

Рис. 2 Исследуемые озера на снимке 2013 года

Последствия уменьшения термокарстовых озер могут быть следующими: в связи с понижением уровня воды происходит повышение минерализации, сокращение среды обитания фауны озер приводит к понижению концентрации кислорода, активно развиваются макрофиты, что приводит к макрофитному эвтрофированию озер. Также макрофитному эвтрофированию может способствовать повышение температуры воды в летний период времени. В свою очередь качество воды портится, и водоемы становится затруднительно использовать в хозяйственных и рекреационных целях.

#### Литература

1. Бородавко П.С. Климатообусловленные изменения термокарстовых ландшафтов в горах Русского Алтая // Сборник материалов V международного научного конгресса «ГЕО–Сибирь–2009». – Новосибирск, 2009. – Т. 4. – С. 174–177.
2. Золотов С.Ю., Ипполитов И.И., Логинов С.В., Луличкая И.О., Белая Н.И. Сравнение данных реанализа NCEP/NCAR профилей температуры почвы с данными измерения сети станций на территории Западной Сибири // Криосфера Земли. – Новосибирск, 2011. – Т. XV. – № 2. – С. 14–20.
3. Конищев В.Н. Реакция вечной мерзлоты на потепление климата // Криосфера Земли. – Новосибирск, 2011. – Т. XV. – № 4. – С. 15–16.
4. Кравцова В.И., Тарасенко Т.В. Изучение и картографирование динамики термокарстовых озер на территории Западной Сибири по разновременным космическим снимкам // Динамика окружающей среды и глобальные изменения климата. — Ханты–Мансийск: Югорский государственный университет, 2010. — Т. 1. — С. 96–103.
5. Родионова Т.В. Исследование динамики термокарстовых озер в различных районах криолитозоны России по космическим снимкам: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – Москва, 2013 – 26 с.
6. Копылова Г.Н. Гидрогеосейсмические эффекты в режиме подземных вод. – Петропавловск–Камчатский, 2009 [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.emsd.ru/konf060117lib/pdf/20\\_kopylova.pdf](http://www.emsd.ru/konf060117lib/pdf/20_kopylova.pdf) (дата обращения: 15.02.2014).
7. Копылова Г.Н. Оценка гидрогеологических последствий сильных землетрясений (на примере сейсмоактивных районов России) – Петропавловск–Камчатский, 2007 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.emsd.ru/konf091011/pdf/largesteqs/05.pdf> (дата обращения: 15.02.2014).
8. Сухова М.Г. Региональный аспект потепления климата на примере Алтая [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://e-lib.gasu.ru/vmu/archive/2007/01/25.pdf> (дата обращения: 10.02.2014).

### СРАВНЕНИЕ ГЕОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЧВ КОЖЕВНИКОВСКОГО РАЙОНА ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ И ТЕРРИТОРИИ США

Я.Н. Кравченко

Научные руководители доцент Л.В. Жорняк, профессор Л.П. Рихванов  
Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г.Томск, Россия

Впервые понятие о почве было сформулировано В.В. Докучаевым. В современном почвоведении почва это обладающая плодородием сложная полифункциональная и поликомпонентная открытая многофазная структурная система в поверхностном слое коры выветривания горных пород, являющаяся комплексной функцией горной породы, организмов, климата, рельефа и времени. Почва является особой депонирующей средой и может нести долговременную информацию о техногенном воздействии. Химический состав почв разнообразен и концентрации элементов (в т. ч. радиоактивных) зависят, в основном, от таковых в почвообразующих породах.

Обоснованием исследования почв Кожевниковского района послужили ранее проведенные исследования на территории Томской области [2]. Содержания некоторых радиоактивных элементов в почвах

Кожевниковского района (с Осиновка) были выше по сравнению с остальными пунктами наблюдения, что указывало на наличие областей с высоким содержанием радиоактивных элементов в почвах данного района. Кроме того, исследования показали, что не только в почве, но и в других компонентах природной среды наблюдаются повышенные содержания радиоактивных элементов, в частности сотрудником кафедры ГЭГХ НИ ТПУ А.Ю. Ивановым отмечалось аномально высокое содержание урана в донных отложениях искусственного водоема в с. Осиновка (более 30 г/т).

Цель исследования: изучение геохимического состава почв Кожевниковского района Томской области и сравнение полученных данных с результатами исследований почв других территорий.

Задачи: 1) изучить геохимический состав почв Кожевниковского района; 2) сравнить полученные данные с фоновыми показателями, с кларком элементов в земной коре, с литературными данными, в том числе с результатами исследования почв территории США.

В процессе полевых работ на территории Кожевниковского района была проведена гамма-спектрометрическая и гамма-радиометрическая съемки с помощью приборов «РКП-305» и «ПРИПЯТЬ-С» (36 точек проведения замеров), так же было отобрано 30 проб почв. В соответствии с требованиями (ГОСТ 17.4.4.02-84), пробы отбирались методом «конверта» из приповерхностного слоя (0-10 см), предварительно очищенного от дернового горизонта специальной пробоотборной лопаткой [1]. Точки наблюдения были привязаны к населенным пунктам Кожевниковского района, а так же к дорогам, соединяющим населенные пункты.

В процессе лабораторных исследований проб было выполнено количественное определение 28 элементов инструментальным нейтронно-активационным анализом (ядерно-геохимическая лаборатория кафедры геоэкологии и геохимии). Кроме того, отобранные пробы почв изучались спектрометрическим методом с помощью прибора «Радиометр-спектрометр универсальный РСУ-01 СИГНАЛ-М».

Полученные данные обрабатывались стандартными математическими методами, и результаты сравнивались с фоновыми концентрациями [3], кларком в земной коре [5], литературными данными, в том числе с результатами исследований почв США [4] (табл.).

Таблица

Средние содержания элементов в почвах, мг/кг

Эл-ты	ожевниковский район	Томская обл. [1]	США [4]	Фон (заказник «Томский») [3]	Кларк в з.к. [5]
Na, %	1,03	1,1	0,59	0,46	2,36
Ca, %	1,55	1,4	0,92	0,43	4,15
Fe, %	3,16	3,2	1,8	1,33	5,63
Sc	<b>12,24</b>	11,3	7,5	8,3	22
Cr	<b>114,12</b>	103,6	37	43,2	100
Co	14,44	14,3	6,7	6,5	25
Zn	17,69	н.д	<b>48</b>	н.д	70
As	<b>7,56</b>	н.д	5,2	4	1,8
Br	17,55	8,8	<b>56</b>	1,24	2,5
Rb	<b>82,87</b>	76,7	58	17,2	90
Sr	71,24	67,3	<b>120</b>	164	375
Ag	1,73	н.д	н.д	0,5	0,07
Sb	0,83	1,6	0,48	0,3	0,2
Cs	<b>4,24</b>	3,6	н.д	1,25	3
Ba	259,51	550	440	124	425
La	26,91	25,7	<b>30</b>	17,3	30
Ce	59,75	58,6	<b>63</b>	33,4	60
Nd	19,88	н.д	<b>40</b>	н.д	28
Sm	5,17	5,7	н.д	3,9	6
Eu	1,18	1,3	н.д	1,4	1,2
Tb	0,71	1	н.д	0,13	0,9
Yb	2,99	2,7	2,6	0,9	3
Lu	0,39	0,4	н.д	0,16	0,5
Hf	6,05	6,6	н.д	3,8	3
Ta	0,81	0,85	н.д	0,16	2
Au	0,004	н.д	н.д	0,005	0,004
Th	7,94	7,5	<b>8,6</b>	0,5	9,6
U	1,03	2,4	2,3	3,7	2,7
Th/U	<b>7,71</b>	3,1	3,74	7,41	3,6
Sm/Lu	13,19	14,3	-	24,43	12
La/Yb	8,99	9,5	11,54	19,22	10
Ce/Eu	50,59	43,7	-	24,24	50
(La+Ce)/ (Yb+Lu)	25,64	27,4	-	47,8	25,7

Примечание: н.д. – нет данных; жирным шрифтом выделены повышенные содержания элементов в почвах относительно других территорий.

