

# ПОЧВОВЕДЕНИЕ И АГРОХИМИЯ

## ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЙ И МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ЛУГОВЫХ ТЕМНОЦВЕТНЫХ ПОЧВ ДЕЛЬТЫ РЕКИ ВОЛГИ

**В.А. Крупнов**

Кафедра почвоведения и земледелия  
Российский университет дружбы народов  
*ул. Миклухо-Маклая, 8/2, Москва, Россия, 117198*

Приведены результаты исследования петрографического и минералогического состава аллювиальных луговых темноцветных почв дельты реки Волги. Изучение тонкодисперсной части почвы позволило получить качественную и количественную характеристику глинистых минералов. Установлено их влияние на физические и водно-физические свойства.

**Ключевые слова:** аллювиальные луговые темноцветные почвы, петрографический состав, минералогический состав, глинистые минералы, биогенные элементы.

Минералогический состав почв является одним из важных показателей, характеризующих почвообразовательные процессы. По составу и распределению глинистых минералов можно объяснить различные, в том числе неблагоприятные для сельскохозяйственного производства, свойства почв, которые необходимо учитывать при их использовании.

Нами изучался минералогический состав аллювиальных луговых темноцветных почв в пределах экспериментального хозяйства ГНУ ВНИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства в дельте р. Волга. Почвенный покров данной территории сформировался в условиях сложного взаимодействия почвообразующих пород, рельефа местности, грунтовых вод, растительности и сухого полупустынного климата. Основной почвенный фон (до 80% площади) составляют окультуренные аллювиальные луговые темноцветные почвы, характерной особенностью которых является значительная пестрота по площади и по профилю. В пределах исследуемого участка встречаются следующие почвенные разности:

- по мощности гумусового горизонта: маломощные и среднемощные;
- по степени и глубине засоления: незасоленные, слабо- и среднесолончаковые, слабо- и среднесолончаковатые;

— по гранулометрическому составу: средне- и тяжелосуглинистые с поверхности до глубины 50—60 см; супесчаные и легкосуглинистые на глубине 50—100 см; глинистые, тяжело- и среднесуглинистые глубже 100 см.

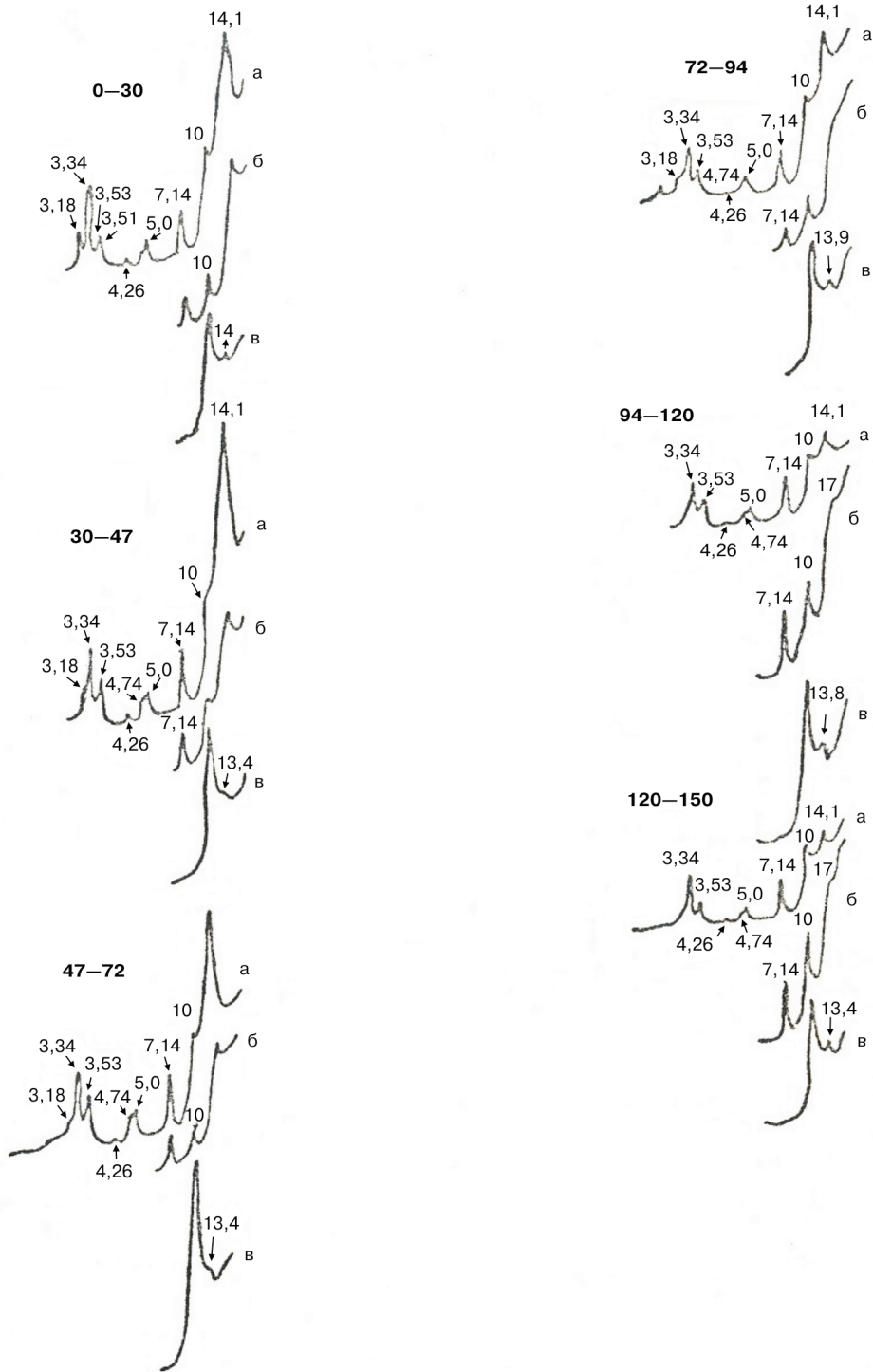
При выборе разрезов мы стремились к тому, чтобы охватить все основные разности этого типа почв. Соблюсти это условие было довольно трудно. Во-первых, аллювиальным отложениям присуща литологическая неоднородность. Во-вторых, длительное использование при интенсивном орошении существенным образом повлияло на естественный ход почвообразования. В-третьих, проведенные в 1959 году мелиоративные работы (закрытый глубокий дренаж, планировка полей и др.) нарушили естественное сложение почв и подстилающих аллювиальных отложений, особенно верхней части почвенного профиля. Тем не менее, мы выбрали для изучения три наиболее характерных разреза — от легко- до тяжело-суглинистых почв.

Петрографический состав первичных минералов представлен в основном зернами кварца и полевых шпатов (плагиоклазы и калиевые), последние встречаются главным образом в нижней части почвенного профиля. Наблюдаются отдельные редкие зерна эпидота, роговой обманки, хлорита, слюда, опаловых игл и биотитов.

Для верхних горизонтов характерна слабая выветрелость минеральной массы, глубже она постепенно усиливается. Нижние горизонты отличаются большим количеством карбонатов в виде микрокристаллического кальцита и линзообразных кристаллов гипса, увеличивается содержание редких минералов. Проявление химической седиментации носит локальный характер. В современный период почвообразования интенсивное орошение является одним из главных факторов накопления химических элементов. Таким образом, можно заключить, что минеральная часть изучаемых почв состоит из разнородного материала. Присутствие большого количества кварца указывает на то, что основным источником формирования почвообразующих пород были аллювиальные наносы.

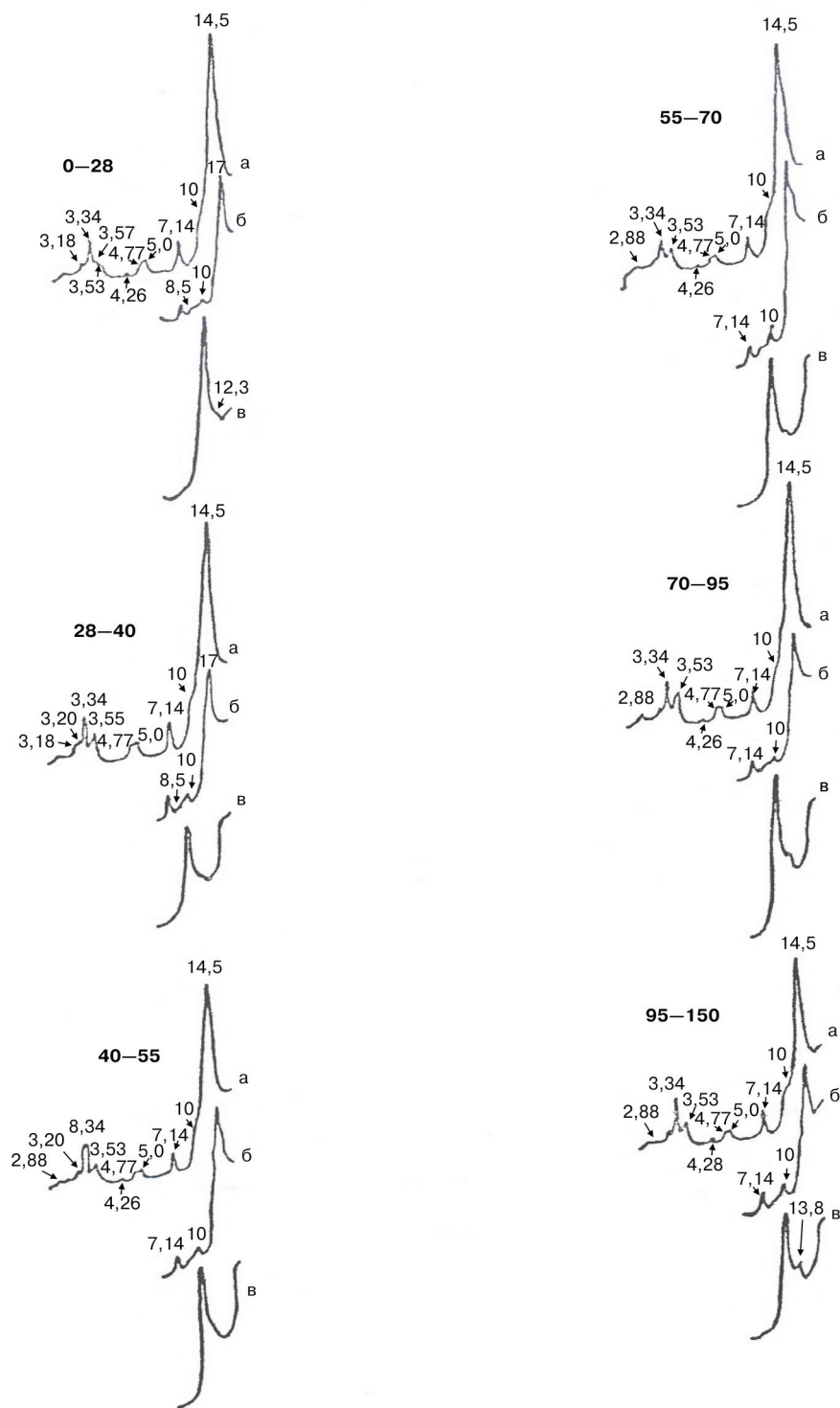
Минералогический состав илистой фракции определен рентгендифрактометрическим методом на установке ДРОН-2. Рентгендифрактограммы получали от ориентированных препаратов в воздушно-сухом состоянии, насыщенных этиленгликолем и после прокаливании при 550 °С. При качественной диагностике глинистых минералов использовали ряд руководств [2; 3 и др.]. При количественной оценке содержания глинистых минералов применяли метод П. Бискайя [7].

