелиоративного освоения засоленных земель выдвинуло необходимость всестороннего познания почвы на новом качественном уровне. Существующие традиционные приемы обработки почвы в основном предполагают преобразование только пахотного горизонта, не влияя в значительной мере на подпахотный слой. Однако при освоении солонцов на основе специальных мелиоративных приемов глубина механической обработки значительно возрастает, независимо от применения различных технологических схем обработки почвы, будь то ярусная вспашка, плантаж или глубокое рыхление, задачей которых является преобразование именно подпахотного иллювиального горизонта. Многочисленные исследования в нашей стране и за рубежом свидетельствуют о значительном влиянии глубоких мелиоративных обработок на климат почвы, который складывается из теплового, водного и воздушного режимов. Ими определяется характер и направление совершающихся в почве процессов. Если с позиции улучшения плодородия солонцовых почв предлагаемые приемы оправданы, то на вопрос об их влиянии на зональные почвы однозначно ответить без всестороннего изучения невозможно. Вопрос же этот неизбежно возникает, так как одной из особенностей солонцов является комплексность залегания, причем доля их распространения на осваиваемом массиве изменяется в широких пределах. Естественно, в этих условиях апробированные приемы регулирования водного, воздушного, теплового режимов нуждаются в пересмотре и корректировке сообразно новым требованиям.

Обоснованность применения глубоких мелиоративных обработок при освоении солонцов диктуется тем, что сами по себе отрицательные химические свойства солонцовых почв, в частности, высокое содержание натрия и магния еще не являются показателем невозможности получения урожая на солонцах. Более важную роль здесь играют отрицательные водно-воздушные свойства солонцовых почв, которые в основном зависят от плотности сложения почвы.

Плотность почвы является наиболее важной физической характеристикой в этой связи, как в нашей стране, так и за рубежом, вся система обработки рассматривается с точки зрения регулирования плотности почвы под сельхозкультурами.

Другая причина, обусловившая постановку данного опыта, малая изученность безотвальной обработки солонцов на глубину более 40 см в условиях Жамбылской области. В нашем случае рыхление производится глубокими рыхлителями РГ-0,5 и РГ-0,8, где глубина обработки зависит от конкретных почвенных условий и не влияет на качество разработки солонцового слоя в такой мере, как при использовании рыхлителей в виде ножа-стойки. Соответственно, изменяется при этом технология проведения рыхления, глубина и периодичность обработки, сочетание ее с другими видами обработок, сроки проведения и экономическая эффективность [1-3].

Проведение работ намечается в 2-х направлениях: лабораторные исследования водно-физических свойств почв солонцовых комплексных земель, динамики почвенной влаги при различных показателях плотности почвы; полевые производственные опыты в хозяйствах Жамбылской области с целью разработки технологии глубокого рыхления засоленных почв.

Агрохимические характеристики: содержание гумуса; валовое содержание азота, фосфора, калия; емкость поглощения; поглощенные основания; водная вытяжка. В настоящее время установлена география распространения засоленных почв, изучены составы солей в зависимости от факторов почвообразования, геохимических и гидрологических условий, технологии режимов орошения. Разработаны ресурсосберегающие направления мелиорации засоленных почв: промывки, дренаж, глубокое рыхление, влияние сорбентов, химической и фитомелиорации земель. На современном этапе актуальность приобретают более экономичные технологии управления массопереносом, воды и солей в почвах орошаемых земель при мелиоративных и эксплуатационных режимах их увлажнения. Для решения этой проблемы целесообразна разработка комплекса физико-математических задач, которые дадут описание законов их движения и распределения в корнеобитаемом слое почвогрунтов, количественную оценку содержания солей в почве.

При орошении земель в аридной зоне одним из обязательных элементов поддержания водно-солевого и теплового балансов является промывка почвы. В настоящее время для различных почв рассчитаны и рекомендованы промывные нормы. Однако, эти расчеты базируются главным образом на экспериментальных данных. Для повышения эффективности промывки, а также экономии поливной воды необходимо исследовать механизм рассоления почвы при их промывании.