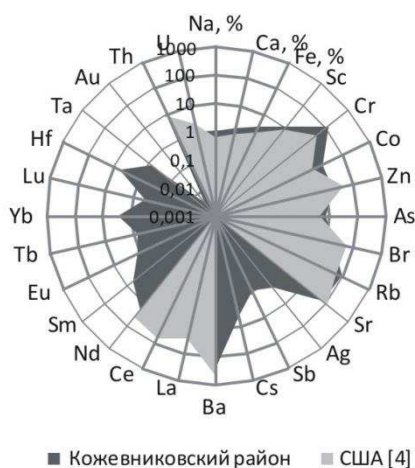


Рис. Сравнение содержаний элементов в почвах Кожевниковского района Томской области и США (мг/кг)

характеристики природных или техногенных аномалий. По полученным данным в почвах Кожевниковского района значения отношений Sm/Lu, La/Yb и сумм легких редкоземельных элементов к тяжелым оказались ниже, чем в почвах Томской области, фоновой территории, а также почвах США. А значение отношения Ce/Eu максимальное по сравнению с остальными территориями и кларком в земной коре.

Таким образом, почвы Кожевниковского района Томской области характеризуются некоторыми особенностями, обусловленными, вероятно, природными факторами, что отражается на уровнях накопления в них различных элементов.

#### Литература

1. ГОСТ 17.4.4.02-84: Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа.
2. Рихванов, Л.П. Естественные радиоактивные элементы в почвах Томской области / Л.П. Рихванов, С.А. Грязнов, С.И. Сарнаев // Природокомплекс Томской области. – Томск, 1995. – Т. 1: Геология и экология. – С. 197–212.
3. Язиков Е.Г. Оценка эколого-геохимического состояния территории г.Томска по данным изучения пылеаэрозолей и почв: монография / Е.Г. Язиков, А.В. Таловская, Л.В. Жорняк. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 264 с.
4. Shacklette H.T., Boerngen J.G. Element Concentrations in Soils and Other Surficial Materials of the Conterminous United States. // Geol. Surv. Profess. Par. – 1984. – Vol. 270. – P. 1–105.
5. Taylor S. R., Abundance of chemical elements in the continental crust: a new table // Geochimica et Cosmochimica Acta. – 1964. – Vol. 28. – P. 1273–1285.

### ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА НА ПРЕДПРИЯТИИ

**И.Н. Кузьмин**

Научный руководитель доцент М.Р. Цибульникова

**Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия**

Обязательной составляющей имиджа современной компании является понятие «экологичности» производства и выпускаемой продукции. В то же время предприятия, экологически опасные для окружающей среды, становятся всё менее конкурентоспособными на рынке и теряют популярность среди потребителей [1].

В настоящее время, сертификация системы экологического менеджмента (СЭМ) на соответствие международному стандарту ISO 14001 является желательной, однако, в самом обозримом будущем, она станет необходимой, и в первую очередь это затронет предприятия, сфера деятельности, которых связана со строительством, транспортными услугами, добывающей промышленностью, производством и т.д. Сертификация на соответствие международному стандарту ISO 14001:2004 (национальный стандарт ГОСТ Р ИСО 14001-2007) и внедрение системы экологического менеджмента - это самый простой способ реально сократить вредное воздействие предприятия на окружающую среду и получить от этого экономическую выгоду [2].

Сертификация на соответствие международному стандарту ISO 14001 обеспечивает: