

*Джураев А.М., Бийбосунов А.И.*

## ЗАСОЛЕНИЕ ПОЧВ И МЕРЫ ПО БОРЬБЕ С ЭТИМ ЯВЛЕНИЕМ

*A.M. Djurayev, A.I. Biibosunov*

### SALINIZATION AND MEASURES TO COMBAT THIS PHENOMENON

УДК: 631.4:631.445.53

*В данной статье говорится о том, что в настоящее время орошаемые почвы и почвы возможного орошения подвержены современному или остаточному засолению и нуждаются в мелиорациях по предупреждению и ликвидации этого грозного отрицательного явления.*

**Ключевые слова:** мелиорация, почва, условия, хозяйство, земледелие, растения, азот, фосфор.

*This article States that currently, irrigated soils and soil potential irrigation influenced by the current or residual salinity and in need of reclamation for the prevention and elimination of this dreadful negative effects.*

**Key words:** reclamation, soil conditions, farming, agriculture, plants, nitrogen, phosphorus.

Одним из важнейших условий увеличения продуктивности земледелия, пастбищного хозяйства и лесоводства является сохранение почвенного покрова и повышение плодородия почв. Перед человечеством стоит большая задача постоянного увеличения их производительности для удовлетворения растущего спроса на продукты питания и сырье. Современные экологические знания приводят к выводу об абсолютной незаменимости роли почвенного покрова в живой природе, а также во многих отраслях деятельности человека [3,4,5].

Почвы, а также экосистемы почва – растения – животные аккумулируют и динамически сохраняют важные биофильные химические элементы: углерод, азот, кальций, калий, магний, фосфор, сера, йод и ряд других, имеющих большое значение для жизни и сохранения природной среды. Способность почв впитывать влагу и сохранять ее, обеспечивать движение капиллярных растворов к корням, быть поставщиком природной воды с соединениями, необходимыми для жизни организмов, все это важнейшие функции почвы в водном режиме суши и атмосферы, формировании климата и погоды. Особые свойства и функции почвенного покрова проявляются в плодородии почв, в их способности вместе с растениями производить органическую биомассу, а также обеспечивать рост и продуктивность сельскохозяйственных культур [1,10,11].

При правильном использовании и обработке почвы, они становятся более плодородными и продуктивными. Отсутствие необходимых знаний, бесхозяйственность, хищническая эксплуатация земель, уничтожение лесов и травяного покрова –

все эти факторы выступают как причины снижения плодородия почв и даже их деградации.

Во многих случаях восстановление разрушенных почв оказывается невозможным либо в виду крайней сложности мелиораций, либо вследствие слишком высокой их стоимости. Это в свою очередь, подчеркивает огромное значение профилактических мер, а также рациональных методов обработки земель, основанных на глубоком изучении почв, динамики и изменений их свойств и продуктивности. Большинство почв после 50-75 лет сельскохозяйственного использования без ограниченных удобрений, травосеяния, особенно подверженные эрозионному смыву, утрачивают запасы гумуса на 20-50% по содержанию и на 10-30 см по мощности гумусового горизонта. Соответственно утрачиваются запасы внутрпочвенной энергии, азота и фосфора, снижается обилие почвенной фауны и микрофлоры. Происходит как бы частичная стерилизация почвы и обеднение ее энергетических ресурсов и способности фиксировать азот атмосферы. Почва утрачивает структуру, распыляется, легче поддается водной и воздушной эрозии, что еще больше уничтожает гумусовый горизонт.

Ныне общепризнано и экспериментально на опытных полях доказано, что, обеспечивая оптимальные условия для развития новых сортов растений, урожаи можно поднять в 5-15 раз. Задача заключается в том, чтобы уметь создавать оптимальные условия развития культурных растений в реальных производственных условиях ферм. Для этого необходимо систематически устранять отрицательные и лимитирующие факторы, находить и создавать наиболее благоприятное сочетание экологических условий. Главные лимитирующие факторы – это недостаток элементов минерального питания, тепла, а также влаги или наоборот, избыток вышеуказанных элементов. Удобрения при правильной организации их применения решают задачу минерального и азотного питания. Тепло и свет ограничивают регионы возможного земледелия, и их трудно менять. Но искусственное увлажнение почв – целиком в руках человека. Полевая влажность почв, как правило, не должна ниже 65-75% наименьшей влагоемкости во время роста и плодоношения большинства растений. Концентрация почвенного раствора для растений должна быть примерно 3-5 и не выше 10г/л.

