

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОГРАФИИ И ГЕОЛОГИИ**

Материалы III Международной научно-практической конференции с  
элементами школы-семинара для студентов, аспирантов и молодых учёных  
11–12 ноября 2014 г.

2014

## РАЗДЕЛ 5. ГЕОЭКОЛОГИЯ, ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

### ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОДЗЕМНЫХ РОДНИКОВЫХ ВОД ТОМСКОГО РАЙОНА

**D. Banks<sup>1</sup>, В.П. Парначёв<sup>2</sup>, А.Л. Архипов<sup>2</sup>, А.М. Адам<sup>2</sup>, С.П. Кулижский<sup>2</sup>**

1 – Шеффилдский университет, г. Шеффилд, Великобритания

2 – Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск,  
Россия

*Рассмотрены геохимические особенности воды наиболее популярных родников Томского района. Отмечено превышения в них некоторых токсичных элементов и соединений относительно ПДК.*

*Ключевые слова: геохимические особенности, предельно-допустимые концентрации, родники.*

### GEOCHEMICAL PECULIARITIES OF UNDERGROUND WATERS IN THE TOMSK DISTRICT

**D. Banks<sup>1</sup>, V.P. Parnachev<sup>2</sup>, A.L. Arkhipov<sup>2</sup>, A.M. Adam<sup>2</sup>, S.P. Kuligsky<sup>2</sup>**

1 – University of Sheffield, Sheffield, UK

2 – National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia

*Geochemical peculiarities of water in the most popular springs of the Tomsk district are examined. The excess of some toxic elements and compounds relatively to ПДК in them is noted.*

*Key words: geochemical features, maximum permissible concentration, seeps.*

В августе 2010 г. по заданию Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Администрации Томской области были проведены работы по изучению химического состава источников подземных вод Томского района (рис. 1).

Ранее данные по химическому составу вод некоторых подземных источников были приведены в работах О.Е. Лепокуровой [1], коллектива авторов ТПУ [2], производственном отчёте Е.Г. Вертмана и А.Д. Назарова [3] и др.. Полученные нами данные (табл.) позволят сопоставить результаты анализов разных авторов и наметить тренд изменения некоторых показателей за ряд лет. Но при этом, следует обратить внимание на повсеместно повышенное содержание в водах всех источников  $Ti$ , а в воде Таловских чаш – брома и марганца. Содержание марганца в воде родника 41-ый км превышает ПДК [4] почти в 7 раз. Особенно загрязнён Святой (Воскресенский) ключ в г. Томске: содержание в воде  $NO_3^-$  превышает ПДК почти в 4 раза. Это можно объяснить поступлением в этом районе в подземные воды большого количества хозяйственно-бытовых стоков.



Рис. 1. Схема расположения опробованных подземных источников Томского района:  
1 – Таловские чаши; 2 – Родник на 41 км. ж.д. Томск-тайга.; 3 – Капитоновский ключ, с.Вершинино;  
4 – Ларинский ключ, Ларинский заказник; 5 – Звёздный ключ, р.Тугояковка; 6 – Святой ключ  
(Воскресенский), г.Томск; 7 – Ключ Академический г.Томск, Академгородок.  
(номера на схеме отвечают номерам анализов в таблице)