Исследование тонкодисперсной части почвы позволило получить качественную и количественную характеристику глинистых минералов. Установлено, что основными компонентами илистого материала аллювиальных луговых темноцветных почв являются смешаннослойные слюда-сметитовые образования с преобладанием набухающих пакетов, слюда, хлорит и каолинит. В качестве сопутствующих минералов присутствуют кварц и полевые шпаты. Состав и содержание минералов по разностям изучаемой почвы по величинам дифракционных интенсивностей имеют некоторые отличия (рис. 1, 2).



**Рис. 1.** Рентгendifрактограммы илистых фракций аллювиальных луговых почв (разрез 10):

а) в воздушно-сухом состоянии, б) насыщенных этиленгликолем, в) после прокаливания при 550 °С



**Рис. 2.** Рентгendifрактограммы илистых фракций аллювиальных луговых темноцветных почв (разрез 2):  
 а) в воздушно-сухом состоянии, б) насыщенных этиленгликолем,  
 в) после прокаливании при 550 °С

Значение первого базального рефлекса смешаннослойного слюда-сметитового образования в тяжелосуглинистой разности почв составляет 14,1 Å, а в среднесуглинистой — 14,5 Å. Резковыраженный симметричный рефлекс в легкосуглинистой разности почв (разрез 2) свидетельствует о преобладании смешаннослойного слюда-сметитового образования в илистой фракции и равномерном распределении его по почвенному профилю.

Тяжелосуглинистые почвы (разрез 10) характеризуются нарушенной симметрией менее выраженного рефлекса (особенно в нижних горизонтах) и увеличением, а в нижних слоях и преобладанием гидрослюдового компонента с относительным возрастанием рефлекса с  $d/P = 7,14; 3,34$  Å. Различия по почвенным разностям связаны с исходной неоднородностью аллювиальных осадков.

После насыщения этиленгликолем значение  $d_{001}$  увеличивается до 17 Å, что свидетельствует о возможности набухания почв, причем более значительном в среднесуглинистых разностях. Последующее прокаливание при 550 °С, по всей видимости, обуславливает некоторое разрушение сметитового компонента, на что указывает снижение рефлекса до 13,4—14,0 Å.

Количественные соотношения слоистых фаз в илистом веществе определены согласно рекомендациям П. Бискайя [7]. Слоистая глинистая компонента состоит из сметита, количество которого изменяется от 20 до 80%, гидрослюды 10—70% и 7 Å минералов (каолинит + хлорит), на долю которых приходится от 10 до 25% (табл. 1).

Таблица 1

**Соотношение глинистых минералов в илистых фракциях (< 0,001 мм),  
% от суммы основных дифракционных пиков**

№ разреза	Глубина, см	Фазы, минералы		
		7 Å Хлорит / каолинит	10 Å Гидрослюда	18 Å Сметит и слюда-сметит
10	0—30	12	33	55
	30—47	13	40	47
	47—72	22	33	45
	72—94	17	41	36
	94—120	18	53	29
	120—150	16	65	19
2	0—28	9	10	80
	28—40	15	13	72
	40—55	10	19	71
	55—70	9	10	81
	70—95	11	7	82
	95—150	13	16	71

Распределение фаз по профилю разностей рассматриваемой нами почвы различно. В разрезе 10 тяжелосуглинистой разности почв количество сметитового компонента и гидрослюды находится в пределах соответственно 19—55% и 33—65%, изменяясь с глубиной в обратно пропорциональной зависимости соответственно до 19 и 65%. Изменения 7 Å минералов незначительны (12—22%).

В среднесуглинистой разности (разрез 2) основную часть илистой фракции составляет сметитовый компонент (71—82%), содержание которого по профилю

практически не изменяется. Данные особенности обусловлены, прежде всего, неоднородностью и слоистостью почвообразующих пород. Преобладание в глинистом материале смектитового компонента обуславливает набухание и усадку почв (до 12%). В результате корреляционного анализа установлена тесная прямолинейная связь между величиной набухания и содержанием смектитового компонента ( $r = 0,751$ ).

Нами не выявлена зависимость между водопрочными почвенными агрегатами и количеством смектита как в иле ( $r = -0,407$ ), так и в почве ( $r = -0,028$ ). Очевидно, это связано с тем, что при орошении происходит набухание смектитового компонента, в результате чего разрушаются водопрочные почвенные агрегаты [3]. Расчетное содержание гидрослюд положительно коррелирует ( $r = 0,850$ ) с данными по содержанию  $K_2O$  как в илистой фракции ( $< 0,001$  мм), так и в почвах.

Таким образом, исследования показали, что минералогический состав почвы и ее илистой фракции определяют многие физические и водно-физические свойства. Не имея данных по целинным почвам, можно предположить, что под действием дальнейшего орошения следует ожидать уменьшения в иле смешанно-слоистого слюда-смектитового образования и относительного накопления слюда «каолинита», высокодисперсного кварца.

Вероятно, все это в совокупности благодаря особенностям строения минералов уменьшит возможности мобилизации калия и других биогенных элементов из почвенных коллоидов. Это повлечет необходимость повышения норм минеральных удобрений, в частности калийных, вносимых под возделываемые культуры.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Владыченский С.А.* Водно-физические свойства почв Волго-Ахтубинской поймы и Волжской дельты и их изменения в зависимости от почвообразовательного процесса / Почвенно-мелиоративные исследования Волго-Ахтубинской поймы и дельты Волги. — М.: Изд-во МГУ, 1958. — С. 96—153.
- [2] *Горбунов Н.И., Градусов Б.П.* Методы определения высокодисперсных минералов // Почвоведение. — 1966. — № 6. — С. 105—117.
- [3] *Градусов Б.П.* Рентгеноструктурные методы изучения смешанно-слоистых минералов // Почвоведение. — 1971. — № 2. — С. 105—119.
- [4] *Градусов Б.П., Чижикова А.П.* Структурно-генетические группы смектитового компонента почв / Проблемы почвоведения. — М., 1978. — С. 265—271.
- [5] *Егоров В.В. и др.* Схематическое почвенно-мелиоративное районирование дельты Волги // Почвоведение. — 1962. — № 9. — С. 4—13.
- [6] *Шаймухаметов М.Ш., Воронина К.Л.* Методика фракционирования органо-глинистых комплексных почв с помощью лабораторных центрифуг // Почвоведение. — 1972. — № 8. — С. 134—138.
- [7] *Biscaye P.E.* Mineralogy and sedimentation of deepsea sediment fine fraction in the Atlantic ocean. — Unpublished Ph. D. Thesis. — Yale University. — P. 1—86.

**PETROGRAPHIC AND MINERALOGICAL STRUCTURE  
OF ALLUVIAL MEADOW DARK-COLOURED SOILS  
OF DELTA OF THE RIVER OF VOLGA**

**V.A. Krupnov**

Department of pedology and farming  
Russian People's Friendship University  
*Miklucho-Maklay str., 8/2, Moscow, Russia, 117198*

Results of research of petrographic and mineralogical structure of alluvial meadow dark-coloured soils are resulted. Studying soil parts has allowed to receive the qualitative and quantitative characteristic of clay minerals. Their influence on physical properties is established. At an intensive irrigation of cultivated cultures mobilisation possibilities of K and other biogene elements from soil decrease.

**Key words:** alluvial meadow dark-coloured soils, petrographic structure, mineralogical structure, clay minerals, biogene elements.