



КОНФЕРЕНЦИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ – 2013
«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОХИМИИ»



ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЗОЛЫ ЛИСТЬЕВ ТОПОЛЯ ЧЕРНОГО, ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО НА ТЕРРИТОРИИ Г. УСТЬ-КАМЕНОГОРСКА

А.Р. Ялалтдинова, аспирант 1 года

Научный руководитель:

Н.В. Барановская, доцент, д.б.н.

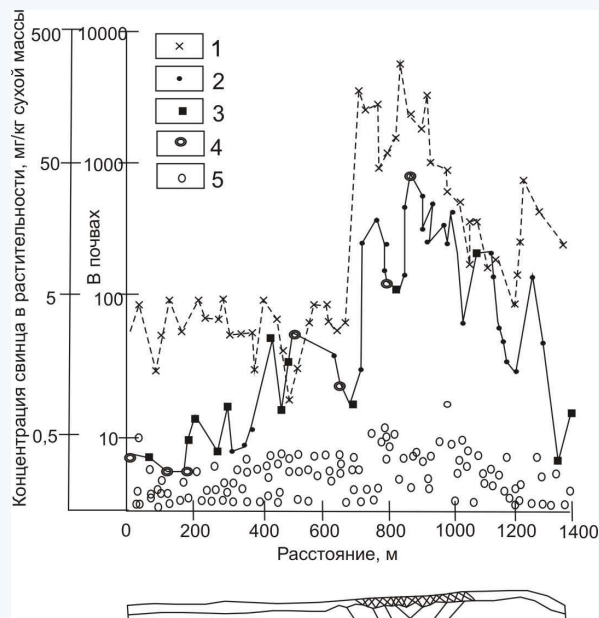
ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский
Томский политехнический университет»

**Иркутск
23-28 сентября 2013 г.**

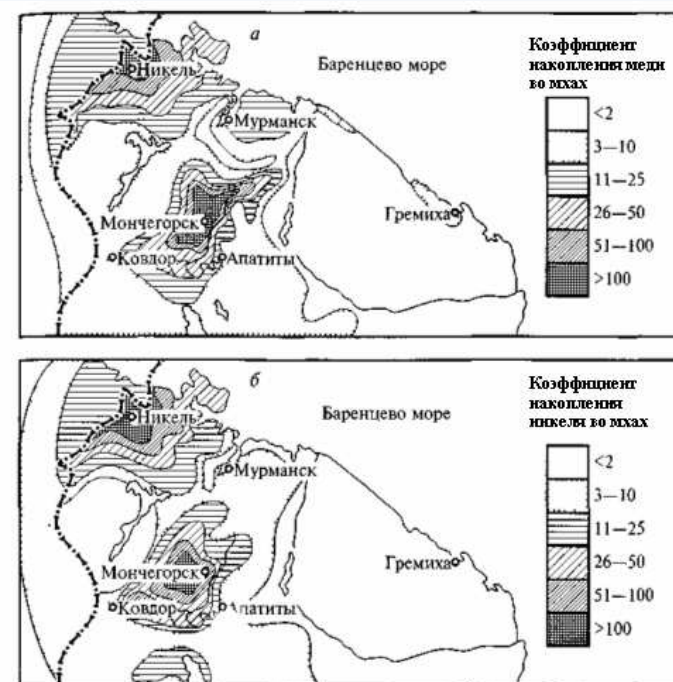
Индикаторная роль растений

Методы поиска полезных ископаемых

Геохимическая экология

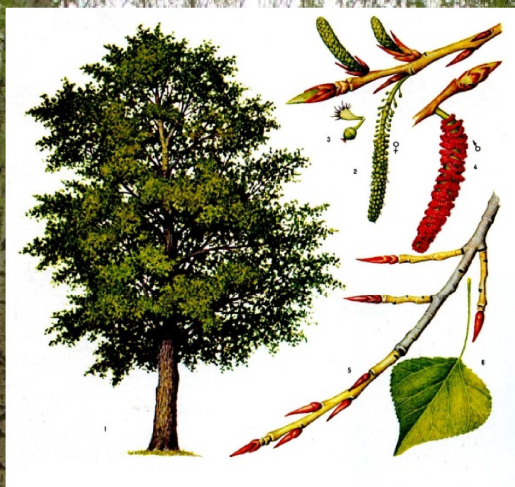


Свинец в почвах и различных типах биологических проб на Озерном месторождении цветных металлов в Сибири. А.Л. Ковалевский. Типы проб: 1 – почвы; 2 – хвойные иглы; 3 – кора; 4 – черника; 5 – низкий барьер. Под графиком на зарисовке показано залегание свинцовых руд.



Загрязнение растительности Кольского полуострова медью (а) и никелем (б) (по данным А.В. Евсеева, 1998)

Тополь - биоиндикатор
эколого-геохимического
состояния территории



Цель работы: оценка эколого-геохимического состояния территории г. Усть-Каменогорска и воздействия крупных промышленных предприятий на окружающую среду по результатам исследования геохимического

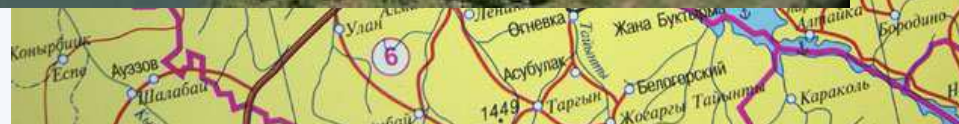
Общая характеристика территории

Панорама города



2 чел.

- клим
- небла
- (штил
- темпе
- равн
- горны



<http://geocarta.ru/kazakhstanbig.htm>

<http://www>

Выбросы промышленных предприятий г. Усть-Каменогорска



Промышленные предприятия		Выбросы, тонн	Источников загрязнения
Северная промышленная зона	Казцинк (1954 г.) (свинцово-цинковый завод и аффинажное производство)	<u>82230</u>	206
	ТЭЦ (сжигается 946868 т. угля в год)	21015	41
	Ульбинский металлургический завод (1949 г.) (производство бериллия, тантала, урана)	503,2	61
Титаномагниевый комбинат (1965 г.) (магний, титан, скандий, ванадий)		816,96	159

Схема р
предпри

омышленных
Каменогорска



Северна
Я
промзон
а
СЦК УМЗ
ТЭЦ

ТМК



АвтоАтлас.kz ©



ского
населения

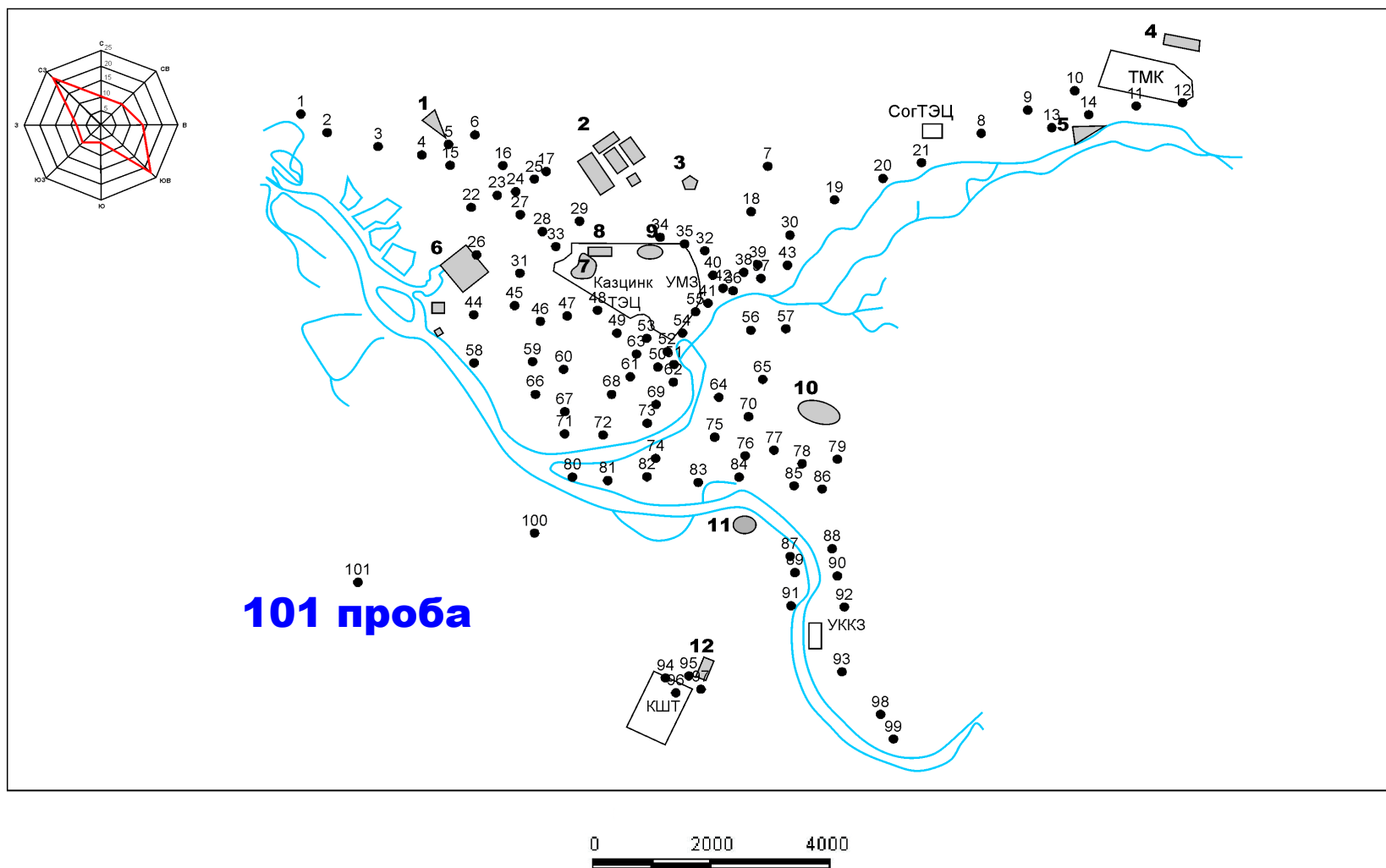
огорске

Кругликов
Чудновец

Методика отбора проб и методы анализа



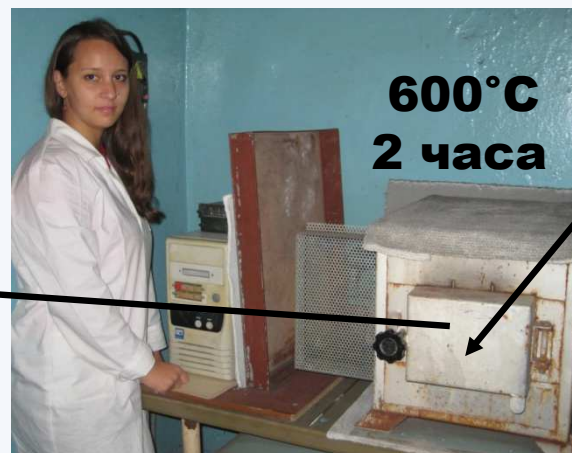
Схема размещения точек отбора проб листьев тополя



словные обозначения - точка опробования; - река; - предприятия; - склады отходов:

1 – золоотвал №3 УК ТЭЦ; 2 – хвостохранилище АО «УМЗ»; 3 – пруд накопитель стоков УМКЗ; 4 – полигон захоронения и шламонакопитель №3 АО «УК ТМК»; 5 – золоотвал №1 Согринской ТЭЦ; 6 – золоотвал №2 УК ТЭЦ; 7 – терриконы АО «Казцинк»; 8 – отвальное поле АО «Казцинк»; 9 – старое хвостохранилище АО «УМЗ»; 10 – городская свалка твердых бытовых отходов; 11 – бывший склад удобрений и агрохимикатов; 12 – пруд накопитель ливневых стоков КШТ

Пробоотбор и пробоподготовка



Все работы выполнялись с учетом Методических рекомендаций Алексеенко, 2000, Захарова, 2001, Ковалевского, 1991, Уфимцевой, 2005, Государственной фармакопеи СССР, 1990 г.

Метод анализа



Инструментальный нейтронно-активационный анализ



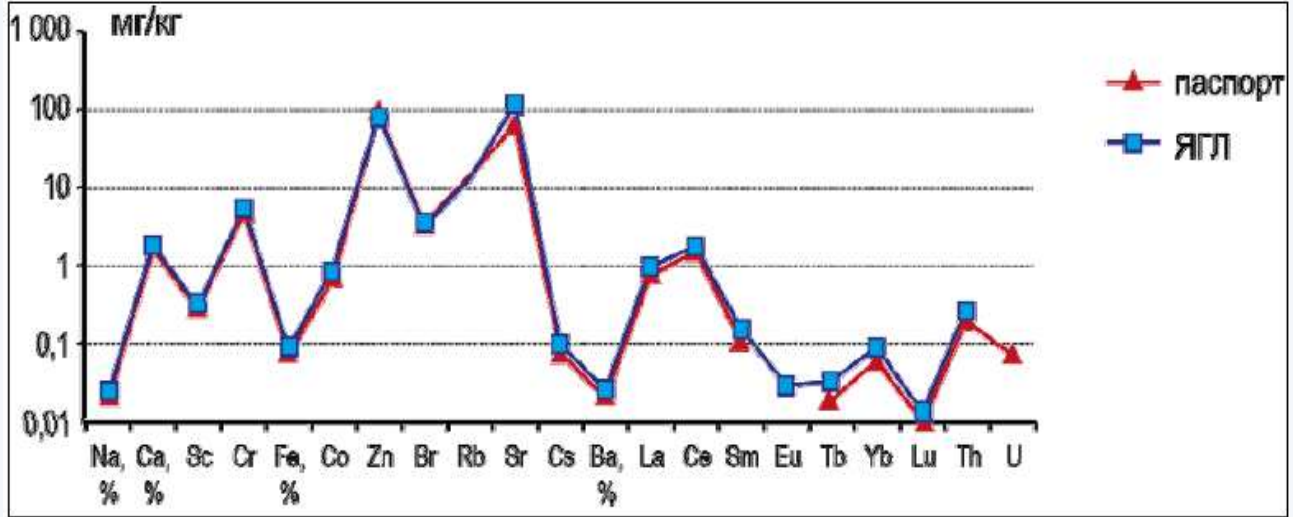
на базе учебно-научной
лаборатории ядерно-
геохимической диагностики
Международного
инновационного
образовательного центра
«Урановая геология» кафедры
ГЭГХ ТПУ

101 проба

28 химических элементов

Исследовательский реактор
ИРТ-Т НИИ ядерной физики
при ТПУ

(аналитики с.н.с. А.Ф. Судыко, Л.В. Богутская)



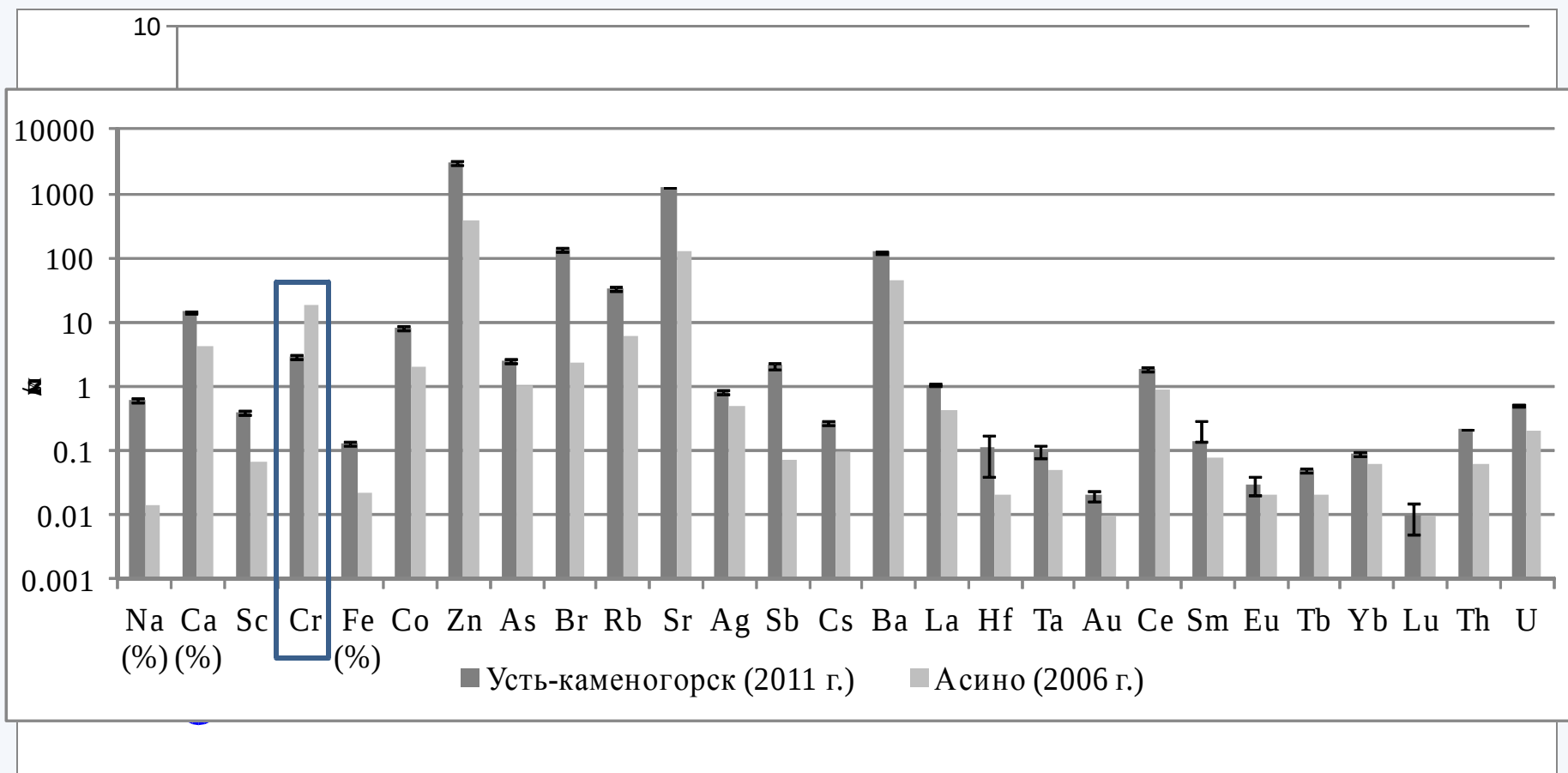
Элемент	Предел обнаружения, мг/кг	Элемент	Предел обнаружения, мг/кг
Na	20	Ta	0,05
Ca	300	Sc	0,02
Fe	100	Tb	0,05
As	1	Sm	0,01
Co	0,1	Eu	0,01
Cr	0,2	La	0,03
Sb	0,2	Ce	0,05
Ba	8	Yb	0,1
Br	0,3	Lu	0,01
Rb	0,6	U	0,1
Cs	0,3	Th	0,2
Sr	7	Au	0,01
Hf	0,01	Ag	0,5

*Пределы обнаружения
содержаний элементов в
различных объектах
(горная порода, почва,
растительность и др.)
методом ИНАА*

Геохимическая характеристика

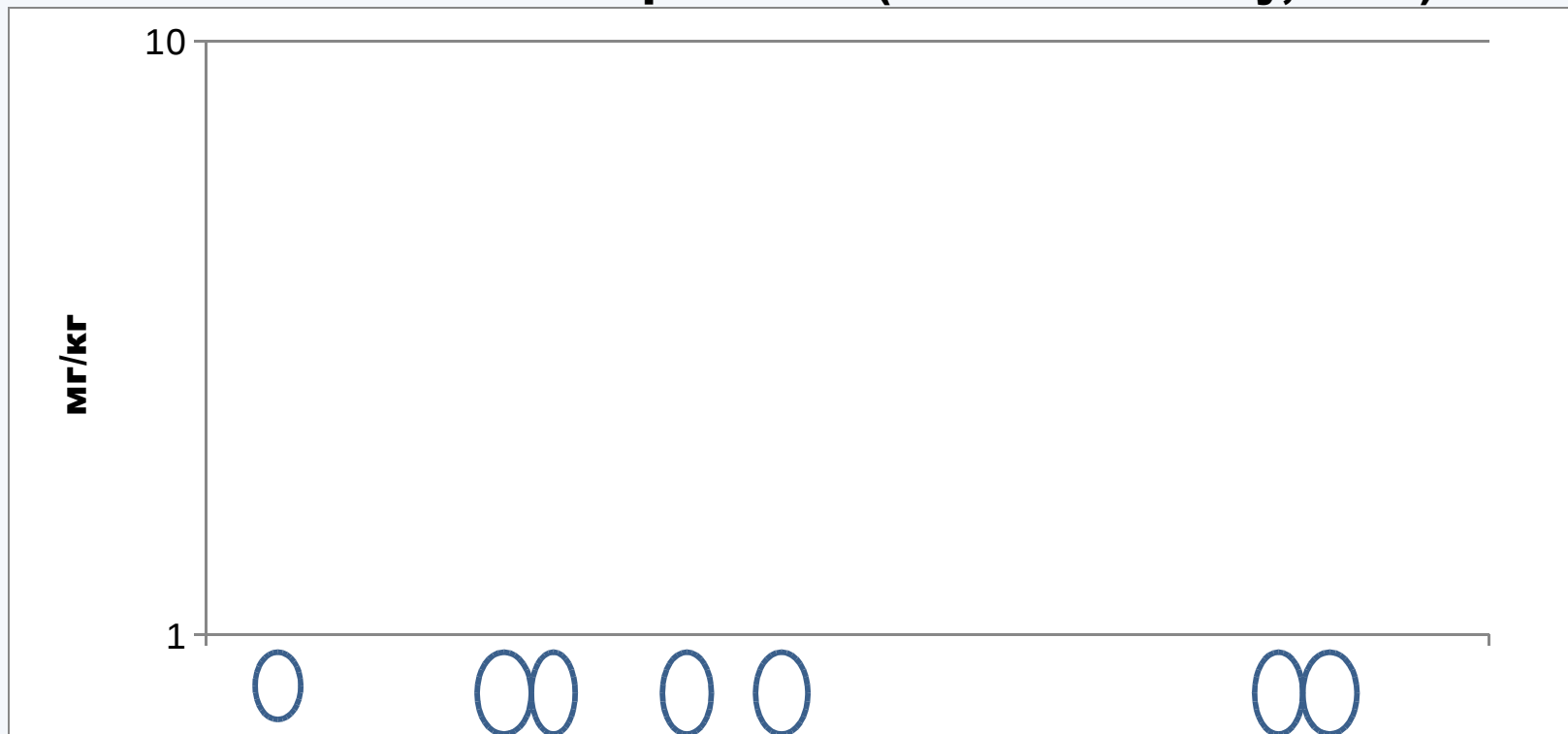
Элемент	Среднее $\pm$ стандартная ошибка (пределы) (мг/кг)	V, %	Элемент	Среднее $\pm$ стандартная ошибка (пределы) (мг/кг)	V, %
Na	6 300 $\pm$ 487 (150 – 21 500)	78	Ba	124 $\pm$ 5 (10 - 297)	43
Ca	145 400 $\pm$ 2 540 (84 400 – 200 500)	18	La	1 $\pm$ 0,04 (0,4 - 2,8)	41
Sc	0,4 $\pm$ 0,02 (0,1 - 1,2)	47	Ce	1,9 $\pm$ 0,1 (0,05 - 5,8)	55
Cr	3 $\pm$ 0,2 (0,2 - 14)	82	<u>Nd</u>	1,5 $\pm$ 0,15 (0,04 - 12)	<u>102</u>
Fe	1330 $\pm$ 70 (450 - 4630)	52	Sm	0,14 $\pm$ 0,01 (0,01 - 0,4)	60
Co	8 $\pm$ 0,6 (2 - 32)	70	Eu	0,03 $\pm$ 0,003 (0,01 - 0,1)	87
Zn	3 100 $\pm$ 200 (20 – 10 200)	66	<u>Tb</u>	0,05 $\pm$ 0,01 (0,01 - 0,5)	<u>125</u>
As	2,6 $\pm$ 0,2 (0,2 - 14)	86	Yb	0,1 $\pm$ 0,01 (0,02 - 0,3)	58
<u>Br</u>	137 $\pm$ 13 (21 – 1 260)	<u>97</u>	Lu	0,03 $\pm$ 0,001 (0,01 - 0,05)	74
Rb	33 $\pm$ 2 (11 - 166)	62	Hf	0,11 $\pm$ 0,07 (0,01 - 0,3)	65
Sr	1 256 $\pm$ 40 (523 – 2 640)	32	<u>Ta</u>	0,1 $\pm$ 0,02 (0,05 - 1,1)	<u>176</u>
<u>Ag</u>	0,8 $\pm$ 0,06 (0,1- 4,2)	<u>113</u>	<u>Au</u>	0,04 $\pm$ 0,004 (0,01 - 0,3)	<u>202</u>
<u>Sb</u>	2,2 $\pm$ 0,2 (0,2 - 16)	<u>105</u>	Th	0,2 $\pm$ 0,02 (0,01 - 1)	69
Cs	0,3 $\pm$ 0,02 (0,02 - 0,8)	60	<u>U</u>	0,5 $\pm$ 0,05 (0,01 - 3,2)	<u>98</u>

Сравнительная геохимическая характеристика элементного состава листьев тополя черного различных территорий



Примечание: данные по г. Томску (10 проб) Барановской Н.В., по г. Павлодару (88 проб) Асылбековой Г.Е. и Абикиевой Ж.Е., а также данные по г. Экибастузу (42 пробы) Абикиевой Ж.Е.

Кривая распространности химических элементов в золе листьев тополя черного (*Populus nigra* L.) по результатам анализа и в золе современных континентальных растений (по С. М. Ткаличу, 1970)

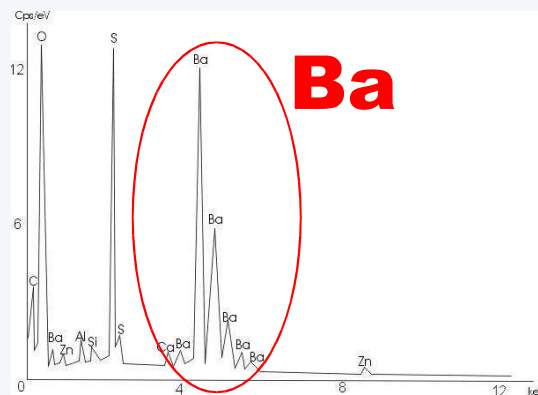
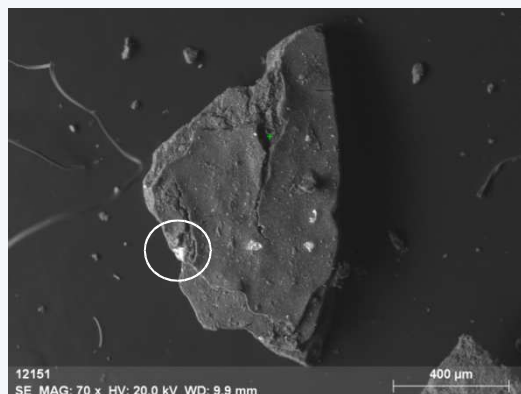


Соотношение коэффициента биологического поглощения и коэффициента концентрации, рассчитанных для золы листьев тополя черного г. Усть-Каменогорска

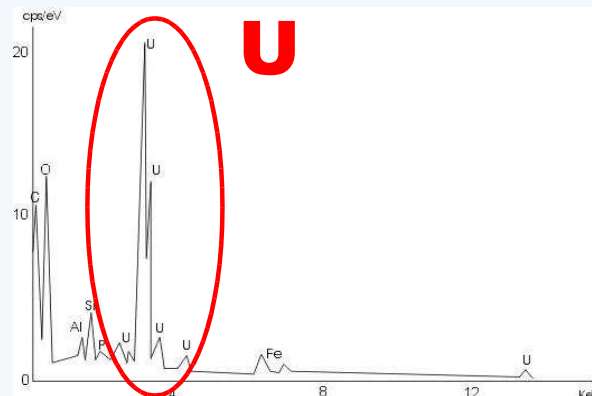
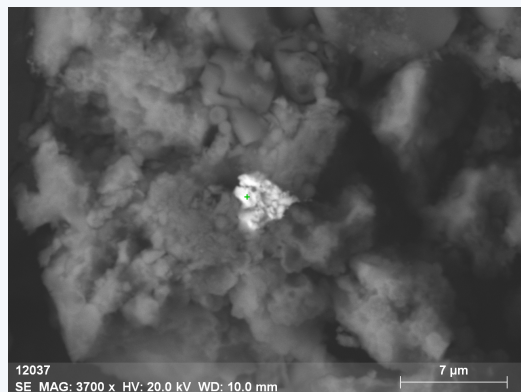
Коэффициент биологического поглощения (относительно среднего содержания в почвах, рассчитанного Л. Петровой)	Коэффициент концентрации (относительно среднего содержания в золе растительности по С.М. Ткаличу, 1970 г.)
Br ²⁴ - Ca ⁸ - Sr ⁶ - Zn ³	Sb=Sr ⁴² – Ta ²⁰ – As ⁹ - Ca ⁵ - Zn ³ - Hf ² - Ba ^{1,2} - U ¹

Результаты изучения пылеаэрозолей под электронным микроскопом: а) микровключения сульфата Ва в алюмосиликатной частице; б) частица, в составе которой отмечается наличие оксидов урана; в) алюмосиликатная частица, в составе которой преобладает Zn, отмечаются примеси Fe, Pb, Cu.

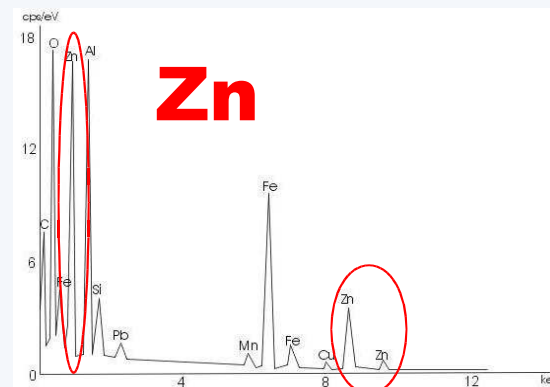
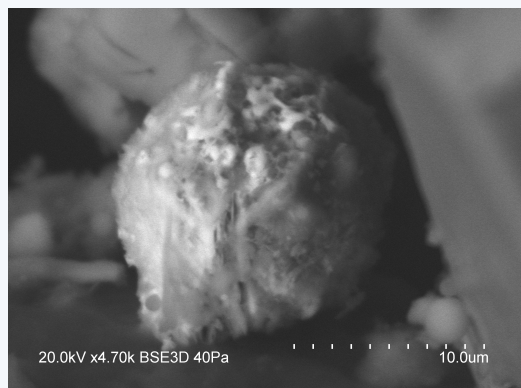
а)



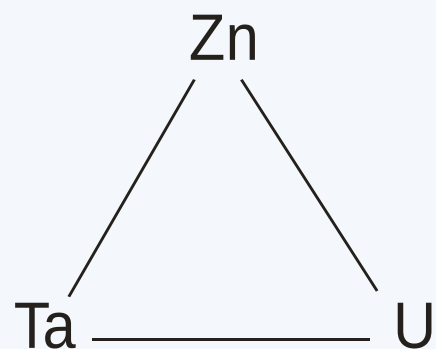
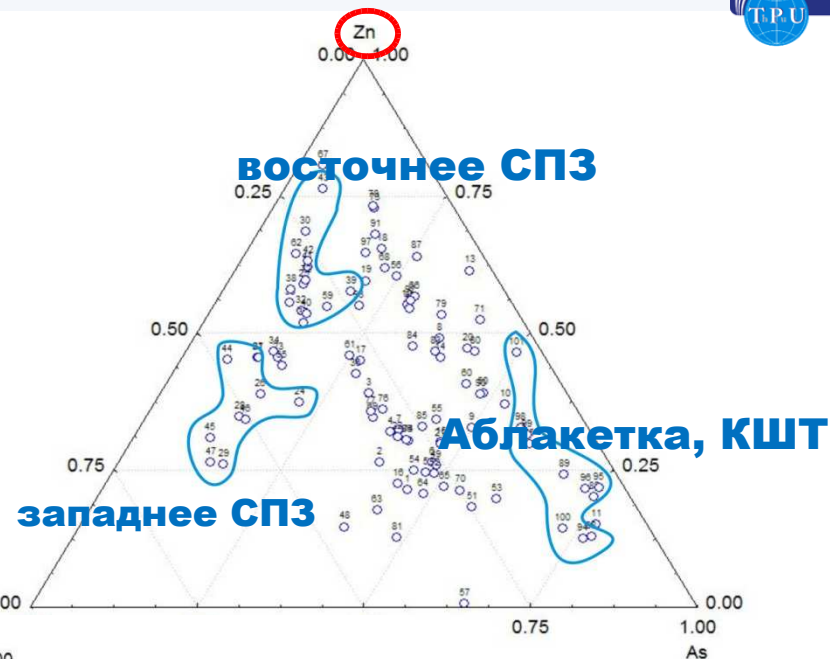
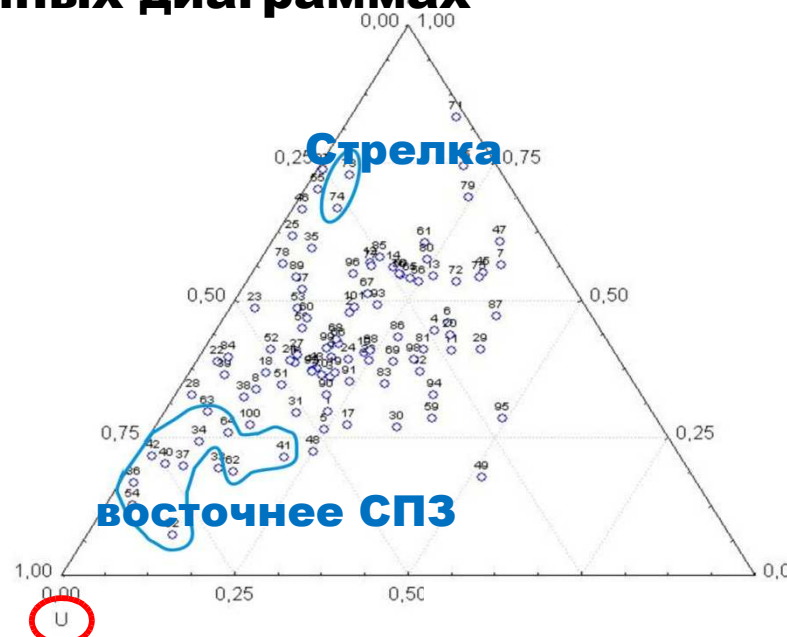
б)



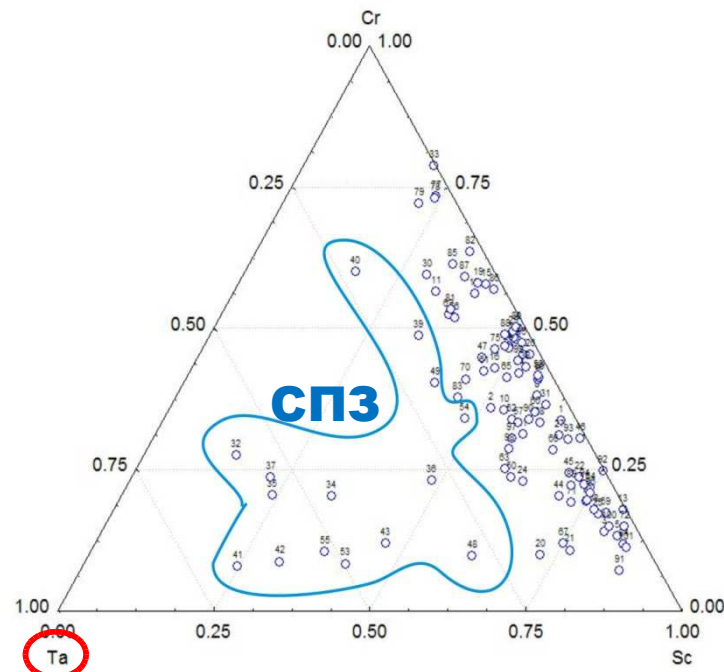
в)



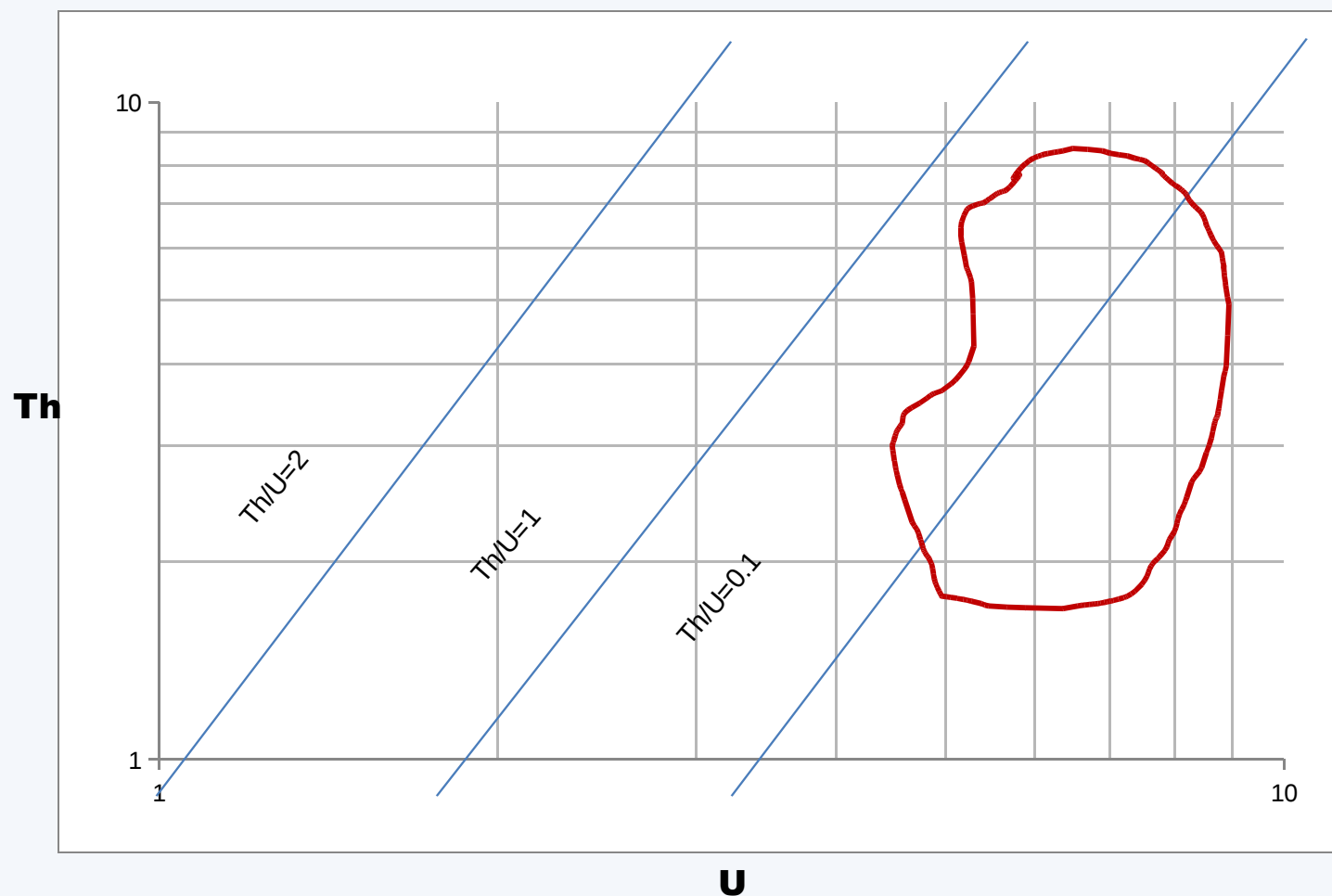
Отражение специфики Северной промышленной зоны на тройных диаграммах



Значимые парные корреляции, характерные для г. Усть-Каменогорска

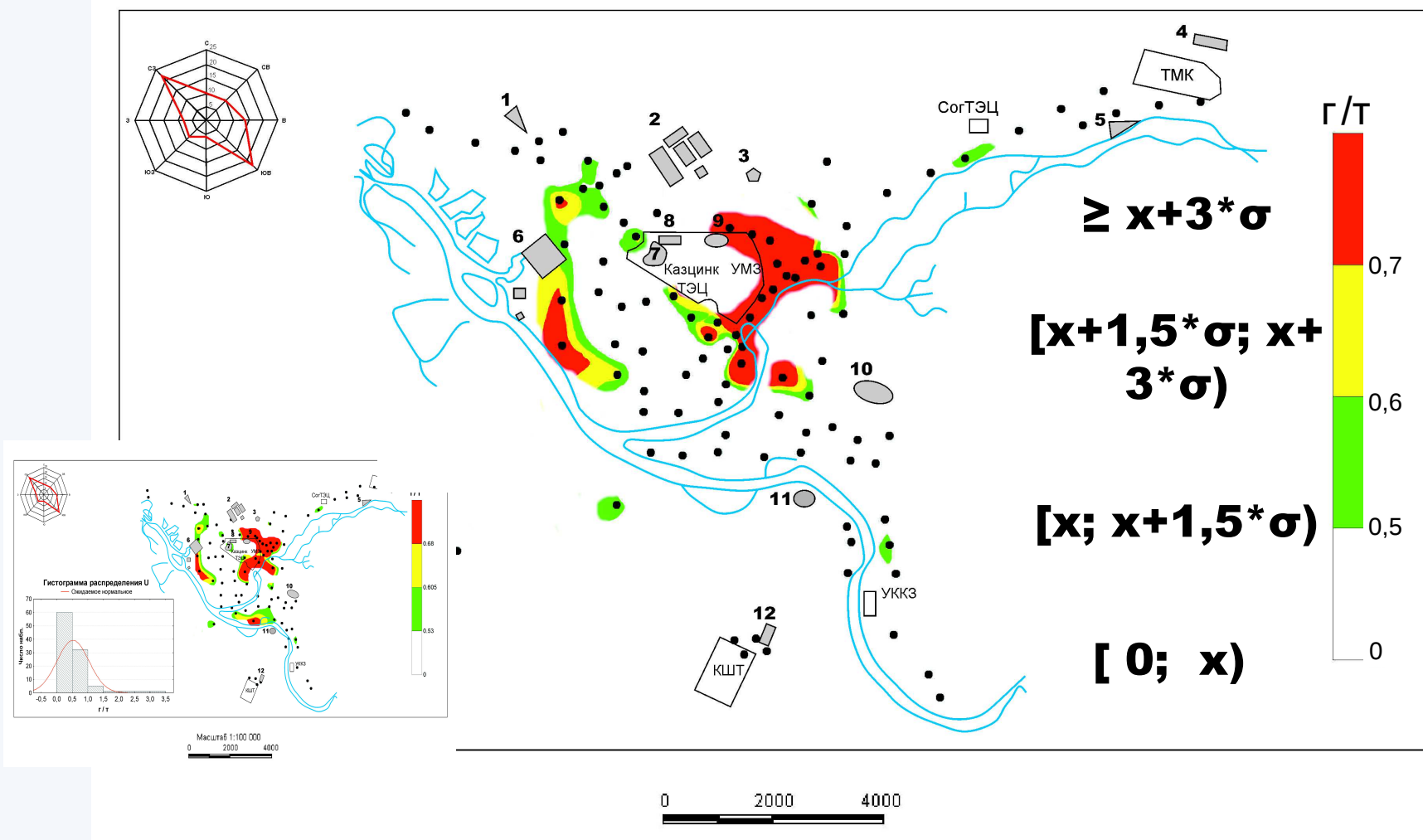


Th/U в золе листьев тополя черного (*Populus nigra* L.) **на территории г. Усть-Каменогорска**



Примечание: красным цветом на графике отмечены точки, расположенные в непосредственной близости от границы Северной промышленной зоны

Схематическая карта распределения U

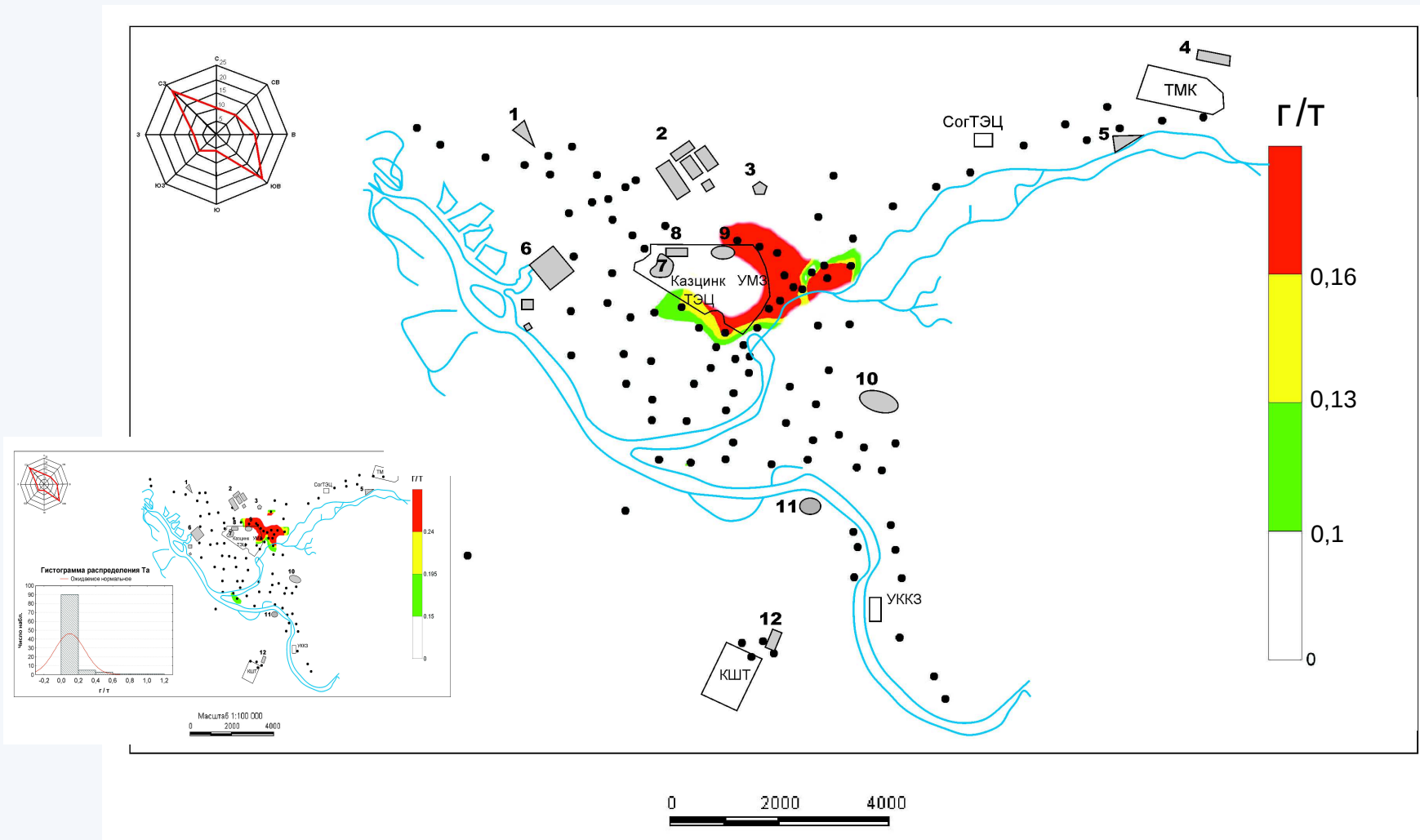


словные обозначения - точка опробования; - река; - предприятия; - склады отходов:

1 – золоотвал №3 УК ТЭЦ; 2 – хвостохранилище АО «УМЗ»; 3 – пруд накопитель стоков УМКЗ; 4 – полигон захоронения и шламонакопитель №3 АО «УК ТМК»; 5 – золоотвал №1 Согринской ТЭЦ; 6 – золоотвал №2 УК ТЭЦ; 7 – терриконы АО «Казцинк»; 8 – отвальное поле АО «Казцинк»; 9 – старое хвостохранилище АО «УМЗ»; 10 – городская свалка твердых бытовых отходов; 11 – бывший склад удобрений и ядохимикатов; 12 – пруд накопитель ливневых стоков КШТ

[на основе материалов карты Самаковой А.Б. и др. с дополнениями автора].

Схематическая карта распределения Та

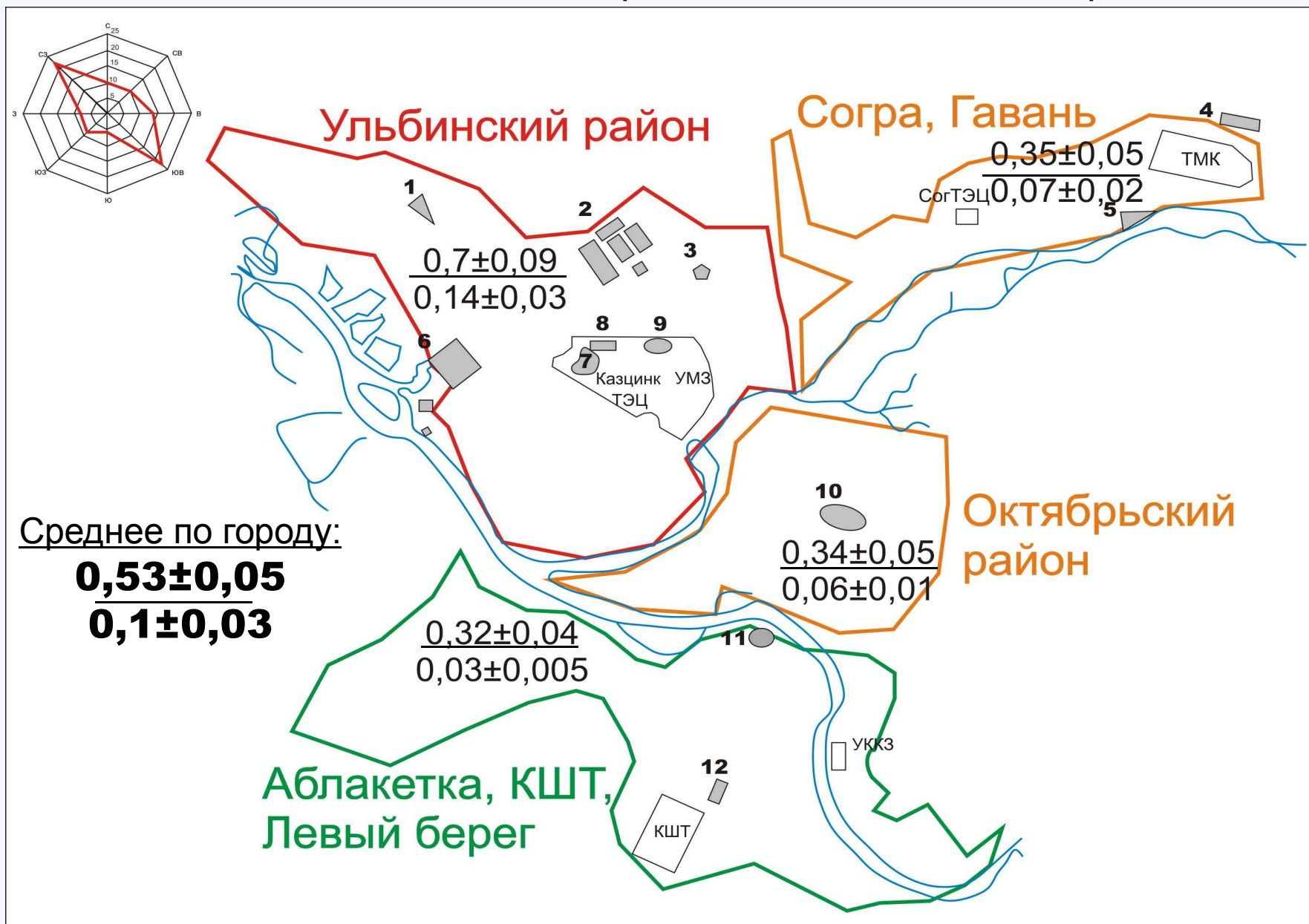


словные обозначения □ - точка опробования; — - река; □ - предприятия; ■ - склады отходов:

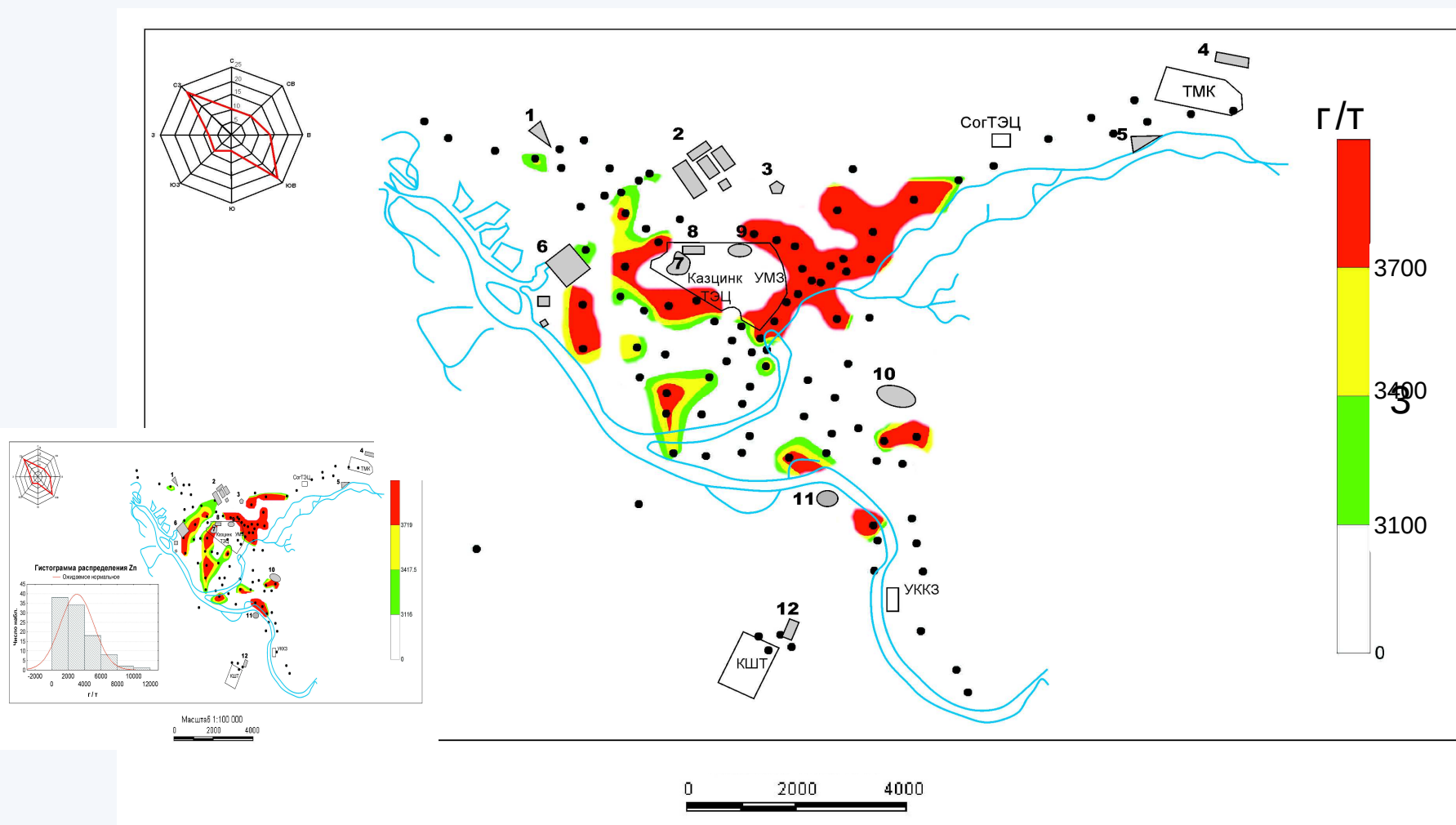
1 – золоотвал №3 УК ТЭЦ; 2 – хвостохранилище АО «УМЗ»; 3 – пруд накопитель стоков УМКЗ; 4 – полигон захоронения и шламонакопитель №3 АО «УК ТМК»; 5 – золоотвал №1 Согринской ТЭЦ; 6 – золоотвал №2 УК ТЭЦ; 7 – терриконы АО «Казцинк»; 8 – отвальное поле АО «Казцинк»; 9 – старое хвостохранилище АО «УМЗ»; 10 – городская свалка твердых бытовых отходов; 11 – бывший склад удобрений и ядохимикатов; 12 – пруд накопитель ливневых стоков КШТ

Содержание в г/т **урана** (числитель) и **тантала** (знаменатель)

в золе листьев тополя по районам г. Усть-каменогорска



Схематическая карта распределения Zn



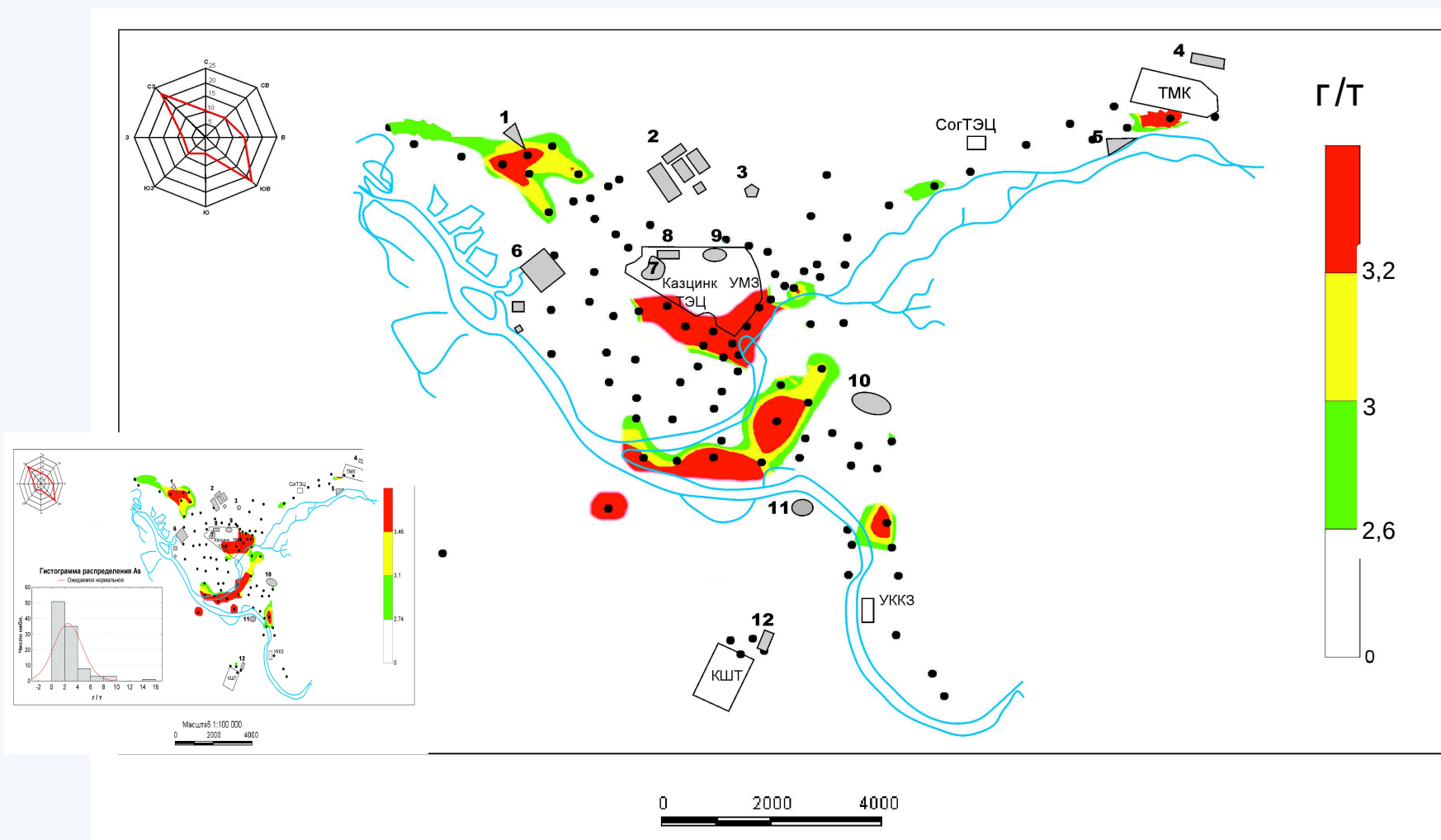
словные обозначения - точка опробования; - река; - предприятия; - склады отходов:

1 – золотоотвал №3 УК ТЭЦ; 2 – хвостохранилище АО «УМЗ»; 3 – пруд накопитель стоков УККЗ; 4 – полигон захоронения и шламонакопитель №3 АО «УК ТМК»; 5 – золотоотвал №1 Согринской ТЭЦ; 6 – золотоотвал №2 УК ТЭЦ; 7 – терриконы АО «Казцинк»; 8 – отвальное поле АО «Казцинк»; 9 – старое хвостохранилище АО «УМЗ»; 10 – городская свалка твердых бытовых отходов; 11 – бывший склад удобрений и ядохимикатов; 12 – пруд накопитель ливневых стоков КШТ



1 – золоотвал №3 УК ТЭЦ; 2 – хвостохранилище АО «УМЗ»; 3 – пруд накопитель стоков УККЗ; 4 – полигон захоронения и шламонакопитель №3 АО «УК ТМК»; 5 – золоотвал №1 Согринской ТЭЦ; 6 – золоотвал №2 УК ТЭЦ; 7 – терриконы АО «Казцинк»; 8 – отвальное поле АО «Казцинк»; 9 – старое хвостохранилище АО «УМЗ»; 10 – городская свалка твердобытовых отходов; 11 – бывший склад удобрений и ядохимикатов; 12 – пруд накопитель ливневых стоков КШТ

Схематическая карта распределения As



словные обозначения:  - точка опробования;  - река;  - предприятия;  - склады отходов;

1 – золоотвал №3 УК ТЭЦ; 2 – хвостохранилище АО «УМЗ»; 3 – пруд накопитель стоков УМКЗ; 4 – полигон захоронения и шламонакопитель №3 АО «УК ТМК»; 5 – золоотвал №1 Согринской ТЭЦ; 6 – золоотвал №2 УК ТЭЦ; 7 – терриконы АО «Казцинк»; 8 – отвальное поле АО «Казцинк»; 9 – старое хвостохранилище АО «УМЗ»; 10 – городская свалка твердобытовых отходов; 11 – бывший склад удобрений и ядохимикатов; 12 – пруд накопитель ливневых стоков КШТ

Изменение содержания элементов в золе листьев тополя с увеличением расстояния от источника эмиссии (СПЗ)

Zn

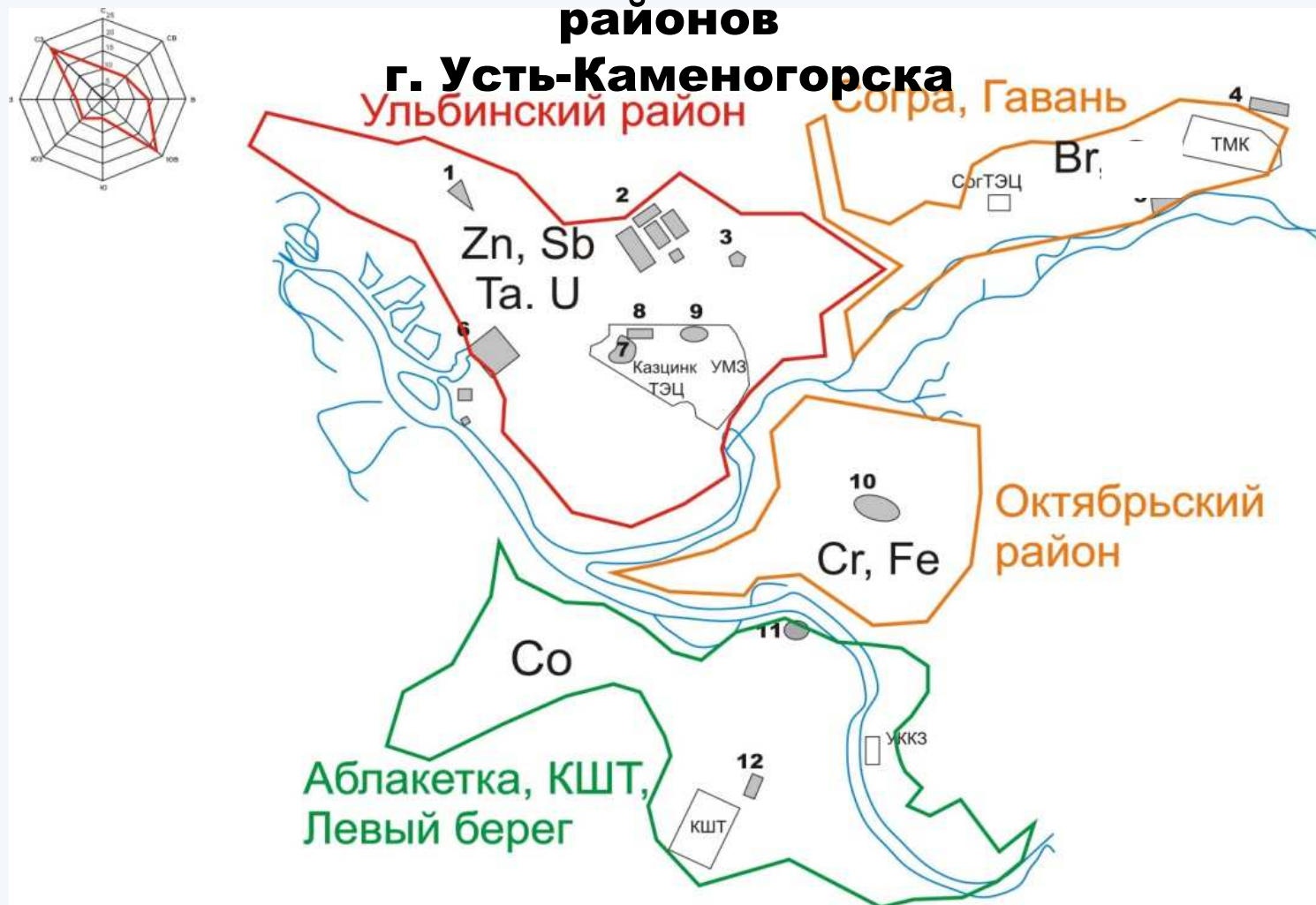


U



Специфика элементного состава золы листьев тополя черного (*Populus nigra* L.) условно выделенных районов

г. Усть-Каменогорска



Условные обозначения:

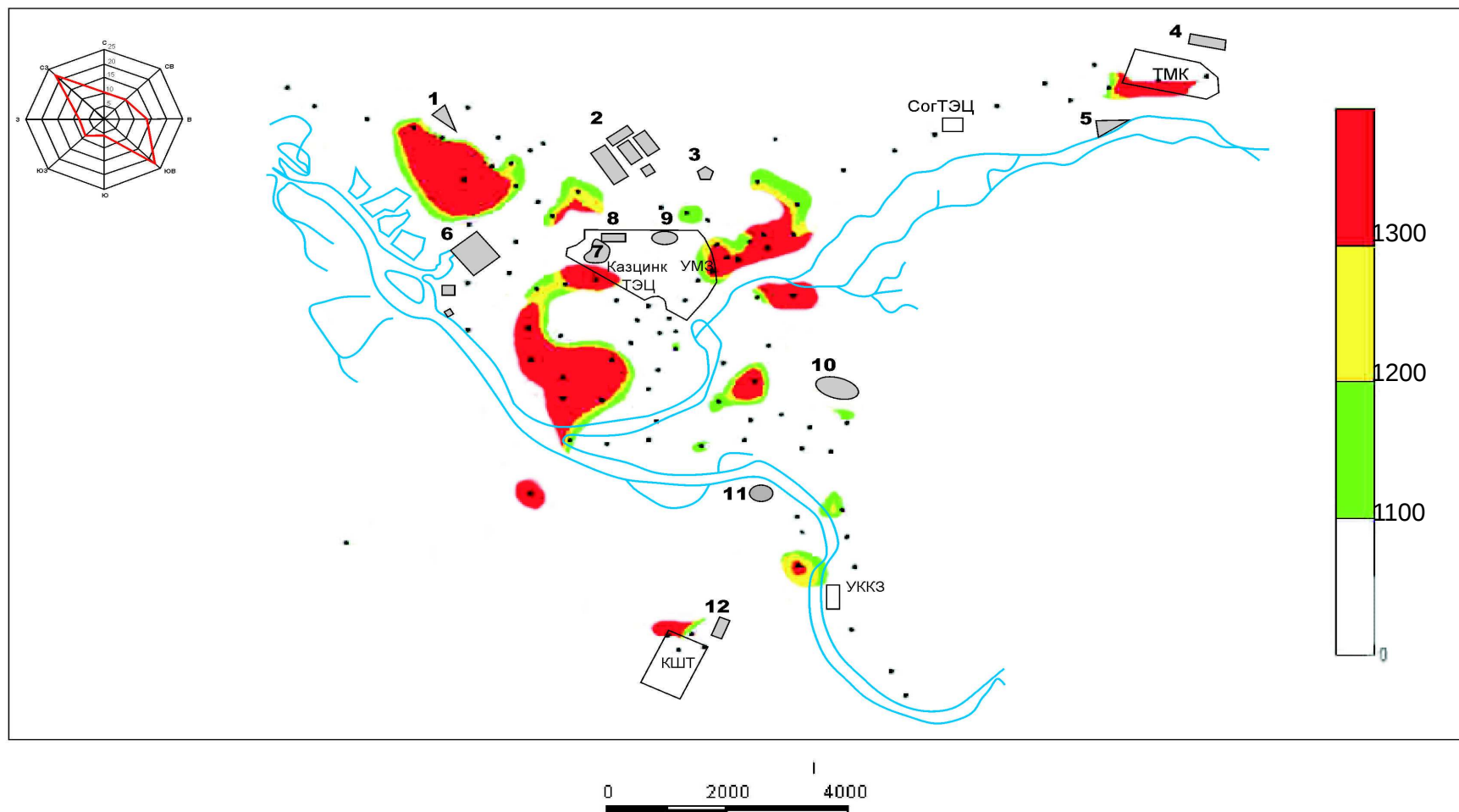
- река;
 - предприятия;
 - склады отходов:

1 – золоотвал №3 УК ТЭЦ; 2 – хвостохранилище АО «УМЗ»; 3 – пруд накопитель стоков УККЗ; 4 – полигон захоронения и шламонакопитель №3 АО «УК ТМК»; 5 – золоотвал №1 Согринской ТЭЦ; 6 – золоотвал №2 УК ТЭЦ; 7 – терриконы АО «Казцинк»; 8 – отвальное поле АО «Казцинк»; 9 – старое хвостохранилище АО «УМЗ»; 10 – городская свалка твердых отходов; 11 – бывший склад удобрений и ядохимикатов; 12 – пруд накопитель стоков КШТ

[на основе материалов карты Самаковой А.Б. и др. с дополнениями автора].

Суммарный показатель концентрирования

(относительно кларка биосферы по М.А. и М.Ф. Глазовским, 1982 г.)



словные обозначения - точка опробования; - река; - предприятия; - склады отходов:

1 – золоотвал №3 УК ТЭЦ; 2 – хвостохранилище АО «УМЗ»; 3 – пруд накопитель стоков УККЗ; 4 – полигон захоронения и шламонакопитель №3 АО «УК ТМК»; 5 – золоотвал №1 Согринской ТЭЦ; 6 – золоотвал №2 УК ТЭЦ; 7 – терриконы АО «Казцинк»; 8 – отвальное поле АО «Казцинк»; 9 – старое хвостохранилище АО «УМЗ»; 10 – городская свалка твердых бытовых отходов; 11 – бывший склад удобрений и ядохимикатов; 12 – пруд накопитель ливневых стоков КШТ

[на основе материалов карты Самаковой А.Б. и др. с дополнениями автора].

Выводы

- Таким образом, по результатам проведенных исследований было **установлено, что листья тополей (*Populus nigra* L.)** могут служить **биогеохимическим индикатором состояния природной среды в зоне техногенеза,** позволяющим выявлять повышенные концентрации специфических элементов.
- Мы можем обоснованно предполагать, что вероятнее всего источником



Спасибо за внимание!