



Научно-практическая конференция «Состояние и задачи мониторинга природных условий Обь-Енисейского устьевого региона на фоне изменяющегося климата и интенсивной хозяйственной деятельности»



Нестационарность гидрохимического режима главных ионов рек Обь-Енисейского устьевого региона в начале XXI в.

Даниленко Алеся Олеговна

к.б.н., в.н.с. ФГБУ «ГХИ»,

Коваленко Арина Андреевна

м.н.с. ФГБУ «ГХИ», лаборант-исследователь ФГАОУ ВО ЮФУ

Природно-климатические особенности Обь-Енисейского устьевского региона

Гидрохимический режим Обь-Енисейского устьевского региона формируется в сложных природных условиях:

континентальный
климат

наличие
многолетнемерзлых
пород

глубокое и
длительное
промерзание
почвогрунтов

обширная
заболоченность

В настоящее время даже эти фундаментальные природные факторы подвержены изменениям:

- рост среднегодовой температуры воздуха в арктических регионах превышает глобальные темпы потепления;
- зона распространения многолетнемерзлых грунтов отступает к северным широтам;
- заболоченность таежного севера возрастает.

Нарушение стационарности гидрохимического режима

В условиях нестационарных природных и антропогенных процессов изменяется гидрологический и гидрохимический режим рек.

Изменение
водности рек

усиление химической денудации подстилающих пород в результате таяния вечной мерзлоты

увеличение
концентраций главных ионов под действием техногенных факторов



Это может приводить к нарушению стационарности гидрохимического режима и возрастанию ионного стока в моря Северного Ледовитого океана

Стационарность гидрохимического режима

Гидрохимический режим: Закономерные изменения (многолетние, сезонные, суточные) химического состава воды водного объекта или отдельных его компонентов во времени, обусловленные физико-географическими условиями бассейна и антропогенным воздействием на качество природных вод.

При стационарном гидрохимическом режиме отклонения среднегодовых концентраций растворенных веществ «взаимопогашаются», что достигается взаимной компенсацией поступления, удаления и превращения веществ и энергии.

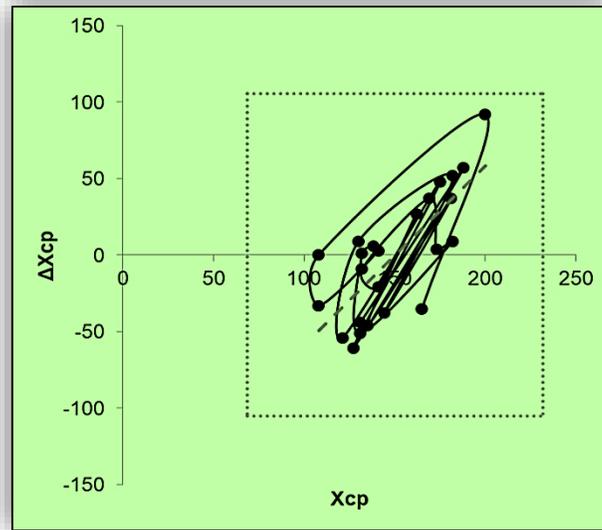
Нарушение стационарности гидрохимического режима проявляется в расширении диапазонов колебания концентраций растворённых веществ и в появлении тенденций к увеличению или снижению их средних значений.



Контрольная диаграмма:

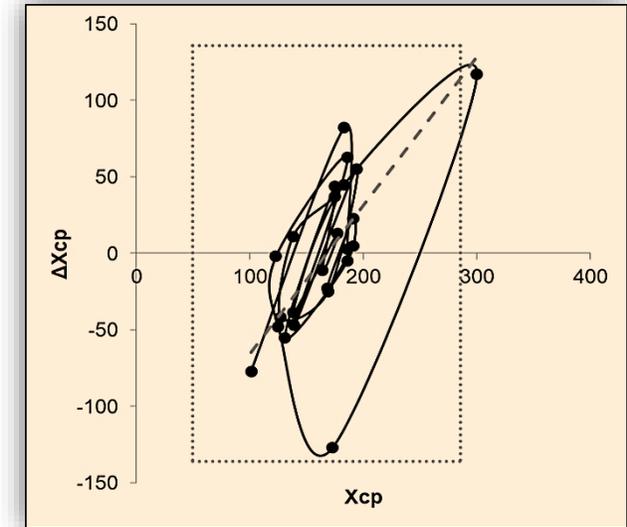
«Норма»

Стационарный гидрохимический режим



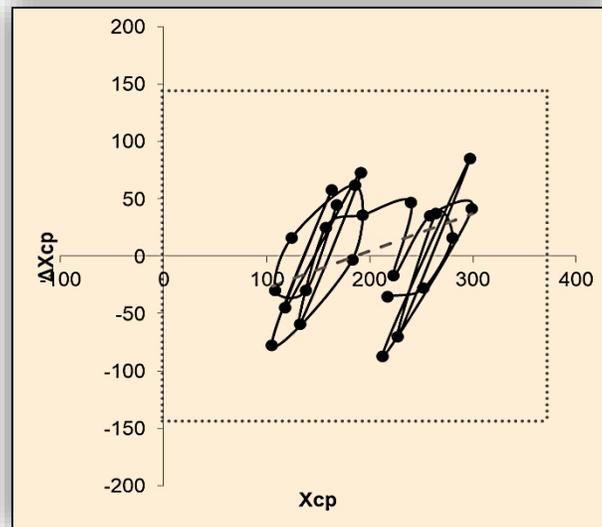
«Асимметрия»

Эпизодическое нарушение гидрохимического режима



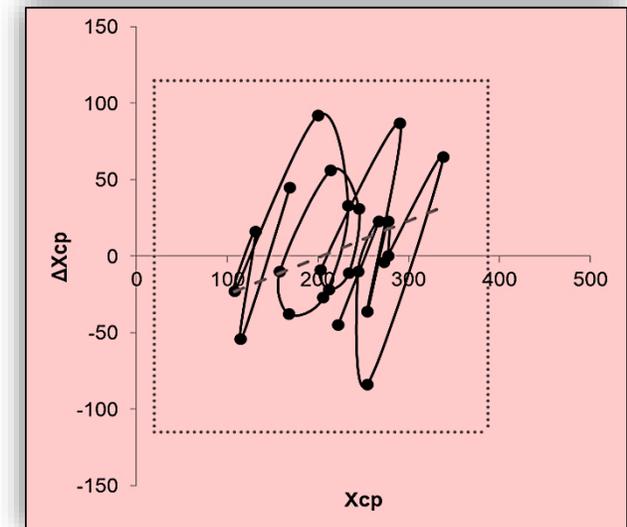
«Бифуркация»

Периодическое нарушение гидрохимического режима



«Тренд»

Хроническое нарушение гидрохимического режима



Контрольные критерии

критерий 1

- Минимум одна точка находится за вертикальными контрольными границами
- (эпизодическое нарушение стационарности гидрохимического режима)

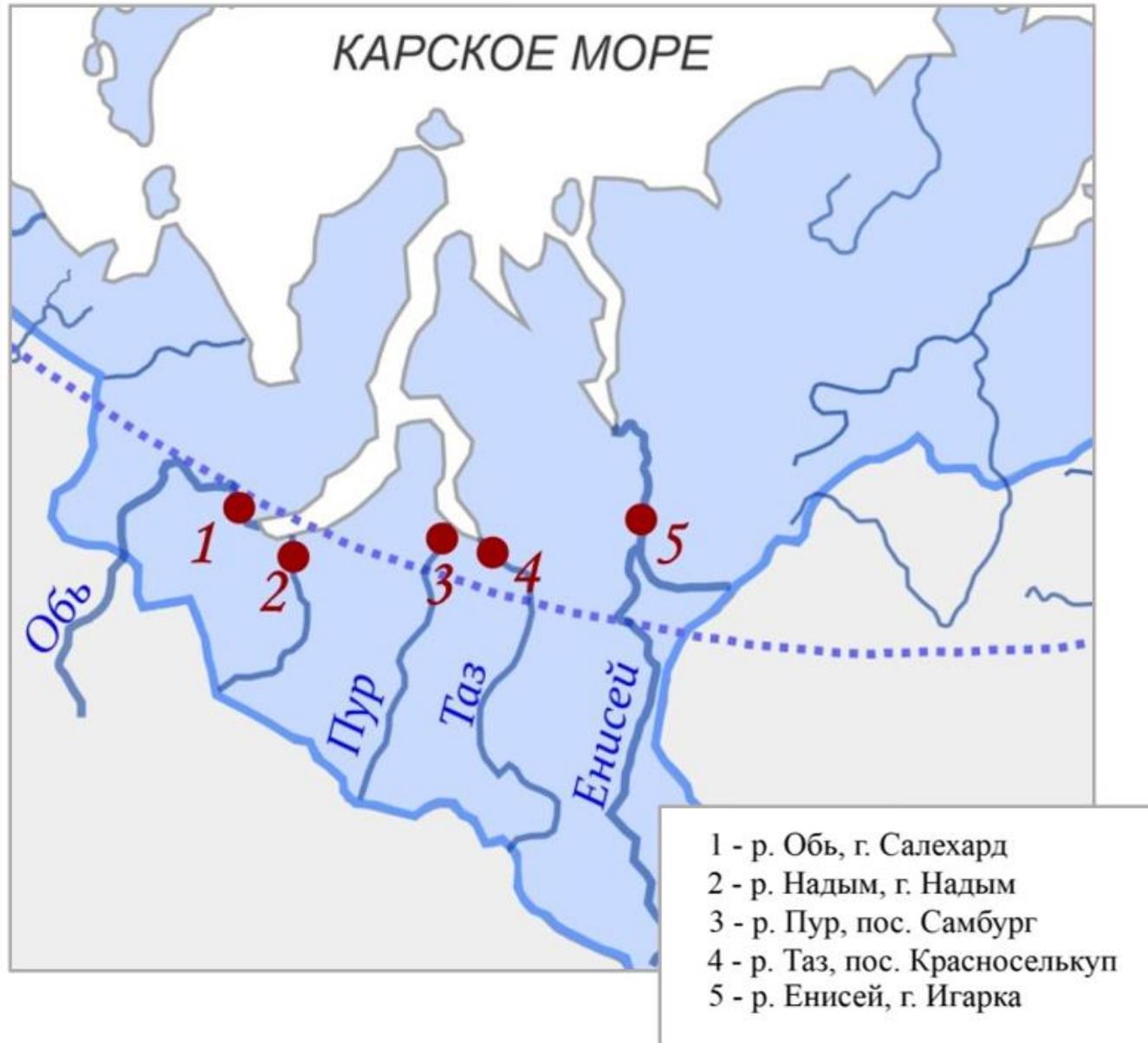
критерий 2

- Нарушены условия критерия серий, основанного на медиане
- (периодическое нарушение стационарности гидрохимического режима)

критерий 3

- В ряду среднегодовых концентраций присутствует статистически значимый линейный тренд
- (хроническое нарушение стационарности гидрохимического режима)

Объекты исследования

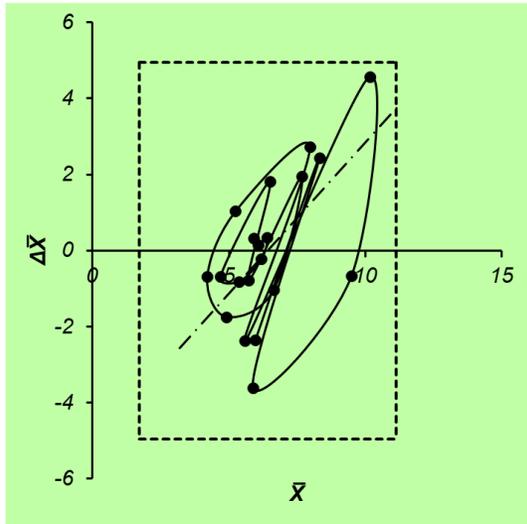


Исследование выполнено по результатам наблюдений Государственной наблюдательной сети Росгидромета за концентрациями главных ионов **с 2000 по 2020 гг.**

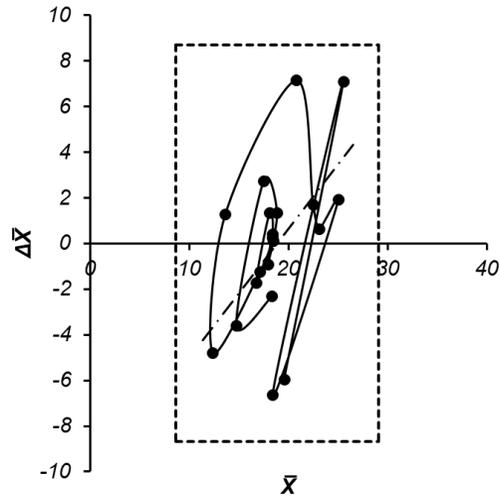
В перечень объектов исследования вошли замыкающие створы крупных рек Обь-Енисейского устьевоего региона:
Обь (г. Салехард), Надым (г. Надым), Пур (г. Самбург), Таз (с. Красноселькуп) и Енисей (г. Игарка).

Для оценки стационарности гидрохимического режима главных ионов построены и проанализированы **контрольные диаграммы**.
Метод контрольных диаграмм представляет собой модификацию метода контрольных карт Шухарта.

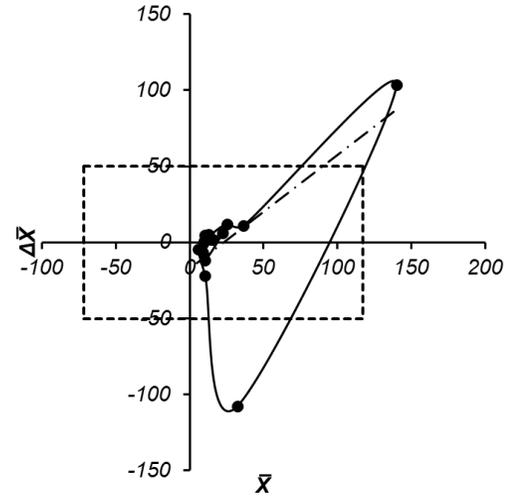
Гидрохимический режим главных ионов в замыкающем створе р. Обь



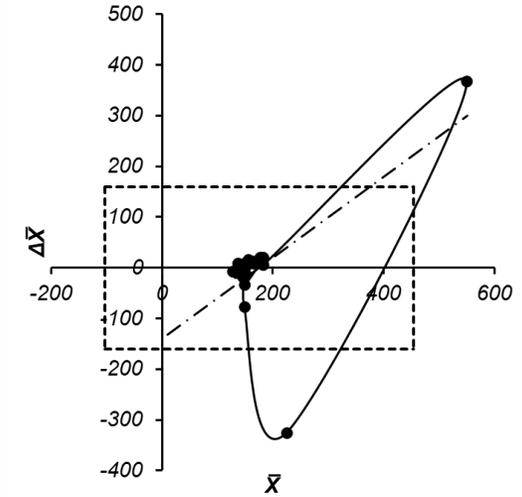
магний



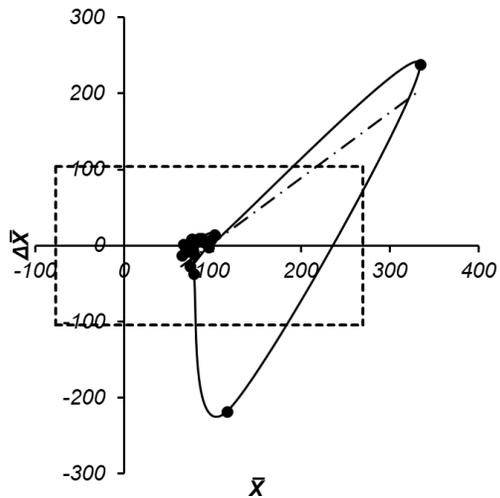
кальций (П)



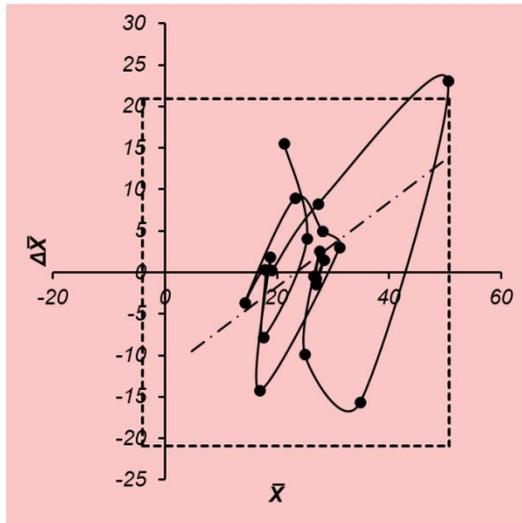
натрий+калий (Э)



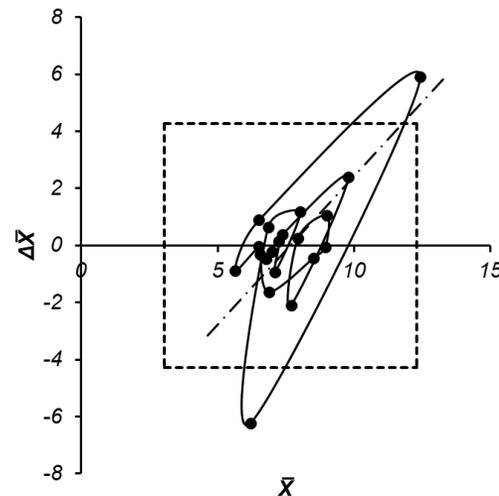
сумма главных ионов (П)



гидрокарбонаты (П)



сульфаты (Х)



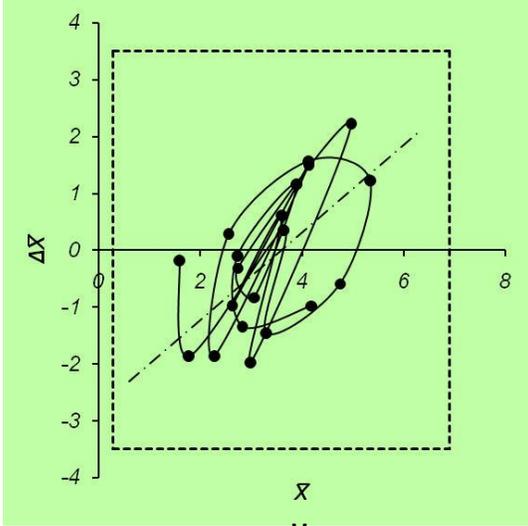
хлориды (П)

