

Национальный исследовательский
Томский государственный университет
Кафедра гидрологии

***ИОННЫЙ СОСТАВ РЕЧНЫХ ВОД С ЗАБОЛОЧЕННЫХ
ОЛИГОТРОФНЫХ ЛАНДШАФТОВ (Р. ИКСА, СРЕДНЯЯ ОБЬ)***

Дмитрева Н. С.

Томск 2012

Цель работы:

- 1) Сравнительный анализ средних концентраций макрокомпонентов (Mg^{2+} , Ca^{2+} , $Na^{+}+K^{+}$, Cl^{-} , SO_4^{2-} , HCO_3^{-}), рассчитанных методами среднего арифметического, среднего геометрического и методом среднего взвешенного арифметического;
- 2) Районирование рек левобережья Средней Оби по содержанию в них макрокомпонентов.



Характеристика объекта исследований

Водосбор р. Икса с площадью **2560 км²**.

Заболоченность водосбора – 49%, лесистость – 50%,
озерность – 1 %.

Период наблюдений: **1997-2009 гг.**

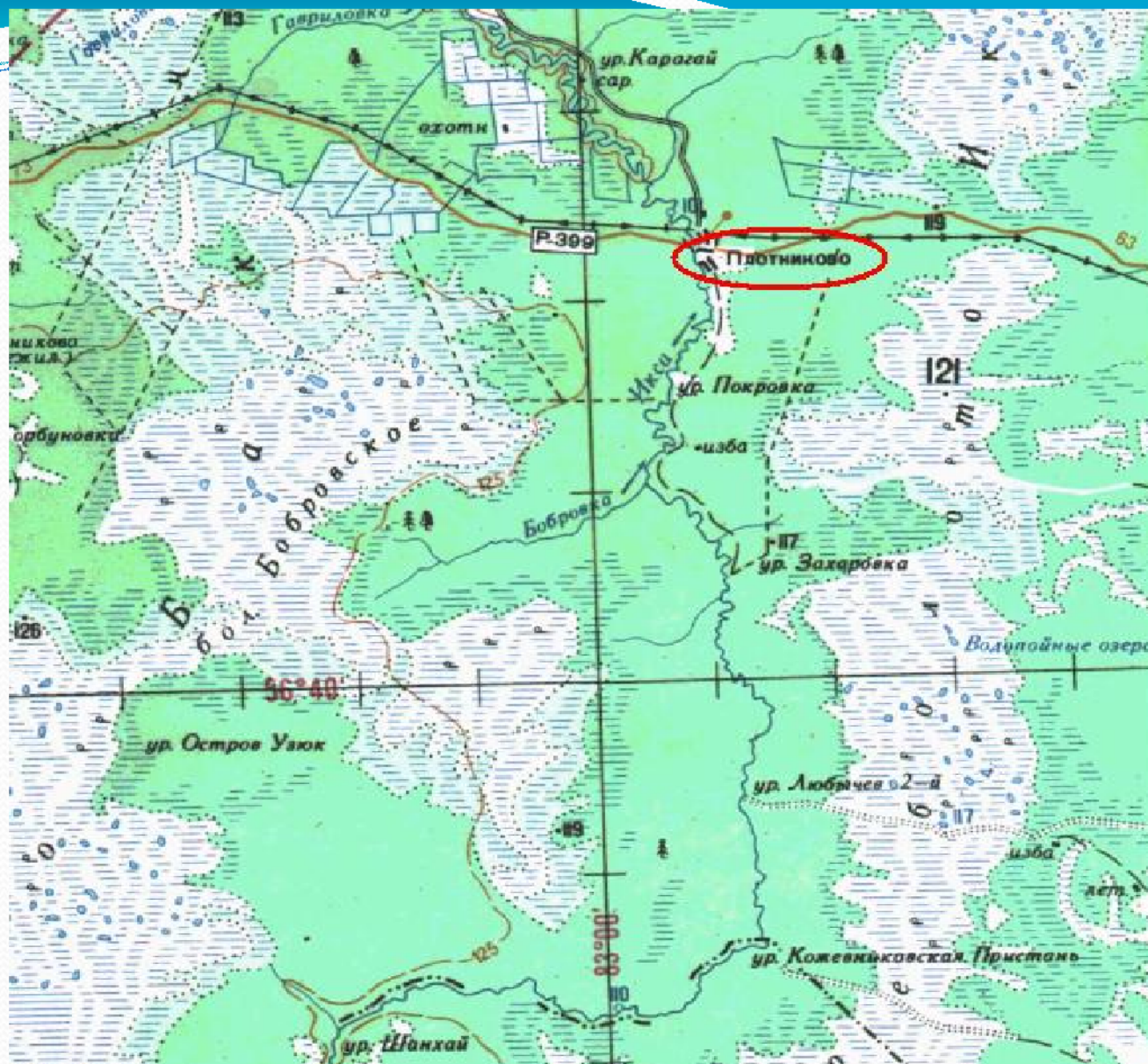


Рис. 1. – Схема расположения водосбора р. Икса – с. Плотниково

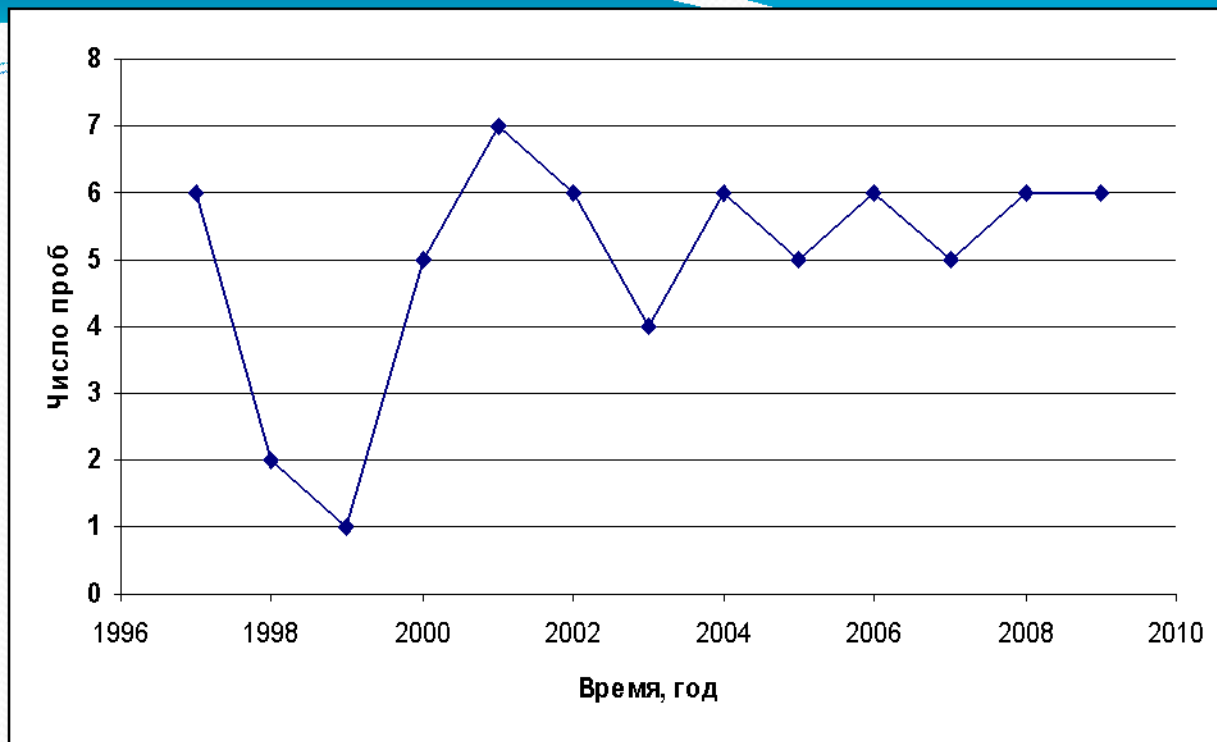


Рис. 2. – Распределение числа проб на гидрохимический анализ по годам

Максимальные концентрации в основном приходятся на март, минимальные на апрель и май.

