

---

## РОЛЬ ВУЛКАНИЧЕСКИХ ПОЧВ В СТРУКТУРЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ЭФИОПИИ

Хаджи Хамзиа Оумер, В.Г. Ларшин,  
К.В. Слободянюк

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

В статье приведены сведения об андосолях, которые встречаются в Эфиопии. OchricAndosols являются типичными для более сухих частей рифтовой долины. MollicAndosols располагаются в более влажных частях рифтовой долины и вдоль северо-восточного откоса. Гумусовые Andosols были описаны на горе RasDejen и Batu.

VitricAndosols распространены по всей долине и в других частях страны, где преобладают более грубые текстурированные пирокластики. Mollic и VitricAndosols в долине ассоциируются с солончаковыми почвами. В более влажных горных областях и на крутых склонах андосоли находятся в состоянии каменистой фазы.

**Ключевые слова:** Андосоли, Andisols, Andept, Eutrandedpts и Dystrandedpts.

Среди почв тропического пояса, происходящих из вулканического пепла, распространены почвы, показывающие высокую степень завершенности образования, и почвы, еще развивающиеся. Особенно большую роль в сельском хозяйстве регионов тропического пояса играют почвы групп Eutrandedpts и подобные Andept, отличающиеся высокими производительными силами. Исследования, связанные с классификацией почв типа Andept и подобных Andept, имеют важное значение для углубления понимания процесса образования и физико-химических свойств этих почв, планирования надлежащего их использования и регулирования. Почвы, еще формирующиеся на основе вулканического пепла, пемзы и других пород, согласно проекту Andisol объединяются в класс Andisols. В настоящее время этот проект еще проходит проверку. В случае подтверждения, что характерные особенности, принятые в проекте как andicsoilproperties, надлежащим образом отражают основные процессы образования Andisols и позволяют на практике легко идентифицировать эти почвы, данный проект можно считать эффективным и применительно к классификации почв тропического пояса, происходящим из вулканического пепла.

Классификационная проблема андосолей, широко обсуждаемая в ряде национальных школ почвоведения (Япония, США и др.), в работах С.В. Зонна ограничивается только выделением трех таксонов (групп) почв, образующих высотные катены: 1) андосоли, типичные на «свежих» пеплах; 2) андо-ферраллитизованные почвы; 3) андо-ферраллитные почвы [1—5].

Довольно полная информация о почвах, имеющих генетическую связь с вулканическим пеплом, представлена в аналитическом обзоре Японского исследователя, сотрудника агрономического факультета университета на острове Кюсю Кoji Wada [19].

Применительно к почвам, формирующимся из вулканического пепла в низинах, характеризующихся высокой температурой воздуха, сообщается, что, на-

пример, на о. Ява наблюдается почвы типа Ultisols и Oxisols [17]. Для вулканического региона центра Южной Америки (начиная с Коста-Рики) характерны почвы типа Ultisols и Altisols, а почвы типа Oxisols отсутствуют [13]. Но о. Тенерифе (Канарские о-ва) кроме температуры, зависящей от высоты, на формирование почв влияет степень влажности (количество осадков). Так, в частности, характер формирования почв при изменении высоты от 1500—2000 м до 0 м различается для южных и северных районов острова.

На юге острова, где среднегодовое количество осадков составляет от 500 мм до 100 мм, формируются коричневые почвы Suelofersialitico → vertisol → каштановые почвы → Suelosodico.

На севере острова, где среднегодовое количество осадков от 1250 мм до 250 мм, распространены Andosols (vitricos → desaturados) → коричневые почвы.

Материалы Koji Wada [19] о почвах тропического пояса, происходящих из вулканического пепла, ограничиваются описанием их морфологического строения, аналитическими данными по содержанию глинных минералов, гумуса и т.д. Почвы типа Andepts образуются в тропическом поясе независимо от наличия сухого сезона в случае, если среднегодовое количество осадков превышает 500 мм. В регионах с меньшим количеством осадков, например, в Сирии, на о. Лансароте (Канарские о-ва), образуются сопоставимые с ними почвы типа Andisols. Среднегодовые температуры составляют для тропического пояса от 8 °С до 26 °С, а разница температур летом и зимой незначительна. Температурный режим, при котором образуются почвы типа Andepts, лежит в пределах от isomesic до isohyperthermic. Однако относительно нижней температурной границы имеются сообщения о формировании подзолистых почв при температуре выше 8 °С [8]. Вместе с тем на горном плато Семин (Эфиопия) и на г. Кения со среднегодовой температурой ниже 8 °С образуются почвы, определяемые как Cryandeps [8].

Среди почв типа Andepts наиболее важными для сельского хозяйства являются 3 группы: Dystrandeps, Hydrandeps и Eutrandeps. Их образование в основном определяется суммарным влиянием влагосодержания в почве и температуры. Так, например, на Гавайских островах, при одних и тех же температурах в регионах с высоким количеством осадков распространены почвы группы Hydrandeps с низкой степенью насыщенности основаниями и высоким влагосодержанием, в регионах же с низким количеством осадков почвы группы Eutrandeps с высокой степенью насыщенности основаниями. При средних количествах осадков распространены почвы группы Dystrandeps (hydric и typic), которые при одинаковой с группой Hydrandeps низкой степенью насыщенности различаются влагосодержанием.

Однако в некоторых регионах распространение этих почв может частично совпадать, что определяется влиянием таких факторов, как свойства породы и возраст вулканического пепла. Например, на островах Новые Гебриды в зависимости от возраста вулканического пепла образовались почвы: при возрасте пепла < 1000 лет Vitrandeps, 1000—2000 лет — Eutrandeps, 2000—5000 лет — Dystrandeps и Hydrandeps [15].

Почвы группы *Hydrandepts*, изученные на Гавайских островах, островах Новые Гебриды, островах Вест-Индия и т. д., сверху донизу характеризуются темно-красно-коричневой окраской и высокой степенью преобразованности минерального субстрата, в котором первичные минералы почти полностью выветрены. Очень высока влагоемкость почв (влагосодержание составляет сотни процентов при давлении  $1/3$  бар и  $> 100\%$  при 15 бар). При высыхании и дегидрации глинистая часть почв необратимо преобразуется в каменисто-песчаные комки. На Гавайских островах почвы группы *Hydrandepts* помимо аллофана и имоголита содержат дополнительно большое количество некристаллических гидроксидов алюминия и железа [13—17]. Из-за процессов вымывания и выветривания содержание Si и P в насыщенном растворе вытяжки из почвы и содержание обменных оснований незначительно, а при значительном связывании фосфорной кислоты требуется большое количество P.

Почвы группы *Dystrandepts* широко распространены в тропическом поясе. Вместе с тем, например, в Центральной Америке для большей части почв, относимых к *Dystrandepts*, средняя степень насыщения основаниями горизонта В близка к 50% [13], а в Мексике для аналогичных почв рН ( $H_2O$ ) имеет высокое значение —  $\geq 6,5$  [9]. Поэтому ареал распространения почв этой группы в тропическом поясе можно несколько сузить. Почвы группы *Dystrandepts* с низким содержанием оснований в большинстве случаев имеют режим влагосодержания типа *udic*, при котором нет отчетливо выраженного сухого сезона. Однако почвы Коста-Рики и острова Мауи имеют режим влагосодержания типа *ustic* с ярко выраженным сухим сезоном. Таким образом, причинная связь между режимом влагосодержания и степенью насыщения почвы основаниями реализуется не всегда [19].

Материалов по анализу глинистых минералов почв группы *Dystrandepts* тропического пояса сравнительно немного. Они охватывают почвы на островах Новые Гебриды [14], о-вах Ява [11; 17], Новую Гвинею [7], Эквадор [19]. Эти материалы позволяют считать основными минералами аллофан и имоголит (аналогично группе *Dystrandepts* умеренного пояса).

Почвы группы *Dystrandepts* (*typic* и *hydric*) на Гавайских островах содержат 13—16% гумуса, характеризуются цветовой яркостью  $\leq 2$ , цветонасыщенностью  $\leq 2$  и мощностью гумусового слоя  $\leq 35$  см. Одной из особенностей является то, что в сопоставлении с цветовыми характеристиками для горизонта В (яркость  $\geq 3$ , насыщенность  $\geq 3$ ) во многих случаях содержание С превышает 5%. Следует отметить, что отношение C/N (10—20) практически соответствует гумусу почв группы *Hydrandepts* [16]. Для почв Коста-Рики характерно незначительное содержание гумуса, однако горизонт А1 имеет несколько большую мощность при цветовой яркости и насыщенности  $\leq 2$  [6; 12; 13]. Вместе с тем сообщается, что в почвах, характерных для муссонного климата о-ва Ява и считающихся *Dystrandepts*, содержание гумуса, соответствующего отношению C/N 13—25, достигает 16—23%. Химические свойства почв группы *Dystrandepts* свидетельствуют о более значительном вымывании и выветривании их по сравнению с группой почв *Hydrandepts*.

Почвы группы *Eutrandepts*, относящиеся к *Andepts* со степенью насыщения основаниями нижнего горизонта (25—75 см) выше 50%, были исследованы в Коста-

Рике, Руанде, Новой Гвинее и т.д. [10, 13, 18]. Исходя из высокой степени насыщения основаниями, названные авторы, а также KojiWada [19], предполагают, что для большинства почв этой группы характерен режим влагосодержания типа *ustic*. Однако, например, в Руанде почвы групп *Eutrandepts* и *Dystrandepts* имеют режим влагосодержания типа *udic*. Таким образом, как уже было сказано ранее, связь режима влагосодержания почв со степенью насыщения основаниями не обязательна.

Очень мало примеров анализа глинных минералов почв группы *Eutrandepts*. Сообщается, что на о-вах Новые Гебриды почвы этой группы содержат аморфные вещества, богатые Si, аллофан (гизингерит —  $\text{Fe}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), богатый Fe, галлуазит или бейделлит [15], на о-ве Мауи основными минералами являются аллофан и имоголит [19]. Эти почвы в результате выветривания значительно различаются по содержанию первичных минералов. Первые из них содержат 30—40% первичных минералов. Во вторых обнаружено только незначительное количество полевого шпата, а в мелкозернистом песке и иле преобладают магнетит, маггемит и гематит. В соответствии с этими различиями в составах первичных и вторичных минералов почвы группы *Eutrandepts* островов Новые Гебриды и Мауи отчетливо различаются и по степени удержания фосфорной кислоты — соответственно 40—85% и 95—100%. К первым из них относятся также некоторые почвы Гавайских остров (Yost и Fox, 1983) и Руанды [18]. Как следует из представленных этими исследователями материалов, эти почвы имеют высокое содержание Si и P в насыщенных растворах вытяжки и низкое требуемое количество P. Результаты последних исследований глинных минералов почв группы *Eutrandepts* Руанды [19] показывают, что основными минералами являются так называемый ранний галлуазит и галлуазит. Характеристики раннего галлуазита в части рентгеновского дифракционного спектра и спектра инфракрасного поглощения аналогичны галлуазиту, однако дифракция и поглощение слабы. По внешнему виду он также отличается от галлуазита, имеющего цилиндрическую или шарикообразную форму [19]. Если суммировать все сказанное, то основными глинными минералами в почвах группы *Eutrandepts* являются аллофан и имоголит, хотя встречаются и другие минералы, относительно которых необходимы дальнейшие исследования.

Содержание гумуса в почвах группы *Eutrandepts* ниже, чем для группы *Dystrandepts*. Например, на Гавайских о-вах много почв, у которых слой, содержащий более 5% C, тонок, а отношение C/N 8—12 [15]. На о-вах Новые Гебриды содержание органических веществ в почвах *Dystrandepts* составляет 10—20%, *Eutrandepts* — 5—10% [14].

Почвы группы *Vitrandepts* относятся к *Andepts* с низким содержанием продуктов выветривания и характеризуются значительным количеством невыветренного вулканического стекла и влагоемкостью при 15 бар  $\leq 20\%$ . На Гавайских о-вах почвы этой группы образуются практически при тех же количествах осадков, что и *Eutrandepts*, у них совпадают pH верхнего горизонта и содержание Si в насыщенном растворе вытяжки. Однако благодаря практическому отсутствию выветривания, содержание обменных оснований и содержание P в насыщенном растворе вытяжки для *Vitrandepts* ниже. Почвы *Vitrandepts* на о-вах Новые Гебриды харак-

теризуются малой мощностью гумусового горизонта Al, низким содержанием (1—10%) глины, но богатой Si (молекулярное отношение  $Si/Al > 6$ ), и при незначительном количестве галлуазита и смектита, с преимущественным преобладанием аллофана и опала [14].

Почвы тропического пояса, подобные Andepts, имеют форму накопления гумуса, структуру, плотность и другие характеристики, такие же, как у Andepts, однако полностью типовым нормам этих почв они не удовлетворяют. Почвы, подобные Andept, согласно [18], наблюдается в Кении. Указывается, что аналогичные почвы широко распространены в Судане, Руанде, Танзании и других странах Африки, Центральной и Южной Америки, в том числе и в Эквадоре. Принадлежность почв, генетически связанных с вулканическими пеплами, к почвам, подобным Andept, можно оценить по общим для этих почв глинным минералам. Соответствующая информация имеется относительно затапливаемых полей о-ва Ява (рисовники) [7] и почв Новой Гвинеи [5].

