

9. Масютенко Н.П., Дубовик Е.В. Связь содержания и состава органического вещества чернозема типичного с размером почвенных агрегатов и их водопрочностью // *Фундаментальные физические исследования в почвоведении и мелиорации*. – М.: Изд-во МГУ, 2003. – С.78–80.
10. Органическое вещество агрегатов черноземов: содержание, состав, природа / Н.П. Масютенко [и др.] // *Почвы – национальное достояние России*. – Новосибирск, 2004. – С.535.
11. Методическое руководство по изучению почвенной структуры. – Л.: Колос, 1969. – 430 с.
12. Пономарева В.В., Плотникова Т.А. Гумус и почвообразование. – Л.: Наука, 1980. – С.119–121.
13. Розанов Б.Г. Морфология почв. – М.: Изд-во МГУ, 1983. – 320 с.
14. Рьжова И.М. Анализ устойчивости почв на основе теории нелинейных динамических систем // *Почвоведение*. – 2003. – № 5. – С.583–590.
15. Фокин А.Д. Почва, биосфера и жизнь. – М.: Наука, 1986. – 176 с.
16. Хан Д.В. Органоминеральные соединения и структура почвы. – М.: Наука, 1969. – 140 с.



УДК 631.4:622.691.4 (282.256.66)

*М.В. Оконешникова*

### ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ НА УЧАСТКЕ ПЕРЕХОДА МАГИСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДА ЧЕРЕЗ р. ВИЛЮЙ (ЯКУТИЯ)

*В статье представлены результаты детального изучения почвенного покрова на южной части трассы газопровода в Центрально-Якутской равнине, охватывающей бассейн среднего течения реки Вилюй. Показано, что структура почвенного покрова и свойства почв изученного участка являются типичными для подзоны средней тайги в отличие от почв северной части трассы, где доминируют криоземы.*

**Ключевые слова:** бассейн Вилюя, средняя тайга, почвенный покров, палевые почвы.

*M.V. Okoneshnikova*

### SOIL COVER ON THE PLOT WHERE MAIN GAS PIPELINE GETS OVER THE VILYUI RIVER (YAKUTIA)

*The detailed study results of soil cover in the southern part of the gas pipeline route in the Central Yakut plain that covers the basin of the Vilyui river middle reach are given in the article. It is shown that the soil cover structure and soil properties on the researched plot are typical for the middle taiga subzone as opposed to the route northern part soils where cryozems dominate.*

**Key words:** the Vilyui basin, middle taiga, soil cover, pale-yellow soils.

---

**Введение.** Изучение почвенного покрова проведено в связи с разработкой раздела «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) для строительства магистрального газопровода от Среднетюнгского газоконденсатного месторождения (ГКМ) до с. Тамалакан Верхневиллюйского района Республики Саха (Якутия)». Трасса газопровода по почвенно-геоморфологическому районированию относится к Вилюйскому бассейну Центрально-Якутской равнины [1]. Тянется длинной узкой полосой на север от р. Вилюй по нерасчлененным и слаборасчлененным участкам междуречья рек Тюнг и Тюкян, включая переходы через р. Вилюй в южной части и через р. Тюнг в северной части.

Участок газопровода на линии перехода через р. Вилюй расположен в пределах 63°26' с.ш., и формирующиеся здесь типы почв по своим свойствам и составу являются типичными для подзоны средней тайги в отличие от ранее рассмотренных нами почв на северной части трассы газопровода [2].

**Методы и объекты исследования.** Почвенные исследования проводились в августе 2005 г. в составе полевого отряда Института биологических проблем криолитозоны СО РАН. При изучении почвенного покрова использовались сравнительно-географические, морфологические, картографические методы исследования почв. Почвенные разрезы закладывались на основных элементах рельефа и растительных группи-

ровках вдоль проектируемой трассы газопровода. Определение физико-химических свойств и гранулометрического состава почв проводилось общепринятыми методами [3,4].

В геоморфологическом отношении изученный участок приурочен к низким, высоким уровням надпойменных террас и к пойменным участкам р. Виллой с абсолютными высотами 104–120 м над ур. м. Для левобережной части характерна широкая пойма протяженностью более 2 км с большим количеством озер и временных водотоков. Почвообразующими породами служат песчаные и супесчаные аллювиальные слоистые отложения. Коренной берег крутой, высота составляет 30–40 м над уровнем реки и представляет собой средневысотную аккумулятивно-эрозионную террасу р. Виллой. Почвообразующие породы в цоколе террас представлены мезозойскими песчаниками и алевролитами. Правосторонняя часть поймы значительно меньше по протяженности (менее 1 км). Здесь высокие террасы не встречаются, широко развиты низкие 1 и 2 аккумулятивные террасы высотой 12–20 м над уровнем реки, где преобладают супесчано-суглинистые и суглинистые отложения.

По геоэкологическим условиям территория рассматриваемого участка находится в зоне сплошного распространения многолетнемерзлых пород. Мощность сезонного протаивания почв в середине августа на пойме составляла 65–95 см (в отдельных разрезах не обнаружена из-за сильной влажности нижележащих горизонтов), на террасах в зависимости от гранулометрического состава пород колебалась от 68 до 120 см.

**Результаты и обсуждение.** По результатам проведенных исследований почвенный покров участка представляют аллювиальные дерновые глеевые и глееватые, аллювиальные дерновые типичные, аллювиальные торфянисто-глеевые, мерзлотные палево-бурые оподзоленные и мерзлотные палевые типичные почвы. Названия почв приводятся по региональной классификации мерзлотных почв [5].

Аллювиальные дерновые глеевые почвы формируются на низкой пойме левого берега под хвощово-осоковыми ивняками с участием герани луговой (разр. 15-05). Формула морфологического строения:  $A_g$  (0–9 см) –  $B_g$  (9–54 см) –  $BC_g$  (54–86 см) –  $C_g$  (86–95 см). Особые отметки: мерзлота не обнаружена, горизонт  $C_g$  – мокрый тиксотропный песок, на момент описания мгновенно оказался в воде. Эти почвы характеризуются щелочной реакцией среды и низким содержанием гумуса. Гранулометрический состав слоистый – верхняя часть профиля средне- и легкосуглинистая, нижняя – песчаная. Почвы имеют высокую сумму поглощенных оснований с преобладанием катионов кальция и магния. В песчаных слоях сумма оснований значительно снижается (табл.).

Аллювиальные дерновые глееватые почвы встречаются на правом берегу р. Виллой в березово-ивовом лесу с примесью молодой ели. В подлеске присутствуют красная смородина, шиповник, свидина белая. Почвенный покров зеленомошно-бруснично-грушанковый (разр. 9-05). Формула морфологического строения:  $AO$  (0–1 см) –  $AB_g$  (1–7 см) –  $B_g$  (7–65 см). Мерзлота 13.08.2005 г. залегала на глубине 65 см.

#### Показатели свойств мерзлотных почв

Горизонт	Глубина, см	V, г/см <sup>3</sup>	Гумус, %	pH (H <sub>2</sub> O)	Поглощенные основания, мг-экв/100г почвы				Σ частиц, <0,01 мм
					Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	Σ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Аллювиальная дерновая глеевая (разр. 15-05)									
$A_g$	0-9	1,0	2,4	7,7	24,6	6,5	2,4	33,5	32,3
$B_g$	9-54	1,3	2,1	7,7	18,1	8,7	1,6	28,4	26,6
$BC_g$	54-86	1,4	0,5	7,9	11,2	8,1	2,0	21,3	7,4
$C_g$	86-95	1,4	0,2	7,8	2,8	1,4	1,2	5,4	4,1
Аллювиальная дерновая глееватая (разр. 9-05)									
$AB_g$	1-7	0,8	3,7	7,4	26,9	12,1	3,8	42,8	29,9
$B_g$	7-65	0,8	5,9	6,9	37,8	12,4	4,0	54,2	47,8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Аллювиальная дерновая типичная (разр. 13-05)									
A	2-10	1,1	3,5	7,6	22,7	11,3	3,0	37,0	35,6
B	10-60	1,2	1,6	7,6	12,8	6,1	1,9	20,8	16,4
BC	60-95	1,3	0,4	7,5	2,2	1,1	1,0	4,3	43,9
Аллювиальная дерновая типичная (разр. 10-05)									
A	1-9	0,6	7,7	5,9	31,3	11,5	4,7	47,5	38,5
B	9-64	0,8	4,1	7,4	31,7	12,4	3,4	47,5	34,4
BC	64-80	1,2	1,1	7,4	10,3	7,7	1,9	19,9	17,2
Аллювиальная торфянисто-глеевая (разр. 11-05)									
AT	0-7	0,5	15,9	6,4	38,2	20,2	5,7	64,1	42,5
Bg	7-59	1,0	6,0	6,9	35,1	12,8	3,8	51,7	50,3
BCg	59-70	1,4	2,2	7,5	20,9	9,4	2,5	32,8	30,7
Палево-бурая оподзоленная (разр. 14-05)									
A	2-10	1,0	2,3	5,5	4,0	2,7	0,5	7,2	7,8
AEL	10-19	1,6	0,3	4,6	1,9	0,5	0,2	2,6	1,9
B <sub>Fe</sub>	19-76	1,6	0,3	5,6	2,8	1,3	0,2	4,3	2,1
BC <sub>Fe</sub>	76-120	1,6	0,1	6,0	2,2	1,1	0,2	3,4	8,4
Палевая типичная (разр. 12-05)									
AB	2-10	0,7	5,1	7,4	26,3	11,8	3,4	41,5	40,9
B <sub>Ca</sub>	10-25	1,0	2,7	7,7	17,5	5,7	1,8	25,0	47,8
B <sub>n</sub>	25-68	1,1	3,3	7,5	15,5	4,7	1,5	21,7	48,2

В аллювиальных дерновых глееватых почвах реакция среды нейтральная по всему профилю. Содержание гумуса – среднее, некоторое его повышение в минеральном горизонте Bg, видимо, связано с илстыми наносами, о чем свидетельствует существенное утяжеление гранулометрического состава. Почвы насыщены основаниями, более 60% приходится на кальций и более 20% – на магний.

На значительных пространствах средней поймы под разнотравно-злаковыми лугами формируются аллювиальные дерновые типичные почвы (разр. 13-05). Формула морфологического строения: A<sub>d</sub> (0–2 см) – A (2–10 см) – B (10–60 см) – BC (60–95 см). Мерзлота 14.08.2005 залегала на глубине 95 см. Аллювиальные дерновые типичные почвы средней поймы имеют слабощелочную реакцию среды и низкое содержание гумуса. Гранулометрический состав почв слоистый: в верхнем и нижнем горизонтах среднесуглинистый, в среднем – песчаный. Эти почвы широко используются как сенокосные угодья.

Аллювиальные дерновые типичные почвы высокой поймы изучены на правом берегу р. Вилкой в иво-во-березовом лесу. В подлеске молодая ель, шиповник. Напочвенный покров грушанковый с примесью хвоща и княжека сибирского (разр. 10-05). Формула морфологического строения: O (0–1 см) – A (1–9 см) – B (9–64 см) – BC (64–80 см). Мерзлота 13.08.2005 г. залегала на глубине 80 см. Аллювиальные дерновые типичные почвы высокой поймы характеризуются высоким содержанием гумуса, слабокислой реакцией среды и среднесуглинистым гранулометрическим составом в горизонте A. В нижней части профиля содержание гумуса низкое, реакция среды слабощелочная, гранулометрический состав супесчаный.

В плоских замкнутых депрессиях рельефа вокруг озер в условиях избыточного увлажнения под пологом лугово-болотной растительности формируются аллювиальные торфянисто-глеевые почвы (разр. 11-05). Формула морфологического строения: АТ (0–7 см) – В<sub>g</sub> (7–59 см) – ВС<sub>g</sub> (59–70 см). Разрез заложен в вейниково-осоковом кочкарном лугу, высота кочек 40–42 см, диаметр 20–25 см. Мерзлота 13.08. 2005 г. залегала на глубине 70 см. Аллювиальные торфянисто-глеевые почвы обладают высоким потенциальным плодородием. Содержание гумуса и поглощенных оснований высокое. Реакция среды в верхнем органогенном горизонте нейтральная, в нижнем минеральном слабощелочная. Величина плотности сложения ( $V$ , г/см<sup>3</sup>) от органической части к минеральной повышается в 2 и более раза. Гранулометрический состав тяжело- и среднесуглинистый.

