

12. Карпачевский Л.О. Экологическое почвоведение. – М.: ГЕОС, 2005. – 336 с.

13. Еловская Л.Г., Саввинов Д.Д. Некоторые черты водного режима лугово-черноземных солонцеватых почв долины реки Лены // Научные сообщения. Вып. 8. – Якутск: Кн. изд-во, 1962. – С. 39–42.

14. Горохова О.Г., Чевычелов А.П., Коробкова Т.С. Влияние удобрений на содержание витамина С в смо-

родине, произрастающей на мерзлотной почве // Сиб. вест. с.-х. науки. – 2010. – №2. – С. 114–116.

15. Еловская Л.Г. Состояние и проблемы почвоведения и агрохимии в Якутии // Мерзлота и почва. Вып. III. Генезис, география и классификация мерзлотных почв. – Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1974. – С. 10–28.

Поступила в редакцию 27.08.2012

УДК 634.1

Структура почвенного покрова Западной Якутии

А.П. Пестерев

Исследования новых территорий Западной Якутии, связанной с интенсивным освоением нефтегазовых месторождений, позволяет выявлять новые, ранее неизвестные типы почв. Вместе с тем широкомасштабные добычные работы обуславливают разрушение и загрязнение природных экосистем. Представленные материалы расширяют знания об окружающей среде Якутии и позволяют служить основой для последующего экологического мониторинга трансформаций окружающей среды в криолитозоне.

Ключевые слова: нефтегазовые месторождения, природные экосистемы, мерзлотные почвы.

Researches of new territories of Western Yakutia connected with intensive development of oil and gas fields allow to reveal new earlier unknown types of soils. At the same time large-scale mining works cause destruction and pollution of natural ecosystems. The presented materials expand knowledge of environment of Yakutia and allow to form a basis for the subsequent environmental monitoring of transformations of the environment in cryolithozone.

Key words: oil and gas fields, natural ecosystems, permafrost soils.

Введение

В последнее время на территории Западной Якутии идет интенсивное освоение нефтегазовых месторождений крупными акционерными обществами «Сургутнефтегаз», «Газпром», «Ростнефтегаз» и др.

В связи с этим расширяются территории разведки и добычи полезных ископаемых в республике, в частности, в настоящее время идут разведочные строительные, добычные работы и по Среднеботуобинскому месторождению расположенному в Мирнинском районе Якутии. Данное месторождение находится в междуречье Улахан Ботуобуя и Тас-Юрях, географически к югу от одноименного поселка Тас-Юрях.

Здесь были проведены разведочные бурения лицензионного участка, в результате которых были окурены границы месторождения, и подготовлена сетка пересекающихся просек через каждые 300–400 м в лесном массиве участка. На месте проведенных бурений осталась

сеть законсервированных скважин с брошенным хламом, ржавыми трубами и металлоконструкциями.

Вместе с тем, в соответствии с Законом РФ [1], строительные и иные хозяйственные работы должны сопровождаться экологическим мониторингом природных экосистем. В связи с этим нами были проведены работы по оценке состояния окружающей среды на лицензионном участке до широкомасштабных добычных работ.

Материал и методика работ

Наши исследования проводились с применением рекогносцировочных и лабораторных исследований. В полевых условиях закладывались почвенные разрезы, производилось их морфологическое описание и отбирались образцы на химический и геохимический анализы почв соответственно существующим методикам [2–4]. Химические анализы почв проводились общепринятыми методами [5–7].

Почвенно-растительный покров

Целью нашей работы являлась оценка современного состояния природной среды для полу-

ПЕСТЕРЕВ Афанасий Прокопьевич – к.б.н., в.н.с. НИИ ПЭС СВФУ, pesterev.a@mail.ru.

чения фоновых показателей компонентов экосистем до техногенного воздействия.

Первые исследования почв Вилуйского бассейна провел в 1912 г. Р.И. Аболин [8], позднее долинные участки исследованы В.Г. Зольниковым в соавторстве [9] и затем Л.Г. Еловской [10]. Комплексные исследования проводились в 90-х годах по экологии Вилуя [11–13].

