

УДК 656.18

**АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ НАРУШЕНИЯ
СОЛЕВОГО РЕЖИМА ПОЧВ ПОЙМЕННЫХ ЛУГОВ**

Канд. геогр. наук

М.Ж. Бурлибаев

В условиях современной водохозяйственной политики к нарушению солевого режима пойменных лугов приводит нарушение естественного гидрологического режима рек, т.е. отсутствие затопления пойм в период весеннего половодья и паводков. Как результат, в деградированных речных экосистемах растительность представлена преимущественно галофитами и ксерофитами, что для сельского хозяйства особой ценности не представляет. В статье исследована зависимость солевого режима пойменных лугов от гидрологического режима водотоков, с целью необходимости обоснования экологического стока рек ниже крупных водохранилищ.

В результате значительного сокращения весеннего половодья и паводкового затопления поймы р. Шу, снижения поверхностного стока в другие периоды года, а также дополнительного поступления солей в реку в связи с ее использованием на орошение имеет место не только смена растительности и опустынивание, но и изменение солевого режима пойменных почв, тесно связанных с гидрологическим и гидрохимическим режимами водотока.

Как показывают результаты исследования внутригодовой динамики минерализации (при условно-естественном гидрологическом режиме), минимальные значения общей минерализации имели место в периоды весеннего половодья, а максимальные - в зимнюю межень, т.е. при подавляющем преимуществе подземной составляющей в питании рек в областях разгрузки конуса выноса. Например, в период весеннего половодья, в створе ГП свх. Амангельды общая минерализация составляла порядка 480 мг/м^3 , при господстве гидрокарбонатов в анионном составе - 200 мг/м^3 , при показателях: сульфатов - 110 мг/м^3 , хлоридов - 28 мг/м^3 . В катионном составе преобладала сумма натрия с калием - 67 мг/м^3 . Далее идут межень (в среднемноголетнем разрезе) общая минерализация приближалась к 500 мг/м^3 , что, в общем-то, закономерно. Но в катионном со-

ставе происходили некоторые перестановки, т.е. увеличилось содержание кальция до 80 мг/м^3 , при уменьшении суммы натрия и калия до 40 мг/м^3 . При нарушенном гидрологическом режиме в этих показателях произошли коренные изменения. Например, в зимнюю межень в указанном створе резко возросли показатели сульфатов и хлоридов, соответственно до 1300 и 1500 мг/м^3 при относительной стабильности гидрокарбонатов, 220 мг/м^3 . Общая минерализация достигла 4000 мг/м^3 . При этом в катионном составе резко возрастает содержание магния до 420 мг/м^3 , кальция - до 300 мг/м^3 при резком уменьшении суммы натрия и калия (30 мг/м^3). Причем, ранее малозначимые азотные и фосфорные группы (биогены) становятся более осязаемыми. В створе ГП Уланбель произошли аналогичные изменения. При показателе общей минерализации зимой 4700 мг/м^3 , наблюдается некоторое уменьшение хлоридов (1340 мг/м^3) и возрастание сульфатов до 1630 мг/м^3 . В катионном составе при постоянстве кальция (300 мг/м^3) резко возрастает сумма натрия и калия (до 860 мг/м^3), наблюдается снижение содержания магния до 320 мг/м^3 . Очевидно, это объясняется сбросом возвратных вод с орошаемых массивов и выклиниванием в зоне гидравлической связи поверхностных и грунтовых вод.