Бичом орошаемого земледелия в мире является вторичное засоление большого количества гектаров почв вследствие почти повсеместного господства бездренажного орошения. Оросительные системы должны обязательно иметь развитую сеть глубокого горизонтального (2,5-3м) или вертикального дренажа. Решение этой задачи не только позволит удвоить – утроить урожаи сельхозкультур, но и обеспечить получение второго урожая некоторых сельхозкультур. Без этих мероприятий, как показал опыт, происходит заболачивание, засоление, осолонцевание почв и снижение урожайности сельскохозяйственных культур.

Проводящая оросительная сеть каналов сооружается в земле без гидроизоляции. Потери транспортируемой воды в крупных каналах, если они не облицованы, достигают 50-60% водозабора. Почти всегда оросительные системы берут в свои пределы и распределяют на поля и на пустующие территории огромные количества избыточных масс воды. Коэффициент полезного действия большинства оросительных систем составляет лишь 30-40%. Это значит, что более половины воды, поступающей через головное сооружение в оросительную систему, теряется на фильтрацию в каналах, на полях и на затопленных пространствах [2,6,12,13,14].

Начальные формы деградации орошаемых почв при повышенной щелочности появляются в виде разрушения структуры почв и превращения их в цементированные глыбы. Большая роль в этом принадлежит особым химическим свойствам оросительной воды.

Особой мерой предупреждения и борьбы с засолением почв является глубокий горизонтальный дренаж и его безупречная работа по поддержанию грунтовых вод на уровне 2,5-3м и регулярного удаления солей, накапливающихся в почвенной толще при орошении.

Немаловажной мерой предупреждения вторичного засоления является: а) на незасоленных почвах применение поливов по дефициту до наименьшей влагоемкости при относительной влажности перед поливами не ниже 65-75%; б) на уже засоленных почвах периодическое применение промывных мелиоративных поливов и вегетационных поливов нормами на 10-20% более высокими, чем дефицит до наименьшей влагоемкости.

Изучения водно-солевого баланса оросительных систем и о необходимости составления водно-солевых балансов: на исходный период, прогнозного на переходный период и прогнозного на нормальный эксплуатационный период, когда проведены рассолительные мелиорации почв. Эти три варианта водно-солевого баланса должны быть научной основой каждого ирригационного проекта. В них должны быть количественно: а) показаны источники, распределение в грунтах, химизм, валовые запасы разных солей на территории проекта и тенденции засоления почв, грунтовых и оросительных вод; б) рассмотрены различные прогнозные варианты возможных из-

менений в водно – солевом балансе территории после начала орошения и при разных технических схемах оросительно – дренажных работ. При этом целесообразно определить, произойдет ли подъем уровня грунтовых вод, в какие сроки, в какой последовательности и объемах необходимо производить промывки почв для солеудаления, какие и временные дренажные сооружения следует иметь, какой оптимальный состав и порядок мелиоративных работ следует предпочесть на переходный период; в) предусмотрено прогнозное время наступления установившегося типа водно – солевого баланса, оптимальные концентрации солей, которые целесообразно поддерживать в почвах и грунтовых водах, оптимальную и критическую глубину залегания грунтовых вод, поливные режимы и необходимость повторных промывок, объемы и долю вывода дренажных вод; г) определено, как сложится водно – солевой баланс на соседних территориях и как далеко на прилегающих пространствах скажется создание новой оросительной системы.

Научная разработка и составление таких водно – солевых балансов – весьма сложная, но в то же время благородная и необходимая работа исследователей и проектных институтов. Пока большинство проектов составляется без учета водно – солевых балансов и без определения средств управления ими. Поэтому возникают непредвиденные и неожиданные последствия: заболачивания, подтопления, засоления, осолонцевания почв после нескольких лет работы новых оросительных систем.

В настоящее время орошаемые почвы и почвы возможного орошения подвержены современному или остаточному засолению и нуждаются в мелиорациях по предупреждению и ликвидации этого грозного отрицательного явления. Эти мелиорации включают в себя сложный комплекс работ: планировка поливных чеков; горизонтальный глубокий и вертикальный машинный дренаж для поддержания минерализованных грунтовых вод глубже 2,5-3,0м, для промывок солей; промывной тип вегетационных поливов; глубокая вспашка; заправка почв органическими удобрениями; локальное гипсование щелочных почв; полосные лесонасаждения по каналам для ветрозащиты и для перехвата вод, фильтрующихся из каналов. Была бы также нужна полностью закрытая ирригационная сеть, исключая питание и подъем грунтовых вод, что является еще до сих пор главным фактором вторичного засоления сероземных почв.

На сероземных, не засоленных в пределах верхнего слоя 0,5-1м, начальные промывки и промывные вегетационные поливы не требуются. На таких массивах нужны полностью закрытая сеть каналов и дождевание, которые должны обеспечить предупреждение или задержку подъема грунтовых вод и исключить засоление почв.

Если это не выполняется, то оросительные системы вызывают интенсивное новообразование и подъем грунтовых вод. Солевые запасы в толще

почвогрунтов велики. При перемещении этих солей с грунтовыми водами вверх через 5-7, а иногда через 10-15 лет происходит интенсивное вторичное засоление и грунтовых вод, и почв, и сбросных вод, которые в конечном счете поражают обширные новоорошаемые территории.

В засоленных почвах орошение является основной водной режимом почв и средством управления их солевым режимом. В зависимости от качества и солевого состава поливных вод, близости уровня и засоленности грунтовых вод здесь назначается и осуществляется промывной тип вегетационных поливов, иногда с добавлением промывок вневегетационного периода и почти всегда с наличием развитой глубокой (2,5-3,5м) дренажной сети. При опресненных, обильных напорных грунтовых водах будет эффективен вертикальный дренаж. При засоленных почвах и минерализованных грунтовых водах целесообразнее пользоваться горизонтальным дренажем. В оптимальных условиях, даже на почвах малой засоленности, минимальный дренажный водоотвод должен составлять 8-10% от водозабора. Этим путем будут отводиться солевые растворы, остающиеся от испарения поливных вод. Если поливные воды минерализованы, то дренажный водоотвод должен быть увеличен до 20-30% и более. При наличии естественного дренажа ситуация может быть более благоприятна, на инженерный дренаж ляжет задача отводить лишь 10-15% водозабора в виде минерализованных дренажных вод. Глубокий (2,5 -3,5м) горизонтальный дренаж с помощью вневегетационных промывок и промывного орошения за 10-15 лет рассоляет засоленную почву на всю корнеобитаемую толщу и опресняет верхнюю толщу грунтовых вод и водоносный горизонт на глубину 2-3м. Вакуумирование закрытого горизонтального дренажа позволяет в 2-3 раза ускорить этот процесс. Солевые массы, находящиеся глубже 8-10м в толщах грунтов, остаются не вовлеченными в почвенно – мелиоративные процессы. Только при напорности подземных вод постепенно будут удаляться соли более глубоких водоносных горизонтов. В основном же в эксплуатационном периоде, т.е. после мелиорации, горизонтальным дренажем будут удаляться лишь соли поливной воды для поддержания оптимально – критической их концентрации, т.е. на уровне не выше 3-6г/л. Вертикальный дренаж охватывает толщу, на 1-1,5 порядка более глубокую. Его откачки вовлекают в солевую миграцию оросительных систем массы солей, вероятно в десятки раз большие, чем горизонтальный дренаж. Кроме того, в откачиваемый водоносный горизонт при вертикальном дренаже поступают соли из промываемой вышележащей почвенной толщи, а также соли верхних, наиболее минерализованных слоев почвенно – грунтовых вод. Подземные воды, даже самые лучшие по концентрации солей, всегда больше минерализованы, чем речные оросительные воды. Поэтому воды вертикального дренажа уже в начальный период использования для полива остав-

ляют в почве в 5-10 раз больше солей, чем речные. Вследствие этого через ряд лет работы одного вертикального дренажа, откачиваемые воды постепенно делаются более и более минерализованными, а иногда сильно минерализованными.