Стационарный гидрохимический режим

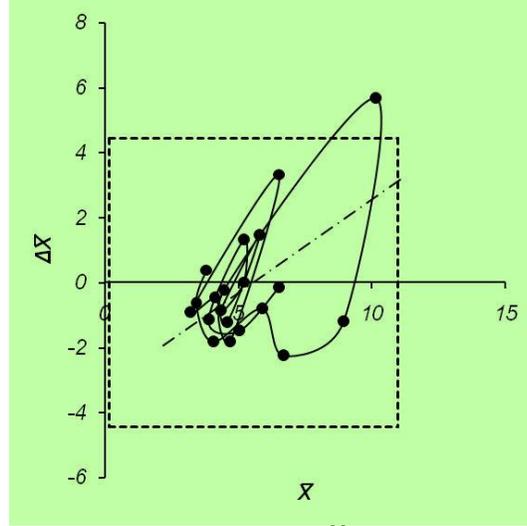
Эпизодическое или периодическое нарушение гидрохимического режима

Хроническое нарушение гидрохимического режима

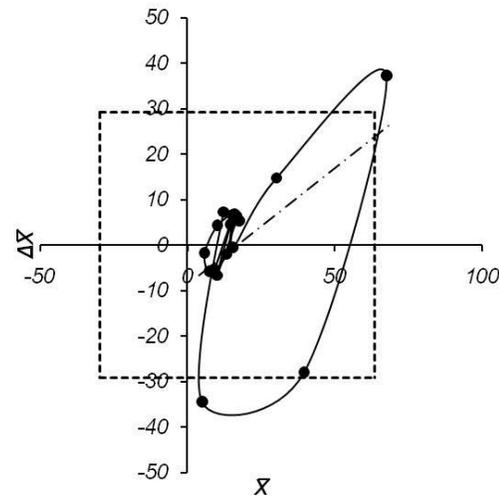
Гидрохимический режим главных ионов в замыкающем створе р. Надым



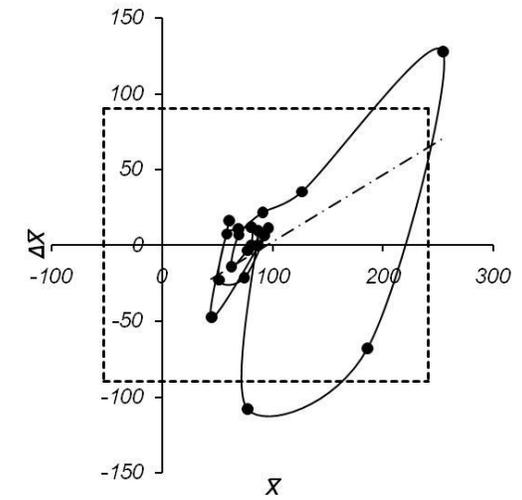
магний



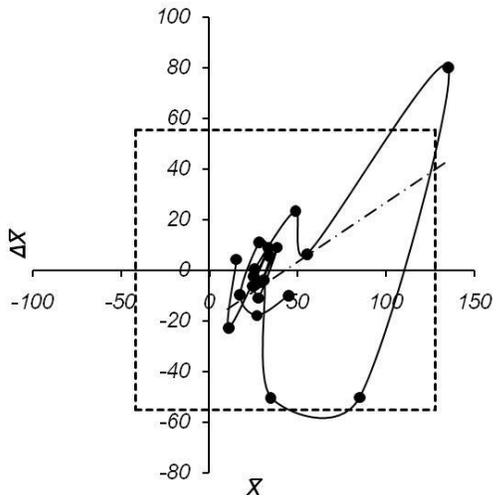
кальций



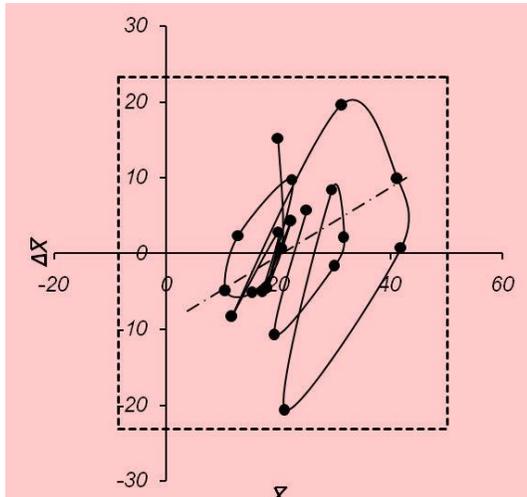
натрий+калий (Э)



