

**Генезис склоновых педокомплексов в мерзлотных ландшафтах  
Центральной Якутии  
Genesis of slope pedocomplexes in cryogenic landscapes of Central Yakutia**

В.П. Скрыбыкина

Институт биологических проблем криолитозоны, г. Якутск, [vskryb@mail.ru](mailto:vskryb@mail.ru)

*Погребение почв в области широкого распространения пород ледового комплекса происходит при активации природных экзогенных процессов: обвалов, оползней, селей. В статье даются морфологические и физико-химические характеристики свойств и состава погребенных педокомплексов в толще склоновых отложений борта аласной котловины и высоких надпойменных террас.*

*Ключевые слова: криолитозона, склоновые процессы, погребенные почвы, пирогенез.*

Погребенные почвы склоновых отложений Центральной Якутии являются частью существующих парагенетических ландшафтов, организованных на функционально-динамической основе. Погребение почв в области широкого распространения пород ледового комплекса происходит при активации природных экзогенных процессов: обвалов, оползней, селей. Данные процессы, в свою очередь, могут быть вызваны определенным течением обстоятельств естественного или антропогенного характера, или при их совокупности. В основном, для аридных условий Центральной Якутии движение рыхлых горных пород на склонах осуществляется за счет своеобразных криогенных процессов – криосолифлюкции и криогенного крипа [1].

В отличие от лессовидных покровных суглинков, занимающих плакорные типы местности в Центральной Якутии, суглинки в приречно-склоновых и термокарстово-котловинных типах местности могут содержать отдельные погребенные почвенные горизонты или целые погребенные почвенные профили вблизи от дневной поверхности. Так, под дерновой постагрогенной почвой ( $A_d$  (0-5 см) –  $A_{пах}$  (5-20(27) см) –  $B_{Ca,pir}$  (20(27)-73(80) см) –  $C_{Ca}$  (73(80)-105 см) –  $[A_{Ca,pir}]$  (105-134(139) см –  $[B_{Fe,Ca}]$  (134(139)-153 см) –  $C_{2,Ca}$  (153-190(216) см) –  $C_{3,Ca}$  (190(216)-270 см), разрез 4-Син10) в результате образования большого оврага поперек надпойменных террас левобережья р. Лена в с. Синск был обнаружен непрерывный слой погребенной почвы. Дерново-луговая почва ( $A_0$  (0-1 см) –  $A_h$  (1-5(8) см) –  $A_{pir}$  (5(8)-18(19) см) –  $B_{Ca,pir}$  (18(19)-39(49) см) –  $[A]$  (39(48)-42(56) см) –  $B_g$  (42(56)-109 см) –  $CB_g$  (109-113 см, мерзлота), разрез 6-Буо13) в ивовом березняке на первой надпойменной террасе

левого берега нижнего течения р. Алдан имеет погребенный гумусовый горизонт. При этом весь педокомплекс вовлечен в современный почвообразовательный процесс. А дерновая слабо развитая почва с целым рядом погребенных горизонтов ( $A_dA_1$  (0-6 см) –  $A_1A_{2Ca,s}$  (6-23 см) –  $[A_dA_1]$  (23-27 см) –  $C_{1Ca}$  (27-41(42) см) –  $[A'_{pir}]$  (41(42)-47(57) см) –  $[B_{g,Ca}]$  (47(57)-54(60) см) –  $C_{2,Ca}$  (54(60)-81(92) см) –  $[A''_{pir}]$  (81(92)-84(102) см) –  $C_{3Ca, pir}$  (84(102)-108(118) см) –  $C_{3g,Ca,tr}$  (108(118)-200 см), разрез 3-Он13) вскрыта в конусе выноса задернованного оврага на борту аласа Онер. Примечательно то, что погребенный горизонт  $[A_dA_1]$  строго горизонтальным простираем указывает на то, что был образован на пойменном отложении аласного озера.

Многочленность исследованных почвенных профилей просматривается по ряду признаков (табл. 1, 2), таких как гранулометрический состав, значения pH, содержание

Таблица 1

Гранулометрический состав педокомплексов Центральной Якутии

| Горизонт                                | Глубина,<br>см | Количество частиц размером в мм, % |                |                |                 |                  | Сумма частиц<br>мм, % |        |
|-----------------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------|----------------|-----------------|------------------|-----------------------|--------|
|                                         |                | 1 –<br>0,25                        | 0,25 –<br>0,05 | 0,05 –<br>0,01 | 0,01 –<br>0,005 | 0,005 –<br>0,001 | < 0,001               | < 0,01 |
| Дерновая постагрогенная, разрез 4-Син10 |                |                                    |                |                |                 |                  |                       |        |
| A <sub>пах.,Ca</sub>                    | 10 – 20        | 0,6                                | 35,6           | 40,3           | 3,5             | 10,9             | 9,1                   | 23,5   |
| B <sub>Ca,pir</sub>                     | 30 – 40        | 0,1                                | 32,4           | 41,3           | 7,0             | 7,4              | 11,8                  | 26,2   |
| B <sub>Ca,pir</sub>                     | 60 – 70        | 0,2                                | 19,8           | 44,9           | 9,2             | 11,5             | 14,4                  | 35,1   |
| C <sub>1,Ca</sub>                       | 85 – 95        | 0,1                                | 27,5           | 48,6           | 4,6             | 5,8              | 13,4                  | 23,8   |
| [A <sub>Ca,pir</sub> ]                  | 105 – 115      | 0,1                                | 20,1           | 49,4           | 7,7             | 7,5              | 15,2                  | 30,4   |
| [A <sub>Ca</sub> ]                      | 120 – 130      | 1,3                                | 25,9           | 36,9           | 7,7             | 12,7             | 15,5                  | 35,9   |
| [B <sub>Fe,Ca</sub> ]                   | 140 – 150      | 1,4                                | 44,1           | 34,2           | 2,7             | 5,5              | 12,1                  | 20,3   |
| [C <sub>2,Ca</sub> ]                    | 170 – 180      | 0,8                                | 45,4           | 37,9           | 2,9             | 1,9              | 11,1                  | 15,9   |
| [C <sub>3,Ca</sub> ]                    | 240 – 250      | 1,1                                | 36,1           | 33,3           | 5,1             | 9,5              | 14,9                  | 29,5   |
| Дерново-луговая, разрез 6-Буо13         |                |                                    |                |                |                 |                  |                       |        |
| A <sub>pir</sub>                        | 8 – 18         | 7,5                                | 51,6           | 25,1           | 4,2             | 5,6              | 6,0                   | 15,8   |
| B <sub>Ca,pir</sub>                     | 25 – 35        | 5,4                                | 61,3           | 16,9           | 3,9             | 6,8              | 5,7                   | 16,4   |
| [A]                                     | 39 – 42        | 2,2                                | 21,2           | 45,0           | 10,7            | 12,0             | 8,9                   | 31,6   |
| B <sub>g</sub>                          | 85 – 95        | 0,5                                | 13,6           | 36,5           | 16,8            | 22,8             | 9,8                   | 49,4   |
| BC <sub>g</sub>                         | 109 - 113      | 0,4                                | 15,1           | 43,5           | 13,5            | 15,0             | 12,5                  | 41,0   |
| Дерновая слаборазвитая, разрез 3-Он13   |                |                                    |                |                |                 |                  |                       |        |
| A <sub>d</sub> A <sub>1</sub>           | 0 – 6          | 1,4                                | 24,2           | 48,4           | 11,3            | 7,1              | 7,6                   | 25,9   |
| A <sub>1</sub> A <sub>2Ca, s</sub>      | 10 – 20        | 0,1                                | 15,0           | 55,1           | 6,4             | 8,7              | 14,7                  | 29,8   |
| [A <sub>d</sub> A <sub>1</sub> ]        | 23 – 27        | 0,8                                | 21,1           | 58,2           | 4,3             | 6,3              | 9,3                   | 19,9   |
| C <sub>1Ca</sub>                        | 29 – 39        | 0,1                                | 19,8           | 60,5           | 4,9             | 5,4              | 9,3                   | 19,6   |
| [A <sub>pir</sub> ]                     | 41 – 47        | 0,3                                | 25,3           | 59,4           | 4,6             | 1,1              | 9,3                   | 15,0   |
| [B <sub>g,Ca</sub> ]                    | 47 – 54        | 0,2                                | 18,2           | 55,7           | 7,5             | 5,9              | 12,5                  | 25,9   |
| C <sub>2,Ca</sub>                       | 65 – 75        | 0,1                                | 24,7           | 53,7           | 4,2             | 3,8              | 13,5                  | 21,5   |
| [A <sub>pir</sub> ]                     | 79 – 84        | 0,3                                | 20,6           | 55,9           | 6,8             | 4,1              | 12,3                  | 23,2   |
| C <sub>3Ca, pir</sub>                   | 95 – 105       | 0,1                                | 18,6           | 61,2           | 4,0             | 4,3              | 11,8                  | 20,2   |
| C <sub>3g,Ca, tr</sub>                  | 160 - 170      | 0,2                                | 18,1           | 54,4           | 9,2             | 6,9              | 11,2                  | 27,3   |