Проблема борьбы с засолением орошаемых почв, развивающимся в условиях высокого стояния грунтовых вод, интенсивного подъема растворенных в них солей в верхние почвенные горизонты, с общим развитием орошения и сопутствующим ему массовым засолением почв является важнейшей проблемой [7,8,9]. Это проблема всегда заставляло человечество прибегать к различным способам и методам устранения их (загрязняющих веществ), которые требуют огромных вложений и ресурсов. Неудовлетворительная планировка орошаемых земель, участков, имеющих разную длину и уклоны, увеличение нормы полива, потерь воды на фильтрацию, повышение уровня грунтовых вод, неправильное ведение техники полива ведет к засолению орошаемых земель. В настоящее время прогнозирование переноса влаги с различными загрязнителями, в том числе и солей в почвогрунтах, весьма актуальна.

В наше время необходимо решительно повысить эффективность использования земель, особенно мелиорированных, увеличить урожайность всех культур. Необходимо усилить работу по сохранности сельскохозяйственных угодий, борьбу с эрозией почв, повысить темпы работ по рекультивации земель, обеспечить их защиту от разного рода техногенных процессов, засоления, заболачивания, подтопления и иссушения. Обстоятельства заставляют особенно внимательно рассмотреть проблемы одного из важных компонентов природы – почвенного покрова в свете улучшения, рационального использования, охраны и нормального функционирования.

#### Литература:

1. Нерпин С.В., Юзэфович. Г.И. О расчете нестационарного движения влаги в почве. Докл. ВАСХНИЛ, №8-1966.
2. Полубаринова – Кочина П.Я. и др. О движении почвенной влаги, грунтовых вод и солей. В кн.: «Кулундинская степь и вопросы ее мелиорации». Новосибирск, 1962.
3. Рачинская В.В. и др. Исследование динамики переноса солей в пористых средах. «Известия ТСХА», 1963, №1.
4. Рекс Л.М. Перераспределение солей в почвогрунтах при орошении. Автореф. канд. дисс М., 1971.
5. Рекс Л.М. Влияние неравномерности начального засоления на перераспределение солей в почвогрунтах. «Гидротехника и мелиорация». 1968, №10.
6. Хлопотенков. Е.Д., Обобщение закона Дарси для нелинейной фильтрации в почво-грунтах. Докл. ВАСХНИЛ, №11, 1970.
7. Шутор Ю. Движение влаги в ненасыщенной среде при различных краевых условиях. Физика почвенных вод. М.:Наука, 1981.

8. Щербаков Р.А., Паченский Я.А., Кузнецов М.Я. Сравнение методов расчета одномерного влагопереноса в почвах. Водные ресурсы, 1986.
9. Янке Е, Эмде Ф., Леш Ф. Специальные функции. М.: Наука, 1977. -344с.
1. Gardner W.R. Some steady – state solutions of the unsaturated moisture flow equation with application to evaporation from a water table. Soil sci, 1958.- Vol.85.- P.228-273
10. Ботолаева Г.К. // Основные факторы, влияющие на засоление и деградацию почвогрунтов и анализ их устранения.// В сб. Современ.проблемы механ. сплошных сред. Вып.18, с.189-196.
11. Ботолаева Г.К., Туганбаев У.М., Урманбетов Р.Дж. // Математические модели солевых процессов в почвогрунтах с различными взаимодействиями основных факторов соленакопления. // В сб. Современ.проблемы механ. сплошных сред. Вып.18, с.44-53.
12. Бийбосунوف А.И., Жусупбекова С.Т.// Упрощение уравнений движения для не сжимаемой жидкости методом асимптотических разложений.// В сб. Современ. проблемы механ. сплошных сред. Вып.18, с.54-59.
2. Джундубаев А.К., Бийбосунوف А.И., Осинцев К.В.// Анализ технико-экономических показателей гидро-транспортной системы Кара- Кече- Промплощадка ГРЭС.//Энерго – и ресурсосбережение в теплоэнергетике и социальной сфере: материалы Международной научно-технической конференции студентов, аспирантов, ученых. 2014.Т.2, №1,с. 105-107.

**Рецензент: д.матем.н., профессор Бийбосунов Б.**