

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЗАСОЛЕНИЕ И ДЕГРАДАЦИЮ ПОЧВОГРУНТОВ И АНАЛИЗ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Ботолаева Г. К.

Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И.Скрябина

В настоящее время существует большое количество научных работ, описывающих достижения современной науки и практики в области мелиорации почв, засоленных и незасоленных при длительном орошении. Существует также публикации по борьбе с засолением почв [1-4] при орошении. Идеи мелиорации засоленных почв на основе дренажа и промывки почв являются общепринятыми. В настоящее время, существуют вопросы оптимального использования оросительной воды и мер борьбы с её потерями, так как эти вопросы еще недостаточно освещены и изучены.

Для мелиораторов важно знать, какие факторы влияют на образование засоленных почв и, что заставляет терять полезные свойства самой почвы. Этот вопрос хорошо изучен и подробно описан во многих отечественных и зарубежных публикациях. Поэтому в настоящей работе лишь в общих чертах будут указаны только основные факторы, влияющие на возникновение засоленных и деградированных почв, а также некоторые количественные изучения вышеуказанных проблем.

1. Испарение. Засоленные почвы расположены главным образом в жарких засушливых районах, где интенсивность потенциального

испарения поверхностных и грунтовых вод значительно выше, чем количество атмосферных осадков и сток грунтовых вод. Определение водного баланса таких территорий, для которых характерны высокие температуры, сухость и высокая испаряемость в течение большей части года, показывает, что в основном идет испарение жидкости и пара из почвы, в основном без соли – соль остается на поверхности самой почвы.

2. Геоморфология, гидрология и топография. При глубоком (глубже 4-7м.) залегании грунтовых подземных вод, несмотря на сухость климата, засоление почв может не происходить, так как фактическое испарение влаги из почвы в этих условиях не превышает суммы атмосферных осадков. Для образования современных солончаковых почв в жарком и сухом климате обязательным условием является наличие обширных низменностей или депрессий, в пределах которых на различных пониженных элементах рельефа (дельты, низкие террасы, различные понижения или впадины) образуются современные центры соленакопления. Обычно депрессии полностью или частично окружены горными цепями или плато, со стороны которых движется древний глубинный поток минерализованных подземных вод.

Гидродинамический напор от этих глубинных вод создает непрерывный восходящий ток грунтовых вод, депрессий к поверхности почвы, который частично может погашаться низким коэффициентом фильтрации более высоких горизонтов водоносного профиля и испарением. Вековой сток твердых и растворенных веществ вместе с поверхностными и речными водами также действует в сторону депрессий и низменностей. Механические осадки остаются в них почти полностью, а легкорастворимые соли лишь частично. Значительная часть солей уносится в низменности. Однако в течение геологического времени с грунтовыми и речными водами в

низменности и депрессии приносится и откладывается огромное количество легкорастворимых солей. Большое значение в некоторых местах приобретают также перенос и перераспределение солей с делювиальными водами, образующимся после ливней. Засоление делювиальных склонов широко распространено, где горы сложены сильно засоленными породами.

3. Грунтовые воды. Отметим, что перечисленных факторов еще недостаточно для образования засоленных почв, их деградации. Современное соленакопление происходит в этих условиях лишь при близком залегании грунтовых вод, которые или совсем не движутся или отлив их очень слаб. Сухие солончаки с глубокими грунтовыми водами свидетельствуют о процессе соленакопления при помощи орошения. Длительное испарение неглубоко расположенных застойных грунтовых вод в условиях жаркого и сухого климата вызывают сильное засоление не только почв, но и на значительную глубину грунтов и грунтовых вод. Последнее происходит вследствие процессов конвекции, диффузии и погружения тяжелых соленых растворов вниз. При одинаковой глубине залегания грунтовых вод степень засоленности почв возрастает с ростом минерализации грунтовых вод.

4. Растительный покров влияет двояко на солевой режим почв и процессы соленакопления как положительно, так и отрицательно. С одной стороны, растительность, особенно травянистая, используя почвенную влагу на транспирацию, ослабляет испарение почвенно – грунтовых вод с поверхности почв и тем самым ослабляет процесс соленакопления в их верхнем горизонте. С другой стороны, в более глубоких горизонтах почв, вплоть до верхних слоев грунтовых вод, происходит накопление солей, поскольку растения транспирируют лишь чистую воду, а растворенные в ней соли остаются в почвенном растворе и в грунтовой воде. Однако абсолютная скорость

соленакопления в верхних слоях почвы, покрытой травянистой растительностью, всегда значительно меньше, чем на поверхности, лишенной растительности. Территории, по каким – либо причинам утратившие естественный травяной покров, всегда быстро засоляются с поверхности, превращаясь в солончаки. Следует учитывать и биогенное поступление минеральных веществ в почвенные горизонты после отмирания растительности. Однако поступление солей в почву от грунтовых вод при их близком залегании в сотни раз превышает величины биогенного поступления солей. Лишь в условиях автоморфного почвообразования (без влияния грунтовых вод) растительность начинает играть основную роль в формировании химического состава солей в почвах. При этом она усиливает и ускоряет процессы рассоления почв. В верхних горизонтах почв аккумулируются наиболее ценные элементы: калий, кальций, сера, фосфор.

5. Геохимическая подвижность различных солей является фактором, в значительной мере определяющим современные процессы соленакопления.

Размеры зон аккумуляции почвенных, химических соединений на земной поверхности зависят от их растворимости и биологического значения для организмов. Наиболее узкую зону занимают высокорастворимые соединения, которые приурочены лишь к самым засушливым районам сухих степей. Наиболее обширной является зона аккумуляции соединений кремния, окислов железа и вторичных глинистых минералов. Формирование различных зон выпадения химических осадков на территории обусловлено вертикальным (по почвенному профилю) и горизонтальным (вдоль общего грунтового потока и уклона территории) перемещением и испарением грунтовых вод.

6. Степень обеспеченности территорий естественным дренажем также влияет на засоление почв. В соответствии с обеспеченностью дренажа следует выделить следующие типы территорий:

1) территории, обеспеченные естественным дренажем (предгорные и высокие водораздельные равнины различного происхождения, расчлененные речной и овражной сетью: древние пролювиально – аллювиальные равнины и верхние речные террасы; нижние пойменные и надпойменные территории в среднем и верхнем течении рек с песчано – галечниковыми грунтами при общем свободном оттоке грунтовых вод по уклону местности в речные русла). В большинстве случаев на этих территориях происходит естественный процесс рассоления почв. Орошение, как правило, лишь усиливает этот процесс. Однако излишек воды при орошении может вызвать заболачивание отдельных участков;

2) территории с недостаточным естественным дренажем: древние аллювиальные и делювиальные равнины, равнины и низменности, речные террасы, особенно первые и вторые, характеризующие повышенной остаточной засоленностью, значительной долей солонцовых пятен в степной зоне и относительно близкими минерализованными грунтовыми водами, при слабом оттоке их в реки, а также территории с напорными грунтовыми водами. Орошение больших массивов земель на этих территориях может вызвать подъем грунтовых вод, заболачивание и вторичное засоление почв, особенно в зоне пустынь, где велико испарение;

Поэтому, нередко бывает более целесообразным исключить такие массивы из фондов земель, предназначенных для орошения.

7. Поливные воды. Любая вода, применяемая для орошения, содержит растворенные соли, поэтому весьма важно оценивать ее качество по общему содержанию солей, составу анионов и катионов, а иногда и по содержанию микроэлементов, оказывающих сильное,

иногда токсическое влияние на рост и развитие различных сельскохозяйственных культур и растений. В сельскохозяйственном справочнике Лаборатории засоленных почв США опубликован обзорный материал по методам анализа и классификации оросительных вод с точки зрения влияния их состава на засоление почв. Поэтому засоление почв во многих странах обусловлено не только влиянием исходного содержания солей в почвах, подъемом и испарением соленых грунтовых вод, но и солевым составом и высокой щелочностью оросительных вод. Однако не всегда орошение минерализованными водами вызывает засоление почв, и наоборот, при орошении пресными речными водами может возникнуть сильное засоление почв. Это зависит от свойств самой почвы, особенностей естественного дренажа и баланса грунтовых и подземных вод и солей.

Трехчленная система вода – почва – растение допускает множество различных сочетаний, что может иметь самые различные долгосрочные последствия, которые иногда трудно предвидеть.

8. Фильтрация. Обычно величина фильтрации воды через оросительные каналы, построенные в земляном русле, достигают 35 – 60% от размера водоподачи. На территориях, не имеющих естественного оттока, это вызывает подъем грунтовых вод и засоление почв. Поэтому для земляных каналов необходимо предусматривать осуществление мероприятий по возможно большему снижению потерь воды на фильтрацию (кольматация грунтов ложа каналов, глинистые экраны, гидроизоляционные облицовки) или заменять их лотками, трубами и т.д. На вновь строящихся оросительных системах должно быть запроектированы и осуществлены все противофильтрационные мероприятия, не допускающие подъема грунтовых вод, даже если они залегают достаточно глубоко (глубже 20м). В этих случаях целесообразно

строить закрытую оросительную сеть, лотки и каналы гидроизоляционными покрытиями.

Выше было указано, что на процесс засоления почв влияют множество факторов окружающей среды, и все они зависят от климата, типа почв, растительностей, глубиной залегания и энергией грунтовых вод, деятельностью человека. Все эти факторы можно исчислять численно т.е. миграцию солей можно рассматривать и с количественной стороны. Для сохранения существующих поливных земель, устранения их деградаций, заболачивания и вторичного засоления, необходимо проводить не только экспериментальные разработки, но и научно – теоретические, а именно:

- 1.Провести анализ существующих математических моделей процессов солепереноса и соленакопления в почве, основанных на физико – химической гидродинамике пористых сред, конвективной диффузии.

- 2.Указать механизм движения солей в почвогрунтах, показать количественное взаимодействие вышеуказанных факторов. Расчет увеличения минерализации грунтовых вод в зависимости от скорости их испарения.

3. Рассмотреть вопросы совместного уравнения движения фильтрации воды в грунте и солевых процессов с сопровождением и без сопровождения физико – химического взаимодействия со средой, промывок засоленных почв.

- 4.Привести количественные взаимоотношения факторов солепереноса, которые могут быть использованы для составления мелиоративных прогнозов и расчета оптимального управления водно – солевым режимом орошаемых почв, при определенных упрощающих предположениях (постоянство скорости фильтрации, коэффициенте диффузии, однородный изотропный грунт) в стационарном и нестационарном случаях.

ЛИТЕРАТУРА

- 1.Аверьянов С.Ф. Некоторые вопросы предупреждения засоления орошаемых земель и меры борьбы с ним в Европейской части СССР. – В сб. Орошаемое земледелие в Европейской части СССР, 1965.
- 2.Веригин Н.Н. О кинетике растворения солей при фильтрации воды в грунтах. В сб.: Растворение и выщелачивание горных пород. М., 1957.
3. Веригин Н.Н., Шержуков Б.С., Шапинская Г.П. К расчету промывания засоленных почв. – Труды координационных совещаний по гидротехнике, вып. 35, 1967.
4. Ботолаева Г.К., Туганбаев У.М. Засоление почв и борьба с этим пагубным явлением.// СПМСС, выпуск 15, Бишкек, 2013. с.129-136.