Простые средние характеристики временных рядов (арифметическое, геометрическое) дают близкие к реальным значения при условии постоянства шага наблюдения и количественно выстраиваются в цепочку:

$$X_{\text{геом}} < X_{\text{арифм}}$$

Формула взвешенного среднего арифметического :

$$\bar{C} = \frac{\sum_{i=1}^n C_i W_i}{\sum_{i=1}^n W_i}$$

где C_i – концентрация химического элемента в i -ую фазу водного режима при расчете среднегодовых значений или среднегодовая концентрация i -го года при расчете среднего многолетнего значения,

W_i – объем стока с концентрацией C_i ,

n – количество фаз водного режима при расчете среднегодовых значений или количество лет наблюдений при расчете среднего многолетнего значения.

• Для каждого иона были рассчитаны средние годовые и средние многолетние концентрации методом взвешенного арифметического среднего за период наблюдений **с 1997 по 2009 г.**

• Полученные статистические ряды средних годовых концентраций макрокомпонентов были исследованы на репрезентативность, однородность и наличие тренда.

По результатам расчетов репрезентативными оказались только ряды ионов **Mg^{2+} , Ca^{2+} , HCO_3^-** .

Тренд в статистических рядах не обнаружен.

Проверка рядов на однородность производилась в пакете Statistica. Ряды всех главных ионов являются однородными.

Таблица 1. – Сравнение средних многолетних концентраций главных ионов р. Икса – с. Плотниково, рассчитанных разными методами

Ионы	Средние многолетние концентрации, мг/л			ПДК _{рх} , мг/л
	Метод взвешенного среднего арифметического	Метод простого арифметического среднего	Метод простого геометрического среднего	
Mg ²⁺	7,60 (65)	11,5 (65)	8,40 (46)	40
Ca ²⁺	25,7 (65)	40,4 (65)	31,1 (46)	180
Na ⁺ +K ⁺	26,4 (65)	24,6 (65)	15,9 (46)	120+50
Cl ⁻	5,96 (65)	7,38 (65)	5,70 (46)	300
SO ₄ ²⁻	67,8 (65)	54,3 (65)	16,4 (46)	100
HCO ₃ ⁻	86,2 (65)	162,8 (65)	112,8 (46)	-

Примечание. В круглых скобках указано количество проб.

Расхождения: Mg²⁺ (9,5 %), Ca²⁺ (17,3 %), Cl⁻ (4,36 %) и HCO₃⁻ (23,6 %).

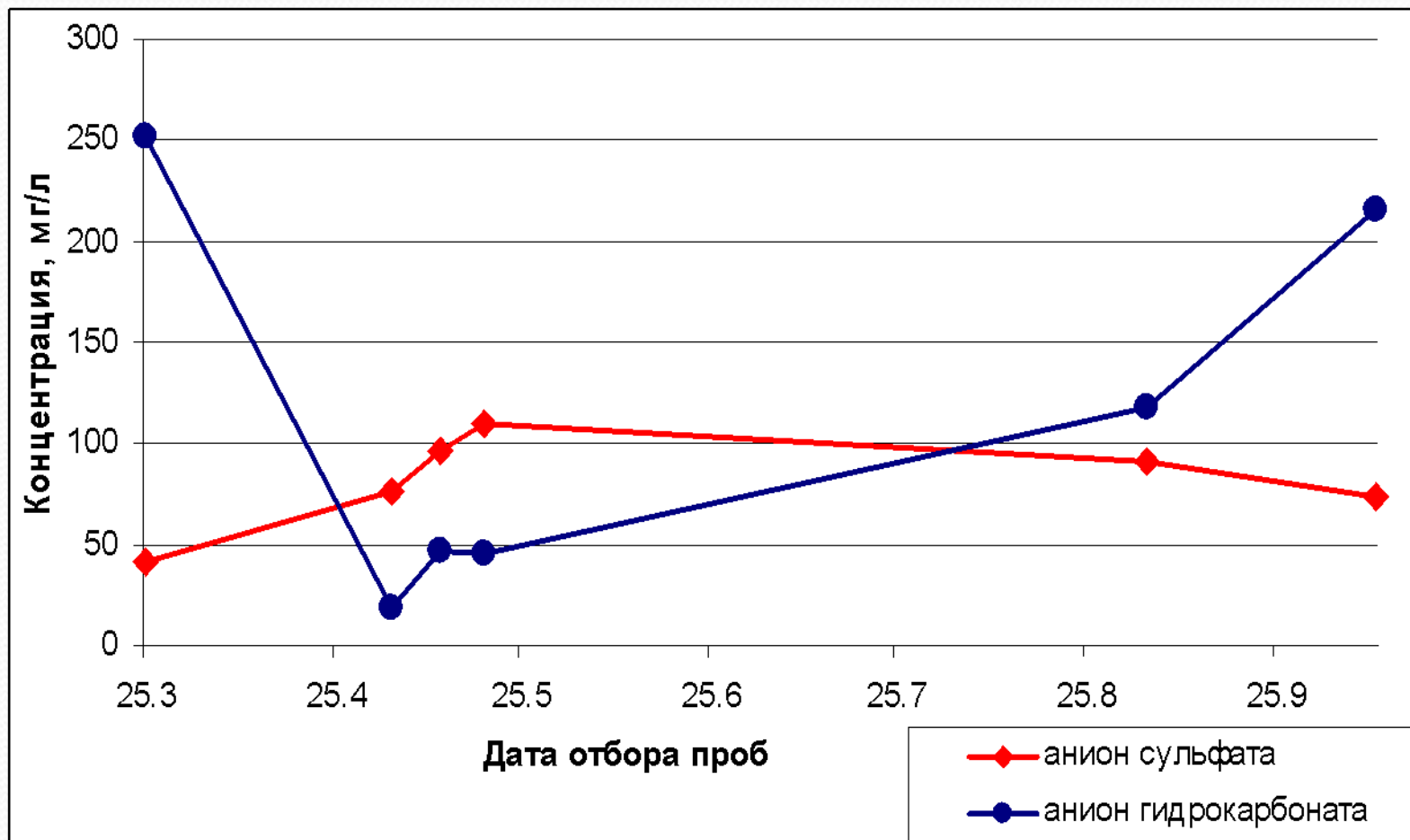


Рис. 3. – Распределение концентраций анионов сульфата и гидрокарбоната в 2006 г.

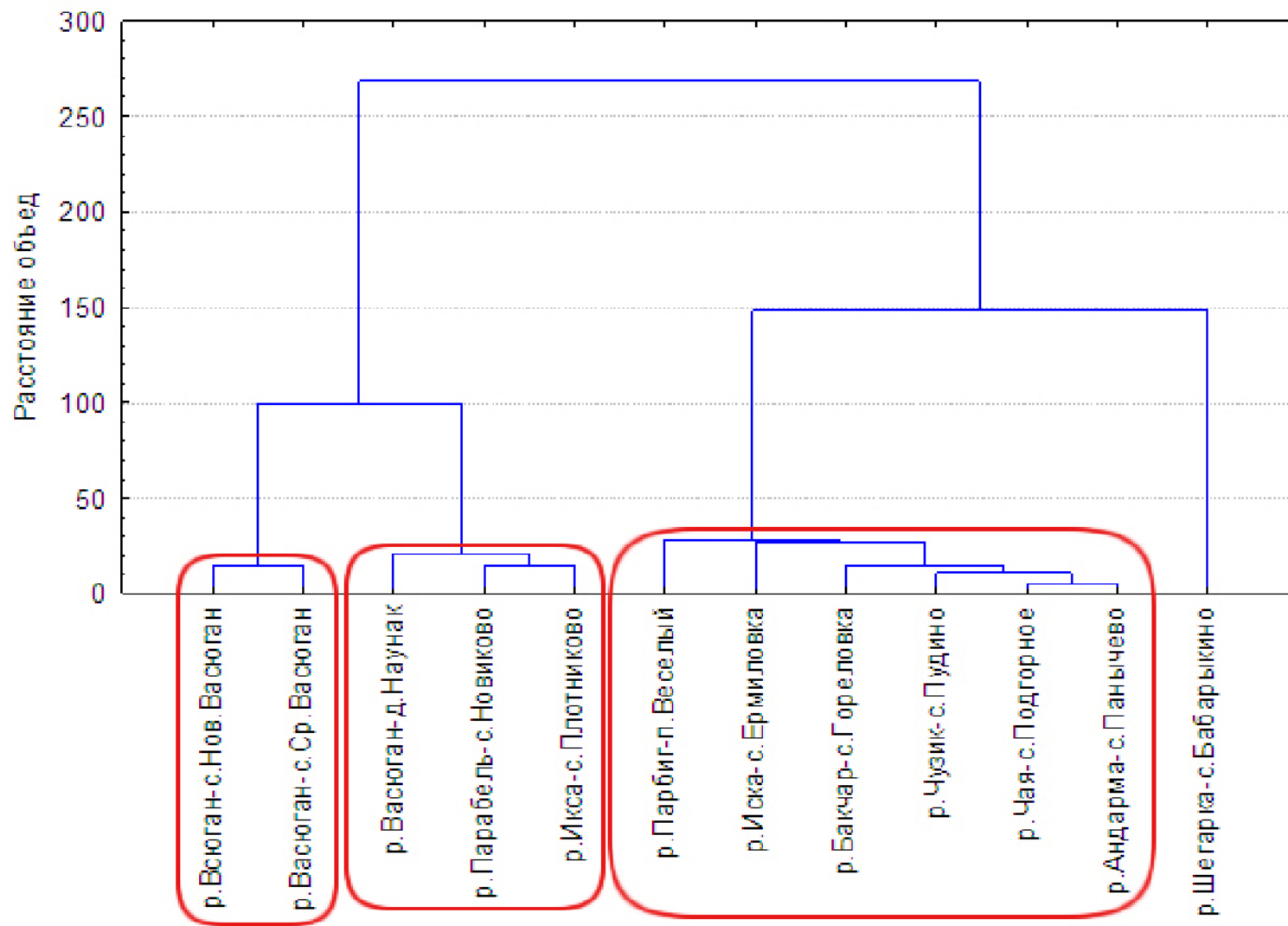


Рис. 4. – Классификация рек по макрокомпонентному составу методом Уорда

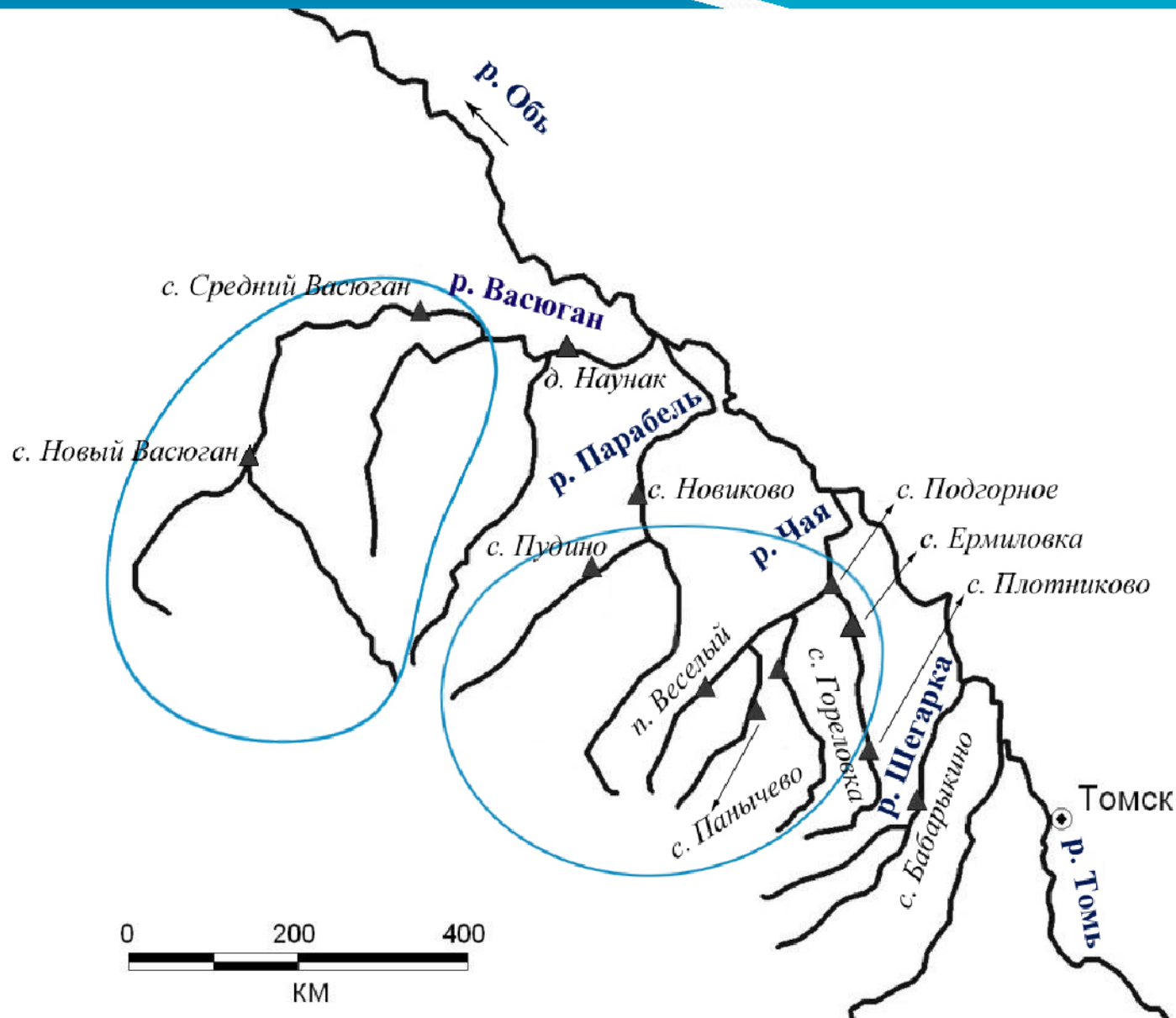


Рис. 5. – Схема районирования рек по макрокомпонентному составу

Выводы

- Статистическая обработка рядов среднегодовых концентраций главных ионов показала, что все ряды однородны и наличие тренда в них не обнаружено. Однако репрезентативными являются ряды ионов Mg^{2+} , Ca^{2+} , HCO_3^- .
- Получение фоновых оценок концентраций и минерализации с учетом объемов стока в разные фазы водного режима трудоемко, однако позволяет получать более надежные, генетически обоснованные результаты. Для макрокомпонентов Mg^{2+} , Ca^{2+} , Cl^- и HCO_3^- эти оценки хорошо согласуются с полученными менее затратным методом – простым геометрическим средним.
- Выделены три района, из которых 2 компактны по своему физико-географическому положению и принадлежат по болотному районированию к разным болотным округам: Бакчарскому, в котором заболоченность местами достигает 80 %, и Васюганскому округу с заболоченностью до 40 %.

Спасибо за внимание!