Кроме рассмотренных почв дерново-лугового и лугово-болотного почвообразования, на наиболее молодых, еще не освоенных или слабо освоенных растительностью участках поймы распространены едва затронутые почвообразованием аллювиальные отложения и слаборазвитые почвы, обозначенные нами на карте-схеме почвенного покрова как пески.

На вершине крутого коренного берега левобережной части реки под толокнянковыми сосняками распространены мерзлотные палево-бурые оподзоленные (широко известные как мерзлотно-таежные оподзоленные) почвы с хорошо дифференцированным на генетические горизонты профилем (разр. 14-05). Разрез 14-05 заложен на вершине склона высотой около 40 метров в толокнянковом сосняке. Формула морфологического строения: О (0–2 см) – А (2–10 см) – АЕЛ (10–19 см) – В<sub>Fe</sub> (19–76 см) – ВС<sub>Fe</sub> (76–120 см). Мерзлотные палево-бурые почвы имеют кислую и слабокислую реакцию среды, очень низкое содержание гумуса и поглощенных оснований. Гранулометрический состав песчаный. Несмотря на легкий гранулометрический состав, отмечается незначительное элювиально-иллювиальное распределение илистых частиц по профилю почвы.

В березово-лиственничном разнотравно-брусничном лесу правого берега р. Виллой формируются широко распространенные в Центральной Якутии мерзлотные палево-бурые типичные почвы. В подлеске присутствуют шиповник и редкие кусты смородины. Выражен полигонально-трещиноватый нанорельеф. Высота полигонов – 0,3 м, диаметр от 1,2 до 1,5 м, трещины шириной 15–25 см. Мерзлота 13.08.2005 г. залегала на глубине 70 см. Следует отметить пятнистое накопление карбонатов в профиле данного разреза, образование которого В.Г. Зольников [6] связывает с бывшими морозобойными трещинами. Ниже приводим морфологическое описание профиля мерзлотной палево-бурой типичной почвы, нарушенной криогенными турбациями (разр. 12-05).

О 0–2 см. Подстилка из сухой хвои, листьев березы, веточек, хвои.

АВ 2–10(25)–40 см. Серый, сухой, комковатый, легкосуглинистый, пронизан корнями, с неровной границей, слева до 25 см, в середине – до 10 см и справа до 40 см.

В<sub>Ca</sub> 10–25 см. Фрагментарный, небольшим пятном вклинивается в середину горизонта АВ. Палево-бурый, свежий, пронизан корнями, комковатый, суглинистый, вскипает от HCl.

В<sub>n</sub> 25(40)–68 см. Неоднородный, бурый, с темно-серыми гумусовыми потеками, пронизан редкими корнями, суглинистый, не вскипает от HCl.

Мерзлотные палево-бурые типичные почвы формируются на породах суглинистого гранулометрического состава и имеют слабо дифференцированный профиль с монотонной палево-бурой окраской по всему профилю, нет передвижения илистых частиц. Во всех горизонтах содержание физической глины более 40%, и по гранулометрическому составу они характеризуются как тяжелосуглинистые. Эти почвы имеют слабощелочную реакцию среды по всему профилю, среднее содержание гумуса в верхнем горизонте АВ, в минеральных – низкое. По сравнению с карбонатным горизонтом В<sub>Ca</sub> в иллювиально-гумусированном горизонте В<sub>n</sub> отмечается некоторое повышение содержания гумуса в результате миграции подвижных гумусовых веществ (ретинизации гумуса) к нижележащей надмерзлотной части профиля почвы. Поглощающий комплекс насыщен основаниями. Сумма поглощенных оснований во всех горизонтах высокая с преобладанием катионов кальция (более 60%) и магния (более 20%).