В створе ГП свх. Амангельды изменение гидрохимического режима в половодье характеризуется следующим образом. Увеличение общей минерализации произошло более чем в 2 раза, по сравнению с условно-естественным периодом гидрологического режима, и достигло 1080 мг/м^3 . Резко возросло содержание суммы натрия и калия (190 мг/м^3) при некотором росте кальция и магния (48 и 62 мг/м^3). Рост наблюдается в содержаниях сульфатов до 415 мг/м^3 и хлоридов до 94 мг/м^3 . Содержание карбонатов 240 мг/м^3 . Створ ГП Уланбель характеризуется минерализацией до 1750 мг/м^3 . Содержание сульфатов - до 600 мг/м^3 , хлоридов - до 390 мг/м^3 , при показателе гидрокарбонатности 280 мг/м^3 . Необходимо подчеркнуть, что наравне с изменением гидрохимического режима реки Шу также наблюдается загрязнение водотока инородными ингредиентами - ионами тяжелых металлов (медь, цинк). Из всего перечня загрязнителей ни один из них не входит в список генетической принадлежности речному бассейну, т.е. все они имеют антропогенное происхождение. В последнее время основными загрязнителями стока реки стали азот аммонийный (NH_4), азот нитратный (NO_3), азот нитритный (NO_2), фенолы, нефтепродукты, синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ) и фтор.

Приведем анализы загрязненности реки в замыкающем створе ГП Уланбель, как интегрального показателя загрязненности по всей длине р. Шу от трансграничных участков с сопредельной Республикой Кыргызстан. Отсутствие финансирования на подобные исследования не позволяет определять доли составляющих загрязнителей на кыргызстанскую и казахстанскую. Приоритетным загрязнителем в створе ГП Уланбель как был, так и остается азот аммонийный. При лимитировании предельно-допустимой концентрацией $0,5 \text{ мг N/м}^3$, показатели NH_4 в последнее время колеблются в пределах от $2...5 \text{ мг N/м}^3$ в рукаве Большая Арна до $4...6 \text{ мг N/м}^3$ в рукаве Малая Арна. Эти показатели превышают ПДК более чем в 10 раз и, согласно классификации Минздрава РК, относятся к опасным явлениям (ОЯ). Превышение содержания фенолов над ПДК обычно наблюдается в пределах двухкратного, хотя и были зафиксированы значения опасного явления в рукаве Малая Арна, $0,15 \text{ мг/м}^3$ при ПДК $0,001 \text{ мг/м}^3$. Превышения предельно-допустимых концентраций фтором на ГП Уланбель обычное явление, при показателях ПДК $0,75 \text{ мг/м}^3$ в последнее время фиксируется его содержание $4,5 \text{ мг/м}^3$. Превышения ПДК синтетическими поверхностно-активными веществами тоже не редкость. Вследствие загрязненности ухудшается качество речного стока по таким показателям, как содержание растворенного кислорода и биохимического потребления кислорода, характеризующих, как велико потребление кислорода для окислительных процессов содержащихся в воде веществ в аэробных условиях, что, в свою очередь, сказывается на условиях обитания гидробионтов. Приходится констатировать, что при сохранении нынешних методов использования водного потенциала р. Шу в ближайшее время река потеряет свою самоочищающую биологическую способность полностью. Качество воды таково, что ее уже невозможно использовать не только в питьевых целях, но и на орошение.

При изменении почвенных условий наравне с гидрологическим режимом реки и режимом грунтовых вод немаловажную роль играет минерализация поверхностного стока, которая коренным образом в настоящее время изменена. А дренажный сток с повышенным содержанием солей вызывает засоление и осолонцевание почв пойменных угодий, что наблюдается на рр. Сырдарья, Или, Шу, Талас, Асса [4].

Основной причиной развития опустынивания пойменных лугов является хозяйственная деятельность человека, нарушающая экологическую среду природного комплекса речных долин [2, 3]. По данным Ж.У. Ахано-

ва, в результате зарегулирования стока р. Шу на орошение торфянисто-болотные почвы дельты сократились на 43%. Сейчас их насчитывается 11951 га, против 23000 га при естественном гидрологическом режиме. Лугово-болотные почвы сократились на 59,3% и составили 14825 га, против 39692 га при ежегодных затоплениях. При этом налицо возрастание опустыненных такыровидных почв [2]. В связи с перспективами восстановления продуктивности пойменных лугов и охраны природного комплекса речных долин в дальнейшем, несомненный научный интерес представляет изучение водно-солевого режима пойменных почв. Часть наших исследований посвящена этому вопросу на примере р. Шу. Исследование водно-солевого режима почв играет основную роль при установлении оптимального гидрологического режима рек в зависимости от водности года для избежания тех негативных явлений, которые наблюдаются при современном экстенсивном развитии орошения.

В условиях засушливого климата Казахстана, где в течение большей части года атмосферные осадки практически отсутствуют, солевой режим почв зависит от водного режима рек. Для определения динамики его изменения нами исследовалась взаимосвязь солевого режима пойменных почв р. Шу (содержание суммы солей от сухого веса почв) и гидрологического режима как в многолетнем, так и во внутригодовом разрезе. При этом рассматривалась зависимость солевого режима почв не только от поверхностного стока, но и от уровня грунтовых вод, где поверхностный сток выступает определяющим для уровней их залегания. Как видим на этом рис., солевой режим лугово-болотных почв в течение года изменяется в соответствии с колебаниями поверхностного стока. Прослеживается также связь солевого режима с глубиной залегания грунтовых вод. Накопление солей в грунтах в основном происходит за счет поднятия уровня грунтовых вод, которые в условиях Шуйской долины характеризуются минерализацией в пределах 15...17 г/м³. В составе солей во все сезоны года преобладает Na₂SO₄, частично CaSO₄ и MgSO₄. Во время весеннего затопления доминирует Ca(HCO₃)₂, Na₂ SO₄, MgSO₄; при спаде половодья – Na₂SO₄; в осенний период возрастает NaCl.

Из анализа внутригодовых зависимостей нами получена зависимость содержания солей в почве поймы р. Шу от естественного гидрологического режима в многолетнем разрезе, т.е. от объема выхода воды на пойму (рис.). Полученные зависимости показывают, что в маловодные и многоводные годы наибольшее количество солей накапливается

в корнеобитаемых слоях от 10 до 150 см (от 2...4 до 5...19 %), из них наименьшее – в слое 30...50 см (от 0 до 1 %).

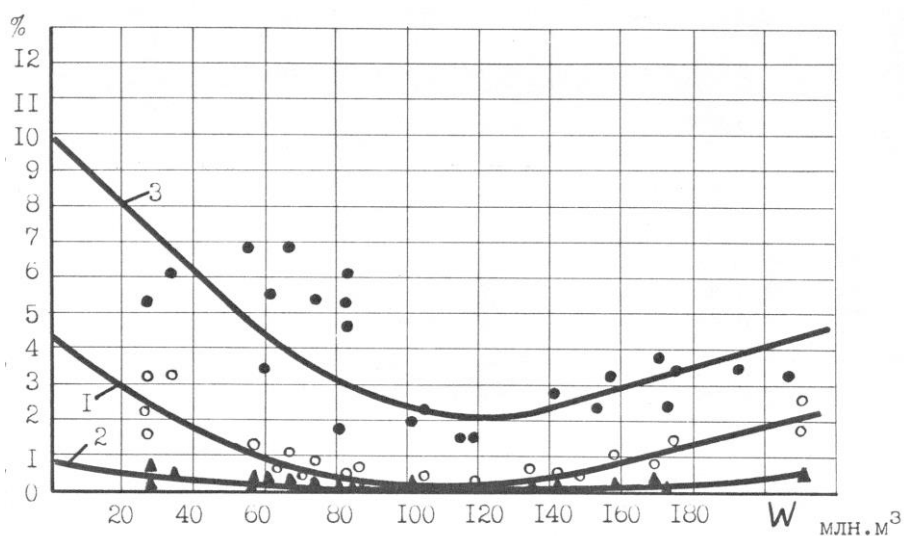


Рис. Зависимость солевого режима пойменных почв (%) р. Шу от объема выхода воды на пойму (W), при толщине корнеобитаемого слоя: 1 – 10 см; 2 – 30 см; 3 – 150 см.