Исследуемый регион относится к среднетаежной подзоне Западной Якутии. По фоновым и литературным данным на данной территории преобладают мерзлотные палевые типичные и мерзлотные палево-бурые почвы под смешанной лиственнично-сосновой тайгой. Возможно небольшими локальными местами наличие мерзлотных дерново-карбонатных почв. По долинам рек и пойм отмечается формирование интразональных аллювиальных и болотных почв.

Климат района резко континентальный с холодной продолжительной зимой и коротким жарким летом, большой амплитудой колебаний температур и кратковременностью переходных периодов. Средняя годовая температура воздуха за многолетний период по метеостанции Мирный равна - 7,6°C. Распределение температур в году крайне неравномерно и амплитуда колебаний температур составляет 93,7°C.

Появление снежного покрова для г. Мирного обычно 3, а образование 9 октября. Разрушение снежного покрова 2 мая, а сход 8 мая. На склонах северной экспозиции снег местами может оставаться до конца мая. Высота снежного покрова в среднем достигает 0,5 м при плотности 0,16–0,22 г/см³ к началу апреля.

Район находится в зоне сплошного развития многолетнемерзлых пород, мощность которых колеблется от 400 до 450 м. Ниже залегают отрицательно-температурные породы, содержащие в трещиноватых интервалах холодные высокоминерализованные воды.

Температурный режим грунтов зависит от многих факторов. На ненарушенных залесенных участках глубина сезонного оттаивания грунтов не превышает 2 м на склонах северной экспозиции и 3 м – южной. Как правило, глинистые и водонасыщенные грунты оттаивают на меньшую глубину, чем скальные и крупнообломочные. Разница эта может достигать 1–2 м. В местах, где снят растительный слой или был пожар, вследствие инфильтрации вод в летний период образуются радиационно-инфильтрационные несквозные талики глубиной до 10 м.

В геологическом строении района работ принимают участие терригенно-карбонатные породы нижнего палеозоя, терригенные отложения

верхнего палеозоя и нижнего мезозоя, современные четвертичные образования и интрузивные породы триасового возраста.

Современные отложения (Q_{iv}) представлены двумя генетическими типами осадков: элювиально-делювиальными и аллювиальными.

Элювиально-делювиальные отложения пользуются повсеместным распространением и образуют сложный чехол мощностью до 3 м. Состав этих образований находится в прямой зависимости от литологии подстилающих пород. На терригенно-карбонатных отложениях нижнего палеозоя это преимущественно глины и суглинки с обломками карбонатных пород; на терригенных отложениях мезозойского и верхнепалеозойского возраста развиты глины, суглинки, супеси с примесью гравийно-галечного материала, преимущественно кварц-кремнистого состава. На долеритах это глинисто-дресвянощепнистые образования, обломки в которых представлены трапповым материалом различной степени выветрелости.

Аллювиальные отложения развиты в долинах современных водотоков и имеют преимущественно двучленное строение. Нижние их части мощностью 0,1–1,2 м сложены грубообломочными разностями пород, содержащих до 60–70% гравия и галек разного состава: экзотических пород (кварцитов, кислых эффузивов и др.), обломков плотных терригенно-карбонатных пород и траппов. Выше залегают пески глинистые, илы, торфянистые образования, суглинки, супеси. Общая мощность аллювиальных отложений варьирует от 1–2 до 5 м.

Район исследований охватывает восточную часть Сибирской платформы и представлен по геоморфологии в основном средне- и низковысотными плато и равнинами.

Растительность Вилуйского бассейна входит в Восточно-Сибирскую подобласть светлохвойных лесов Евразийской хвойной лесной области, занимающую часть территории якутской флористической провинции из лиственниц Гмелина и Каяндера (*Larixgmelinii*(Rupr.) Rupr.; *L. cajanderi* Mayr.).

Флору в основном составляют бореальные виды, но значительную роль играют и арктоальпийские и степные виды. Список флоры включает 882 вида, из них 622 вида цветковых растений, 189 высших споровых и 64 низших растений (лишайников). Из цветковых (69 семейств) по количеству видов преобладают злаки (75 видов), сложноцветные (64 вида), осоковые (59 видов), лютиковые (41 вид), розоцветные (34 вида), бобовые, гвоздичные, ивовые и крестоцветные (более 20 видов).

Лесная растительность представлена средне-

таежными лиственничными лесами. По степени влажности почв встречаются группы типов от сравнительно сухих (лишайниково-толокнянковых) до заболоченных моховых (сфагновых) с преобладанием брусничных и багульниково-голубично-моховых.

По долинам рек и речек и на аласах развиты пойменные луга с преобладанием злаков и осок.

Результаты исследований

Почвы территории бассейна р. Тас-Юрях отражают общие закономерности формирования почвенного покрова Западной Якутии и входят в состав Восточно-Сибирской мерзлотно-северотаежной области бореального (умеренно холодного) пояса почв России.

Исследуемая территория характеризуется микрокомплексностью почвенного покрова. Смена основных типов почв подчиняется формам рельефа и геологическим условиям данного района. Здесь и далее типы почв представлены согласно классификации Л.Г. Еловской [14].

Зональными типами являются мерзлотные палево-бурые почвы, формирующиеся под лиственничными и смешанными лесами. Но вместе с тем в ходе проведенных исследований нами в смешанных лесах с присутствием березы и ели под пологом двухъярусных лесов были выявлены мерзлотные бурые лесные почвы, характеризующиеся мюллеровым типом гумусообразования и относительно высоким плодородием почв в исследуемом регионе.

Для сравнения приводим морфологическое описание зонального типа – мерзлотный палево-бурый тип почв. Он формируется под пологом лиственничных лесов на бескарбонатном, нередко каменистом или щебнистом элювии осадочных и изверженных пород, реже на супесях в нижних частях небольших склонов.

Р4ТЮАП-12 высота 350 м. Лиственничник голубично-моховый. Состав 9Лц1С Н=20 м, Д=0,15 м, полнота 0,6, в подлеске ель и береза высотой 10 м.

Кустарники: голубика, ива, багульник, можжевельник.

Трава: брусника, шикша, лишайник (ягель), лишайник листовой, осока, мох зеленый.

А0 5–0 см	Опад из листьев березы, мха и трав.
А1 0–5 см	Темно-серый, свежий, легкосуглинистый, мелкокомковато-слоистый, рыхлый, пронизан корнями. Переход заметный, граница ровная.
В1 5–53 см	Серо-бурый, влажный, среднесуглинистый, комковато-слоистый, пронизан корнями.

Мерзлотный палево-бурый тип почвы (рис.1).

Данные почвы слабо дифференцированы по генетическим горизонтам. Содержание гумуса в органогенном горизонте составляет 7,9%, ко-

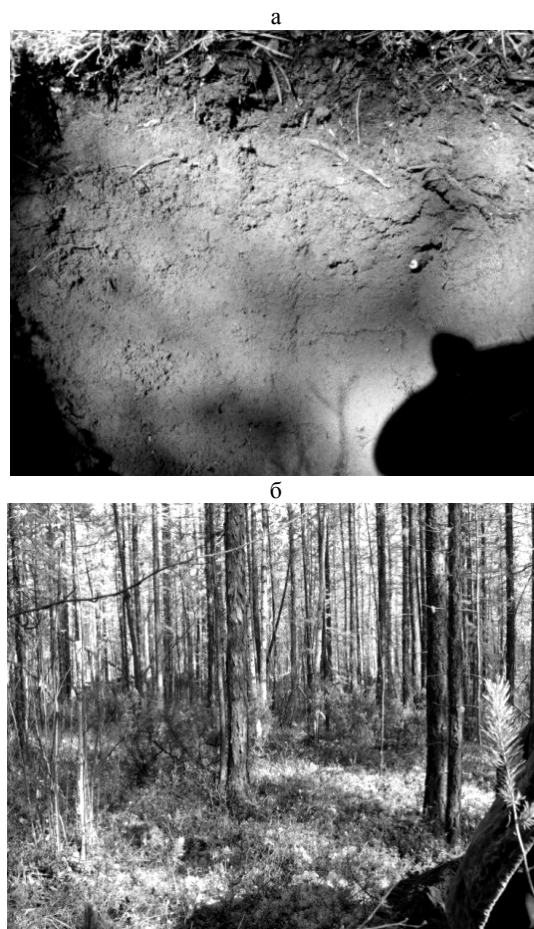


Рис. 1. Мерзлотная палево-бурая почва (а) под пологом лиственничного леса (б)

торое резко снижается с глубиной, в элювиальном – 0,6%. Реакция среды варьирует от 5 до 5,6.

Под смешанными древостоями, в нижних третях склонов и понижениях, формируются мерзлотные бурые почвы. Они в органогенном горизонте А₁ содержат 5–10% гумуса, резко убывающего вниз по профилю (на глубине 20–30 см всего 1,5–3,0%). В составе гумуса преобладают ульминовые кислоты. Реакция почв слабокислая и близкая к нейтральной (рН 5,5–6,0), отношение С : N = 13–19. Степень насыщенности основаниями высокая (70–90 %). В составе поглощенных оснований доминирует кальций (> 50%). Емкость поглощения значительная (20–40 мг·экв/100 г почвы).

Почвы обеспечены подвижным калием, а подвижного фосфора и гидролизующего азота мало. Почвы имеют водопропрочную структуру, высокую скважность, хорошую воздухо- и водопроницаемость.

Для примера приводим морфологическое описание профиля мерзлотной бурой почвы с погребенным гумусовым горизонтом.

СТРУКТУРА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ЗАПАДНОЙ ЯКУТИИ

Р2АП -12 С высота 202 м. Лиственничник голубично-брусничный. 2-ярусный смешанный лес. I ярус 8Лц1С1Е; II ярус 4Лц3СЗБ, полнота 0,8. Н=20 м, Д=0,2 м.

Кустарники: голубика, можжевельник, ива.

Трава: брусника, осока, хвощ, зеленый мох, лишайник.

Микрорельеф среднебугорковатый.

А0 2–0 см	Опад из листьев березы, хвои лиственницы, веточек.
Ат 0–4 см	Бурый, свежий, рыхлый, слоистый, пронизан корнями. Органическая слаборазложившаяся масса. Переход заметный, граница ровная.
А14–8 см	Темно-серый, свежий, среднесуглинистый, мелкокомковатый, пронизан корнями. Переход постепенный, граница неровная.
В 8–26 см	Серо-коричневый, свежий, среднесуглинистый, корневые волоски. Переход заметный, граница ровная.
Ап 26–34 см	Погребенный гумусовый горизонт
В 34–55 см	Серо-желтый, свежий, среднесуглинистый, мелкокомковатый, горизонтально-слоистый.

Мерзлотный бурый лесной тип почвы (рис.2).

Данный тип не вошел в классификацию Еловской [14] но имеется в классификации почв СССР [15]. Бурые лесные почвы (бурозем)



Рис. 2. Мерзлотный бурый лесной тип почвы (а) под пологом смешанного древостоя (б)

имеют широкое распространение в Западной Сибири и в горных областях России. По последней классификации [16] бурозем входит в отдел метаморфических почв.

Почвы отдела характеризуются морфологически слабодифференцированным профилем, в котором различаются мюллеровый или грубогумусовый аккумулятивный органогенный горизонт и метаморфический горизонт бурых (коричневых, палевых) тонов, сформированный за счет ожелезнения на месте и педогенного переструктурирования.

Некоторые химические показатели мерзлотных палево-бурых и бурых почв для сравнения представлены в табл. 1.

Мерзлотная бурая почва содержит погребенный гумусовый горизонт, который имеет нейтральную реакцию среды, а также мощный рыхлый опад, который преобразуется в гумус, по содержанию превышающий гумус мерзлотной палево-бурой почвы, при этом он от 2 до 3 раз содержит больше общего азота.

По микроэлементному составу отмечается выборочное накопление элементов в зависимости от типа почв. Например, в мерзлотной бурой почве наблюдается меньшее накопление марганца, но большее содержание меди относительно мерзлотной палево-бурой почвы (табл.2).

На пойменных пространствах господствуют интразональные типы почв. В него входят болотные и аллювиальные почвы. Мерзлотные торфяные почвы занимают выровненные пониженные участки долин рек, ручьев. Наиболее типичны они для долин ручьев, где их формированию способствуют дополнительное поступление талых и внутрисочвенных вод с

Таблица 1

Химические показатели зональных почв

Разрез	Горизонт	Глубина, см	pH вод	Гумус, %	N _{общ} , %
Мерзлотная палево-бурая почва					
Р1АП-12	А1	0–2	5,0	7,9	0,015
	В	2–50	5,6	0,6	0,025
Р4АП-12	А1	0–5	5,5	10,6	0,025
	В1	5–53	6,9	1,3	0,015
Мерзлотная бурая почва					
Р2АП-12	Ат	0–4	4,9	13,4	0,050
	А1	4–8	5,5	5,2	0,050
	В	8–26	6,8	0,4	0,015
	Ап	26–34	7,3	0,4	0,008
	В	34–55	7,4	0,4	0,008

Микроэлементный состав почв водораздельных пространств

Таблица 2

Разрез	Глубина, см	РЬ	Ni	Mn	Cd	Co	Cr	Zn	Cu	As
Мерзлотная палево-бурая почва										
Р1АП-12ТЮ	А1 0–2	2,70	7,97	878,3	0,038	5,59	1,22	7,22	1,70	0,09
	В 2–50	2,72	3,43	12,27	0,011	1,70	2,31	3,44	3,61	<0,05
Р4АП-12ТЮ	А1 0–5	2,63	12,98	300,9	0,142	2,97	1,98	8,47	6,09	<0,05
	В1 5–53	2,39	5,54	43,13	0,011	1,76	2,36	3,03	5,77	0,10
Мерзлотная бурая почва										
Р2АП-12ТЮ	Ат 0–4	2,76	8,22	114,7	0,226	3,51	1,19	5,17	4,52	0,08
	А1 4–8	2,79	6,74	32,23	0,024	1,29	2,45	2,03	6,63	<0,05
	В 8–26	1,37	2,41	22,09	0,013	0,30	1,91	1,89	3,99	<0,05
	Ап 26–34	1,57	10,46	15,46	0,033	1,15	2,09	2,61	6,90	<0,05
	В 34–55	2,05	5,37	28,78	0,011	1,52	2,88	5,15	5,49	<0,05

водоразделов и более холодный микроклимат в сочетании с многолетнемерзлым водоупором.

В морфологическом профиле данных почв выделяется моховой очес, состоящий из живых сфагновых мхов, ниже лежит торфяной горизонт мощностью 18–32 см. Глубина оттаивания торфяных почв на обследованной территории небольшая, не превышает 25–38 см. Приведем морфологическое описание почв.

РЗТЮАП-12 высота 306 м. Долина ручья Тас-Юрях, от уреза воды 100 м.

Разнотравный луг. Единичные ива, подрост березы; травы: вейник, щавель, осока, сабельник болотный, мох зеленый.

- Ат 0–10 см Слаборазложившаяся органика торф, влажный, рыхлый, пронизан корнями. Переход незаметный, граница ровная.
- В 10–35 см Темно-серый, влажный, глинистый, однородный пронизан корнями.

Мерзлотный торфяной верховой тип почвы (рис. 2).

Верховые торфа отличаются кислой реакцией среды. Органическое вещество их представлено грубыми, плохо гумифицированными растительными остатками, что обусловлено близким залеганием многолетней мерзлоты и связанным с этим холодным почвенным климатом, консервирующим растительные остатки без разложения.

Моховой очес содержит заметно меньше по сравнению с торфом валового азота и фосфора, что связано с потерей углерода при минерализации органики. Емкость катионного поглощения торфов высокая (80–150 мг·экв/100 г). В составе поглощенных катионов на обменный водород приходится 70–80%.

Аналогичные исследования были проведены нами в подзоне северной тайги [17], результат которых свидетельствует о значительных отличиях структур почвенного покрова средней и северной тайги.

Фактически в последнее время усилились различные антропогенные воздействия по всей республике на таежные экосистемы [18], обуславливающие деградацию криолитозоны и интенсификацию глобального потепления, что требует дальнейших исследований.

Систематика наиболее распространенных типов почв в лицензионном участке в условиях средней тайги представлена в табл. 3.

Заключение

Таким образом, почвы Западной Якутии сформированы в равнинных условиях при резко континентальном климате и сплошном распространении многолетней мерзлоты.

На водоразделах и верхних частях склонов среднетаежного пояса, а иногда и в равнинной

Т а б л и ц а 3

Систематический список доминирующих типов почв участка

Тип	Под-тип	Условия почвообразования
Доминирующие типы почв на водораздельных пространствах		
Мерзлотные палево-бурые*	Типичные	Развиты на слабопокатых участках водоразделов и верхних третях склонов. Подстилающие породы: элюво-делювий бескарбонатных пород. Микрорельеф: сглаженный западинно-бугорковатый. Водный режим: мерзлотный непромывной. Растительность: лиственничные и лиственнично-сосновые леса. Характерные черты почвенного профиля: однородная коричнево- или палево-бурая окраска горизонтов, отсутствие элювиальных горизонтов.
Мерзлотные бурые лесные**	Кислые	Развиты на слабопокатых участках водоразделов и нижних третях склонов. Подстилающие породы: элюво-делювий бескарбонатных пород. Микрорельеф: западинно-бугорковатый. Водный режим: мерзлотный непромывной. Растительность: лиственничные и лиственнично-сосновые леса с присутствием ели и березы. Характерные черты почвенного профиля: однородная коричнево- или палево-бурая окраска горизонтов, отсутствие элювиальных горизонтов, накопление мощной подстилки (до 10–15 см) и оторфованностью поверхностного горизонта.
Доминирующие типы почв на пойменных пространствах		
Мерзлотные торфяные	Верховые	Развиты на выровненных пониженных участках долин рек и водоразделов. Подстилающие породы: бескарбонатные породы (песчаники и алевролиты, граниты и гнейсы), элювиально-делювиальные и древнеаллювиальные отложения. Микрорельеф: кочковато-бугорковатый. Водный режим: мерзлотный периодически промывной. Растительность: редины и редколесья лиственничные сфагновые, ерники кустарничково-зеленомошные. Характерные черты почвенного профиля: наличие органогенных (торфяных) горизонтов, подстилающихся многолетней мерзлотой и отсутствие ясно выраженных почвенных горизонтов.

* Здесь и далее типы почв выделены на основании региональной Классификации и диагностики мерзлотных почв Якутии [14].

** По Классификации и диагностике почв СССР (1977) [15].

части рельефа распространены мерзлотные палево-бурые почвы. На невысоких плоских водораздельных пространствах и средних и нижних частях склонов таежного пояса формируются мерзлотные бурые почвы. На низкой и высокой поймах под луговой растительностью развиты мерзлотные торфяные верховые почвы.

Почвы естественных биогеоценозов отличаются по морфологическому строению и гранулометрическому составу, которые предопределяют значительную вариабельность в химических показателях. Почвы исследованных участков имеют слабокислую, нейтральную реакцию среды (рН 4,9; 5,0; 6,8; 7,4), не насыщены основаниями. Низкие величины поглощенных оснований – кальция, магния, обусловлены незначительным их содержанием в почвообразующей породе. Почвы относительно бедны питательными веществами и не засолены.

Литература

1. Закон РФ от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
2. *Агрофизические* методы исследования почв. – М.: Наука, 1969. – 120 с.
3. *Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А.* Методы исследования физических свойств почв и грунтов. – М.: Наука, 1973. – 346 с.
4. *ГОСТ 17.4.3.01-83 (СТ СЭВ 3847-82)* «Охрана природы. Почвы. Метод отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа».
5. *Ариунукина Е.В.* Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во МГУ, 1970 – 488 с.
6. *Воробьева Л.А.* Химический анализ почв. – М.: Изд-во МГУ, 1998. – 272 с.

7. *Агрохимические* методы исследования почв. – М.: Наука, 1975. – 656 с.

8. *Аболин Р.И.* Геоботаническое и почвенное описание Лено-Вилуйской равнины //Труды Комиссии по изучению Якутской АССР. – 1929 – Т.10. – 378 с.

9. *Зольников В.Г., Еловская Л.Г., Тетерина Л.В., Черняк Е.И.* Почвы Вилуйского бассейна и их использование. – М.: Изд-во АН СССР, 1962. – 204 с.

10. *Еловская Л.Г., Коноровский А.К., Петрова Е.И.* Почвы бассейнов рек Чона, Большой и Малой Ботуобии и Вилуйчаны //Почвенные и ботанические исследования в Якутии. – Якутск: Кн. изд-во, 1972. – С. 29–49.

11. *Саввинов Д.Д. и др.* Экология бассейна р. Вилуй: промышленное загрязнение. – Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1992. – 120 с.

12. *Саввинов Д.Д. и др.* Экология бассейна р. Вилуй: состояние природной среды и здоровье человека. – Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1993. – 240 с.

13. *Саввинов Д.Д. и др.* Экология Вилуя: материалы к оценке экологического состояния. – Якутск: ГУП «Полиграфист», 1996. – 144 с.

14. *Еловская Л.Г.* Классификация и диагностика мерзлотных почв Якутии. – Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1987. – 172 с.

15. *Классификация и диагностика почв СССР.* – М.: Колос, 1977. – 223 с.

16. *Классификация и диагностика почв России.* – Смоленск: Ойкумена, 2004. – 342 с.

17. *Пестерев А.П.* Структура почвенного покрова бассейна р. Анабар // Наука и образование. – 2011. – №4 – С. 51–54.

18. *Пестерев А.П., Никулин И.Н.* Изменения зональных почв Центральной Якутии при антропогенном воздействии // Проблемы региональной экологии. – 2009. – № 3 – С. 40–42.

Поступила в редакцию 04.02.2013

УДК 544.72

Экологические аспекты применения природных и модифицированных цеолитов месторождения Хонгуруу

Е.В. Каратаева, В.В. Анышакова

Проведены исследования адсорбционных свойств природных цеолитов месторождения Хонгуруу и их модифицированных форм. В прямом эксперименте показана возможность применения цеолитов месторождения Хонгуруу в качестве сорбентов нефти, нефтепродуктов и для эффективной очистки нефтесодержащих вод.

Ключевые слова: экология, адсорбция, сорбенты, нефть, нефтепродукты, цеолиты, очистка воды.

Investigations of adsorption properties of natural zeolites of the deposit Khongurou and their modified forms are carried out. The possibility of using zeolites of the deposit Khongurou as sorbents of oil and oil products and for effective cleaning of oil-contaminated waters is shown experimentally.

Key words: ecology, adsorption, sorbents, oil, oil products, zeolites, water purification.

КАРАТАЕВА Елена Владимировна – ст. преподаватель СВФУ, elenakar_uk@mail.ru; АНЫШАКОВА Вера Владимировна – к.п.н., доцент, зав. лаб. БГФ СВФУ, anshakova_v@mail.ru.