

Ж. Е. АКЕТАЕВ

## ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ НА ТЕРРИТОРИИ КОСМОДРОМА БАЙКОНУР В ПЕРИОД 2005–2007 ГОДЫ

### 1. Засоленность пород зоны аэрации

Засоление грунтов является одним из основных экологических процессов в изученном регионе, определяющем условия существования растительного и животного мира. Для изучения параметров засоленности грунтов по латерали и в разрезе, из шурфов и буровых скважин отбирались пробы на определение солевого состава. Пробы отбирались в интервалах 0,1; 0,25; 0,5; 0,75; 1,0; 1,25; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; объем пробы 1,0–1,5 кг. Расстояние между выработками от 5–7 км до 15–20 км. В пробах химическим анализом определялись количественные и качественные характеристики солей. По значениям содержаний солей отстраивались эпюры, характеризующие изменение степени засоленности по вертикали. В пределах описываемой территории выделено 5 эпюр засоления.

**Эпюра 1** характеризует незасоленные и слабо засоленные грунты с различным типом засоления по всему интервалу. К ним относятся современные эоловые отложения, получившие значительное развитие в пределах описываемой территории представляемые хорошо отсортированными и легко промываемыми песками, что и объясняет их незасоленность по всему интервалу. Сюда же относятся отложения надпойменной «такырной» террасы реки Сырдарья в юго-западной части площади, и частично меловые образования центральной части Нижнесырдарьинского поднятия.

**Эпюра 2** характеризует средне- и сильно засоленные группы с поверхности с уменьшением степени засоления к подошве слоя сульфатного и хлоридно-сульфатного типа. Такой вид засоления объясняется наличием в верхней части разреза глинистых образований, что способствует задержке вод поверхности, интенсивному их испарению и отложению солей. Этот тип засоления характерен для отложения современной поймы и дельты реки Сырдарья, ее древних протоков, а так же для выходов на поверхность среднеэоценовых глин тасаранской свиты. Незначительными по площади участками отмечается на надпойменной «такырной» террасе реки Сырдарья в юго-восточной части площади.

**Эпюра 3** характеризует грунты с максимумом засоления в интервале 0,5–1,0 м с сульфатным и хлоридно-сульфатным типом засоления. Породы с данным типом засоления ограниченно развиты на исследованной территории, выделены в обрамлении Нижнесырдарьинского поднятия и представлены аллювиально-пролювиальными осадками.

**Эпюра 4** характеризует незасоленные и слабозасоленные грунты с поверхности с увеличением степени засоления к подошве слоя сульфатного, хлоридно-сульфатного и хлоридного типа засоления. Данный тип засоления в пределах описываемой территории получил значительное развитие преимущественно в центральной части площади и приурочен к выходам на поверхность в основном верхне-эоценовых отложений саксаульской свиты. На незначительных по площади участках приурочен к аллювиально-пролювиальным отложениям.

**Эпюра 5** характеризует сильно- и очень сильно засоленные грунты по всему интервалу с сульфатным, хлоридно-сульфатным и хлоридным типом засоления. Данный тип засоления широко распространен в восточной части исследованной территории и соответствует выходам на дневную поверхность отложений меловой и неогеновой систем, а также выделяется небольшими пятнами вдоль русла реки Сырдарья, на площадях высохших озер, где теперь развиты солончаки. Кроме того, такое засоление отмечено в пределах развития надпойменной (такырной) террасы на участках, прилегающих к современной пойме реки Сырдарья.

Обобщая вышеизложенное, необходимо отметить:

– в пределах описываемой территории преобладающим типом засоления являются сульфатный и хлоридно-сульфатный, и только в местах выходов на поверхность верхнемеловых отложений, встречается хлоридный тип засоления;

– незасоленные и слабозасоленные грунты занимают около 50% территории и приурочены к эоловым и аллювиальным отложениям (такырная терраса) реки Сырдарья;

– отложения современной поймы реки Сырдарья характеризуются сульфатным и хлоридно-сульфатным типом засоления. С поверхности они сильно засолены за счет вторичного засоления земель в процессе орошения;

– сильно- и очень сильно засоленные грунты обладают хлоридно-сульфатным и хлоридным типом засоления, занимают около 25% площади. Это выходы отложений меловой и неогеновой систем и днища бывших высохших озер, ставших солончаками и такырами.

## 2. Загрязненность грунтов и вод

Геоэкологические исследования подземных вод и грунтов на описываемой территории не проводились специализированно, а являлись сопутствующими при выполнении геологических и гидрогеологических съемок и, следовательно, имеют различия в методиках исполнения и изложения результатов. Чтобы избежать неясностей, в настоящем разделе результаты проведенных исследований изложены отдельно по частям площадей, отработанных по единым методикам.

Геоэкологическое опробование проводилось с целью изучения распределения химических элементов в почвах и водах для определения фоновых концентраций и выделения аномальных зон загрязнения токсичными элементами.

Почвы обладают высокой способностью задерживать и концентрировать химические элементы, проникновение элементов в глубину почвы зависит от количества атмосферных осадков, плоскостного смыва, характера почвенной среды, наличия геохимических барьеров. В процессе работ были опробованы грунты, поверхностные и подземные воды, а также растительность.

