

ТЕХНОЛОГИЯ КОМПЛЕКСНОГО ОСВОЕНИЯ ЗАСОЛЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

Ж.С. Мустафаев, доктор технических наук

А.Т. Козыкева, доктор технических наук

Т.К. Карлыханов, доктор технических наук

Л.К. Жусупова, докторант PhD

ТАРАЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. М.Х. ДУЛАТИ,

г. Тараз, Казахстан

КЫЗЫЛОРДИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИМ. КОРКЫТ-АТА, г. Кызылорда, Казахстан

Разработан способ освоения засоленных земель для возделывания сельскохозяйственных культур во временном масштабе в годовых интервалах с рассолением засоленных почв до определенного допустимого уровня с подачей промывной нормы, с учетом экологических требований природообустройства с использованием классификации засоленных почв и солеустойчивости растений.

The method of in salt land development is worked out for till of agricultural cultures in a temporal scale in annual intervals with adlution of in salt soils to the certain possible level with the serve of adlution norm, taking into account the ecological requirements of nature arrangement with the use of classification of in salt soils and salt-endurance of plants.

Введение. Важным направлением в повышении продуктивности засоленных земель является разработка системы оперативного управления гидрогеохимическими параметрами почвы с помощью гидротехнических и агротехнических приемов, которые выполняются в процессе их освоения для возделывания сельскохозяйственных культур в соответствии с их биологическими особенностями.

При экологическом обосновании приемов освоения засоленных земель особое внимание уделяется оперативным агромелиоративным мероприятиям, направленным на оптимизацию условий произрастания сельскохозяйственных культур, где управление параметрами засоленных почв осуществляется на основе естественной закономерности рассоления-засоления почвы и формирования видового сообщества растительного покрова в условиях ритмического колебания природного процесса во временных и пространственных масштабах.

Цель и методика исследования: Разработка технологии экологически чистого способа освоения засоленных земель для возделывания сельскохозяйственных культур, который позволит уменьшить количество соли из почвы до определенного уровня соответственно степени засоления поэтапно во временном масштабе в годовых интервалах, с подачей соответствующей промывной нормой, с последующим возделыванием сельскохозяйственных культур соответствующей солеустойчивости, которые постоянно обеспечивают уменьшение объема коллекторно-дренажных вод в естественные водоприемники.

Предлагаемый новый концептуальный подход к освоению засоленных земель заключается в ориентации мелиоративной деятельности на строгий учет закономерных природных процессов и их ритмических колебаний, влияниям изменяющихся климатических факторов и рассмотрение природы как единого организма, присущих ей циклических движений потоков веществ в большом и малом круговоротах.

Результаты исследования. В природной системе при освоении засоленных земель для возделывания сельскохозяйственных земель их объекты воздействия, то есть почва и почвообразовательный процесс в целом, экологически неустойчивы и поэтому требуется разработка комплекса управляющих мероприятий с целью оптимизации их функционирования, то есть перевода их в режим динамически устойчивого развития с набором известных по способу, методу, интенсивности и времени корректирующих воздействий [1-3].

При этом если технология освоения засоленных земель будет основана на формировании засоленных земель и процесса рассоления почв в природных системах, тогда изменение природного процесса под влиянием природных факторов будет совпадать с направлением и интенсивностью естественного процесса или будет им приближаться.

Следовательно, на основе такой позиции освоение засоленных почв должно проводиться по этапном принципе, с использованием классификации засоленных почв от солончаков до сильнозасоленных, от сильнозасоленных до средnezасоленных, от средnezасоленных до слабозасоленных и от слабозасоленных до незасоленных.

Таким образом, при экологическом обосновании способов освоения засоленных земель важная роль, принадлежит возделыванию культур, обладающих способностью успешно противостоять вредному воздействию минеральных солей, являющихся компонентами засоленных почв. При этом возделывание солеустойчивых культур с учетом степени засоления почвы создает благоприятный агробиологический фон и повышения не только их плодородия, а также и продуктивности сельскохозяйственных культур.

В связи с многообразием и динамичностью гидрогеохимических показателей почвенной системы засоленных земель в процессе их сельскохозяйственного освоения во временном масштабе технология их оптимизации должна быть ориентирована на регулирование и управление жизнедеятельности видового сообщества растительного покрова.

При решении поставленных целей за основу приняты классические классификации почв по засолению и солеустойчивости сельскохозяйственных культур и их вариации, которые позволяют составить технологические схемы освоения засоленных земель для возделывания сельскохозяйственных культур с учетом предельно-допустимого уровня техногенных нагрузок природной системы.

На основе предложенной технологической схемы освоения засоленных земель должно проводиться поэтапно во временном масштабе в годовых интервалах, с использованием классификации засоленных почв и солеустойчивости сельскохозяйственных культур от очень сильнозасоленных до сильнозасоленных, от сильнозасоленных до средnezасоленных, от средnezасоленных до слабозасоленных и от слабозасоленных до незасоленных с возделыванием сельскохозяйственных культур.

При этом каждый этап освоения засоленных земель соответствует определенному состоянию земель по степени засоления почвы и следовательно решаются определенные мелиоративные задачи, относящиеся к этому этапу.

Отличительной чертой предлагаемой схемы освоения засоленных земель от подобных разработок является увязка способа освоения засоленных земель с классификацией засоленных почв и солеустойчивостью сельскохозяйственных культур.

На каждом этапе освоения засоленных земель, во-первых, необходимо определить степень засоления почвы (S_i) и во-вторых, уровень ожидаемой продуктивности сельскохозяйственных культур с учетом солеустойчивости ($\bar{Y}_i = Y_i / Y_{\max}$, где Y_i – урожайность сельскохозяйственных культур при данной степени засоления почвы, ц/га; $Y_{\max}$ – максимальная урожайность сельскохозяйственных культур при допустимой степени засоления почв, ц/га).

Норма промывки засоленных земель (α) при каждом этапе освоения определяется на основе системы следующих уравнений [4]:

$$Y_i = Y_{\max} \cdot \exp \left[-k(S_i / S_{\text{doni}} - 1)^b \right]; N_i = (\alpha / \beta) \cdot \lg(S_i / S_{\text{doni}}),$$

где α – коэффициент солеотдачи; β - параметр, который зависит от скорости перемешивания; S_{doni} - допустимое содержание солей почвы при этапе освоения засоленных земель, т/га; k - коэффициент солеустойчивости сельскохозяйственных культур; b - параметр уравнения.

Если ожидаемое количество вымываемых солей из почвенного слоя (0-100 см) (ΔS_i) в каждом этапе освоения засоленных земель будет больше, чем их предельно-допустимое значение (ΔS_{don}), которое определяется исходя из уровня техногенной нагрузки природной системы в годовом интервале, тогда в данном этапе освоения разделяются несколько подэтапов, то есть количество подэтапов определяется по формуле: $n = \Delta S_i / \Delta S_{don}$.

Продолжительность промывки засоленных почв (t_i) при каждом этапе их освоения определяется по формуле: $t_i = N_i / [(V_o + K_{\phi}) / 2]$, где V_o – скорость впитывания воды в почву в конце первого часа; K_{ϕ} - коэффициент фильтрации. На основе продолжительности промывки (t_i) засоленных почв и климатических условий осваиваемых территорий можно разработать календарный график промывки почвы и орошения возделываемых сельскохозяйственных культур, то есть для этого необходимо построить график среднемесячных температур воздуха (рисунок 1).

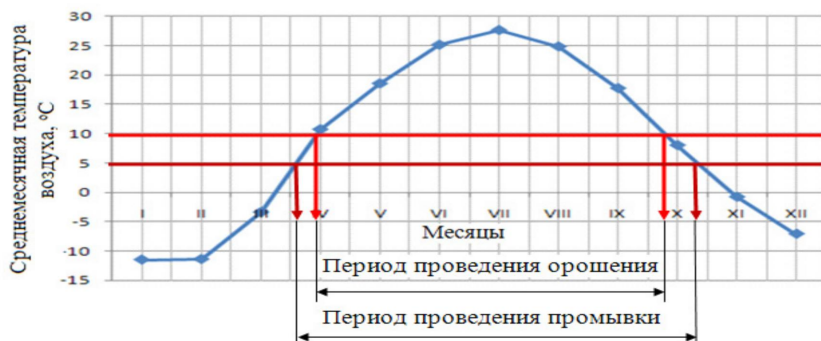


Рисунок 1- График среднемесячных температур воздуха для определения периода проведения промывки и орошения (по данным метеостанции Кызылорда)

При этом период промывки засоленных земель определяется датой перехода температуры воздуха через $+5^{\circ}\text{C}$ и период проведения орошения сельскохозяйственных культур – датой перехода температуры воздуха через $+10^{\circ}\text{C}$, которые позволяют целенаправленно планировать сроки проведения промывки и возделывания сельскохозяйственных культур.