Водные мелиорации включают в производственный процесс такие важнейшие компоненты экосистемы, как почва, вода и растения, тесно связанные с потоками воды, энергии и веществ. Деграляция почв, разрушение природных ландшафтов, снижение продуктивности мелиорируемых земель, истощение и загрязнение водных экосистем выдвигают экологические аспекты развития водных мелиораций в ряд приоритетных задач.

На основе данных по почвенно-экологическим условиям сероземно-луговых засоленных почв, возникает необходимость регулирования водного режима корнеобитаемого слоя, как главного фактора влаго- и солепереноса зоны аэрации почвогрунтов.

Современные достижения новой технологии в экологии, экономической биоэнергетики и агроэкосистемы позволяют на основе системного изучения эколого-мелиоративных характеристик растений, разработать методы полноценного количественного прогноза продуктивности по заданным экологическим факторам [1; 2].

Основной задачей промывки засоленных почв является рассоление корнеобитаемого слоя минимальными количеством воды. Промывка почв излишней промывной нормой может снизить их плодородие и ухудшить мелиоративно-экологическое состояние изучаемого массива орошения.

Для исследования водно-солевого и теплового режимов почвогрунтов при освоении засоленных и подверженных засолению орошаемых земель и предупреждения их от вторичного засоления необходим правильный выбор режима и техники орошения сельскохозяйственных культур и комплекса агротехнических мероприятий.

Для обоснования промывных норм необходимо учитывать следующие зависимости: качество оросительной воды, особенности выращиваемой культуры, число поливов, равномерность распределения воды при поливе, водопроницаемость почвенного слоя и дренированность изучаемого массива орошения.

Основными методами исследования водно-солевого и теплового режимов являются воздействия на уровень грунтовых вод различными мероприятиями (орошение, промывка, рыхление почв на фоне дренажа). На формирование водно-солевого, теплового и пищевого режимов в расчетном слое почвогрунта непосредственно влияют водно-физические и физико-химические процессы. Это обусловлено тем, что в результате орошения и промывки с применением дренажа резко изменяются условия формирования приходных и расходных элементов водно-солевого и теплового балансов, запасов солей, скорости инфильтрации, изменения передвижения влаги, испарения, оттока грунтовых вод и другие. Применение комплекса эколого-мелиоративных мероприятий позволило вытеснить выщелачиваемые токсичные соли из расчетного слоя.

Для улучшения экологического состояния земель и эффективного использования водных ресурсов в орошаемых зонах, а также с учетом гидротермического режима почвы можно установить суммарное водопотребление с минимальными затратами воды для обеспечения промывки почвогрунта по следующим формулам [1; 2].

$$N_H = 100H \cdot \gamma \cdot \beta_{HB}, \quad (1)$$

$$N_B = N_T \exp\left(-g \cdot \bar{R}\right), \quad (2)$$

Сложив формулы (1) и (2) получим:

$$N_{об} = 100H\gamma \cdot \beta_{НВ} + N_T \exp\left(-g \cdot \bar{R}\right), \quad (3)$$

где:  $N_{об}$  – общие промывные нормы, м<sup>3</sup>/га;  $H$  – расчетный слой почвы, м;  $N_H$  – насыщение воды, м<sup>3</sup>/га;  $\gamma$  – плотность почвы; т/м<sup>3</sup>;  $N_T$  – теплые воды для промывки, м<sup>3</sup>/га;  $\beta_{НВ}$  – наименьшая влагоемкость почвы, %;  $N_B$  – нормы промывки для вытеснения солей из расчетного слоя, м<sup>3</sup>/га;  $g$  – интенсивность испарения в долях;  $\bar{R}$  – изменение показателя гидротермического режима под влиянием орошения или промывных норм [1-3]:

$$\bar{R} = R / [L(O_c + N_p)], \quad (4)$$

$N_p$  – разовая норма промывки в зависимости от механического состава почвогрунтов, м<sup>3</sup>/га.

