

УДК 631.41; 631.42; 631.44

## **ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И УДЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЧВ СРЕДНЕТАЁЖНОЙ ЗОНЫ ПРИЛЕНСКОГО ПЛАТО**

**Дебелов М.Ю.,**

**научный руководитель канд. геогр. наук Борисова И.В.**

*Сибирский Федеральный Университет*

Активное освоение нефтегазоносных месторождений на территории Приленского плато требует особого внимания к изучению компонентов природной среды, в частности почвенного покрова. В результате широкомасштабных техногенных воздействий на среду происходит деградация и загрязнение почвенного покрова. Детальное изучение морфологических и физико-химических свойств, а также радиоактивности почвенного покрова должно предварять активное освоение нефтегазоносных территорий.

Поэтому целью работы явилось изучение свойств почвенного покрова среднетаёжной зоны Приленского плато.

Для изучения морфологических и физико-химических свойств почв, было заложено 14 почвенных профилей соответствующих плакорным поверхностям, высоким и низким надпойменным террасам рр. Нюя, Сьюльдюяр.

Почвенный фон исследуемой территории представлен: дерново-подзолистыми почвами (O-AУ-EL-BEL-BТ-C), подбурами иллювиально-железистыми (O-BF-C), иллювиально-гумусовыми (O-BH-C) и подбурами глеевыми (O-BHF-G-CG).

Дерново-подзолистые почвы по содержанию гумуса классифицируются как высокогумусные. Его максимальное количество отмечено в подстильно-торфяном горизонте – 24%, минимальное в горизонте АУ – 0,13%, чему способствует кислотный гидролиз, в результате которого происходит вымывание гумусовых веществ в нижние горизонты (10-90 см), где концентрация общего углерода составляет 4,37%.

По величине рН водной вытяжки почва характеризуется слабокислой реакцией среды в верхней части профиля (0-10 см) (5,23), вниз к почвообразующей породе установлено увеличение щелочности: до 7,85-8,04 (40-90 см). Значения рН солевой вытяжки обозначили увеличение потенциальной кислотности в верхних органических горизонтах до 4,53. Содержание карбонатов в почве незначительное, постепенно увеличивающееся вниз к почвообразующей породе. По сумме обменных оснований насыщены только минеральные горизонты почв, в верхних органических горизонтах их количество не превышает 18 мг\*экв/100 г почвы, т.е. дифференциация в профиле аналогична распределению карбонатов. Так как кислотные свойства обменных катионов выражены слабо, их высокое содержание влияет на снижение кислотности в нижних частях профиля, что приводит к смене слабокислой среды (0-40 см) на нейтральную (40-70 см) и слабощелочную (70-90 см).

Подвижные формы железа в профиле имеют элювиально-иллювиальный характер распределения. Максимальное количество отмечено в горизонте BEL и составляет 406 мг/100 г почвы. Содержание подвижных форм алюминия в почвенном профиле незначительно, при этом максимальное количество отмечено в горизонте АУ (0,02 мг/100 г почвы), постепенно снижающееся с глубиной. Наибольшая концентрация подвижных форм фосфора отмечена в верхнем подстильном горизонте O и составляет 110 мг/кг.

Подбуры иллювиально-железистые по содержанию гумуса классифицируются как высокогумусные, максимальное количество установлено в подстильно-торфяном

горизонте (19,93%). В горизонте BF его количество составляет 4,95% и незначительно снижается до 3,85% в горизонте С.

По величине рН водной вытяжки горизонт О характеризуется слабокислой реакцией среды - 5,2, горизонт BF (1-50 см) - близкой к нейтральной реакцией (5,68-5,72), к нижележащим горизонтам происходит увеличение щелочности до 8,02 в горизонте С. При этом, по величине рН солевой вытяжки наблюдается обратная закономерность – увеличение потенциальной кислотности от верхних органических горизонтов к минеральным, что обусловлено увеличением содержания в этих горизонтах суммы обменных катионов (26 мг\*экв/100 г почвы). Содержание карбонатов в подбурах иллювиально-железистых увеличивается с глубиной: в горизонтах О и BF (0-50 см) их количество минимальное и не превышает 0,09%, в горизонте BF (50-90 см) оно увеличивается до 19,40%. Низкое содержание карбонатов в верхней части профиля обусловлено кислой реакцией среды и их выщелачиванием в нижнюю часть профиля интенсивным кислотным гидролизом. По сумме обменных оснований профиль дифференцирован и динамика изменения аналогична распределению карбонатов. Минимальное содержание установлено в верхних органических горизонтах и не превышает 8 мг\*экв/100 г почвы, в нижележащих минеральных горизонтах количество обменных оснований увеличивается до 49 мг\*экв/100 г почвы. Такой характер распределения обусловлен выносом легкоподвижных катионов вниз к почвообразующей породе.

Концентрация подвижных форм железа в профиле увеличивается с глубиной. Максимальное количество установлено в иллювиально-железистом горизонте и составляет 454,6 мг/100 г почвы. Содержание подвижных форм алюминия в почвенном профиле низкое, в верхних органических горизонтах оно не превышает 0,18 мг/100 г почвы, незначительное увеличение до 0,5 мг/100 г почвы установлено также в иллювиально-железистом горизонте. По содержанию подвижных форм фосфора профиль дифференцирован: максимальное количество отмечено в нижней части иллювиально-железистого горизонта BF (248,37 мг/кг почвы), что обусловлено его нисходящей миграцией в коллоидной форме с оксидами железа и алюминия. Органические горизонты содержат не более 90 мг/кг почвы  $P_2O_5$ .

Подбуры иллювиально-гумусовые по содержанию гумуса классифицируются как высокогумусные, максимальное количество установлено в подстильно-торфяном горизонте (17,7%). В минеральной части наибольшая концентрация гумуса сосредоточена в горизонте ВН и составляет 6,2%, с глубиной его концентрация снижается.

По величине рН водной вытяжки горизонты О и ВН (0-25 см) характеризуется слабокислой реакцией среды (5,4), горизонт С – близкой к нейтральной реакцией (5,73). При этом, по значениям потенциальной кислотности (рН солевой вытяжки) наблюдается обратная закономерность – увеличение потенциальной кислотности от верхних органических горизонтов к минеральным. Содержание карбонатов в подбурах иллювиально-железистых увеличивается с глубиной: в горизонте ВН их количество низкое и составляет 0,08%, в горизонте BF оно незначительно увеличивается до 0,3%, за счёт кислотного гидролиза в верхней части профиля. В материнской породе концентрация карбонатов снижается до 0,08%. Максимальные значения суммы обменных оснований сосредоточены в минеральных горизонтах почв, наибольшее их содержание установлено в горизонте ВН и составляет 20 мг\*экв/100 г почвы. В материнской породе их количество снижается до 15,6 мг\*экв/100 г почвы.

По содержанию подвижных форм железа профиль не дифференцирован, максимальное их количество установлено в горизонте ВН и составляет 237 мг/100 г почвы. Содержание подвижных форм алюминия в почвенном профиле низкое, в

верхнем органическом горизонте оно не превышает 0,02 мг/100 г почвы, незначительное увеличение до 0,31 мг/100 г почвы установлено в иллювиально-гумусовом горизонте. Наибольшая концентрация подвижных форм фосфора сосредоточена в верхнем подстилочном горизонте O и составляет 102 мг/кг почвы, с глубиной снижается.

Подбуры глеевые по содержанию гумуса классифицируются как высококогумусные, максимальное количество установлено в подстильно-торфяном горизонте (23%). В минеральной части наибольшее количество общего органического углерода установлено в горизонте ВНФ и составляет 3,5%, с глубиной его концентрация снижается.

По величине рН водной вытяжки горизонты O и ВНФ (0-13 см) характеризуется слабокислой реакцией среды (5,27-5,45), горизонт G (4-18 см) - близкой к нейтральной реакцией (5,8-6,2), в нижележащем горизонте СG слабощелочная реакция (7,6). При этом, по величине рН солевой вытяжки наблюдается обратная закономерность – увеличение потенциальной кислотности от верхних органических горизонтов к минеральным, что обусловлено увеличением содержания в этих горизонтах суммы обменных катионов до 36,2 мг\*экв/100 г почвы. Содержание карбонатов в подбурах глеевых увеличивается с глубиной: в горизонте ВНФ их количество низкое и составляет 0,05%, в горизонте G увеличивается до 0,42%, за счёт кислотного гидролиза. В почвообразующей породе количество карбонатов снижается до 0,17%. Количество суммы обменных оснований в профиле высокое, постепенно увеличивающееся вниз по профилю до 43 мг\*экв/100 г почвы.

