

Вестник КрасГАУ. – 2014. – № 11. – С. 93–100.

Literatura

1. Agrohimicheskie metody issledovanija pochv. – M.: Nauka, 1975. – 656 s.
2. Arinushkina E.V. Rukovodstvo po himicheskomu analizu pochv. – M.: Izd-vo MGU, 1970. – 478 s.
3. Grishina L.A., Orlov D.S. Sistema pokazatelej gumusnogo sostojanija pochv // Problemy pochvovedenija. – M.: Nauka, 1978. – S. 42–47.
4. Dosphehov B.A. Metodika polevogo opyta. – M., 1979. – 416 s.
5. Prosjannikov E.V., Kupcova Ju.N., Truveller K.A. Jekologo-produkcionnaja raznokachestvennost' kompostnyh chervej po odnosheniju k raznym substratam // Agrohimicheskij vestnik. – 2007. – № 1. – S. 21–24.
6. Chuprova V.V., Zhukova I.V., Ul'janova O.A. Agrojekologicheskaja ocenka korobiogumusa // Vestnik KrasGAU. – 2014. – № 11. – S. 93–100.



УДК 631.412:631.431

*Л.Н. Скипин, А.А. Галямов,
Е.В. Гаевая, Е.В. Захарова*

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ОЛЕНЬИХ ПАСТБИЩ ПОЛУОСТРОВА ЯМАЛ

*L.N. Skipin, A.A. Galyamov,
E.V. Gaevaya, E.V. Zakharova*

ECOLOGICAL ASSESSMENT OF SOIL COVER OF CERVINE PASTURES OF THE YAMAL PENINSULA CONDITION

Скипин Л.Н. – д-р с.-х. наук, проф., зав. каф. техносферной безопасности Тюменского индустриального университета, г. Тюмень. E-mail: bgd@tgasu.ru

Галямов А.А. – асп. каф. техносферной безопасности Тюменского индустриального университета, г. Тюмень. E-mail: bgd@tgasu.ru

Гаевая Е.В. – канд. биол. наук, доц. каф. техносферной безопасности Тюменского индустриального университета, г. Тюмень. E-mail: ele-gaevaya@ya.ru

Захарова Е.В. – канд. биол. наук, доц. каф. техносферной безопасности Тюменского индустриального университета, г. Тюмень. E-mail: bgd@tgasu.ru

Skipin L.N. – Dr. Agr. Sci., Prof., Head, Chair of Technosphere Safety, Tyumen Industrial University, Tyumen. E-mail: bgd@tgasu.ru

Galyamov A.A. – Post-Graduate-Student, Chair of Technosphere Safety, Tyumen Industrial University, Tyumen. E-mail: bgd@tgasu.ru

Gaevaya E.V. – Cand. Biol. Sci., Assoc. Prof., Chair of Technosphere Safety, Tyumen Industrial University, Tyumen. E-mail: ele-gaevaya@ya.ru

Zakharova E.V. – Cand. Biol. Sci., Assoc. Prof., Chair of Technosphere Safety, Tyumen Industrial University, Tyumen. E-mail: bgd@tgasu.ru

В статье рассмотрена экологическая оценка состояния почвенного покрова для разработки мероприятий по восстановлению техногенно нарушенных земель (оленьих па-

стбищ) на Бованенковском месторождении. Результаты исследований показали, что кислотность исследованных образцов почвы, обусловленная присутствием свободных ионов