Перед вспашкой поля в почву вносили фосфогипс (3...5 т/га) в сочетании с органическими удобрениями (15...20 т/га). Вспашку поля производили на глубину 30...35 см плантажным плугом (ППН-40). Для обработки уплотненных слоев почвы проводили рыхление на глубину 60...70 см с использованием рыхлителя РН-80Б. Планировка поля производилась длиннобазовым планировщиком П-2,8.

Устройство валиков промываемых чеков высотой 35...40 см проводилось с помощью валикоделателей КЗУ-0,3Д и нарезка временных оросителей осуществлялась канавокопателем КЗУ-0,3 с использованием ДТ-75; нарезка временного дренажа глубиной 1...1,2 м – канавокопателем (МК-16). К-701.

Промывка велась круглосуточно без перерывов. Для обеспечения эффективности промывки промываемые участки разбивались на чеки. Размер чеков зависел от уклона спланированного поля, свойств почвы и коэффициента фильтрации почвогрунтов. Площадь чеков изменялась от 0,125 до 1,0 га. Временные дрены нарезались с междренним расстоянием от 25 до 50 м. Групповые временные дрены устраивались на расстоянии 200...300 м. Чеки заполнялись водой до создания слоя 10...12 см.

Промывку начинали с середины междренья и двигались к дренам. Вода из временного оросителя подавалась самостоятельно в каждый чек. Интервал между двумя разовыми поливами определялся в зависимости от разовой нормы (1000... 2000 м<sup>3</sup>/га), размера чеков (0,125...0,5 га), типа почвы. Для легких суглинистых – 3...4 дня; для средне суглинистых – 5...6 дней и для тяжелой суглинистой почвы – 7...8 дней [3-5].

Результаты исследований по изучению механизма переноса солей в условиях левобережного Галасского массива и апробация технологических схем промывки с учетом скорости инфильтрационного потока с применением постоянного дренажа на фоне временного приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Определение промывной нормы для метрового слоя почв

Тип почвы по гранулометрическому составу	Плотность почвы $\gamma$ , т/м <sup>3</sup>	Наименьшая влагоемкость $\beta_{нв}$ , %	Нормы насыщения $N_n$ , м <sup>3</sup> /га.	Разовые промывные нормы $N_p$ , м <sup>3</sup> /га
1	2	3	4	5
Легкие	1.39	18	2500	1000
Средние	1.45	24	3500	1500
Тяжелые	1.52	26	4000	2000

Продолжений таблицы 1

Количество осадков $O_c$ , м <sup>3</sup> /га	Суммы температуры $T$ , С <sup>0</sup>	Интенсивность испарения в долях $g$	Гидротермический коэффициент, R	Теплые воды для промывки $N_t$ , м <sup>3</sup> /га	Общие промывные нормы $N_{об}$ , м <sup>3</sup> /га
6	7	8	9	10	11
210	2700	0.12	0.49	3000	5325
220	2900	0.15	0.36	4900	8123
250	3100	0.18	0.29	6000	9714

Практика показывает: вспашка с рыхлением сокращает промывной период, по сравнению с обычным способом, соответственно, в 2,5...3,0 раза и сохраняет плодородие почвы от выноса всяких минеральных и органических веществ. А также, способствует увеличению скорости движения растворимых концентраций вредных солей в расчетном слое почвы [4; 5].

При этом сохраняется плодородие почвы, улучшаются водно-физические свойства почв. Следовательно, для регулирования водно-солевого и пищевого режимов при сохранении и восстановлении плодородия почв, наиболее эффективным и деятельным средством является глубокое рыхление почв на неблагоприятных землях.