При освоении засоленных земель для возделывания сельскохозяйственных культур после проведения промывки за счет энергетических ресурсов, то есть транспирации и физического испарения с поверхности почвы за вегетационный период, которые создают исходящий поток влаги, способствующий возвращению солей в верхний слой почвы. Чтобы не допустить этого гидрогеохимического процесса в осваиваемых засоленных землях требуется возделывание сельскохозяйственных культур с учетом их солеустойчивости и определить нормы водопотребности с целью сохранения проектируемого почвообразовательного процесса предусмотренных в каждом этапе освоения засоленных земель.

Таким образом, дефицит водопотребности сельскохозяйственных культур при освоении засоленных земель, при соответствующей технологической схеме рассоления почвы в соответствии «очень сильнозасоленные – сильнозасоленные - средnezасоленные – слабозасоленные – незасоленные» определяется с учетом почвенно-мелиоративного состояния промытых земель, что позволяет управлять гидрогеохимическими процессами в почвенной системе (рисунок 2).

Предлагаемая технология мобильного управления агробиоценозами при освоении засоленных земель предназначена для хозяйств-землепользователей и реализуется на отдельных полях, формируясь в конкретизированную ландшафтно-мелиоративную адаптивную систему земледелия.

Разработка комплексов агромелиоративных мероприятий при освоении засоленных земель для возделывания сельскохозяйственных культур проводится при соблюдении следующих принципов:

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВЫ				ГИДРОТЕРМИЧЕСКИЙ КОЭФФИЦИЕНТ ($\bar{R}_i$) АГРОЛАНДШАФТНЫХ СИСТЕМ
Степень засоления почвы	Содержание солей в слое почвы 0-100 см (S_i), т/га	Состояние растений - $V_i / V_{\max}$	Вынос солей из почвы (ΔS_i), т/га	
Очень сильнозасоленные	<280.0	0.00	<140.0	$\bar{R}_i \rightarrow 0.60$
Сильнозасоленные	280.0	0.25	140.0	$\bar{R}_i \rightarrow 0.70$
Среднезасоленные	140.0	0.75	70.0	$\bar{R}_i \rightarrow 0.80$
Слабозасоленные	70.0	0.85	35.0	$\bar{R}_i \rightarrow 0.90$
Незасоленные	35.0	1.00	0.00	$\bar{R}_i \rightarrow 1.0$

Рисунок 2 - Технологическая схема комплексного освоения засоленных земель для возделывания сельскохозяйственных культур, обеспечивающий поэтапное восстановление экологической устойчивости и стабильности агроландшафтов

- целью эколого-агро-гидромелиоративных мероприятий при освоении засоленных земель является возможное приближение к оптимальному значению основных показателей среды почвообразовательного процесса и произрастания сельскохозяйственных культур в соответствии с их биологическими особенностями;

- параметры рекомендуемых эколого-агро-гидромелиоративных мероприятий при освоении засоленных земель, проводимых в целях оптимизации условий почвообразовательного процесса и произрастания сельскохозяйственных культур должны соответствовать требованиям охраны окружающей среды и среды обитания человека;

- выполнение эколого-агро-гидромелиоративных мероприятий при освоении засоленных земель должно осуществляться хозяйствами-землепользователями с необходимой временной цикличностью в промежутках между основными этапами гидро- и агротехнических работ;

- эколого-экономической эффективностью эколого-агро-гидромелиоративных мероприятий по управлению параметрами почвообразовательного

процесса и произрастания сельскохозяйственных культур, определяющей полнотой и качеством проведения работ в составе каждого комплекса, рекомендованного для хозяйств-землепользователей.

Таким образом, разработка способа освоения засоленных земель с учетом оптимизации условий почвообразовательного процесса и произрастания сельскохозяйственных культур в агроландшафтных системах, разрабатываемых для хозяйств-землепользователей, обеспечивают принятия оперативных и обоснованных решений по целенаправленному управлению и регулированию почвенно-мелиоративными процессами в геотехнических системах и сохраняют экологическую устойчивость окружающей среды и среды обитания человека.

Библиографический список

1. Мустафаев Ж.С. Методологические и экологические принципы мелиорации сельскохозяйственных земель [Текст] / Мустафаев Ж.С.-Тараз, 2004.- 306 с.
2. Телицын В.Л. Концептуальная модель мелиорируемых земель [Текст] / Телицын В.Л. // Мелиорация и водное хозяйство, 1995.-№4.- 21-23.
3. Ковда В.А. Проблемы борьбы с опустыниванием и засолением орошаемых почв [Текст] / Ковда В.А.- М.: Колос, 1984. - 304 с.
4. Мустафаев Ж.С. Моделирование засоления и рассоления почвы [Текст] / Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т., Мустафаев К.Ж., Абдешев К.Б.- Тараз.- 2013.- 204 с.