водорода, варьировала от 4,7 до 7,3 ед. pH, на антропогенно-нарушенных почвах величина достигала до 9,1 ед. pH. В поверхностном горизонте почв концентрация железа находилась в пределах от 4623 до 26496 мг/кг. Содержание нефтепродуктов в отобранных образцах почв колебалось от 109 до 14627 мг/кг, максимальные значения наблюдались в антропогенно-нарушенной тундровой элювиально-глеевой и антропогенно-нарушенной тундровой торфяно-перегнойной и составили соответственно 14627 и 13902 мг/кг, данные почвы относятся к очень сильному загрязнению. Исследуемые почвы отличаются невысокими запасами питательных веществ, имеют низкое содержание обменных оснований, в особенности на участках, сформированных на породах легкого механического состава. Содержание органических веществ в минеральной толще незначительно и находилось в пределах от 1,2 до 48 %. Содержание элементов питания растений в почвах (фоновый, граница трансформации) рассматриваемых типов составляет: подвижного фосфора – 0–190,0 мг/кг; калия – 20,0–237,0; общего азота – 0,06–0,28 мг/кг. Анализ химических свойств почв в зависимости от их гранулометрического состава убедительно свидетельствует о существенных различиях физико-химических и агрохимических характеристик. На супесях содержание железа в тундровых элювиально-глеевых почвах составляет 13748–18228 мг/кг, в то время как суглинистые почвы содержат железо в концентрациях 433–8349 мг/кг. Согласно полученным результатам, можно отметить, что агрохимические свойства песчаных почв неблагоприятны: характеризуются сильноокислой и кислой реакцией в корнеобитаемом слое, содержат крайне малые запасы органического вещества (в среднем 1,6 %).

Ключевые слова: почвы, техногенная загрязненность, реакция среды, железо, нефтепродукты, гранулометрический состав.

In the study ecological assessment of the condition of soil cover for development of actions for restoration of industrially broken lands (reindeer pastures) on Bovanenkovo gas field was considered. The results of researches have shown that the

acidity of the investigated soil samples, due to the presence of free hydrogen ions, ranged from 4.7 to 7.3 Ph; on anthropogenically disturbed soils the amount reached 9.1 Ph. In the surface soil horizon iron concentration ranged from 4623 to 26496 mg/kg. The oil content of the selected soil samples ranged from 109 to 14627 mg/kg, the maximum values were observed in anthropogenically disturbed tundra eluvial-gley and anthropogenically disturbed tundra everglade, and were respectively 14627 and 13902 mg/kg; these soil data relate to heavily polluted. Soils under research had low reserves of nutrients, soils have low rates of grounds, in particular in areas formed on the light mechanical composition rocks. There was a trace amount of organic substances content in mineral ground, ranging of 1.2 to 48 %. The maintenance of nutrients of plants in soils (background, transformation border) of considered types made: mobile phosphorus – 0–190.0 mg/kg, potassium – 20.0–237.0; general nitrogen – 0.06–0.28 mg/kg. The analysis of chemical properties of soils depending on their particle size distribution convincingly testified about essential distinctions of physical and chemical and agrochemical characteristics. On sandy loams the content of iron in tundra eluvial and gley soils made 13748–18228 mg/kg while loamy soils contain iron in concentration of 433–8349 mg/kg. According to the received results, it was possible to note that agrochemical properties of sandy soils were adverse, i.e. were highly acidic and had acidic reaction in a root inhabited layer, contained the smallest stocks of organic substance (on average 1.6 %).

Keywords: soils, technogenic impurity, the environment reaction, iron, oil products, grain size distribution.

Введение. Обустройство и эксплуатация объектов нефтегазовой отрасли неизбежно приводят к трансформации значительных территорий и формированию природно-техногенных ландшафтов. Участки с механическим повреждением почвенного покрова в геохимическом отношении значительно отличаются от геосистем естественного развития в силу нарушения биогеохимических циклов миграции веществ и ландшафтно-геохимической структуры.

Изученные существующие материалы по геохимическому преобразованию почв тундро-

вых и лесотундровых ландшафтов Западной Сибири на крупнейших нефтегазоконденсатных месторождениях свидетельствуют, что на этих территориях происходит устойчивое загрязнение природной среды в результате технологических процессов бурения. Результатом химического загрязнения являются цепные реакции преобразования исходных (фоновых) физико-химических и химических процессов, что приводит к непрерывной вторичной дестабилизации состояния ландшафтов [2].

Анализ химического состава коренных почв и их техногенных модификаций позволяет определить общие тенденции изменения почв под влиянием промышленного освоения, оценить пригодность для проведения рекультивационных работ.

Цель исследований. Провести экологическую оценку состояния почвенного покрова для разработки мероприятий по восстановлению техногенно нарушенных земель (оленьих пастбищ) на Бованенковском месторождении.

Объекты и методы исследований. В ходе полевого этапа (июнь 2015 г.) было проведено изучение состояния почвенного слоя в районе 100 поисково-разведочных скважин Бованенковского месторождения. Отбор проб почв осуществлялся на 300 ключевых участках (пункт отбора проб). На каждом объекте было заложено 3 пункта отбора проб, характеризующих состояние почв на сопряженных участках (фоновый участок → граница трансформации → трансформированный участок).

Отбор проб почв на выбранных ключевых участках был проведен методом конверта в соответствии со следующими нормативными документами: ГОСТ 17.4.3.01-83 «Почвы. Общие требования к отбору проб»; ГОСТ 17.4.4.02-84 «Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа»; ГОСТ 28168-89 «Почвы. Отбор проб». На участках закладывалось пять почвенных прикопок. В каждой прикопке изымалась одна объединенная проба с глубины 5–20 см. Содержимое всех точечных проб измельчалось и тщательно перемешивалось. Масса объединенной пробы составляла около 1 кг.

Лабораторно-аналитические исследования проведены в соответствии с требованиями допущенных методик выполнения измерений: pH водной вытяжки (ГОСТ 26423-85); удельная электропроводимость (ГОСТ 26423-85); ёмкость

катионного обмена (ГОСТ 17.4.4.01-84); сумма поглощенных оснований (ГОСТ 27821-88); органическое вещество (гумус) (ГОСТ 26213 -91); зольность (ГОСТ 27784-88); азот общий (ГОСТ 26107-84); фосфор подвижный (ГОСТ 26207-91); калий подвижный (ГОСТ 26207-91); железо (М-МВИ-80-2001); нефтепродукты (ПНД Ф 16.1:2.21-98).

При полевых исследованиях для изучения были отобраны следующие почвы: тундровая элювиально-глеевая торфянистая; тундровая элювиально-глеевая; тундровая элювиально-глеевая торфяная; тундровая торфяно-перегнойная глеевая; тундровая перегнойно-глеевая суглинистая; антропогенно нарушенные (в том числе с верхним насыпным слоем).

Результаты исследований. Локальные различия литологических и геоморфологических особенностей на территории определяют значительную изменчивость условий и факторов почвообразования, что привело к формированию довольно пестрой структуры почвенного покрова и типологическому многообразию почв [7].

Согласно принятой схеме почвенного районирования, территория относится к Западно-Сибирской почвенно-географической области, провинции тундровых и лесотундровых почв [1]. Особенности процессов почвообразования в условиях тундровых ландшафтов связаны с низкими температурами, переувлажненностью, повсеместным распространением многолетне-мерзлых пород, преобладанием лишайниково-моховой растительности [4]. Это обуславливает малую биологическую активность, гидроморфизм почв, слабую элювиально-иллювиальную дифференциацию. Ведущими элементарными процессами почвообразования являются глееобразование, торфонакопление, заболачивание.

Общими особенностями природных условий региона, определяющих протекание биогеохимических процессов и формирование ландшафтно-геохимической структуры, являются замедленный темп биологического круговорота, широкое распространение восстановительной обстановки в почвах. Северная часть Западно-Сибирской равнины относится к арктотундровой ландшафтно-геохимической области с азотным типом биологического круговорота очень малой емкости и кислым глеевым классом водной миграции [4].

Следует отметить, что своеобразие почвообразующих пород обуславливает различия в

проявлении процессов оглеения. На ряде участков отмечены сильнооглеенные, тиксотропные почвы, развитые на средних и тяжелых суглинках.

Средние показатели химического состава и агрохимических характеристик почв, полученные в результате лабораторно-аналитических исследований, представлены в таблице 1.