Таблица 2

## Химические и физико-химические свойства педокомплексов Центральной Якутии

| Горизонт                                | Глубина,<br>см | Гигро-<br>влага, % | Удельная<br>масса,<br>г/см <sup>3</sup> | pH               |     | Гумус,<br>% | Обменные катионы, мг-экв<br>на 100 г почвы |                  |                 |                | CO <sub>2</sub><br>карбона-<br>тов, % |
|-----------------------------------------|----------------|--------------------|-----------------------------------------|------------------|-----|-------------|--------------------------------------------|------------------|-----------------|----------------|---------------------------------------|
|                                         |                |                    |                                         | H <sub>2</sub> O | KCl |             | Ca <sup>+2</sup>                           | Mg <sup>+2</sup> | Na <sup>+</sup> | H <sup>+</sup> |                                       |
| Дерновая постагрогенная, разрез 4-Син10 |                |                    |                                         |                  |     |             |                                            |                  |                 |                |                                       |
| A <sub>пах.,Ca</sub>                    | 10 – 20        | 2,7                | 2,5                                     | 7,5              | -*  | 8,0         | 18,0                                       | 5,1              | 2,9             | 0,04           | Н. о. **                              |
| B <sub>Ca,pir</sub>                     | 30 – 40        | 2,5                | 2,8                                     | 7,9              | -   | 7,2         | 14,4                                       | 7,7              | 1,8             | Н.о.           | -«-                                   |
| B <sub>Ca,pir</sub>                     | 60 – 70        | 3,2                | 2,5                                     | 7,7              | -   | 8,3         | 19,6                                       | 12,9             | 2,6             | -«-            | -«-                                   |
| C <sub>1,Ca</sub>                       | 85 – 95        | 1,7                | 2,6                                     | 7,9              | -   | 1,6         | 9,7                                        | 8,6              | 4,2             | -«-            | 2,1                                   |
| [A <sub>Ca,pir</sub> ]                  | 105 – 115      | 3,0                | 2,5                                     | 7,8              | -   | 9,1         | 17,0                                       | 15,5             | 7,4             | -«-            | 2,2                                   |
| [A <sub>Ca</sub> ]                      | 120 – 130      | 2,0                | 2,6                                     | 8,3              | -   | 3,7         | 12,2                                       | 8,7              | 2,6             | -«-            | 3,8                                   |
| [B <sub>Fe,Ca</sub> ]                   | 140 – 150      | 1,1                | 2,7                                     | 8,4              | -   | 1,4         | 6,1                                        | 8,6              | 2,7             | 0,04           | 2,0                                   |
| [C <sub>2,Ca</sub> ]                    | 170 – 180      | 0,8                | 2,7                                     | 9,0              | -   | 0,6         | 4,0                                        | 6,6              | 2,1             | -«-            | 2,9                                   |
| [C <sub>3,Ca</sub> ]                    | 240 – 250      | 1,6                | 2,7                                     | 8,8              | -   | 1,4         | 8,1                                        | 7,1              | 2,6             | -«-            | 3,3                                   |
| Дерново-луговая, разрез 6-Буо13         |                |                    |                                         |                  |     |             |                                            |                  |                 |                |                                       |
| A <sub>pir</sub>                        | 8 – 18         | 1,1                | 2,6                                     | 7,7              | 6,9 | 7,3         | 20,1                                       | 3,1              | -               | 0,14           | Н. о.                                 |
| B <sub>Ca,pir</sub>                     | 25 – 35        | 0,6                | 2,7                                     | 8,3              | 7,6 | 4,4         | 20,7                                       | 6,4              | -               | 0,10           | 2,2                                   |
| [A]                                     | 39 – 42        | 2,5                | 2,4                                     | 8,1              | 7,3 | 19,7        | 51,8                                       | 13,4             | -               | 0,14           | Н. о.                                 |
| B <sub>g</sub>                          | 85 – 95        | 1,8                | 2,7                                     | 7,4              | 6,9 | 9,5         | 29,2                                       | 6,9              | -               | 0,21           | -«-                                   |
| BC <sub>g</sub>                         | 109 - 113      | 1,9                | 2,5                                     | 7,5              | 7,1 | 12,4        | -                                          | -                | -               | -              | -                                     |
| Дерновая слаборазвитая, разрез 3-Он13   |                |                    |                                         |                  |     |             |                                            |                  |                 |                |                                       |
| A <sub>d</sub> A <sub>1</sub>           | 0 – 6          | 1,1                | 2,6                                     | 8,1              | 7,3 | 4,7         | 10,1                                       | 5,1              | -               | -              | 3,1                                   |
| A <sub>1</sub> A <sub>2Ca, s</sub>      | 10 – 20        | 1,0                | 2,6                                     | 9,0              | 7,9 | 8,3         | 9,1                                        | 7,1              | -               | -              | 3,0                                   |
| [A <sub>d</sub> A <sub>1</sub> ]        | 23 – 27        | 1,3                | 2,6                                     | 8,6              | 7,9 | 6,0         | 13,2                                       | 10,1             | -               | -              | -                                     |
| C <sub>1</sub> Ca                       | 29 – 39        | 0,8                | 2,6                                     | 8,8              | 7,8 | 2,3         | 8,1                                        | 5,0              | -               | -              | 2,1                                   |
| [A <sub>pir</sub> ]                     | 41 – 47        | 2,5                | 2,5                                     | 8,1              | 7,6 | 12,8        | 18,5                                       | 16,4             | -               | -              | -                                     |
| [B <sub>g,Ca</sub> ]                    | 47 – 54        | 1,1                | 2,7                                     | 8,3              | 8,0 | 5,5         | 12,1                                       | 12,1             | -               | -              | 1,5                                   |
| C <sub>2</sub> Ca                       | 65 – 75        | 0,9                | 2,7                                     | 8,5              | 8,1 | 2,0         | 10,1                                       | 7,1              | -               | -              | 3,1                                   |
| [A <sub>pir</sub> ]                     | 79 – 84        | 1,8                | 2,6                                     | 8,4              | 7,9 | 22,2        | 13,2                                       | 13,2             | -               | -              | 2,0                                   |
| C <sub>3</sub> Ca,pir                   | 95 – 105       | 0,9                | 2,7                                     | 8,5              | 8,0 | 1,5         | 9,1                                        | 8,1              | -               | -              | 2,9                                   |
| C <sub>3g,Ca,tr</sub>                   | 160 - 170      | 1,0                | 2,7                                     | 8,2              | 7,7 | 3,1         | 9,1                                        | 8,1              | -               | -              | 3,0                                   |

\* - Нет данных; \*\* - не обнаружено.

гигровлаги, гумуса и обменных катионов. При этом значительное различие содержания фракции крупной пыли, как наиболее характерной для синкриогенных толщ ледового комплекса центральной части Якутии, может служить достоверным индикатором перерывов или изменения условий в осадконакоплении [2].

Необходимо отметить пирогенное происхождение углей в горизонтах дневных и погребенных почв. Будучи высокочастотным природным явлением, лесные пожары приводят постпирогенной трансформации гидротермического режима, изменению свойств и состава почвогрунтов, а также являются важным фактором сукцессии бореальных лесов [3, 4]. Пожары в Центральной Якутии, захватывая большие площади с расчлененным рельефом, служат пусковым механизмом для активизации склоновых и термоэрозионных процессов. При этом наименьшей устойчивостью к деградиационным процессам обладают высокотемпературные мерзлые породы ( $-0,5 \dots -1,5$  °C) с мощной толщей повторно-жильных льдов на межлассных ландшафтах [5].

Комплексные исследования – залог к пониманию генезиса педокомплексов, а также направлений и скорости процессов почвообразования в разные временные отрезки развития мерзлотных ландшафтов Центральной Якутии.

#### Литература

1. Каплина Т. А. Криогенные склоновые процессы. М., 1965. 295 с.
2. Конищев В.Н. Формирование состава дисперсных пород в криолитосфере. Новосибирск: Наука, 1981. 195 с.
3. Чевычелов А.П. Пирогенез и постпирогенные трансформации свойств и состава мерзлотных почв // Сибирский экологический журнал. 2002. № 3. С. 273-277.
4. Тарабукина В.Г., Саввинов Д.Д. Влияние пожаров на мерзлотные почвы. – Новосибирск: Наука, 1990. – 120 с.
5. Угаров И.С., Ефремов П.В. Мониторинговые исследования сельскохозяйственных ландшафтов в Центральной Якутии // Успехи современного естествознания. 2011. №9. С. 23-26.

#### Summary

The burial of soils in the widespread layers of the ice complex basically occurs by activating natural exogenous processes: avalanches, landslides, mudflows. The article focuses on the morphological descriptions of the physical and chemical properties of buried pedocomplexes in the thickness of slope deposits of the alas hollow wall and high terraces above the flood plain. Keywords: cryolithic zone, slope processes, buried soils, pyrogenesis.