

УДК 634.0.1.114;631.4

ПОЧВЫ ОБСОХШЕГО ДНА АРАЛЬСКОГО МОРЯ

Канд. биол. наук Т.К. Томина

В связи с понижением уровня Аральского моря и обнажением обширных площадей морского дна проведены почвенные исследования по оценке современного состояния почвенного покрова восточной и юго-восточной части обсохшего дна Арала, выявлены острые почвенно-экологические проблемы и тенденции трансформации почв в условиях аридизации.

В результате забора воды на орошение значительно снизился уровень Аральского моря, на восточном берегу море отступило на многие десятки километров, обсохла обширная область мелководья, многие острова соединились с сушей [2].

Для выяснения острых почвенно-экологических проблем, связанных с понижением уровня Аральского моря и интенсивным развитием на территории осушки процессов опустынивания, на обсохшем дне Арала в 2007...2008 г. были проведены почвенные исследования. Они были посвящены оценке современного состояния почвенного покрова, выявлению тенденций трансформации почв в аридных условиях. Заложены почвенные разрезы на разных типах почв основных почвенных контуров почвенных комплексов, сделано их описание.

За период полевых работ 2007 г. проведено почвенное обследование восточной части обсохшего дна на крупных контурах почвенных комплексов на площади 424 км². Заложено семь почвенных разрезов на разных типах почв (такыровидная почва, такыровидная почва с навейным песчаным чехлом, лугово-болотная солончаковая обсохшая, солончак приморский обсохший, солончак приморский, солончак корково-пухлый, солончак маршевый). Проведено описание их по генетическим горизонтам, отобраны образцы почв. Взяты на анализ образцы воды из реки Сырдарья, Малого Арала, канала в Большой Арал, из скважины на Каскакулане.

В 2008 году проведено почвенное обследование на площади 672 км² юго-восточной части обсохшего дна. Заложено шесть почвенных разрезов на разных контурах почвенных комплексов: на приморской почве с навейным песчаным чехлом (сделано 3 разреза); такыровидной почве, такыровидной поч-

ве с навейным песчаным чехлом, солончаке корково-пухлом, сделана прикопка на лесополосе. Взяты образцы воды из поверхностных водоисточников: реки Сырдарьи, левобережного магистрального и оросительного каналов.

Формирование почвенного покрова обсохшего дна Арала обусловлено различными факторами ландшафтообразования, определяется литологией донных осадков и рельефом дна, минерализацией морской воды и влиянием экстрааридного климата. Ведущим фактором почвообразования является пустынный климат, определяющий развитие засолительного процесса в начальный период обнажения и быструю аридизацию территории с рассолением в последующий период развития. Обнажившиеся донные осадки представляют собой отложения морского и речного генезиса, в процессе дальнейшего развития подвергающиеся сложному воздействию ветрового и температурного агентов, растительного покрова. Вслед за отступлением моря на полосе осушки сразу же начинаются вертикальные формы водосолеобмена. Отмеченные признаки позволяют рассматривать обнажившиеся грунты как почвы, имеющие свои специфические особенности, проявляющиеся в сильной динамичности развития почвенного покрова. Вследствие дальнейшего понижения уровня моря и влияния экстрааридного климата происходит быстрый их переход в другие типы почв [6].

Таким образом, на обсохшей поверхности дна Аральского моря под влиянием природных факторов почвообразования (почвообразующие породы, климат, растительность и др.) формируются молодые приморские почвы, развитие которых протекает по зональному пустынному типу [8, 9].

В дальнейшем формирование почвенного покрова на обсохшем дне Арала протекает в трех основных направлениях.

1. При легкой песчаной и супесчаной литологии обнажающихся донных грунтов развитие почв начинается от маршевых солончаков через приморские солончаки к приморским почвам с навейным песчаным чехлом. Местами отмечается эоловая деструкция почвенного покрова и образование массивов слабозакрепленных песков.

2. При тяжелой литологии морских осадков в условиях открытых побережий формирование почв идет от маршевых солончаков через приморские, корково-пухлые, отакыривающиеся и такыровидные солончаки к такыровидным солонцевато-солончаковым пустынным почвам.

3. Наличие на обсохшем морском дне замкнутых бессточных впадин с застойными сильно минерализованными грунтовыми водами обеспечивает условия для образования соровых солончаков [8].

В условиях восточного побережья Аральского моря обнажающееся морское дно сложено с поверхности супесями и суглинками, которые подстилаются слоистыми глинами и суглинками, содержащими от 0,4 до 1,5 % растворимых солей хлоридно-сульфатного и сульфатно-хлоридного состава [9].

В настоящее время на обсохшем морском дне непосредственно к морю полосой 2...4 км в ширину примыкает полоса маршевых солончаков, лишенных естественного растительного покрова, вышедшая из-под морского затопления 1...2 года назад, которая является основным источником дефляции и аэрозольного соле-пылевого выноса и засоления прилегающих территорий. Она сменяется более широкой полосой приморских, корково-пухлых солончаков, заросшей однолетними солянками (солерос, сведа и др.). При 5...7 летнем и более лет осушении морского дна на супесчаных донных осадках поселяются многолетние солянки (сарсазан, карабарак, поташник и др.), на тяжелых грунтах – развитие растений замедляется, формируются угнетенные виды солянок. На территориях, обнажившихся из-под моря более 10...15 лет назад, формируются пустынные ландшафты, почвенные комплексы с такыровидными почвами и солончаками [9]. На поверхности формируется такыровидная достаточно прочная почвенная корка, которая является основным препятствующим фактором ветровому выносу солепылевой массы, так же, как и растительный покров (саксауловые леса, тамарикс, сарсазан, многолетние солянки).

Основное различие в развитии природных комплексов по двум эволюционным направлениям состоит в том, что в первом случае вскоре после обсыхания в силу вступают процессы дефляции и эоловой аккумуляции, которые и являются ведущими факторами на протяжении ряда степеней формирования ландшафтов, в том числе и почв.

Общая характеристика почв обсохшего дна Аральского моря

Солончаки. Это почвы, в которых содержание легкорастворимых солей с поверхности превышает 1 %. Обычно соли пропитывают весь профиль, образуя на поверхности выцветы, корку или пухлую корку мелкокристаллических скоплений. Солевая корка чаще всего содержит хлористый натрий или гипс, пухлая поверхность образуется при концентрации сернокислого натрия, черный цвет поверхности солончака придает сода, мокрые солончаки содержат большое количество хлора и магния. Образование этих почв связано с близким залеганием к поверхности минерализо-

ванных грунтовых вод (1...3 м), остаточным морским или аэрозольным эоловым засолением [6, 8].

В зависимости от способа образования среди солончаков различаются типичные (пухлые и корково-пухлые), луговые, соровые и вторичные. Растительный покров солончаков формируют в основном различные галофиты: сарсазан, карабарак, поташник и др., местами тамарикс, женгил и др. [3, 6, 8]. Солончаки – это неудобные для сельскохозяйственного использования земли [9].

Солончаки маршевые примыкают к кромке уреза воды в зоне интенсивных морских заплесков, развиваются под редкой солянковой растительностью (сведа, солерос) или без нее [3, 8]. Грунтовые воды хлоридного, местами сульфатного типов засоления с минерализацией 20...80 г/дм³, находятся на глубине от 0,3 до 3,0 м. Почвообразующими породами служат слоистые морские осадки песчано-глинистого состава [9].

Приморские солончаки образуются из маршевых солончаков на 2...3 год осушки донных осадков при достаточно высоком поверхностном и грунтовом увлажнении [9]. Формируются на равнине в понижениях (рис. 1). Почвообразующими породами служат засоленные слоистые озерно-морские отложения с преобладанием ракушниковых песков и супесей.



Рис. 1. Солончак приморский.

Приморские солончаки – самые молодые почвы этой зоны, прослеживаются полосой на бывшем морском дне после отступления моря. По-

верхность трещиноватая, с ракушками и куртинами растительности. Сильное засоление профиля, скопление видимых кристаллов солей, ржавые, глеевые пятна, которые формируются с поверхности и по всему профилю. С глубиной увеличивается увлажнение профиля – нижние горизонты сырые, сизоватая окраска переходит в желтовато-сизоватую, коричневую.

На 3...4 год существования солончаков начинается интенсивное выветривание поверхностной солевой корки и аэрозольный соле-пылевой вынос на прилегающую территорию [9].

Описание разреза 1 (почва: солончак приморский). Зона, прилегающая к государственному заповеднику Барсакельмес [8].

Ровная пологая равнина обсохшего дна Аральского моря. Основное растительное сообщество – сведовые всходы с проективным покрытием 60 %. Рельеф ровный, спокойный, плоский. Доминирующее растение сведа темно-розовая высотой 5...8 см, единичные тростниковые растения высотой 25 см. Почва по профилю бурно вскипает от 10 % HCl, карбонатная (рис. 1).

0...1,0 см. Серая, сухая, плотная корка, подстилаемая растительными остатками сvedы. Тяжелый суглинок, многочисленные целые и осколки ракушек. Переход ясный по сложению.

1,0...2,0 см. Серый, сухой, рыхлый, пылеватый, легкий суглинок, корни и сухие растительные остатки сvedы, осколки ракушек. Переход ясный по цвету и структуре.

2,0...19,0 см. Бежево-коричневый, свежий, плотный, комковато-зернистый, средний суглинок, пронизан корешками и корневыми волосками сvedы, осколки ракушек, редкие рыжие пятна. Переход ясный по цвету.

19,0...32,0 см. Коричневый, свежий, плотный, пластинчатый, средний суглинок, белые точечные вкрапления, рыжие пятна, блестки солей. Переход ясный по цвету.

32,0...58,0 см. Светло-коричневый, свежий, уплотненный, мелкозернистый, легкий суглинок, белые включения карбонатных солей, остатки ракушек, блестки солей, редкие рыжие пятна, личинки насекомого. Переход ясный.

58,0...61,0 см. Слой ракушек толщиной 2...3 см, рыжий, плотный, смесь с крупнозернистым песком. Переход ясный по цвету и механическому составу.

61,0...96,0 см. Коричнево-бурый, влажный, плотный, комковатый, легкий суглинок, блестки солей, рыжие пятна, точечные белые вкрапления. Переход резкий по цвету.

96,0...125,0 см. Серый, влажный, рыхлый, мелкозернистый песок, блестки солей.

Распределение солей по почвенному профилю солончака приморского неравномерное: максимальное количество в корковом (2,88 %) и подкорковом слое (7,3 %), с глубиной их количество уменьшается (2,67...0,4 %). Химизм засоления: по анионам хлоридно-сульфатный, по катионам магниевое-кальциевое-натриевый. Содержание гумуса выше в корковом (3,39 %) и подкорковом слое (1,24 %), по всему профилю низкое – (0,24...0,65 %) [8].

Приморские почвы распространены в полосе осушки морских осадков 4...7 года, на легких почвообразующих породах в комплексе с солончаками корковыми. С ними связано начало образования кучевых песков, навешанный песчаный чехол достигает высоты 30...50 см. Грунтовые воды с минерализацией 50...70 г/дм³ залегают на глубине 1,2...1,5 м. На фоне однолетних солянок (сарсазан, солерос, карабарак) уже поселяются лебеда и многолетние кустарники (тамарикс). Физико-химические свойства почв характеризуются слоистостью донных осадков, высокой степенью карбонатности (СО₂ 6...9 %), щелочности (рН 8,4...9,1) и низкой гумусностью (0,1...0,5 %). В солевом профиле верхнего горизонта на фоне снижения общего процесса соленакопления отмечается увеличение количества сульфата натрия, происходит их интенсивное выветривание и солепылевой вынос [9, 7].

Солончаки корковые встречаются по окраине морских лагун в комплексе с приморскими почвами. Эти почвы отличаются образованием на поверхности прочной солевой корки хлоридного и сульфатно-хлоридного состава. Рассольные грунтовые воды постоянно подпитываются морскими водами. Уровень их не превышает 1,0...1,5 м. Благодаря высокой степени поверхностного засоления (сумма солей 2...11 %, с глубиной на легких грунтах снижается до 1 %) растительный покров отсутствует или представлен по окраинам лагун сарсазаном, карабарак и тамариксом. Как и все приморские почвы эти карбонатные (СО₂ 1...6 %), щелочные (рН 8,5...9) при относительно низкой емкости поглощения характеризуются активным накоплением обменного магния.

Солончаки соровые обычно формируются в замкнутых депрессиях рельефа – морских лагунах с застойными грунтовыми водами [3, 6, 9]. При выпаривании оставшейся морской воды поверхность почвы покрывается мощной солевой корочкой, которая препятствует поселению даже галофитов, поэтому они практически лишены растительного покрова [3]. Близкое залегание минерализованных грунтовых вод обеспечивает высокое засоление профиля, препятствующее развитию растительности. Солончаки соровые слабо затронуты почвообразованием. Строение профиля характеризуется наличием мелкокристаллической солевой корочки, образующейся в результате интенсивного летнего испарения грунтовых вод, под которой залегает влажная вязкая глинистая, чаще опесчаненная бесструктурная масса. Грунтовая вода на глубине 100...110 см. Реакция почвенного раствора щелочная. Видимые выделения солей по всему профилю [6].

Солончаки корково-пухлые образуются на обсохшей поверхности морских отмелей с грунтовыми водами на глубине 1,5...2,5 м, минерализацией 45...75 г/дм³. В профиле почв под хрупкой коркой вскрывается пухлый, пропитанный солями горизонт [3]. Физико-химические свойства солончаков характеризуются слоистостью донных отложений и их различной литологией, высокой карбонатностью (2,0...9,6 % CO₂), сильнощелочной реакцией среды (рН 8,7...9,8). Средневзвешенное содержание солей в верхнем метровом слое составляет 1,2...3 %, в подсолевом – достигает 16 %. Распространены в комплексе с приморскими почвами. Для них характерно отсутствие растительного покрова [3, 6, 9].

Описание разреза 9 (почва: солончак корково-пухлый). Почва по профилю бурно вскипает от 10 % HCl, карбонатная (рис. 2).

0...1,0 см. Серая сухая твердая солевая корочка с ракушками и их осколками, остатками растений.

0,3...9 см. Серый, сухой, рыхлый пухляк – смесь солей и почвы, ракушек, их остатков, корешки и корневые волоски растений, белые крапинки. Переход резкий по цвету и механическому составу.

9...28 см. Коричневый, свежий, плотный, среднезернистый, глинистый, корневые волоски отмерших растений седы, белые вкрапления, остатки ракушек. Переход постепенный по цвету.

28...49 см. Коричневый, свежий, плотный, призматический, глинистый, блестки солей, ржаво-бурые пятна, многочисленные белые точечные вкрапления. Переход ясный по цвету.

49...72 см. Коричнево-бурый, свежий, плотный, пластинчатый, глинистый, блестки солей, многочисленные рыже-бурые яркие пятна, белые точечные вкрапления. Переход постепенный по цвету.



Рис. 2. Солончак корково-пухлый.

72...88 см. Коричневый, более светлый, чем предыдущий, свежий, уплотненный, пластинчатый, средний суглинок, тонкие корневые волоски, размытые рыжие пятна. Переход постепенный по цвету.

88...96 см. Коричневый, свежий, плотный, пластинчатый, суглинок, размытые рыжие пятна и полосы, белые вкрапления.

Классическое распределение солей по профилю солончака корково-пухлого: максимум в подкорковом слое 3...9 см – пик до 10,23 % с плавным снижением вглубь почвенного профиля до величин 3,66...2,07 %. Химизм засоления: по анионам хлоридно-сульфатный и сульфатно-хлоридный; по катионам магниевое-кальциевое-натриевый и кальциевое-магниевое-натриевый. Максимальное содержание общего гумуса отмечено в верхнем корковом горизонте 0...3 см (3,52 %), ниже в подкорковом (1,17 %).

Такыровидные почвы. Почвы формируются в автоморфных условиях на молодых озерно-аллювиальных слоистых отложениях различного литологического и химического состава, характеризуются испарительным непромывным типом водного режима. На древне-аллювиальной равнине Приаралья, включая обсохшее дно Аральского моря площади такыровидных почв превышают 3,5 млн. га.

Почвообразующими породами для такыровидных почв служат песчано-пылеватые остаточные засоленные карбонатные песчано-глинистые аллювиальные отложения. Грунтовые воды залегают глубоко (5...10 и более м) и не оказывают влияния на современные процессы почвообразования. Растительный покров образуют изреженные саксаулово-полынно-солянковые группировки с небольшим участием эфемеров и эфемероидов (полынь, биюргун, тамарикс, клоповник, мятлик, мортук и др.) [3, 6, 7, 8].

Объединяющими показателями такыровидных почв являются: малая гумусность фульвокислотного состава, низкое содержание элементов минерального питания растений, низкая емкость поглощения, высокая щелочность, солонцеватость и остаточное засоление [6, 9].

Описание разреза 5 (почва такыровидная). Плоская слабобугристая равнина с небольшими фитогенными буграми высотой до 40 см. Слабоволнистую поверхность придают имеющиеся полосы котловин выдувания по направлению преобладающих ветров. Уклона нет (рис. 3).



Рис. 3. Такыровидная почва.

Равнинная поверхность почти на 90 % покрыта сарсазаном, изредка встречается цветущий адраспан, отцветшая тимофеевка, полынь серая высотой 18...20 см. Редкие единичные кусты 5-летнего саксаула (до 100 см), тамарикса, кустики пустынной акации. На поверхности почвы бурые пятна от деятельности грибной и лишайниковой растительности. Анализ состояния растительного покрова показал, что идет процесс опустынивания степного ландшафта: появились представители пустынных сообществ (сарсазан, полынь). Почва карбонатная.

0...1,5 см Поверхностная серо-буроватая, сухая, трещиноватая, песчаная, пористая, рыхлая корочка, гумусированная растительными остатками. Рыхлые полигональные сильно пылеватые отдельности. Бурые пятна от грибов и лишайников, растительные остатки и мелкие корешки, встречаются ракушки и ее остатки, переход резкий по сложению.

1,5...17 см. Серый, сухой наносной слоистый песок, супесчаный, мелкие корешки, редкие белесые новообразования, переход ясный по цвету и сложению.

17...29 см. Серовато-бурый, свежий, супесчаный, встречаются мелкие корешки сарсазана, остатки ракушек, белые новообразования карбонатных солей, переход четкий по цвету и механическому составу.

29...36 см. Серо-бурый, свежий (более увлажненный, чем предыдущий), уплотненный, суглинистый, сплошь пронизан корнями сарсазана, крупные (крупнее, чем в предыдущем горизонте) крапинки белых карбонатов, переход по цвету резкий.

36...56 см. Светло-коричневый, свежий, плотный, среднезернистый, супесчаный, на светло-коричневом фоне имеются пестрые рыжие пятна и прожилки, крупные белые крапинки. В этом слое заканчивается скопление корней сарсазана. Переход не четкий по плотности и не ясный по цвету.

56...79 см. Светло-коричневый (светлее предыдущего), свежий, более рыхлый, чем предыдущий, крупнозернистый, супесчаный, имеются редкие белые вкрапления карбонатных солей, редкие корневые волоски растений.

79...109 см. Светло-коричневый, свежий, мелкозернистый, супесчаный, редкие корневые волоски, белые крапинки, рыжие пятна. Переход четкий по цвету, а по структуре постепенный.

109...135 см. Ярко желтый, свежий, рыхлый, среднезернистый, супесь, редкие рыжие пятна и белые вкрапления.

Засоленность верхних горизонтов такыровидной почвы разреза 8 средняя, с глубиной она сменяется на очень сильную. Химизм засоления

такыровидной почвы: 0...3 и 3...9 см – сульфатный, натриево-магниевый-кальциевый; хлоридно-сульфатный, магниевый-кальциевый-натриевый; глубже по профилю, в основном, сульфатно-хлоридный, кальциевый-магниевый-натриевый. Содержание общего гумуса в такыровидной почве невысокое и имеет три пика повышенного содержания на глубине 0...3, 9...32, 50...96 см в пределах 0,93...1,04 % [7].

Пески. Значительные площади песков, как заросших, так и голых образованы за последние годы на обсохшем дне Аральского моря, распространены на восточной и юго-восточной части. [3, 7]. Песчаные массивы неодинаковы по генезису (на аллювиальных, морских, континентальных отложениях), минералогическому составу (кварцевые, полевошпатовые) и рельефу (бугристые, грядовые, барханные, равнинные). Различаются они также по степени и длительности закрепления растительным покровом, что существенно сказывается на процессах почвообразования и формировании песчаных пустынных почв.

На песчаных массивах обсохшего дна Арала по генезису и формам рельефа отчетливо выделяются три типа песков:

а) бугристые и кучевые пески, образованные развеванием новейшего аллювия;

б) бугристо-грядовые пески, образованные за счет развевания древнего аллювия;

в) высокобугристо-грядовые пески – результат длительного процесса развевания коренных пород.

Оголенные эоловые пески встречаются редко, чаще здесь наблюдаются процессы зарастания жузгуном, астрагалом, песчаной акацией и эфемерным разнотравьем [8].

По мере отступления моря маршевые и приморские солончаки через 2...3 года трансформируются в корково-пухлые и соровые солончаки или приморские полугидроморфные засоленные почвы. Из последних в дальнейшем, в зависимости от литологии грунта, формируются песчаные почвы или почвы с такыровидными свойствами.

Подсчет площадей различных типов почв Приаралья по состоянию на 2008 год показал, что из общей площади земель 1670,5 тыс. га, преобладающими являются солончаковые почвы (643,3 тыс. га). Большие площади заняты приморскими почвами (311,1 тыс. га), песчаными (147,6 тыс. га) и серо-бурыми почвами и солонцами (146,7 тыс. га) [7].

Усыхание Аральского моря сопровождается формированием на обсохшем дне песчано-солевой пустыни, что приводит к образованию и развитию мощного источника пыли-солевых бурь. Уже начиная с 1975 года, стали регистрироваться мощные пылевые выносы с восточного побережья Аральского моря. В ближайшем будущем, по мере падения его уровня, произойдет дальнейшее увеличение размеров осушившейся полосы как в восточной, так и в южной его части.

В процессе исследований выявлены территории, подверженные процессам опустынивания, вызванного ветровой эрозией почв. На этих участках с почвами легкого механического состава отмечено развитие процессов ветровой эрозии с опесчаниванием почв, а также явления соле-пылепереноса и пыльных бурь [7].

Процессы деградации почв на обсохшем дне.

К природным и антропогенно-обусловленным процессам деградации природно-территориальных комплексов отнесены: водная и ветровая (дефляция) эрозия, засоление, импульверизация, подтопление и заболачивание, деградация пастбищ и техногенные процессы – загрязнение атмосферного воздуха, почв, поверхностных и подземных вод.

Показатели развития процессов деградации земель: засоление, заболачивание, заиление и разрушение каналов, потеря плодородия, эрозия, уплотнение, пастбищная дигрессия, дефляция и др.

На территории обсохшего дна моря за период осушения получили распространение следующие экзогенные геологические процессы (ЭГП): засоление почв, подтопление и эоловые процессы – дефляция.

Водная эрозия в регионе проявляется в виде линейного, плоскостного смыва, зависящего от характера рельефа, уклона поверхности, глубины эрозионных борозд и промоин, механического состава почвенных разностей, нарушенности сплошного ареала почвенно-растительного покрова; в виде нарушений береговой полосы – эрозии коренного берега и оставшихся после кратковременного заполнения морской водой эрозионных ложбин [1].

Дефляция. Эоловые процессы развиты практически повсеместно, но наиболее существенно они развиты в тех местах, где уровень грунтовых вод находится ниже 2 м и на поверхность выходят песчаные отложения. Эоловой переработке подвергаются морские донные отложения и современные аллювиальные отложения. Наиболее интенсивно перерабатываются пылеватые пески, в меньшей степени – легкие супеси, очень слабо тяжелые супеси, суглинки и глины.

На большей части изученной территории эоловая переработка выражена в развитии на поверхности отложений песчаных бугорков высотой 20...30 см (рис. 4).



Рис. 4. Вегетативный бугор на обсохшем дне Арала.

На песчаных массивах процессами дефляции интенсивно перерабатываются песчаные грунты морских, озерно-соровых отложений. На поверхности массивы эоловых песков имеют бугристый рельеф, высота бугров составляет от 1,5...2 до 3...5 метров, поверхность песков частично задернована травянистой растительностью. В засушливый период отмечается их перевеивание. Образование мульчирующего песчаного слоя на поверхности приморских почв легкого механического состава и гигроскопически пухлого горизонта солончаков тяжелой литологии способствует уменьшению поверхностного испарения и накоплению влаги в средней и нижней частях профиля почв [6].

Дефлированные и эродированные почвы в Приаралье распределены неравномерно, что связано с влиянием антропогенных факторов и бессистемным выпасом. На обсохшем дне моря отмечена дефляция всех типов солончаков (маршевых, приморских, сорных) с периодическим выносом песчано-солевого материала [1, 6].

Засоление. На обсохшем дне на площадях с уровнем грунтовых вод менее 3 м происходит засоление почв, вызванное интенсивным испарением с зеркала грунтовых вод. Следствием является образование солонцов и солончаков, распространенных в многочисленных плоскодонных понижениях, занятых сорами. Проявление поверхностного засоления на исследуемой территории достигает 20...30 %.

По данным 2007 года засоленность почв на разрезах восточной части обсохшего дна Арала доходила до: солончак приморский – 7,3; солончак приморский обсохший – 7,46; солончак маршевый – 2,3; такыровидная почва с навеванным песчаным чехлом – 0,93; такыровидная почва – 1,65; солончак корково-пухлый – 10,23; лугово-болотная солончаковая обсохшая почва – 2,5 %. В 2008 году засоленность почв на юго-восточной части обсохшего побережья достигала: на приморской почве с навеванным песчаным чехлом разреза 2...1,41; приморской почве с навеванным песчаным чехлом разреза 3...6,83; приморской почве с навеванным песчаным чехлом разреза 3'...1,60; такыровидной почве с навеванным песчаным чехлом – 8,32; солончаке корково-пухлом – 11,19; такыровидной почве под саксаулом – 3,6; на лесополосе – 2,11 % [7, 8].

Заболачивание и подтопление. Подтоплению подвержена часть территории береговой зоны во время весенних разливов, а также территория, прилегающая к дамбе между Малым и Большим Аралом.

На обсохшем дне моря выделены формы воздействия на природные ландшафты в виде: развития наносных форм рельефа (мелкобарханные гряды; песчаные массивы; образования волновой ряби (песчаные косички), полос выдувания, котлованов выдувания; проявления водной эрозии коренного берега Арала. Наблюдается нарушение береговой полосы и образование временных заболоченных участков; образуются бессточные впадины (соры), усилились процессы испарения, расширились размеры засоленных территорий; произошло ухудшение свойств почв в результате интенсивного развития процессов опустынивания и засоления.

Химический состав воды. Химический анализ образцов воды из Малого Арала и попускного канала в Большой Арал ниже дамбы показал, что вода относится к сильносоленатым (6,5 %) сульфатно-хлоридной, кальциево-натриевой минерализации. В прошлом оросительные воды Сырдарьи имели концентрацию солей – 0,28 г/дм³, ныне минерализация речных вод повсеместно увеличилась. Рост вызван общей зарегулированностью стока рек, возрастанием роли испарения, увеличением доли дренажных и возвратных вод, прошедших через почвы и грунты оросительных систем в долины [9]. По данным 2007...2008 годов вода из реки Сырдарьи относится к слабосоленатым (2,8 %) гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатной, кальциево-магниевое-натриевой минерализации. Вода из оросительного (1,87 %) и магистрального (1,44 %) каналов является слабосоленатой гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатной, магниевое-натриевой и

магниево-кальциевой минерализации. Вода из скважины на Каскакулане сильносоленоватая (3,62 %) гидрокарбонатно-сульфатно-хлоридной, натриевой минерализации. Величина рН сдвинута в щелочную область [7, 8].

Выводы. Причиной проявления неблагоприятных процессов в Приаралье стало антропогенное воздействие, которое сказалось на: уровне Аральского моря; уровне грунтовых вод, их минерализации; загрязнении поверхностных и подземных вод. Произошло увеличение площадей дефляционно-опасных земель и активности эолового рельефообразования (подвижные, оголенные пески); проявилось вторичное засоление, увеличились площади солончаковых пустошей; усилились эрозионные процессы; вышли из строя оросительные и гидротехнические сооружения. Все это повлекло изменение физических и химических свойств почв: водно-солевого режима; снижение плодородия почв; снижение проективного покрытия и изменение видового состава растительных сообществ; уменьшение урожайности пастбищных и сенокосных угодий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алимбаев А.К., Смагулов Т.А. Эрозия почв Приаралья. // Известия Мин. Науки-Академии наук, сер. биолог. – 1996. – № 1. – С. 21-26.
2. Боровский В.М. Усыхание Аральского моря и опустынивание в Приаралье. /Сб. Усыхание Аральского моря и опустынивание в Приаралье. Материалы координационного совещания по проблеме Аральского моря. Изд-во «Наука» Каз ССР. Алма-Ата: 1981. – 32 с.
3. Димеева Л. Государственный природный заповедник Барсакельмес. /Заповедники Средней Азии и Казахстана. Ред. Яценко Р.В. Алматы: Тетис, 2006. – С. 37.
4. Каражанов К.Д., Томина Т.К., Ажикина Н.Ж. Влияние антропогенной аридизации на трансформацию почв современной дельты Сырдарьи и обсохшего дна Аральского моря. // Почвоведение и агрохимия. – 2008. – № 3. – С. 51-59.
5. Ковда В.А.. Оросительные воды как источник солей. // Проблемы опустынивания и засоления почв аридных регионов мира. – М.: Наука, 2008. – С. 100-101.
6. Некрасова Т.Ф., Киевская Р.Х., Можайцева Н.Ф. Почвы обсохшего дна Аральского моря. /Почвы Казахской ССР. Кзыл-Ординская область. Вып. 14. Алма-Ата. 1983 г. С. 238-248.
7. Оценить влияние аридизации на трансформацию почв Казахстанского Приаралья и разработать научные основы повышения их биологиче-

ской продуктивности: Отчет о НИР(окончательный)/Институт почвоведения. – Инв. № 0209РК00652. – Алматы, 2008 – 84 с. – Отв. исполн. Ф.Е. Козыбаева.

8. Оценить влияние аридизации на трансформацию почв Казахстанского Приаралья и разработать научные основы повышения их биологической продуктивности: Отчет о НИР(промежуточный)/Институт почвоведения. – Инв. № 0208РК00201. – Алматы, 2007 – 73 с. – Отв. исполн. Ф.Е. Козыбаева.
9. Фаизов К.Ш., Талапова А.С. Экология кризисной территории Приаралья и проблемы их решения. – Алматы.: ТОО «Print-S». – 2003. – 110 с.

КазНИИ почвоведения и агрохимии им. У.У. Успанова, г. Алматы

КҮРҒАҒАН АРАЛ ТЕҚІЗІНІҢ ТАБАНЫНДАҒЫ ТОПЫРАҚТАР

Биол. ғылымд. канд. Т.К. Гомина

Арал теңізі денгейінің томендеп теңіз түбінің жалаңаштануына байланысты құрғаған Арал теңізінің шығыс және оқтүстік-шығыс бөлігіндегі ұшан теңіз топырақ жамылғысының қазіргі жағдайын бағалау мақсатында ғылыми-зерттеу жұмыстары жүргізілді. Зерттеу нәтижесінде кезек күттірмейтін топырақты-экологиялық проблемалары мен қуаңдану жағдайындағы топырақтардың трансформациялану бағыттары анықталды.