Наиболее широко распространенным типом почв рассматриваемой территории являются *тундровые элювиально-глеевые почвы*, которые приурочены к возвышенным участкам и пологим склонам водораздельных увалов, главным образом под зональными ерниковыми кустарничково-лишайниково-моховыми и осоково-моховыми тундрами.

Данные pH характеризовали почву как сильноокислую и кислую (от 3,8 до 5,3 ед. pH). Связь между значениями pH и способностью почвы депонировать определенные химические вещества статистически значимая для железа и показателя зольности. В поверхностном горизонте почв концентрация железа находилась в пределах от 19015 до 19485 мг/кг. Исследованные почвы имеют высокую зольность, равную 84–99 %, что является типичной характеристикой торфяных горизонтов тундровых глеевых почв.

Содержание нефтепродуктов в отобранных образцах почв невелико, максимальное значение наблюдалось в тундровой элювиально-глеевой торфянистой почве (фоновый участок) и составило 212 мг/кг.

Тундровые элювиально-глеевые почвы отличаются невысокими запасами питательных веществ, имеют низкое содержание обменных оснований, в особенности на участках, сформированных на породах легкого механического состава. Содержание органических веществ в минеральной толще незначительно и колебалось в пределах от 1 до 16 %.

Величина суммы поглощенных оснований (СПО) в тундровых элювиально-глеевых почвах исследуемых участков составляет 6,3–8,8 мг-экв/100 г.

Содержание элементов питания растений в почвах (фоновый, граница трансформации) рассматриваемого типа составляет: подвижного фосфора – 27,0–44,0 мг/кг; калия – 20,0–27,0; общего азота – 0,09–0,21 мг/кг. В соответствии с нормативами обеспеченности почв подвижными формами фосфора и калия исследованные образцы характеризуются низкой и очень

низкой обеспеченностью элементами питания (табл. 2).

Почва трансформированного участка опытной площадки в районе характеризуется близкими значениями гео- и агрохимических показателей, за исключением высокого содержания подвижного фосфора (190 мг/кг). Повышенное и высокое содержание этого элемента типично для большинства исследованных участков, подвергшихся антропогенному воздействию, и может быть связано с техногенным привнесением в почву данного компонента, в том числе в составе буровых растворов. Наряду с этим более высокие концентрации этих элементов питания могут являться следствием прекращения их поглощения растительностью в результате повреждения и уничтожения растительного покрова.

В целом тундровые элювиально-глеевые почвы по своему составу типичны для почвенного покрова Ямала и тундровой зоны. Условия для произрастания растений на них неблагоприятны вследствие кислой, местами сильнокислой реакции, невысокого содержания элементов минерального питания растений. Величина УЭП в исследованных образцах тундровых элювиально-глеевых почв составила в среднем 0,032–0,060 мСм/см, таким образом, определение УЭП засоленных почв не выявило.

Тундровые элювиально-глеевые почвы рассматриваемых площадок характеризуются относительно низкой емкостью катионного обмена, что является неблагоприятной характеристикой почв с точки зрения эффективности рекультивационных мероприятий.

Тундровые элювиально-глеевые почвы характеризуются преимущественно кислой и слабокислой реакцией среды. Величина pH, по результатам исследований, составила 3,5–6,1 ед. pH.

Оглеение, заболачивание – типичные процессы для тундровых ландшафтов, характеризующиеся выносом подвижного железа Fe (II). Содержание железа для данного типа почв находилось в пределах от 16080 до 26496 мг/кг. Высокие показатели зольности наблюдались на фоновых участках и границе трансформации и составили 97 и 86 % соответственно.

Геохимические и агрохимические показатели основных типологических единиц почвенного покрова (к расчету приняты фоновые и граничные участки), а также нарушенных (трансформированных) участков

Тип почвы	pH, ед.	УЭП, мСм/см	Орг. в-во, %	Золь- ность, %	Железо, мг/кг	Нефте- продукты, мг/кг	СПО, мг-экв/ 100 г	ЕКО, мг-экв/ 100 г	P ₂ O ₅ подв., мг/кг	K ₂ O подв., мг/кг	Азот общ., мг/кг
Тундровая элювиально-глеевая торфянистая*	5,1	0,032	16	84	19380	212	7.7	95,65	27,0	20	0.21
Тундровая элювиально-глеевая торфянистая**	5,0	0,032	10	90	19015	146	6.3	81	44	27	0.09
Антропогенно-нарушенная тундровая элювиально-глеевая торфянистая***	6,5	0,060	1	99	19485	172	8.8	59,4	190	29	0.09
Тундровая элювиально-глеевая*	5,9	0,030	3	97	26496	124	8.7	32,4	29,8	27	0.21
Тундровая элювиально-глеевая**	4,7	0,034	14	86	25760	195	4.4	32,4	0	35	0.28
Антропогенно-нарушенная тундровая элювиально-глеевая***	6,8	0,22	45	55	16080	14627	9.4	102,6	15.5	70	0.18
Тундровая элювиально-глеевая торфяная*	5,2	0,022	8	92	4623	109	2.8	54,2	11.5	30	0.13
Тундровая торфяно-перегнойная глеевая**	6,4	0,053	18	82	11470	804	10.7	64,3	31,5	29	0.2
Антропогенно-нарушенная тундровая торфяно-перегнойная***	6,6	0,27	10	90	10145	13902	12,1	32,4	0	92	0.07
Тундровая перегнойно-глеевая суглинистая*	5,7	0,071	20	80	8300	130	5	70,2	12,5	34	0.09
Тундровая перегнойно-глеевая суглинистая**	7,3	0,54	48	52	9430	766	27,5	237,6	12,7	237	0.09
Антропогенно-нарушенная тундровая перегнойно-глеевая суглинистая***	9,1	0,62	6	94	17910	3861	6.9	151,2	24	28	0.06

*фоновый участок; **граница трансформации; ***трансформированный участок.

**Классификация почв по обеспеченности фосфором и калием
[Сафонов, 1996]**

Степень обеспеченности почв	Содержание P ₂ O ₅ , мг/кг	Содержание K ₂ O, мг/кг
Очень низкая	До 25	До 40
Низкая	25–50	40–80
Средняя	50–100	80–110
Повышенная	100–150	120–170
Высокая	150–250	170–280
Очень высокая	Свыше 250	Свыше 280

Концентрация нефтепродуктов в антропогенно-нарушенной элювиально-глеевой почве составила 14627 мг/кг в соответствии со шкалой Ю.И. Пиковского [5], данные почвы относятся к очень сильному загрязнению, подлежащему санации.

Содержание подвижного фосфора, азота общего и калия в образцах почв очень низкое и низкое, что неблагоприятно будет сказываться для произрастания многих видов растительного покрова.

Тундровые элювиально-глеевые торфяные, торфяно-перегнойные глеевые и торфяно-перегнойные почвы характеризуются наличием торфяного слоя разной мощности, формирующегося в условиях переувлажненности, что оказывает влияние на геохимические и агрохимические характеристики данных почв.

Элювиально-глеевые торфяные почвы характеризуются кислой реакцией среды (рН в среднем составляет 5,2 ед.), более высоким по сравнению с элювиально-глеевыми почвами содержанием органического вещества (в среднем 15,5%), подвижного калия (в среднем 30,14 мг/кг) и емкостью катионного обмена (54,23 мг-экв/100 г). Более высокое содержание элементов питания и показатель ЕКО являются благоприятными факторами с точки зрения восстановления растительности, однако наряду с этим элювиально-глеевые торфяные и торфянистые почвы характеризуются более низким запасом азота (в среднем 0,13 мг/кг). В целом тундровые элювиально-глеевые торфяные почвы также характеризуются низкой и очень низкой обеспеченностью элементами питания.

Тундровые торфяно-перегнойные глеевые и торфяно-перегнойные почвы характеризуются

слабокислой и нейтральной реакцией среды (рН – 6,4–6,6 ед.), содержанием органического вещества (10–18%), емкостью катионного обмена (32,4–64,3 мг-экв/100) и суммой поглощенных оснований (12,1 мг-экв/100 г). Обеспеченность азотом и фосфором рассматриваемых почв низкая (0,07–0,09 и 12,5–22,1 мг/кг соответственно), калием – низкая, средняя (34,0–92,0 мг/кг).

Концентрация нефтепродуктов в антропогенно-нарушенной тундровой торфяно-перегнойной почве достигает до 13902 мг/кг, данные почвы относятся к очень сильному загрязнению.

Тундровые перегнойно-глеевые суглинистые почвы имеют реакцию почвенного раствора слабнокислую и нейтральную (рН 5,7–7,3). Зольность, по данным проведенного опробования, составила 52–80 %. Почва трансформированного участка подверглась значительному изменению гео- и агрохимических показателей – реакция среды рассматриваемого образца смещена в щелочную сторону (рН – 9,1 ед.), проба характеризуется максимальной зарегистрированной величиной удельной электропроводимости (0,62 мСм/см) и очень низкой обеспеченностью калием (28 мг/кг).

Содержание органических веществ в исследованных образцах почв повышенное по сравнению с другими изучаемыми типами почв и колеблется в пределах от 6 до 48 %. Почвы характеризуются относительно высокой емкостью катионного обмена (70,2–237,6 мг-экв/100г). Концентрации таких элементов, как подвижный фосфор, азот общий и калий, в пробах почв очень низкие и низкие, в образцах, отобранных на границе трансформации, содержание калия подвижного в среднем составило

237 мг/кг (степень обеспеченности почв – высокая).

Таким образом, физико-химические и химические показатели почв значительно изменяются, соответственно, условия для восстановления растительности зависят от свойств почвенного покрова. Основным фактором, влияющим на протекание и соотношение тех или иных элементарных почвообразовательных процессов, являются состав и структура литогенной основы. В зависимости от гранулометрического состава почв варьирует интенсивность

глеевого процесса (максимальная в тяжелых суглинках и глинах, минимальная на песках). От фактора дренированности в значительной степени зависит интенсивность торфонакопления: максимальная наблюдается на недренированных участках.

Анализ химических свойств почв в зависимости от их гранулометрического состава убедительно свидетельствует о существенных различиях физико-химических и агрохимических характеристик (табл. 3).

Таблица 3

Показатели почв различного гранулометрического состава

Механический состав почв	Кол-во обслед. образцов	pH	УЭП, мСм/см	Орг. в-во, %	Зольность, %	Fe, мг/кг	Нефтепродукты, мг/кг
Пески							
Всего	10	5,95	0,039	1,6	97,8	9453	168
Фоновые участки	8	6,01	0,024	1,6	97,8	9179	136
Нарушенные участки	2	5,70	0,097	1,6	98,0	10551	297
Супеси							
Всего	77	6,51	0,107	6,0	93,0	15222	3758
Фоновые участки	51	5,86	0,049	6,4	92,7	13748	936
Нарушенные участки	26	7,79	0,219	5,3	93,8	18228	9295
Суглинки легкие							
Всего	27	6,04	0,057	4,4	94,1	22417	1306
Фоновые участки	14	5,86	0,046	4,4	94,1	20566	433
Нарушенные участки	13	6,84	0,105	4,6	94,0	30563	5150
Суглинки средние							
Всего	149	6,11	0,087	7,9	90,4	19979	3425
Фоновые участки	94	5,63	0,045	9,0	89,5	19141	544
Нарушенные участки	55	6,91	0,159	6,1	92,1	21382	8349
Суглинки тяжелые							
Всего	27	6,31	0,071	3,0	95,9	24015	2096
Фоновые участки	18	5,97	0,037	2,9	95,4	19876	1338
Нарушенные участки	9	6,98	0,139	3,2	96,7	32291	3613
Глины							
Нарушенные участки	1	7,00	0,110	3,0	94,0	22600	2211
Торфяные почвы							
Всего	9	5,10	0,046	20,6	78,6	16942	230
Фоновые участки	8	5,14	0,044	21,4	77,6	16724	198
Нарушенные участки	1	4,80	0,067	14,0	86,0	18685	484

На супесях содержание железа в тундровых элювиально-глеевых почвах составляет 13748–18228 мг/кг, в то время как суглинистые почвы

содержат железо в концентрациях 433–8349 мг/кг. Таким образом, песчаные варианты тундровых элювиально-глеевых почв характе-

ризируются выносом железа с боковым и внутрипочвенным стоком. Условия для произрастания растений на них не слишком благоприятны вследствие кислой, местами сильнокислой реакции, невысокого содержания элементов минерального питания растений.

Согласно полученным результатам, можно отметить, что агрохимические свойства песчаных почв неблагоприятны: характеризуются сильнокислой и кислой реакцией в корнеобитаемом слое, содержат крайне малые запасы органического вещества (в среднем 1,6 %). Песчаные почвы отличаются низким содержанием подвижных элементов питания растений, для них характерна очень низкая емкость поглощения, что в сочетании с элювиальным режимом почвообразования является причиной вымывания подвижных продуктов почвообразования из профиля почв [6, 8, 9]. Устойчивость псаммофитных группировок растений здесь оценивается как крайне низкая, сообщества на песчаных породах подвергаются наибольшей трансформации при техногенном воздействии [3]. Положительным моментом является высокая самоочистительная способность. Различия в химическом составе песчаных почв на фоновых и нарушенных участках выражены довольно слабо вследствие активного выноса загрязнителей.

Супеси характеризуются значительным варьированием кислотности условий в зависимости от степени техногенной нарушенности. Если в геосистемах спонтанного развития реакция преимущественно кислая и сильнокислая, то на участках техногенеза наблюдается резкое увеличение с переходом в щелочной диапазон. Более чем в 4 раза различается удельная электропроводность, и практически на один математический порядок – концентрация нефтепродуктов. Таким образом, супеси характеризуются замедленным выносом загрязнителей и радикальной перестройкой кислотности условий и почвенно-поглощающего комплекса.

Сходные соотношения между нарушенными и фоновыми площадками характерны для суглинистых почв, однако различия между ними по величине УЭП и кислотности почв не столь существенны.

Торфяные почвы являются наиболее кислыми, содержат очень мало водорастворимых солей. Они характеризуются высоким содержанием органического вещества и средним содержанием железа. Трансформация геохимических условий на участках нарушений проявляется не столь существенно, как в минеральных почвах, но только при условии сохранения торфяного слоя.

Таким образом, наиболее нарушенными являются площадки с супесчаными почвами, для которых характерно радикальное изменение кислотности условий, 4-кратное возрастание содержания водорастворимых солей, интенсивное загрязнение нефтепродуктами.

Выводы. Результаты исследований показали, что рН исследованных образцов почвы варьировала от 4,7 до 7,3 ед., на антропогенно-нарушенных почвах величина достигала до 9,1 ед. Наиболее кислая реакция (4,7–5,1 ед. рН) свойственна тундровым элювиально-глеевым торфянистым и элювиально-глеевым почвам.

В поверхностном горизонте почв концентрация железа находилась в пределах от 4623 до 26496 мг/кг, максимальные значения были характерны для тундровой элювиально-глеевой почвы. Содержание железа зависит от литологических и окислительно-восстановительных условий и в среднем ниже кларка почв, но в отдельных случаях обнаружены аномально высокие концентрации.

Содержание нефтепродуктов в отобранных образцах почв колебалось от 109 до 14627 мг/кг, максимальные значения наблюдались в антропогенно-нарушенной тундровой элювиально-глеевой и антропогенно-нарушенной тундровой торфяно-перегнойной и составили соответственно 14627 и 13902 мг/кг, данные почвы относятся к очень сильному загрязнению.

Содержание органических веществ в минеральной толще незначительно и находилось в пределах от 1,0 до 48 %. Содержание элементов питания растений в почвах (фоновый, граница трансформации) рассматриваемых типов составляет: подвижного фосфора – 0–190,0 мг/кг; калия – 20,0–237,0; общего азота – 0,06–0,28 мг/кг.

Анализ химических свойств почв в зависимости от их гранулометрического состава свидетельствует о существенных различиях физи-

ко-химических и агрохимических характеристик. На супесях содержание железа в тундровых элювиально-глеевых почвах составляет 13748–18228 мг/кг, в то время как суглинистые почвы содержат железо в концентрациях 433–8349 мг/кг.

Согласно полученным результатам, можно отметить, что агрохимические свойства песчаных почв неблагоприятны: характеризуются сильнокислой и кислой реакцией в корнеобитаемом слое, содержат крайне малые запасы органического вещества (в среднем 1,6 %).

Литература

1. Атлас Тюменской области. Вып.1. – М.; Тюмень, 1971. – 216 с.
2. Ермилов О.М., Грива Г.И., Москвин В.И. Воздействие объектов газовой промышленности на северные экосистемы и экологическая стабильность геотехнических комплексов в криолитозоне. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. – 148 с.
3. Мельцер Л.И. Фитоценотические аспекты устойчивости ландшафтов Ямала // Западная Сибирь – проблемы развития. – Тюмень: ИПОС СО РАН, 1994. – С. 128–141.
4. Нечаева Е.Г. Ландшафтно-геохимическое районирование Западно-Сибирской равнины // География и природные ресурсы. – 1990. – № 4. – С. 77–83.
5. Пиковский Ю.И. Природные и техногенные потоки углеводородов в окружающей среде. – М.: Изд-во МГУ, 1993. – 208 с.
6. Природа Ямала / ред. Л.Н. Добринский. – Екатеринбург, 1995. – 435 с.
7. Природная среда Ямала / отв. ред. В.Р. Цибульский. – Тюмень: Изд-во Ин-та проблем освоения севера СО РАН, 1995. – Т. II. – 104 с.
8. Сафонов А.Ф. Проектирование систем земледелия хозяйств. – М.: Изд-во МСХА, 1996. – С. 28–29.
9. Таргульян В.О. Почвообразование и выветривание в холодных гумидных областях. – М.: Наука, 1971. – 268 с.

Literatura

1. Atlas Tjumenskoj oblasti. Vyp.1. – M.; Tjumen', 1971. – 216 s.
2. Ermilov O.M., Griva G.I., Moskvин V.I. Vozdejstvie objektov gazovoj promyshlennosti na severnye jekosistemy i jekologicheskaja stabil'nost' geotehnicheskikh kompleksov v kriolitozone. – Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2002. – 148 s.
3. Mel'cer L.I. Fitocenoticheskie aspekty ustojchivosti landshaftov Jamala // Zapadnaja Sibir' – problemy razvitija. – Tjumen': IPOS SO RAN, 1994. – S. 128–141.
4. Nechaeva E.G. Landshaftno-geohimicheskoe rajonirovanie Zapadno-Sibirskoj ravniny // Geografija i prirodnye resursy. – 1990. – № 4. – S. 77–83.
5. Pikovskij Ju.I. Prirodnye i tehnogennye potoki uglevodorodov v okruzhajushhej srede. – M.: Izd-vo MGU, 1993. – 208 s.
6. Priroda Jamala / red. L.N. Dobrinskij. – Ekaterinburg, 1995. – 435 s.
7. Prirodnaja sreda Jamala / отв. ред. V.R. Cibul'skij. – Tjumen': Izd-vo In-ta problem osvoenija severa SO RAN, 1995. – Т. II. – 104 s.
8. Safonov A.F. Proektirovanie sistem zemledelija hozjajstv. – M.: Izd-vo MSHA, 1996. – S. 28–29.
9. Targul'jan V.O. Pochvoobrazovanie i vyvetrивание v holodnyh gumidnyh oblastjah. – M.: Nauka, 1971. – 268 s.