Концентрация подвижных форм железа в профиле увеличивается с глубиной: минимальное количество установлено в подстильно-торфяном горизонте и составляет 128,7 мг/100 г почвы. В минеральной части профиля количество Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> составляет 397-409 мг/100 г почвы. Содержание подвижных форм алюминия в почвенном профиле низкое, в горизонте ВНФ оно составляет 0,03 мг/100 г почвы, в нижней части профиля отсутствуют. Максимальная концентрация подвижных форм фосфора отмечена в верхнем подстилочном горизонте O, который содержит 140,6 мг/кг почвы. В минеральных горизонтах подвижные формы фосфора присутствуют только в горизонте СG (67,6 мг/кг почвы).

Основным источником радионуклидов на территории Приленского плато, является подземный ядерный взрыв в мирных целях плутониевого заряда под кодовым названием «Кратон-3», который произошёл в верховьях р. Марха (Якутия), летом 1978 г. В результате выпадений радионуклиды поступают на земную поверхность, аккумулируются в почве, включаются в биогеохимические циклы миграции и становятся новыми компонентами почвы. Установление радиоактивного фона почв было проведено с использованием метода гамма-спектрометрического анализа (ГСА).

Анализ полученных результатов позволил установить, что большинство радионуклидов аккумулируется на глубине до 15 см. Содержание Cs-137 в почвах составляет от 2,5 до 78,8 Бк/кг воздушно-сухой массы, при этом его содержание с глубиной снижается. Максимальные значения Cs-137 обнаруживаются на глубине 0-10 см (табл. 1).

На основании установленных данных выявлено, что на латеральное распространение Cs-137 влияет положение почв в рельефе. В районе холмисто-увалистой равнины в почвах, формирующихся на склоновых поверхностях (трансэлювиальные фации) установлено минимальное содержание цезия 2,7 Бк/кг, максимальные значения соответствуют – 77,8 Бк/кг. В почвах плакорных поверхностей концентрация Cs-137 в верхних горизонтах почвы не отличается вариабельностью и составляет 20,63-68,88 Бк/кг.

Таблица 1 - Удельная активность естественных и техногенных радионуклидов в пробах почво-грунтов среднетаежной зоны Приленского плато

Горизонт	Глубина, см	m образца, гр	<sup>137</sup> Cs, Бк/кг
Дерново-подзолистая почва			
O	0-4	90	<2,315<23,15
AУ	4-10	708	20,63 + - 4,7
EL	10-40	1302	<2,5
BEL	40-70	1303	<2,78
BT	70-90	964	<4
Подбур иллювиально-железистый			
O	0-1	216	68,88+-7,8
BF	0,5-14	761	3,9+- 0,7
BF	14-50	833	<3,5
BF	50-90	926	< 3,2
BF	90-100	1136	<2,9
Подбур иллювиально-гумусовый			
O	0-3	112	9,2
BH	3-8	776	36,2 +- 4,3
BH	8-25	662	<4,3
C	25-...	1135	<2,7
Подбур глеевый			
O	0-10	76	77,8+- 12
BHF	10-13	880	<3,4
G	13-65	1010	<3
CG	65-...	1045	<2,8

Таким образом, на основе проведенных исследований, установлены следующие особенности некоторых основных типов почв исследуемой территории: все почвы характеризуются формированием подстильно-торфяного горизонта (O). По содержанию гумуса почвы классифицируются как высокогумусные. По величине рН водной вытяжки почвы характеризуются слабокислой реакцией верхних органических горизонтов и близкой к нейтральной либо слабощелочной реакцией минеральных горизонтов. Содержание карбонатов в почвах низкое. Количество обменных оснований высокое, увеличивающееся с глубиной до 49 мг\*экв/100 г почвы. Минимальные значения подвижных окислов железа установлены в подстильно-торфяных горизонтах (127-203,8 мг/100 г почвы), с глубиной их количество возрастает до 454 мг/100 г почвы. Количество подвижных форм алюминия в почве низкое, его содержание не превышает 0,32 мг/100 г почвы. Наибольшая концентрация подвижных форм фосфора отмечена в верхних подстильных горизонтах, с глубиной их содержание снижается.

Изучение валового содержания Cs-137 в почвах позволило установить, что наибольшая его концентрация соответствует верхним органическим горизонтам. Латеральная миграция Cs-137 обусловлена положением почв в рельефе. На выровненной плакорной поверхности количество цезия практически одинаково во всех исследуемых почвах, в то время как почвы холмисто-увалистой равнины характеризуются вариабельностью его значений от 3,4 до 77,8 Бк/кг почвы.