Для восстановления плодородия почв, особенно на засоленных почвах. важное значение имеет биологическая мелиорация с помощью солевыносливых растений, среди которых наилучшими культурами является донник. Запашка надземной массы и корневой системы способствует снижению солонцеватости почв. Мощной корневой системой донник извлекает из глубоких слоев почвы кальций, что способствует после запашки и минерализации его органической массы высвобождавшийся кальций, попадая в почву, вытесняет натрий из почвенного поглощающего комплекса.

Для получения положительного эффекта после глубокого рыхления необходимо вносить органическое удобрение в жидком виде, потому что глубокие слои бедны азотом, количество которого в 1.5...3 раза меньше, чем других питательных веществ. Вынос солей из почвогрунтов при поливе теплой водой представлены в таблице 1.

Анализ водно-солевого и теплового балансов орошаемых земель показывает, что при существующей технологии мелиоративных мероприятий

оптимального опреснения почв трудно достичь необходимого уровня порога токсичности. Поэтому нужны более совершенные приемы мелиорации на основе новых технических и технологических средств.

Результаты исследования заключаются в определении особенностей изучаемых ландшафтов, типы почв которых относятся к сероземно-луговым и сероватым, солонцеватым, солончаковатым. Для изучения водно-солевого и теплового режимов почв использованы дифференциальные формулы переноса солей и влаги, на основе этой формулы установлены оптимальные промывные нормы для засоленных почв [1-5].

В настоящее время в мелиорации почв имеются следующие важные вопросы, которые считаются еще нерешенными и требуют специального исследования для обоснования их значений: определение значений испарения с поверхности грунтовых вод, прогноз солевого режима в поливной период, установление значений критического залегания уровня грунтовых вод.

#### **Список использованных источников**

1. Аверьянов С.Ф. Борьба с засолением орошаемых земель. - М.: Колос. 1978. - 288 с.
2. Сейтказиев А.С., Кудайбергенова И.Р., Сейтказиева К.А. Оптимальное решение гидрохимического режима засоленных почв // Издәністер, нәтижелер – Исследования, результаты. – 2018. - №2(78). – С. 322-327. – Алматы. - ISSN 2304-334-02.
3. Seitkazyev Adeubai, Shilibek Kenzhegali, Salybaiev Satipalde, Seitkazyeva Karlygash. The Research of the Ground Water Supply Process on Irrigated Soils at Various Flushing Technologies // World Applied Journal 26(9):1168-1173, 2013.
4. Сейтказиев А.С. Комплекс мелиоративных мероприятий и моделирование переноса солей на засоленных почвах // Материалы Международной научно-практической конференции (Костяковские чтения). – Москва: ВНИИГиМ, 2013. - С. 82-86.
5. Сейтказиев А.С., Жапарова С.Б., Хожанов Н.Н., Сейтказиева К.А. Экологическая оценка процессов загрязнения агроландшафтов и методы улучшения засоленных земель. – Кокшетау: «Алла прима», 2016. – 278 с.

УДК 631.6

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНОЙ СЕТИ ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ В ПЛУПУСТЫННОЙ ЗОНЕ ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ**

**А.С. СЕЙТКАЗИЕВ<sup>1</sup>, С.Ж. САЛЫБАЕВ<sup>1</sup>, К.К. МУСАБЕКОВ<sup>2</sup>, К.А.  
ЕСТАЕВ<sup>2</sup>, А. БАЙЗАКОВА<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан;

<sup>2</sup>Казахский НИИ водного хозяйства, г. Тараз, Казахстан

Характерной особенностью агроландшафтов засоленных земель является появление огромного количества ирригационных возвратных вод, формирующихся в процессе орошения земель.

В настоящее время из общего объема располагаемых водных ресурсов порядка 115-125 км<sup>3</sup> около 92...95% используется в сельском хозяйстве, за счет которого в регионе формируется 40-42 км<sup>3</sup>, а при средней водности 36-38 км<sup>3</sup> возвратных вод. Из общего объема возвратных вод порядка 32-35 км<sup>3</sup> приходится на долю коллекторно-дренажного стока (КДС).