Глины почв, подобных Andept, могут в основном содержать силикатный аллофан и некристаллический кварц, ранний галлуазит и галлуазит, галлуазит вместе с аллофаном и имоголитом. Однако основными составляющими глин почв этого типа с высоким содержанием оснований считаются низкокристаллический силикат оксида Fe и смектит [18]. Следует отметить необходимость дальнейших исследований этого вопроса аналогично глинным минералам почвы Eutrandedpts.

Условия образования почв, подобных Andept, совпадают с условиями для группы Dystrandeps или для группы Eutrandedpts. Эти почвы встречаются сравнительно часто в ареалах распространения почв Dystrandeps и Eutrandedpts в регионах с количеством среднегодовых осадков  $< 1500$  мм и температурой 10—20 °С.

На основе последних исследований для тропического пояса проведено сопоставление развития глинных минералов и процесса почвообразования, протекающего на вулканическом пепле. Из этого сопоставления [19] вытекает, что имеются 3 градации почв, подобных Andept. Во-первых, при условии значительного вымывания, когда процесс выветривания вулканического пепла еще не развивается, образуются почвы с низким содержанием аллофана и других минералов (при этом в случае надлежащего количества вулканического стекла эти почвы входят в группу Vitrandeps).

При небольшом выветривании вулканического пепла формируются почвы, которые в качестве основных глинных минералов содержат силикатный аллофан и ранний галлуазит (по отдельности или оба вместе). При третьей градации почв в результате процесса выветривания вулканического пепла вместе с аллофаном и имоголитом образуется галлуазит. Как следует из опубликованных материалов, почвы второй и третьей градаций развиваются при условии сравнительно слабого вымывания. Если это утверждение верно, то ареал распространения почв, подобных Andept, в результате дальнейших изысканий может быть значительно расширен.

Для классификации почв тропического пояса, происходящих из вулканического пепла и находящихся на стадии развития, используют следующие систе-

мы: а) Soil Taxonomy; б) Элементы почв мировых почвенных карт FAO/UNESCO (1974); в) Французская классификация (Groopde Travail Andosols, 1972). Yost и Fox (1983) на примере почв Гавайских островов определили эффективность этих трех систем классификации, взяв за основу степень уменьшения суммарных изменений почв на каждой ступени классификации. Для оценки использовался химический состав почв. При этом учитывались и изменения за счет деятельности человека. Установлено, что наиболее эффективно деление на группы, принятое в Soil Taxonomy, эффективность элементов мировых почвенных карт FAO/UNESCO (Ochric, Humic, Mollic, Vitric Andosols) и групп Французской системы (Soildesatures, satures) на порядок ниже, хотя у Soil Taxonomy и Французской системы низкая эффективность классификации для стадий низкого ранга.

В настоящее время международным комитетом (ICOMAND), в ведении которого находится классификация Andisols, обсуждается предложение, связанное с классификацией Andepts и касающаяся перевода этих почв из подкласса Andept в класс Andisol. В соответствии с последним проектом Andisol к классу Andisols относятся почвы, у которых существуют горизонты с *andic soil properties*. При этом отсчет горизонтов начинается непосредственно от поверхности или от любого горизонта между поверхностью и глубиной 25 см, а продолжается до глубин свыше 35 см. Для определения *andic soil properties* используются количественные показатели содержания активных Al и Fe и показатели, отражающие их деятельность. Эти показатели могут быть дополнены содержанием вулканического стекла (табл.).

Таблица

**Основные критерии определения Andic soil properties, проект Andisol (ICOMAND, 1986)**

<p>1. А) <math>A_{ox1} (\%) \geq 2</math> (<math>Al + \frac{1}{2} Fe</math>) <math>ox (\%) \geq 2,5</math>          б) объемная плотность (B.D.) (<math>д/см^3</math>) <math>&lt; 0,9</math> и          с) удержание фосфорной кислоты (P.R.)<sub>2</sub> (%) <math>&gt; 85</math></p>
<p>2. А) <math>A_{ox} (\%) \geq 0,4</math> (<math>Al + \frac{1}{2} Fe</math>) <math>ox (\%) \geq 0,5</math>          б) (1) песок (%) <math>\geq 30</math> и содержание вулканического стекла в песке (%) <math>&gt; 30</math> или          (2) эффузивные обломочные породы (<math>&gt; 2</math> мм) (%) <math>&gt; 60</math></p>
<p>3. Промежуточные между первыми и вторыми.</p>
<p>Скорректированный проект (Wada, 1987)          1) Влагосодержание при 15 бар (%) <math>&gt; 5</math> и          Влагосодержание при 1/3 бар (%) — 0,2 (ил + песок) % <math>&gt; 0,7</math>          2) <math>n =</math> глина (%) <math>+ 3 \times</math> органические вещества (%)          3) Объемная плотность (B.D.) <math>д/см^3 \leq 0,85</math> или          4) <math>pH_{NaF} &gt; 9,4</math></p>
<p>1) <math>ox</math>- растворимость в 0,2 М <math>(NH_4)_2C_2O_4 - H_2C_2O_4</math> (рН 3,0)          2) Blakemore</p>

Согласно ICOMAND (1986) к Andisols относят почвы, процесс формирования которых определяется особенностями материнской породы (вулканического пепла). Причем эти почвы находятся на той стадии развития, когда они еще не могут быть отнесены к другому классу. Если принять, что преобразование вулканического пепла в общем виде соответствует признакам класса Andisols, то желательно попытаться полностью классифицировать почвы как почвы класса Andisols. Од-

нако большинство почв, подобных Andept, а также часть почв группы Eutrandedpts не могут быть классифицированы как Andisols, так как не удовлетворяют требованиям, приведенным выше. Эти почвы имеют горизонты, в которых объемная плотность (B.D.) превышает 0,85 — норму, характерную для Andepts. Потому они не классифицируются как почвы этого типа. По этой же причине они не могут быть отнесены к классу Andisols. Кроме того, для этих почв не выполняются требования таблицы в части удержания фосфорной кислоты (P.R.) и растворимости Al (Alox) в растворе 0,2 M (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>4</sub> — H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> (pH 3,0).

Почвы, подобные Andept, с высокой степенью насыщения основаниями можно отнести к Mollisols. Принадлежность почв к этой классификации определяется наличием поверхностного горизонта типа mollic. Однако в данном случае полного соответствия этому определению нет: величина n, являющаяся показателем влагоемкости поверхностного горизонта почвы, значительно превышает стандартное значение (0,7), принятое для горизонта типа mollic.

Большое значение n частично проявляется в отсутствии значительной дисперсии глины под воздействием фосфата натрия при анализе на зернистость, проводимом согласно SoilTaxonomy. Это становится ясным уже из сравнения влагосодержания почв при 15 бар и содержания глины. Для обычных Mollisols, у которых основными глинистыми минералами являются смектит и слюда, указанное явление не наблюдается. Следовательно, большое значение n можно считать особенностью почв, подобных Andept, определяемой их минералогическим составом, куда входят аллофан, имоголит или ранний галлуазит.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Зонн С.В. Тропическое почвоведение. — М.: Изд-во УДН, 1986.
- [2] Ларешин В.Г., Слободянюк К.В., Хаджи Хамзия Оумер (Эфиопия). Экспертная оценка экологического статуса почв в главных типах ландшафтов Харарге в Эфиопии // Сб. материалов I Международной конференции «Современные методы аналитического контроля качества и безопасности продовольственного сырья и продуктов питания», посвященной 100-летию со дня рождения Ю.А. Клячко. — М.: ФГОУ ВПО «МГУТУ им. К.Г. Разумовская», 2010. — С. 194—198.
- [3] Хаджи Хамзия Оумер. «Модель почвенного покрова провинции Gurawa Эфиопии в системе классификации почв ФАО/ЮНЕСКО». Инновационные процессы в АПК: Сб. статей II Международной научно-практической конференции преподавателей, молодых ученых, аспирантов и студентов, посвященной 50-летию образования РУДН, 2010. — С. 411—413.
- [4] Хаджи Хамзия Оумер, Ларешин В.Г., Слободянюк К.В. «Литогенные предпосылки формирования андосолов Эфиопского нагорья и его обрамления». Инновационные процессы в АПК: Сборник статей III Международной научно-практической конференции преподавателей, молодых ученых, аспирантов и студентов, посвященной 50-летию образования аграрного факультета РУДН. Москва, 13—15 апреля 2011 г. — М.: Изд-во РУДН, 2011. — С. 209—210.
- [5] Хаджи Хамзия Оумер, Ларешин В.Г., Русакова Е.С. «Андосоли Эфиопского нагорья и его обрамления». Инновационные процессы в АПК: Сборник статей IV Международной научно-практической конференции преподавателей, молодых ученых, аспирантов и студентов. Москва, 11—13 апреля 2012 г. — М.: Изд-во РУДН, 2012. — С. 289—290.
- [6] Alvarado A.B. Effectos favorables de actividades volcanicas en suelos // *Revistageofisica* (Costa Rica). — 1975. — № 5. — P. 45—48.

- [7] *Charteres C.J., Wood A., Poin C.F.* The development of micromorphological features in relation to some mineralogical and chemical properties of volcanic ash soils in highland Papua New Guinea // *Austral. J. soil Res.* — 1984. — 23, № 3. — P. 339—354.
- [8] *Frei B.* Andepts in some high mountains of east Africa. *Geoderma.* — 1978. — Т. 21. — P. 119—131.
- [9] *Gebhardt H., Coleman N.T.* Anion adsorption by allophanic tropical soils: 1-chloride adsorption // *Soil Sci. Society of America proceedings.* — 1974. — Vol. 38. — P. 255—259.
- [10] *Kimble J.M., Holzhey C.S.* An evaluation of potassium hydroxide extractable aluminum in andepts (andisols) // *Soil Sci. Society of America Journal.* — 1984. — Т. 48. — P. 1366—1369.
- [11] *Kitagawa Y., Kyuma K. and Kawaguchi K.* Clay mineral composition of some volcanogenous soils in Indonesia and the Philippines // *Soil Sci., and plant Nutrition.* — 1973. — Т. 19. — P. 147—159.
- [12] *Martini J.A. and Jaramillo L.R.* Soil derived from volcanic ash in Central America: 2; Soil more developed than Andepts // *Soil Science.* — 1975. — Т. 120. — P. 376—384.
- [13] *Martini J.A. and Palencia J.A.* Soil derived from volcanic ash in Central America: 1; Andepts // *Soil Sci.* — 1975. — Т. 120. — P. 278—286.
- [14] *Quantin P.* Group de travail andosols. *Cahiers orstom. Seriepedologie.* — Vol. X. — 1972. — P. 302—303.
- [15] *Quantin P. et al.* In volcanic soil / Eds. Fernandez C. *catena* — verlag, West Germany, 1985. — P. 99—105.
- [16] Soil Conservation Service-Soil Survey laboratory data and description for some soil of Hawaii. *Soil Survey investigations, 1967. Report № 29.*
- [17] *Tan K.H., J. Van Schuylenborgh.* On the classification and genesis of soil, derived from andesitic volcanic material under a monsoon climate // *Netherland J. of Agr. Sci.* — 1958. — P. 1—21.
- [18] *Van Der Gaast S.J., Mizota C., Jansen J.H.F.* Curved smectite in soils from volcanic ash in Kenia and Tanzania: a low-angle x-ray powder diffraction study // *Clays and clay minerals.* — 1986. — Vol. 34. — P. 665—671.
- [19] *Wada K., Kakuto Y.* Embryonic halloysites in Ecuadorian soils derived from volcanic ash // *Soil Sci. Society of Amer. Jour.* — 1985. — Т. 48. — P. 1309—1318.

## **ROLE OF VOLCANIC SOILS IN STRUCTURE OF THE SOIL COVER OF ETHIOPIA»**

**Hadji Hamzia Oumer, V.G. Lareshin,  
K.V. Slobodyanuk**

Department of Soil Science, Agriculture and Land Cadaster  
Peoples' Friendship University of Russia  
*Mikluho-Maklaya str., 8/2, Moscow, Russia, 117198*

The four types of Andosols defined above all occur in Ethiopia. Ochric Andosols are typical in the drier parts of the Rift valley. Mollic Andosols occur in the wetter parts of the Rift valley and along the northeastern escarpment. Humic Andosols have been described on Mt. Ras Dejen and Mt. Batu. Vitric Andosols occur throughout the Rift and elsewhere in the country where coarser textured pyroclastics predominate. Sodics saline and Lithic phases are common in Mollic and Vitric Andosols in the Rift valley, and Lithic phases occur in the wetter highland, on steep slopes.

**Key words:** Andosols, Andisols, Andept, Eutrandedepts and Dystrandedepts.