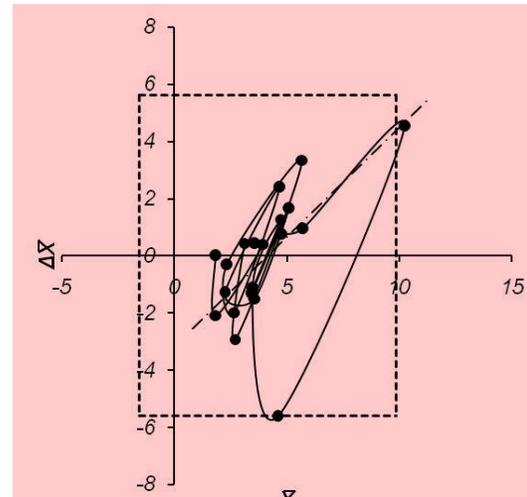
сумма главных ионов (Э)



гидрокарбонаты (Э)



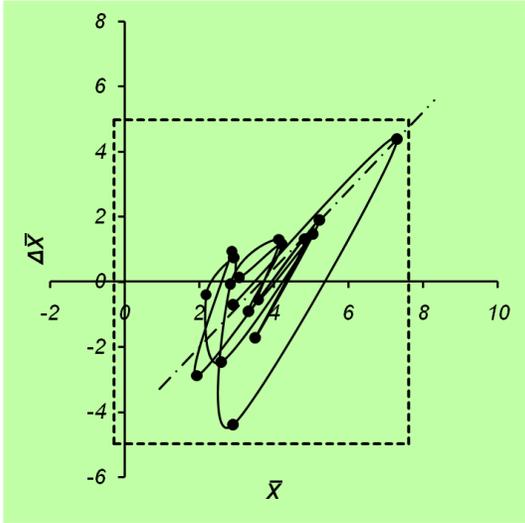
сульфаты (ХВ)



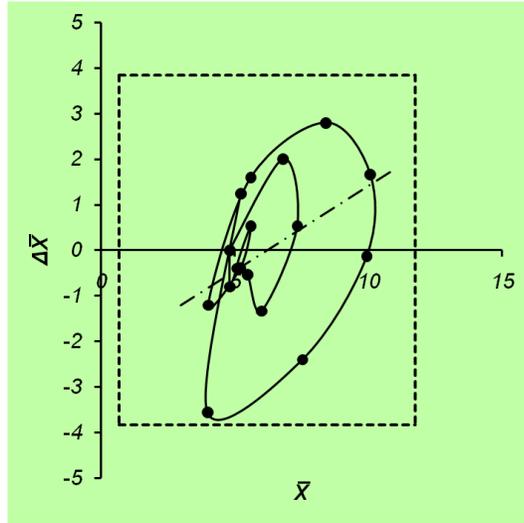
хлориды (ХУ)

- Стационарный гидрохимический режим
- Эпизодическое или периодическое нарушение гидрохимического режима
- Хроническое нарушение гидрохимического режима

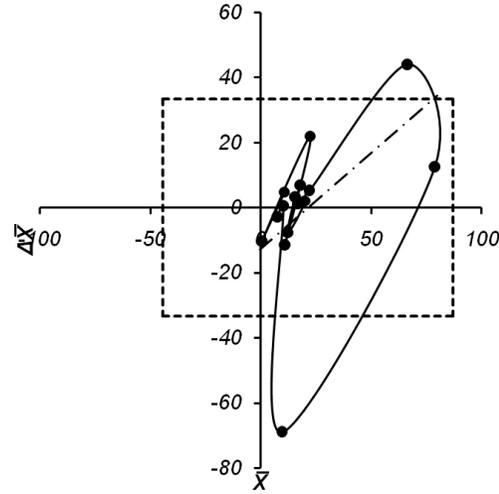
Гидрохимический режим главных ионов в замыкающем створе р. Пур