## Содержание химических компонентов в подземных водах Томской области

Показатель	Единицы измерения	ПДК*	Содержание						
			1	2	3	4	5	6	7
T	°C		5,5	5,3	8,4	5,1	6,5	6,4	12,1
pH			7,29	7,64	8,19	7,46	7,46	6,91	7,82
F <sup>-</sup>	мг/л	0,7-1,5	0,26	0,25	0,20	0,26	0,26	0,13	0,23
Cl <sup>-</sup>	мг/л	350	0,66	0,42	0,83	0,62	2,59	70,0	1,29
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	мг/л	3,0	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Br <sup>-</sup>	мг/л	0,2	<b>0,32</b>	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	мг/л	45	< 0,05	< 0,05	< 0,05	5,62	5,76	<b>160,0</b>	< 0,05
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	мг/л	3,5	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	мг/л	500	10,5	1,24	6,86	2,99	2,96	91,8	2,81
Si	мг/л	10	10,0	8,95	7,24	7,21	6,91	7,90	5,07
Al	мг/л	0,2	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Fe	мг/л	0,3	0,0026	0,0324	0,0138	<0,002	<0,002	<0,002	0,228
Ti	мг/л	0,0001	0,0015	0,0012	<b>0,0012</b>	<b>0,0012</b>	<b>0,0011</b>	<b>0,0020</b>	0,0013
Mg	мг/л	50	26,2	22,4	10,6	13,9	11,5	32,5	10,0
Ca	мг/л	-	134	107	88,8	96,8	89,4	210	84,7
Na	мг/л	200	15,2	14,4	6,64	5,97	6,16	75,6	7,06
K	мг/л	50	0,53	0,52	0,64	<0,5	0,67	11,4	1,49
Mn	мг/л	0,1	<b>2,62</b>	<b>0,689</b>	<b>0,160</b>	0,0047	<0,001	0,0058	<b>0,136</b>
Cu	мг/л	1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Zn	мг/л	1	0,0185	0,0171	0,0165	0,0167	0,0161	0,0210	0,0163
Pb	мг/л	0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Ni	мг/л	0,02	0,0107	0,0075	0,0074	0,0081	0,0066	0,0089	0,0060
Co	мг/л	0,1	0,0032	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
V	мг/л	0,1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Mo	мг/л	0,25	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cd	мг/л	0,001	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Cr	мг/л	0,05	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Ba	мг/л	0,7	0,0415	0,0152	0,0506	0,0589	0,0868	0,142	0,0699
Sr	мг/л	7	0,726	0,527	0,399	0,449	0,383	0,763	0,352
Zr	мг/л	-	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Ag	мг/л	0,05	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
B	мг/л	0,5	0,069	0,065	<0,02	0,026	0,026	0,072	0,034
Be	мг/л	0,0002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Li	мг/л	0,03	0,0122	0,0143	<0,005	<0,005	<0,005	0,0124	0,0056
Sc	мг/л	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Ce	мг/л	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
La	мг/л	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Y	мг/л	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
As	мг/л	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Sb	мг/л	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005

**Примечание:** Анализы выполнены: лаборатория Норвежской геологической службы, г. Тронхейм (NGU, Trondheim)

## ЛИТЕРАТУРА

1. Лепокурова О.Е. Геохимия подземных вод севера Алтае-Саянского горного обрамления, формирующих травертины. Дисс. .... канд. геол.-минер. наук. Томск: ТПУ, 2005. 151 с.
2. Наливайко Н.Г., Кузеванов К.И., Копылова Ю.Г. Атлас бактериальных пейзажей родников города Томска. Томск: STT, 2002. 52 с.
3. Изучение гидродинамического и гидрогеохимического режима родников г, Томска. Отчёт о выполненной работе по государственным контрактам № 2-РТ-2003/31 от 16.03.2002г. и № 26 от 14.05.2004г. с ОГУП «Томскинвестгеонефтегаз» / Науч. рук. директор ИНПЦ «Том-Аналитика» ТПУ Е.Г. Вертман. Томск, 2004 г. 201 с.
4. ГН 2.1.5.1315-03.3. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ И ГИС ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ДИНАМИКОЙ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА (НА ПРИМЕРЕ СОМОНА ОРХОНТУЛ СЭЛЭНГИЙСКОГО АЙМАКА, МОНГОЛИЯ)**

**Баярмаа Вандангомбо**

Институт географии АН Монголии, г. Улан-Батор, Монголия

Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск, Россия

*В статье анализируются пространственно-временные изменения в исследуемом регионе в период 2000-2010 гг., основанные на отрисках ТМ и ЕТМ+. (ИК-и ИК-диапазон) в августе 2000 и в августе 2010 гг. Спектральный индекс был разработан для выявления пространственно-временных изменений в растительном покрове исследуемого региона.*

*Ключевые слова: динамика растительного покрова, NDVI, космические снимки.*

### **CHANGE DETECTION OF VEGETATION COVER, USING REMOTE SENSING DATA AND GIS TECHNIQUES (SELENGE AIMAG, ORKHONTUUL SOUM)**

**Bayarmaa Vandangombo**

Institute of Geography of the Mongolian Academy of Sciences, Ulan Bator, Mongolia

National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia