

Ш. О. Мурадов

Мелиорация – экологизация земель

Начнем сразу с пояснения термина «Экологизация»-под которым понимается процесс внедрения комплекса технологических, управленческих и прочих решений, направленных на улучшение использования природных и улучшения качества природной среды.

История цивилизаций аридных зон мира свидетельствует о том, что с ухудшением состояния водно-земельных ресурсов сопровождающееся засолением и осолонцеванием почв, водной и ветровой эрозией, подтоплением, образованием искусственных соленых озер ведет к детериорации (обозначающий ухудшение среды обитания или окружающей человека среды, от лат. «ухудшение») и в конечном счете к опустыниванию как природы так и всего общества.

Надо отметить, что процесс, обратный детериорации, в зарубежной литературе получил наименование консервации. Однако этот термин ориентирует не совсем точно. Более точными, на наш взгляд, являются такие термины как восстановление, сохранение, оздоровление. И. все же наиболее четко отражающим сущность мероприятий по улучшению состояния не только земель но и окружающей нас среды (также воды и растений) является-мелиорация.

Именно этому актуальнейшему на сегодняшний день процессу-мелиорации и посвящен изданный 29 октября с.г. Указ Президента Р.Узбекистан «О мерах по коренному совершенствованию системы мелиоративного улучшения земель».

С большой ответственностью отмечено в Указе об «Отсутствии комплексного, системного подхода при формировании проектов мелиоративных мероприятий,...слабая работа...привели к повышению минерализации и высокому уровню грунтовых вод».

Ярким объектом деградации земель является юг Узбекистана включающий Кашкадарьинскую и Сурхандарьинскую области. По распределению гомоклиматов мира (ЮНЕСКО), регион относится к субаридным условиям. На орошаемые земли приходится более 830 тыс.га (из них Кашкадарью- 510, Сурхандарью- 320). Из них 50% занято под хлопчатником. Объем переброски стока из рек Амударья и Зарафшан составляет более 50% используемого на орошение водных ресурсов. При этом объем дренажных сбросов составляет более 20% общего водозабора. Более половины сельскохозяйственных угодий подвержены различным негативным явлениям, что отражается на урожайности культур.

Интенсивное развитие экономики, одной из главных её отраслей-сельское хозяйство, всецело зависит от мелиорации земель. Решение этих задач требует внедрения комплексных научно-производственных разработок

специалистов региона. Ещё в 1997 году Президент Каримов И.А. в своей фундаментальной монографии «Узбекистан на пороге XXI века: угрозы безопасности, условия и гарантии прогресса» (с. 105-128, Экологические проблемы) привел детальный анализ и наметил программу мелиорации земель Узбекистана на перспективу.

Надо отметить, что нами стабильно ведутся исследования по изучению процессов изменения качества земельных ресурсов и роли водохозяйственных работ в регионе которые всецело отвечают требованиям данного указа.

По-первых: Для ведения более эффективных работ осуществлено «Природно-водохозяйственное районирование» (ПВХР). Обосновано по Социально-экономическим показателям, Экологическим условиям, Гидрогеолого-мелиоративным состояниям и почвенно – водохозяйственным условиям.

Тщательный анализ динамики водохозяйственных показателей, многолетние рекогносцировочные обследования, оценка методом математической статистики и получение некоторых моделей между основными показателям водных, земельных ресурсов и урожайности хлопка позволили интегрировать отдельные районы в единые ПВХР. В бассейне р. Кашкадарья выделены: верхний (относятся Китабский, Шахрисабзский, Яккабагский и Чиракчинский регионы), средний (Камашинский, Гузарский, Дехканабадский), нижний (Каршинский, Касанский, Нишанский, Миришкарский, Касбинский, Мубарекский). В Сурхан-Шерабадском бассейне: верхний (Сариосиё, Узун, Кумкурган, Олтинсой, Бойсун, Бандихон), подрайон верхнего ПВХР (Денов, Шурчи), нижний (Шеробод, Кизирик, Жаркурган, Термиз, Ангор, Музрабад).

Для каждого из них получены достаточные корреляционные зависимости для всех показателей водно-земельных ресурсов. Исследования показали, что даже на данном этапе можно считать Сурхан-Шерабадский бассейн аналогом бассейна р. Кашкадарья. Это позволяет сокращение числа исследований и рекомендовать идентичные технические решения в целом для региона.

История орошения и динамика водных ресурсов свидетельствует о том, что в верхнем ПВХР происходил интенсивный вымыв хлоридных и сульфатных солей, что привело к опреснению как грунтовых вод так и почво-грунтов. До недавнего времени такой процесс являлся основной целью мелиорации. Однако анализ метаморфизации (изменения) химического состава природных вод региона (данные более 45 лет) и прогноз характера засоления почв привели к следующим выводам. Если в начале 80-х годов в грунтовой воде при минерализации 0,5-1,0 г/л наблюдался гидрокарбонат кальция $[Ca(HCO_3)_2]$, то же уже в конце 90-х в пробах появился гидрокарбонат магния $[Mg(HCO_3)_2]$. То есть, здесь наблюдается тенденция приближения состава подземных вод к гидрокарбонатно-натриевому типу ($NaHCO_3$), так как после полного исчезновения сульфат-натрия (Na_2SO_4) на смену ему могут прийти гидро-и карбонаты натрия (Na_2CO_3), а основное

средство против последнего –соды -гипс в этих водах почти отсутствует. Появление исключительно токсичного для растений содового засоления приводит к обеструктуриванию и ухудшению физических свойств почв. Когда-то содовое засоление на орошаемых землях было известно лишь в Сибири (Россия) и Армении.

В настоящее время на многих орошаемых землях мира, в том числе в Узбекистане, установлено возрастание щелочности почв, появление осолонцеватости и нормальных карбонатов после промывки. В государствах Центральной Азии, Азербайджане и на Украине неоднократно отмечались случаи массовой гибели сельскохозяйственных культур в течение нескольких часов после поливов, особенно в стадии всходов.

Для повышения содоустойчивости почв и борьбы с их содовым засолением применяют различные химические мелиоранты и дефекааты отдельно или совместно с высокими дозами навоза, а также на фоне физиологических кислых азотно-фосфорных удобрений. Однако известные способы не исключают осолонцевания почв и практически не применимы на кислых почвах. Известен способ мелиорации содовых солончаков, включающий обработку почв гипсом, при этом почву предварительно отмывают от свободной соды раствором хлористого натрия. Однако введение в почву гипса и хлористого натрия в условиях жаркого засушливого (аридного) климата может привести к усилению сульфатно-хлоридного засоления земель.

Задачей нашего технического решения является подавление соды, не сопровождаемое побочными негативными явлениями, с одновременным удобрением почв содоподавляющим мелиорантом.

Поставленная задача решается тем, что в способе рассоления почв путем их обработки химическим мелиорантом в качестве такого мелиоранта совместно или отдельно используют нитраты кальция, магния, железа и бария, а необходимую дозу мелиоранта определяют по разработанной зависимости.

Реализация технического решения подтверждена экспериментально. При этом использован осолонцованный серозем, отобранный на полях хозяйства им. «Навруз» Денаувского района Сурхандарьинской области.

Результаты свидетельствуют о том, что обработка солонцевой почвы предлагаемым способом приводит к быстрому исчезновению соды, что проявляется в снижении рН от 9,8 до 7,1. В известном способе рН сохраняется на уровне 9,0.

Использование данного технического решения привело к новообразованию в почве 2,7-2,9 г/кг натриевой селитры без заметного накопления других солей. Использование же известного способа привело к накоплению в почве сульфатов и сохранению значительного количества нормальной соды (1,3 г/кг).

В регионе, где развито хлопководство, для получения высоких урожаев хлопчатника требуется внесение в почвы азотных удобрений. Техническое решение, таким образом, решает комплексную задачу – внесение в почву

азотных удобрений и сочетая этот процесс с содоподавлением. Комплексность технического решения позволят улучшить эколого-мелиоративное состояние орошаемых земель.

В целях предотвращения этого негативного явления, в лабораторных условиях также испытаны ряд природных минералов способствующих мелиорированию почв. Наиболее эффективным оценены вспученные вермикулит и/или перлит, обладающие высокой обменной емкостью по сравнению с другими минералами. С экономической точки зрения учитывалась местная возможность, по данным Госкомгеологии и минеральных ресурсов республики (2004) на территории Каракалпакии в Тебинбулакском месторождении содержание вермикулита составляет более 170 тыс.т.

По данным М.З.Закирова (1977) хлорит –вермикулитовые смешаннослойные образования встречаются в составе глин Ферганской долины (месторождение Чимион, Шорсу) и Центральных Кизилкумов. В месторождениях Найман, Мабика и Аксу Кашкадарьинского бассейна согласно исследованиям в рамках программы «Агроруды» Министерства сельского и водного хозяйства и Госкомгеологии республики выявлены запасы месторождений (5,0 млн. т.) глауканита, вермикулита, монтмориллонита. Запасы бентонитовых глин в республике составляют около 2 млрд. тонн.

Предотвращению вымыва необходимых солей, повышению водообеспеченности данного ПВХР также способствуют разработанные устройства для регулирования дренажного стока (авт. св № 990952, 1491953, 1656053). В принципе данные сооружения являются научным обоснованием земляных перемычек (в маловодный год до 30-40 штук только в бассейне р. Кашкадарья) устраиваемых дехканами в целях забора воды на орошение.

Депрессионная кривая грунтовых вод придерживается на постоянном уровне независимо от стока в дрене. Тем самым осуществляется субирригация. Потребность в оросительной воде снижается в 1,5-2 раза. Техничко-экономическим анализом установлено, что при гидрокарбонатном типе засоления почв, без дополнительных профилактических мероприятий, применение субирригации возможно на землях с минерализацией грунтовых вод 1,5- а при сульфатном –2 г/л.

Помимо этого данные сооружения могут служить гидрометрическим постом и органом регулирования стока оросителей на распределителях. С учетом условий местности возможно строительство каскада устройств.

Исследования в среднем ПВХР выявили вторичное засоление, ветровую и ирригационную эрозии. Первое требует интенсивную промывку (2,5-3,5 до 6,0 тыс. м³/га) на фоне дренажа, однако и здесь имеются недостатки. Относительная протяженность характеризующаяся отношением длины внутривозделных оросительных каналов к длине (удовлетворительное состояние) коллекторно-дренажной сети, высокая $K=3,0$ (2007 г.) при требуемой не более 2,0. Для предотвращения эрозий рекомендовано применение также вспученных вермикулита и/или перлита,

которые делают почвы более связанными, повышают влагоемкость, плодородие и улучшают аэрацию.

В нижнем ПВХР наблюдается подтопление локальных участков орошаемых земель, активизируется вторичное засоление и ирригационная эрозия на гипсоносных почвах. Для предотвращения первого негативного явления предложено эффективное профилактическое мероприятие по стабилизации уровня грунтовых вод (УГВ), путем нагнетания в грунт кремневодородов ($\text{Si}_n\text{H}_{2n+2}$) или фторида кремния (SiF_4). Кремневодороды окисляются на воздухе и разлагаются водой.

Как при окислении, так и при разложении водой кремневодородов образуется большое количество SiO_2 в виде мелких дисперсий. Двуокись кремния накапливаясь в грунте, практически полностью коагулирует его поры, образуя тем самым водонепроницаемый экран. Таким же образом действует и фторид кремния, который вступает в реакцию с водой и растворимыми в ней солями кальция, магния и натрия, образуя труднорастворимые соединения -фторсиликат натрия, силикаты кальция и магния. Полевые исследования позволили рекомендовать промывные нормы среднесоленых (2,5-3,5 тыс. м³/га) и сильнозасоленных земель (4,3 и более 6,0 тыс.м³/га).

В целях водосбережения на просадочных гипсоносных почвах, обоснованы по условию неразмываемости оптимальные расходы воды от 0,03 до 0,14 л/с при уклонах 0,5-0,005 а также поделка извилин по дну борозд перед каждым поливом совместно с культивацией и внесением вспученных природных минералов каолина, вермикулита и /или перлита. В бассейне р. Кашкадарья этому явлению подвержены почвы Нишанского района (около 20 тыс.га) и значительные площади (более 30 тыс.га) в Сурхан-Шерабадском бассейне –Алтынсайский, Шурчинский, Кумкурганский и Байсунский районы.

Одним из резервов богарных земель и пастбищ являются атмосферные осадки. Именно решению этих вопросов направлен разработанный “Способ мелиорации почв” (Патент Р.Узб. № 4539).

Пастбища и сенокосы Республики Узбекистан (23 млн.га) в основном пустынные и орошаются атмосферными осадками (99%). По сведениям Комитета охраны природы Республики (1998), геоботанические обследования проведенные институтом «Уздаверлойиха» свидетельствуют об их дигрессии, т.е. о снижении кормовой емкости. Так, более чем на 40% угодий упала кормовая емкость пастбищ в Кунградском и Гиждуванском районах, на 30-40 в Берунийском, Элликкалинском, Гузарском, Тамдымском и Шерабадском районах, на 20-30% в Учкудукском, Каракульском, Пешкунском, Ромитанском, Нуратинском, Галляаральском и других районах. Все это вызывает тревогу и требует осуществления мер для восстановления и повышения продуктивности этих важных сельскохозяйственных угодий.

Главным фактором в решении этих проблем является повышение эффективности использования атмосферных осадков. Метеорологические

данные свидетельствует о том, что в период вегетации крайне незначительно (20-30%) продуктивное испарение, это в свою очередь сдерживает рост эфемеров и урожайность сельскохозяйственных культур, влияет на укрепление кормовой базы и развитие животноводства.

На этих территориях выпадает в период вегетации (мар-май месяцы) от 30 (станция Бузаубай, Центр. Кизилкум) до 128 мм осадков (станция Гузар, Кашк. обл.). Высокая солнечная радиация повышает температуру воздуха и тем самым увеличивает дефицит влажности, развитие ветра-все это приводит к интенсивному физическому испарению выпавших осадков. По нашим расчетам они составляют от 70 до 80%.

Данную проблему-улучшение физических свойств почв и уменьшение испарения, направлен разработанный «способ мелиорации почв» (патент Р.Узб. № 4539). Сущность его заключается во внесении в почву природного мелиоранта -вермикулита и/или перлита, поглощенный комплекс которого предварительно насыщают кальцием, механически перемешивают с почвой, причем перед внесением вспучивают обжигом при температуре 700-1100⁰С последующим дроблением до размера гранул 0,1-5,0 мм. Данные мелиоранты используют самостоятельно или в смеси. Достаточно указать, что если один из лучших природных теплоизоляционных материалов асбест имеет коэффициент теплопроводности 0,17-0,46 Вт/(м.град), то у вспученных вермикулита и перлита он меньше в 3-10 и более раз. Мелиоранты обладают высокими свойствами водонасыщения, повышают плодородие, аэрацию, исцеляют процессы водной и ветровой эрозии в следствии увеличения связанности почв. Эффективность мелиорантов (даже каолина) была испытана в хозяйстве «Шуртан» Гузарского района Кашкадарьинской области (1996-1999 г.г.) на богарных землях засеянных зерновыми. При этом вегетация увеличилась на 10-15 дней и соответственно урожайность на 25-30%.

Также рекомендуются использовать при капельном орошении многолетних культур внесением в лунки. Оптимальные дозы для однолетних 50-100 м³/га, для многолетних вдвое больше, вносить примерно 1 раз в 10 лет.

Помимо поверхностного использования, мелиоранты можно перемешивать до определенной глубины (до 50 см) с целью аккумуляции поступившей влаги и постепенной отдачи с растворенными элементами корням растений.

В основном минералы состоят из зольных элементов (Si, Mg, Ca, K). В свое время еще Ю.Либих (1840) сделал вывод, что все эти элементы (зольные) так же необходимы для жизни растений, как углерод и вода, свет и тепло. Профессор Я.В.Самойлов (1914) предложил их называть «агрономическими рудами». Позже (1986) ученые В.З.Блисковский и Д.А.Минеев назвали их «камнями плодородия».

Опыт использования природных минералов еще слабо изучен и распространен в Узбекистане. Однако его внедрение в сельское хозяйство перспективно. Важной составной его частью является экологический аспект.

Немаловажной проблемой деградации почв является загрязнение их тяжелыми металлами. Поставленная задача решается в способе улучшения почв, загрязненных тяжелыми металлами, включающем их вспашку и промывку подкисленной водой посредством коллекторно-дренажной сети, причем дополнительно почву промывают или орошают водой, содержащей пассиваторы тяжелых металлов, например сероводород и (или) сульфид натрия. Как сероводород, так и сульфид натрия сначала нейтрализует почвы после воздействия на них кислых промывных почв (что само по себе является положительным эффектом), а затем переводят тяжелые металлы в пассивное состояние.

Резюмируя можно отметить, что это не весь перечень решенных проблем региона, имеются конкретные научно-обоснованные рекомендации по улучшению эколого-мелиоративного состояния земель и управлению водными ресурсами юга Узбекистана которые могут быть использованы в идентичных районах мира и в частности в зоне влияния Аральского моря.