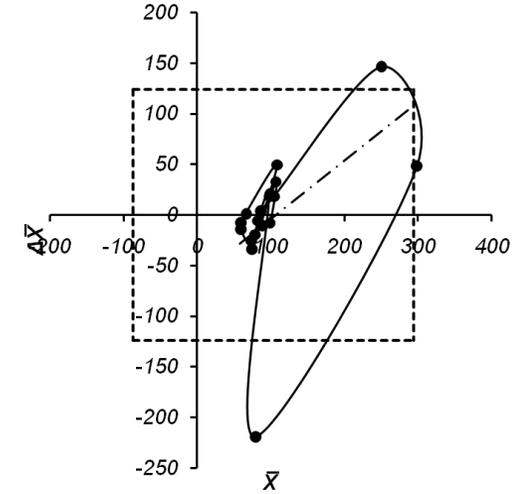
магний



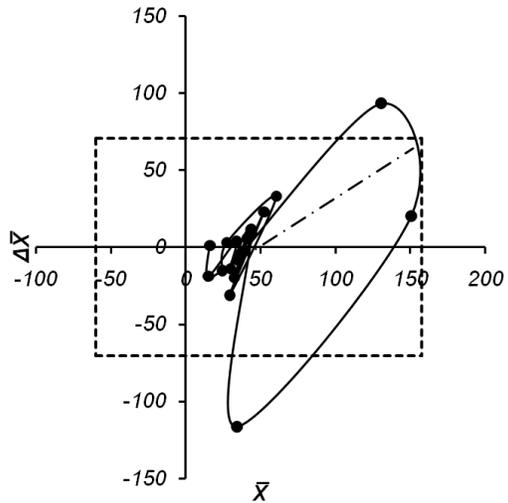
кальций



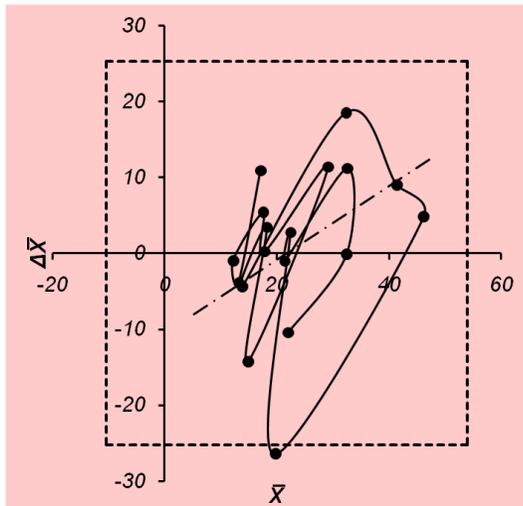
натрий+калий (Э)



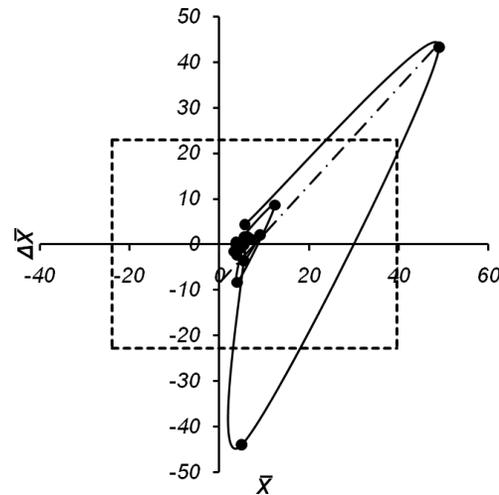
сумма главных ионов (Э)



гидрокарбонаты (Э)



сульфаты



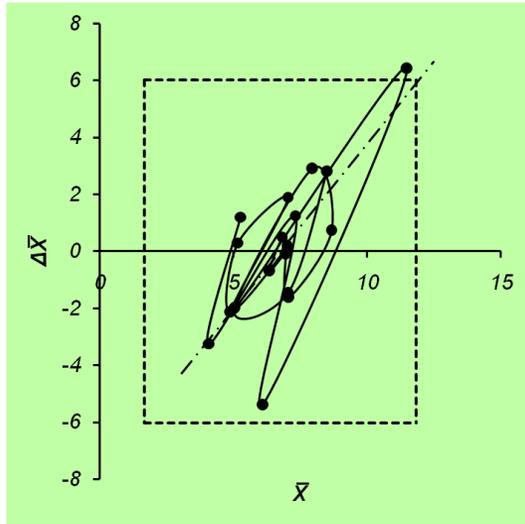
хлориды (Э)

Стационарный гидрохимический режим

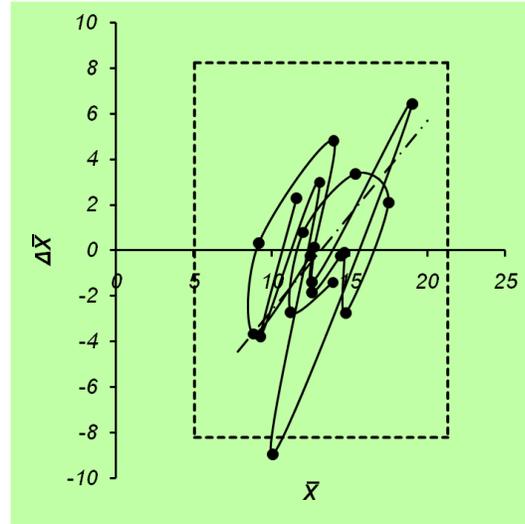
Эпизодическое или периодическое нарушение гидрохимического режима