Пробы поверхностных вод были отобраны в реках Сырдарья и Куандарья через 5-10 км по течению.

Подземные воды первого от поверхности водоносного горизонта опробовались в инженерно-геологических скважинах и колодцах, а напорные воды верхнемелового водоносного комплекса – в гидрогеологических скважинах.

Грунты опробовались в шурфах, из керна скважин и при проведении маршрутных исследований.

Учитывая, что донные отложения являются естественным накопителем привнесенного аллювиальным или эоловым путем материала, они опробовались вдоль русел рек, из колодцев и озер у самоизливающихся скважин, а также из соров.

С целью получения комплексной информации по накоплению элементов и веществ загрязнителей в различных средах, в местах заложения шурфов и скважин были отобраны фитопробы, причем пробы отбирались из наиболее широко распространенного в районе вида растительности (полынь).

Геоэкологические пробы воды и грунтов анализировались химическим анализом на определение содержаний тяжелых металлов, пестицидов, нефтепродуктов и радионуклидов. Кроме того, при определении концентраций тяжелых металлов использовались результаты полуколичественного спектрального анализа, которым анализировались все пробы, отбираемые из грунтов (солевой состав, палинология, физические свойства и др.).

Фитопробы и пробы из донных отложений анализировались полуколичественным спектральным анализом на 24 элемента.

Для определения степени загрязненности грунтов и подземных вод (согласно принятой методике при геохимических исследованиях) использовалось отношение содержания элементов загрязнителей в пробах к их предельно-допустимым концентрациям (далее ПДК), таким образом, аномальными признавались те точки, в которых абсолютные значения этого отношения превышали единицу.

Ниже приводится таблица для основных элементов загрязнителей.

**В западной части** описываемой площади, в пределах трапеций L-41-XV, XXI, XXVII по результатам геоэкологических исследований, проб с содержаниями элементов и веществ токсикантов, в количествах превышающих ПДК (предельно-допустимые концентрации), в подземных водах и грунтах не установлено.

**На площади листа L-41-XVI**, южная часть которого охватывает космодром Байконур, анализ результатов геоэкологического опробования показал следующее.

В подземных и грунтовых водах аномальных значений содержаний тяжелых металлов не отмечено.

В шести пробах воды на радионуклиды (РН 1, 3, 4, 6, 8, 9) значения альфа-активности превышают ПДК от 2,8 до 25,0 раз (максимальное превышение в пробе РН 4), а значения бета-актив-

**ПДК для основных элементов загрязнителей подземных вод и грунтов**

Вода, мг/л					Грунты, мг/л							Грунты и вода						
As	Hg	Pb	Zn	Cu	Mo	Sr	Cu	Pb	Be	Zn	Co	Нефте- про- дукты, мг/дм	Радионуклеиды, бк/л					
													Альфа- актив- ность	Бета- актив- ность	Удельная активность			
															Th-232	Ra-226	K-40	Cs-137
0,05	0,05	0,1	1,0	0,01	$>5,0 \cdot 10^{-4}$	$>5,0 \cdot 10^{-2}$	$>5,0 \cdot 10^{-4}$	$>0,32 \cdot 10^{-4}$	$>5,0 \cdot 10^{-4}$	$0,23 \cdot 10^{-2}$	$>5,0 \cdot 10^{-4}$	0,05	0,1	1,0	До 48	До 52	До 740	До 30

ности в 1,6-3,0 раза (максимальное превышение в пробе РН 8).

Все пробы с аномальными значениями альфа- и бета-активности, кроме пробы РН 8, отобраны из самоизливающихся скважин с дебитом от 2 до 3000 л/ч. Скважины пробурены вдоль южной рамки планшета, по северной границе космодрома и характеризуют напорные воды верхнемелового водоносного комплекса. Проба РН 8 отобрана из колодца глубиной 10, 8 м, расположенного так же в южной части планшета, характеризует грунтовые воды в песках  $aQ_{II-III}$ .

В двух пробах воды (пробы Н2 и Н4) отобранных из самоизливающихся скважин, в юго-западной и юго-восточной части планшета, в непосредственной близости к границе космодрома Байконур, содержание

нефтепродуктов превышают ПДК в 5,18 и 3,34 раза. Воды – верхнемеловые с дебитом 5,5 л/ч и 1000 л/ч.

Пробы грунтов на определение содержаний элементов загрязнителей и веществ токсикантов отбирались при проведении маршрутов с поверхности, а так же из скважин и шурфов. Всего было отобрано: на нефтепродукты 15 проб (8 в маршрутах, 4 из скважин и 3 из шурфов), на тяжелые металлы 16 проб (10 из маршрутов и по 3 из скважин и шурфов) и 12 проб на радионуклеиды (6 из маршрутов, 2 из скважин и 4 из шурфов).

Все вышеназванное позволяет сделать однозначный вывод о техногенном загрязнении вод реки Сырдарья, связанным с хозяйственной деятельностью г. Байконур. Не исключено, что отмеченное, при проведении аналогичных работ на осушенной части Аральского моря, загрязнение бывшего дна моря стронцием имеет те же корни. В настоящее время после осушения значительной части Арала весьма вероятен разнос эоловыми процессами стронцийсодержащих солей и пыли по всему Приаральскому региону.

РГП «ЦАФИ» НКА РК

Поступила 3.09.07г.