

*Валиев Ш.Ф.*

**ДОННОЕ ПОЧВООБРАЗОВАНИЕ И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ В ГЕОЭКОЛОГИИ ПОЧВ  
(НА ПРИМЕРЕ МЕЖГОРНЫХ ПРОГИБОВ ТАДЖИКИСТАНА)**

*Валиев Ш.Ф.*

**ТУПКУ КЫРТЫШТЫН ТУЗУЛУШУ ЖАНА  
АНЫН КЫРТЫШТЫК ГЕОЭКОЛОГИЯЛЫК МААНИСИ (ТАЖИКСТАНДЫН  
ТООЛОРУНУН АРАСЫНДАГЫ ЫЛДЫЙЫШТАРДЫН МИСАЛЫНДА)**

*Valiev Sh.F.*

**UNDERWATER SOILS AND ITS IMPORTANCE  
IN GEOECOLOGY OF SOIL (ON THE EXAMPLE OF INTERMOUNTAIN  
DEPRESSION OF TAJIKISTAN)**

УДК:556.39

*На дне водохранилищ, построенных на территории межгорных прогибов, образуется особый, редкий тип почв, который характеризуется специфическими свойствами.*

*Суу сактагычтардын түбүндө кыртыштын өзгөчө, сейрек тиби пайда болот, ал спецификалык касиеттери менен мүнөздөлөт.*

*At the bottom of reservoirs, built on the territory of the intermontaine basins, formed a special, rare type of soil, which is characterized by specific properties.*

Ранее нами было установлено, что на дне некоторых водохранилищ Таджикистана образуется особый тип почв – донные почвы [4]. Донные почвы, генетически связанные с заилением водохранилищ, в отраслевой литературе называются по-разному: субаквальными, подводными, придонными, наилками т.п. [6,11 и др.]. Некоторые исследователи их относят к типичным почвам (например [10]). Основанием для отнесения донных грунтов именно к почвам служит то, что они обладают гумусированностью и плодородием, т.е. способностью давать урожай растений.

В условиях регулирования стока, как по руслу, так и по боковым склонам водохранилищ на дно поступает глинистый, илистый, песчано-гравийный и др. обломочный материал. В водохранилищах, где производится систематическая очистка дна, он может задержаться там довольно долго. Это обстоятельство, а также поступление органических веществ представляют специфический случай, когда условия седиментогенеза являются благоприятными для превращения грунта в почву. Очевидные и, на первый взгляд, простые условия, однако, не всегда могут способствовать донному почвообразованию, для которого требуются еще особые физический, химический и биологический режимы.

Донные почвы не являются преобразованными или измененными почвами, которые поступают с русла реки и бортов водохранилища. Они представляют собой качественно новые почвы, образованные в донных условиях при определенном

сочетании условий, и, в сравнительно продолжительном отрезке времени. Они должны отвечать критериям, предъявляемым к почвам как к геолого-культурному объекту: быть плодородным, содержать, сохранять и воспроизводить биогенность [11].

Выявление и исследование донных почв в водохранилищах является актуальным в связи с их большим научным и практическим значением при решении ряда вопросов почвоведческого, геоэкологического социального характера. Сведения о них востребованы также и при проектировании и эксплуатации водохранилищ. Наличие почв на дне водохранилищ может превратить его в резервуар очень ценного ресурса, востребованного в районах с бедным почвенным покровом для пополнения запаса почв, восстановления и рекультивации нарушенных почв.

Донные почвы нами были изучены на примере водохранилищ Таджикистана. Основным материалом был получен на крупных водохранилищах – Кайраккумском и Нурекском. В малых водохранилищах (Сельбурское, Муминабадское, Катасайское и др.) донные почвы не выявлены в связи с тем, что, как было отмечено выше, это требует сочетания особых условий, которые в этих водоемах отсутствуют.

Донные отложения были опробованы драгированием доступным способом, а также непосредственно аквалангистом. Гранулометрический состав определялся непосредственно в полевых условиях. Другие анализы проводились в лабораториях.

Функционирующие в настоящее время в Таджикистане 11 водохранилищ имеют общую акваторию 692 км<sup>2</sup> и полный объем 15,9 км<sup>3</sup>. Они в основном функционируют для энергетических и ирригационных целей. По типу водохранилища относятся к русловым (большинство) и наливным. Реки Таджикистана, являющийся в основном горными, несут большой объем наносов, который способствует интенсивному заилению водохранилищ, превышающее и опережающее иногда проектные объемы и сроки. Оно усиливается еще и интенсивной переработкой берегов, что со временем

может привести к уменьшению полезного объема водохранилищ. Для недопущения этого принимаются меры по очистке дна от заиления. Однако, последние 20 лет из-за вынужденного перехода крупных водохранилищ в преимущественно энергетический режим, очистка дна, ранее (до 1992 г.) систематически проводившаяся ежегодно, не осуществляется. Поэтому и объемы заиления растут угрожающими темпами. Между тем, заиление может иметь не только отрицательные последствия, но и быть позитивным явлением. Так, определенная часть донных отложений могут превратиться в почву и быть остро востребованным ресурсом, которого необходимо не выводить с ложа водохранилищ, а сохранять и использовать.

В Нурекское водохранилище ежегодно поступает около 90 млн.куб.м наноса<sup>1</sup>, транспортируется также земельная масса, смываемая абразией и эрозией с его бортов. Породы дна водохранилища представлены мел-неогеновыми песчаниками, алевролитами, глинами, конгломератами и современными гравийно-песчаными отложениями. Они являются дополнительным исходным материалом для донных грунтов. Усредненный гранулометрический состав наносов состоит на 60-65% от илисто-глинистой фракции (0,05–0,01 мм и меньше), крупная фракция (>0,25 мм) составляет не более 3-5%. Мелкопесочная, средняя фракция находится в пределах 30-37%.

Путь, на протяжении которого выпадут частицы определенной фракции, зависит от длины участка, средней глубины на этом участке, скорости течения и диаметра частиц. Согласно расчетам частица диаметром 0,05 мм выпадет на расстояние 8 км, а диаметром 0,01 мм – около 20 км. Другими словами фракция 0,05 мм и меньше выпадет на отрезке 8–10 км от подпорной точки водохранилища. Если учесть, что сероземы Таджикистана в среднем на 99,6% состоят из такой фракции, а горно-коричневые – на 96,8% [13], то рассчитанный отрезок является участком дна водохранилища, где может происходить формирование донных почв.

Как было уже отмечено, одним из главных условий перехода донного грунта в почву является еще и наличие органических веществ (ОВ) в воде. Тут важным моментом является наличие органических веществ, пороговым значением которых считается 30% [2,6].

Наблюдения показывают, что ОВ поступает с речным стоком и в виде продукции водных организмов. Для двух исследованных водохранилищ эти два вида ОВ имеют разные соотношения. В Кайраккумском водохранилище водные организмы образуются в результате процессов биологического продуцирования и составляют главную массу ОВ [2]. В Нурекском водохранилище доля ОВ этого типа, по некоторым данным, угнетена, и поэтому оно считается олиготрофным [8].

Дно Кайраккумского водохранилища заилено грунтами разного генезиса [12]. В центральной и приплотинных частях, на глубинах 9,5-16 м распространены грунты – илы серого цвета с насыщенным растительным детритом. Они являются первичными. В верховьях, в восточной части водохранилища, на глубине 2-3,2 м встречаются вторичные грунты – илы, занесенные со склонов. Песчано-глинистые грунты, развитые у берегов имеют минимальную часть донных организмов. Крайняя восточная часть водохранилища занята серыми илами.

По данным А.С. Судольского [12] объем заиления Кайраккумского водохранилища за первых 30 лет составлял 1365 млн.м<sup>3</sup> из которых доля русловых наносов равнялся 99,4%, а доля береговых обрушений – 0,6%. Примерно такая пропорция долей источников наносов наблюдается в Нурекском водохранилище.

Функционирование водохранилищ разрушает наземный фитоценоз и приводит к образованию новых, водных фитоценозов. В Кайраккумском водохранилище, в настоящее время наблюдается рост эвтрофирования, связанное с интенсивным ростом антропогенной деятельности, повышением концентрации биогенных элементов (азота и фосфора), что значительно уменьшает способность самоочищения водохранилища. В Нурекском водохранилище эвтрофирование не наблюдается.

Наиболее сильно загрязнены центральная и приплотинная части водохранилища, что связывается обычно с интенсивно развитой инженерно-хозяйственной деятельностью: функционированием многочисленных предприятий горнопромышленного, химического, аграрного и др. комплексов. Наблюдения М.М. Алибаевой [2] показали высокие концентрации гексохлорана, ДДТ, карбофоса, метафоса, превышающих ПДК в один-два порядка.

Ф.С. Комилов [8] путем моделирования провел оценку динамики экосистемы Нурекского водохранилища и пришел к выводу о слабом биоресурсном потенциале и его дальнейшем ухудшении. Эти выводы, основанные на данных, полученных 25-30 лет назад, однако не соответствуют новым наблюдениям, которые установили средний биоресурсный потенциал водохранилища [3].

Рельеф района Нурекского водохранилища характеризуется резко выраженной асимметрией долины, четко видной на аэро- и космодом снимках разного разрешения. Левый борт основной чаши водохранилища, сложенный суглинками, лессовидными суглинками с линзами супесей и песков, имеет уклон 2-6°. Правый борт, представленный песчаниками, аргиллитами, конгломератами, сравнительно крутой – 18-48°, в среднем 26-32°. С поверхности левого склона сильно развитая эрозия сносит в водохранилища огромный объем тонкообломочного материала.

Донные осадки формируются упорядоченно, соразмерно гранулометрическому составу, от круп-

<sup>1</sup> По проектным данным.

ных – валуны, галька, гравий, песок, к тонким – песчанистым и глинистым.

Состав донных почв характеризуется сравнительным постоянством: глинистые минералы – 82-84% (Кайраккумское водохранилище), 79-83% (Нурекское водохранилище), кварц –соответственно 8-10% и 11-14%, полевые шпаты – 6-10% и 3-7%. Резкое преобладание глинистых минералов открывает другую привлекательную сторону донных почв – высокое их сорбционное свойство. Будучи тонко дисперсными, они обладают высокой адсорбционной способностью. Давно замечено, что донные почвы как сорбент могут удалить разные ядовитые вещества из воды водохранилищ, тем самым улучшая ее качество [1].

**Содержание некоторых элементов в донных грунтах, 10<sup>-4</sup> %**

№	Водохранилище	Район отбора	n	U	Hg	Pb	Cd	As	V
1.	Нурекское	Северо-восточная часть	5	23	37	192	82	9	380
2.	Кайраккумское	Юг центральной части	6	3	5	30	19	2	85

*Примечание.* n – количество анализов. Данные спектрального анализа ЦХЛ Главного геологического управления при Правительстве РТ, 2009.

Из таблицы видно, что содержания элементов в донных грунтах Нурекского водохранилища находятся на уровне фоновых. Высокие концентрации химических элементов в донных грунтах Кайраккумского водохранилища связаны с тем, что в него поступает загрязненный(за счет отходов горнопромышленной деятельности, ядохимикатов и пр.) седиментационный материал как по руслу р. Сырдарья, так и по пологим бортам. Водосборная площадь водохранилища, характеризующаяся очень высокой плотностью размещения рудных месторождений, также способствует водной миграции этих элементов в резервуар.

Выше створа Нурекской ГЭС отсутствуют крупные промышленные предприятия или другие техногенные источники загрязнения воды и поэтому, вероятно, и донные грунты имеют невысокие содержания элементов.

Использование донных почв на опытных участках размером 10x10 м на левом борту Нурекского водохранилища показало, что они обладают всеми свойствами почвы и могут быть отнесены к новому для Таджикистана типу почв. Донные почвы хорошо исследованы на примере водохранилищ на р. Волга, где А.А. Зениным [7] и С.М. Коноваловым [9] выделены три группы донных грунтов: а) первичные затопленные почвы; б) перенесенные затопленные почвы, утратившие свои свойства; в) вторичные грунты – мелко- и тонкообломочный материал, отложения из макрофитов. Третья группа грунтов дают основу для донных почв, которые по главным свойствам сходны изученным нами почвам.

Приведенный материал дает основание заключить, что донные почвы представляют собой ценный, возобновляемый природный ресурс. Их применение рекомендуется для восстановления нарушенных земель, они могут быть использованы и для создания почвенных покрытий в техногенных ландшафтах. По предварительным оценкам [4] на дне водохранилищ Таджикистана находится около одного млн куб.м. донных почв, что в условиях ограниченности почвенных ресурсов представляется дополнительным, чрезвычайно востребованным ресурсом. Например, проблема осветленной воды в нижнем бьефе, отрицательно влияющей на урожайность сельхозкультур [5] может быть решена дозированным выпуском воды, содержащей донные почвы, ниже уровня мертвого объема.

Изучение донных почв и их использование важны для прироста ресурса почв, геоэкологии почв, охраны и рационального использования водно-земельных ресурсов и мелиорации земель Таджикистана.

**Литература:**

- Adams W.J., Kimerle R.A., Mosher R.G. Aquatic safety assessment of chemical sorbed to sediments//Aquatic Toxicology and Hazard Assessment: 7<sup>th</sup> Symp. STP 854. American Society for Testing and Materials, Philadelphia. 1985.-P. 429-453.
- Алибаева М.М. Многолетние изменения донной фауны Кайраккумского водохранилища в условиях антропогенного воздействия. Автореф. дисс..., к.б.н., Душанбе, 1996. – 21 с.
- Амиркулов Х. Ихтиофауна Нурекского водохранилища. Автореф. дисс... канд. биол. н., Душанбе, 2011. - 24 с.
- Валиев Ш.Ф. Донное почвообразование в водохранилищах Таджикистана и его геоэкологическое значение/Мат-лы межд. конф., посв. 20-летию Независимости РТ и 100-летию акад. С.М. Юсуповой. Душанбе, 2010. – С.108-115.
- Ёров А.Ё. Влияние гидрофизических процессов водохранилища на мелиоративные характеристики орошаемых земель. Автореф. дис..., канд. техн. н. Душанбе, 2002. -22 с.
- Законнов В.В. Осадкообразование в водохранилищах Волжского каскада. Автореф. дисс.... докт. геогр. н., М., 2007. – 48 с.
- Зенин А.А. Гидрохимия Волги и её водохранилищ. – Л.: Гидрометеиздат. 1965. – 259 с.
- Комилов Ф.С. Расчеты сценарных вариантов развития экосистемы Нурекского водохранилища//Материалы республиканской научно-практической конференции. Душанбе, 1993.-С.116-118.
- Коновалов С.М. Волга–экологический диагноз/ Экологическая альтернатива: истоки беды. Знаки беды. М.: Прогресс, 1990.-С.239-261.
- Курачев В. М., Андроханов В.А. Классификация почв техногенных ландшафтов//Сибирский экологический журнал. 2002. Т. IX. № 3.–С.255-261.
- Почвоведение/Под ред. И.С. Кауричева. М.: Колос, 1975-496.
- Судольский А.С. Динамические явления в водоемах. Л.: Гидрометеиздат. 1991. – 260 с.
- Якутилов М.Р., Бурыкин А.М., Садриддинов А.А., Лукин В.Н. Почвы Таджикистана. Эрозия почв и борьба с ней. Душанбе: Дониш, 1963. Вып.6. -110 с.

**Рецензент: д.г.н., профессор Мухаббатов Х.**