**Заключение.** Разнообразие почв на изученном участке газопровода определяется ландшафтной структурой бассейна р. Виллой и литологическим составом почвообразующих пород. На высокой террасе левобережной части на бескарбонатных песчаных отложениях под сухими толокнянковыми сосняками формируются мерзлотные палево-бурые оподзоленные почвы с элювиально-иллювиальной дифференциацией профиля и кислой реакцией среды. На низкой аккумулятивной террасе правобережной части на лессовидных суглинках под разнотравно-брусничными лиственничниками формируются широко распространенные в подзоне средней тайги мерзлотные палево-бурые типичные почвы со слабо дифференцированным профилем, наличием аккумулятивно-карбонатного горизонта и щелочной реакцией среды. Суглинистый гранулометрический состав, высокая водоудерживающая способность и меньшая глубина залегания мерзлоты в палево-бурых типичных почвах способствуют более интенсивному проявлению криогенных процессов и слабой дифференциации профиля, чем в палево-бурых оподзоленных песчаных почвах.

На различных уровнях поймы в соответствии с изменением водного режима почв встречаются аллювиальные дерновые глеевые и глееватые, дерновые типичные и торфянисто-глеевые почвы. Наибольшего развития как по площади, так и по видовому разнообразию достигают в этих поймах разные подтипы дерновых почв. Как сенокосные угодья широко используются аллювиальные дерновые типичные почвы под пышной луговой растительностью.

### Литература

1. Почвы Вилюйского бассейна и их использование / В.Г. Зольников [и др.]. – М.: Изд-во АН СССР, 1962. – 203 с.
2. Оконешникова М.В. Почвенный покров на участке перехода магистрального газопровода через р. Тюнг Вилюйского бассейна (Якутия) // Вестник КрасГАУ. – 2011. – № 12. – С. 82–86.
3. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 487 с.
4. Качинский Н.А. Механический и микроагрегатный состав почвы, методы его изучения. – М.: Изд-во АН СССР, 1958. – 191 с.
5. Еловская Л.Г. Классификация и диагностика мерзлотных почв Якутии. – Якутск: Изд-во ЯФ СО АН СССР, 1987. – 172 с.
6. Зольников В.Г. Почвы Ленского и Олекминского районов Якутии и перспективы их использования // Мат-лы о природных условиях и сельском хозяйстве Юго-Западной Якутии. – М., 1957. – С. 3–112.



УДК 631.416 (571.1)

Ю.А. Азаренко

### СОДЕРЖАНИЕ И СООТНОШЕНИЕ ФОРМ БОРА В ПОЧВАХ С РАЗНОЙ СТЕПЕНЬЮ БОРНОГО ЗАСОЛЕНИЯ ОМЬ-ИРТЫШСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ

*Рассмотрены результаты исследований содержания и соотношения форм бора в лугово-черноземной почве с нормальным уровнем его содержания и солонце с сильным борным засолением. Установлены существенные различия между ними в содержании валового, водорастворимого, подвижного, кислоторастворимого бора. Представлены данные о содержании в почвах фракций легкорастворимого бора, специфически адсорбированного, связанного с оксидами железа, алюминия, марганца и органическим веществом.*

**Ключевые слова:** бор, борное засоление, формы, фракции, солонец, лугово-черноземная почва.

Yu.A. Azarenko

### BORACIUM FORM AVAILABILITY AND RATIO IN THE SOILS WITH DIFFERENT BORACIC SALINIZATION DEGREE IN THE OM-IRTYSH INTERFLUVE

*The research results of the boracium form availability and ratio in the meadow chernozemic soil with normal level of its availability and sodium soil with strong boracic salinization are considered. Substantial differences between them in terms of availability of gross, water-soluble, mobile, acid-soluble boracium are determined. The data on the readily soluble boracium particle availability in soils that is specifically adsorbed, fixed with the oxides of iron, aluminum, manganese and organic matter are given.*

**Key words:** boracium, boracic salinization, forms, particles, sodium soil, meadow-chernozemic soil.

---

**Введение.** Концентрация бора в питательной среде является существенным фактором роста и развития растений. Он является незаменимым элементом, необходимым для нормального протекания физиологических процессов в растении [10]. В то же время высокое содержание подвижного бора в почве (более 5–10 мг/кг) является избыточным для ряда сельскохозяйственных культур, оказывает на них угнетающее воздействие, снижает урожай и качество [1,2,7]. Высокие концентрации бора в почвах встречаются довольно часто и приурочены к малоотточным областям с засушливым климатом. На юге Западно-Сибирской низменности сформировалась обширная область борного засоления почв, в пределах Ишим-Иртышского и Обь-