При краткой поемности или отсутствии промывных паводковых затоплений к соленакоплению в аридной зоне приводит и степной, и пустынные процессы почвообразования, т.е. невозможность промывки остатка солей прошлых лет, атмосферный солеперенос из близлежащих солонцов и солончаков, усиленное аэробное разрушение зольных элементов (как в ранее накопленных, так и ежегодно образующихся в почве органических остатках и перегное). Минеральные соединения при этом постепенно освобождаются от солей кальция, сохраняющихся в более глубоком карбонатном или гипсовом горизонтах. Оставшиеся же в растворе соли, в дельте р. Шу, это, главным образом, хлористый и сернокислый натрий (NaCl и Na_2SO_4), накапливаются в верхней части корнеобитаемого слоя.

С увеличением содержания в почвенном растворе солей натрия из коллоидной части почвы вытесняется кальций, его замещают ионы натрия.

В зависимости от характера солей, преобладающих в почве, выделяют сульфатное, хлоридное и карбонатное, или так называемое соловое засоление почв. Последнее особенно опасно, поскольку образует вредный для всех растений гидроксид натрия. В многоводные годы, когда наблю-

дается длительное стояние вод на затопливаемых участках дельты, также происходит засоление почвы, главным образом, от поступления солей с капиллярными токами из солоноватых грунтовых вод при глубине их залегания меньшей, чем высота капиллярного поднятия почвогрунтов. В результате исследования также установлено, что почвы дельты р. Шу с гидрокарбонатным и сульфатно-гидрокарбонатным типом засоления во время весеннего паводкового затопления переходят в гидрокарбонатно-сульфатные, а после длительного засушливого лета – в хлоридно-сульфатные. Таким образом, полученные результаты подтверждают, зависимость солевого режима пойменных почв от гидрологического режима рек. При этом оптимальный солевой режим пойменных почв (минимальное соленакопление) достигается в средние, по водности годы, подтверждая тем самым тезис об оптимальности среднесезонных расходов стока половодья для получения максимальной урожайности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аханов Ж.У., Орлова М.А., Меньшиков Л.Ф. Водно-солевой режим почв низовьев рек Чу и методы его регулирования // Почвоведение в Казахстане. – Алма-Ата: Наука, 1973. – С.98-101.
2. Аханов Ж.У. Почвообразование в дельтовых равнинах Южного Казахстана. – Алма – Ата: Наука, 1987. – 240 с.
3. Ковда В.А., Захарина Г.В., Шелякина О.А. Значение ирригационных наносов р. Амударья в плодородии орошаемых почв // Почвоведение, 1959. - №4. – С. 25-35.
4. Стародубцев В.М. Влияние орошения на мелиоративные качества речного стока. – Алма – Ата: Наука, 1985. – 168 с.

Казахский научно-исследовательский институт экологии и климата

ЖАЙЫЛМАЛЫҚ ШАЛҒЫН ТОПЫРАҚТАРЫНЫҢ ТҰЗДЫЛЫҚ РЕЖІМІНІҢ БҰЗЫЛУЫНЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫНА ТАЛДАУ

Геогр. ғылымд. канд. М.Ж. Бүрлібаев

Қазіргі су шаруашылық саясатының жүргізілуінде жайылмалық шалғындардың тұздылық режимінің бұзылуы өзеннің табиғи гидрологиялық режимінің өзгеруінен, атап айтқанда көктемгі су тасу мен тасқындар кезеңінде жайылмадағы су басудың болмауы салдарынан. Өзен экожүйесінің тозуының нәтижесі өсімдіктерден ауыл шаруашылығында аса маңызы жоқ тұзсүйгіш және құрғақсүйгіш түрлерінің басымдылығынан көрінеді. Мақалада өзендердің ірі бөгендерден төменгі тұсында экологиялық ағындыларын негіздеу мақсатында,

жайылмалық шалғындардың тұздылық режімі ағын сулардың гидрологиялық режіміне тәуелділікте зерттелді.