Хроническое нарушение гидрохимического режима

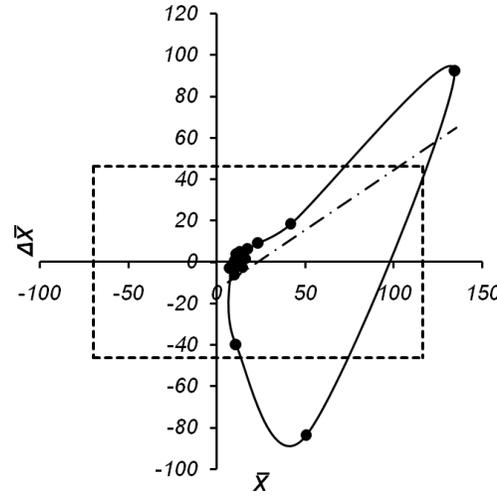
Гидрохимический режим главных ионов в замыкающем створе р. Таз



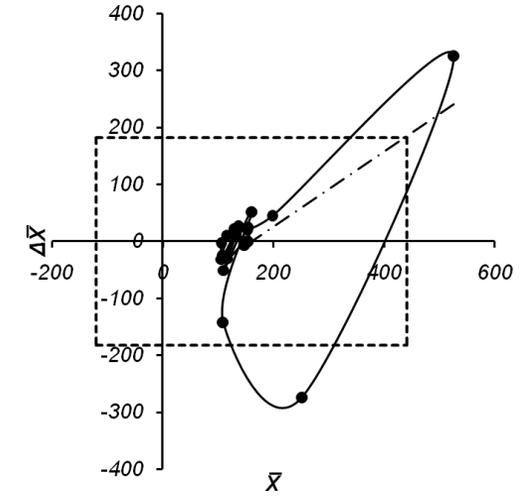
магний



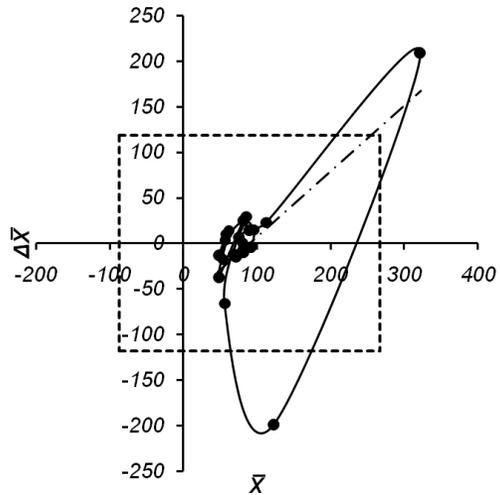
кальций



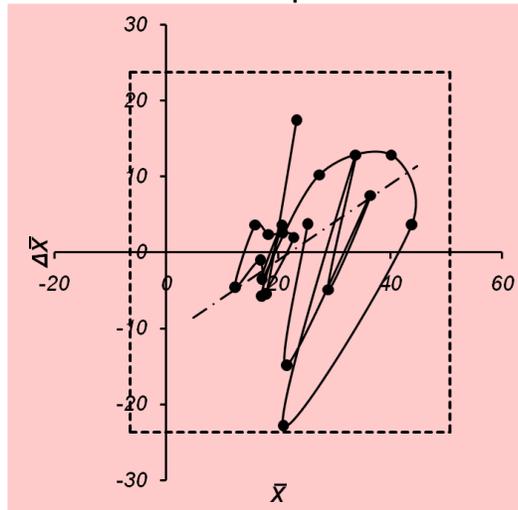
натрий+калий (Э)



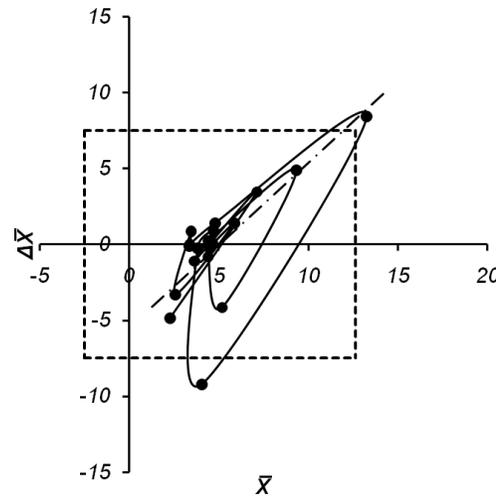
сумма главных ионов (Э)



Гидрокарбонаты (Э)



сульфаты (ХВ)



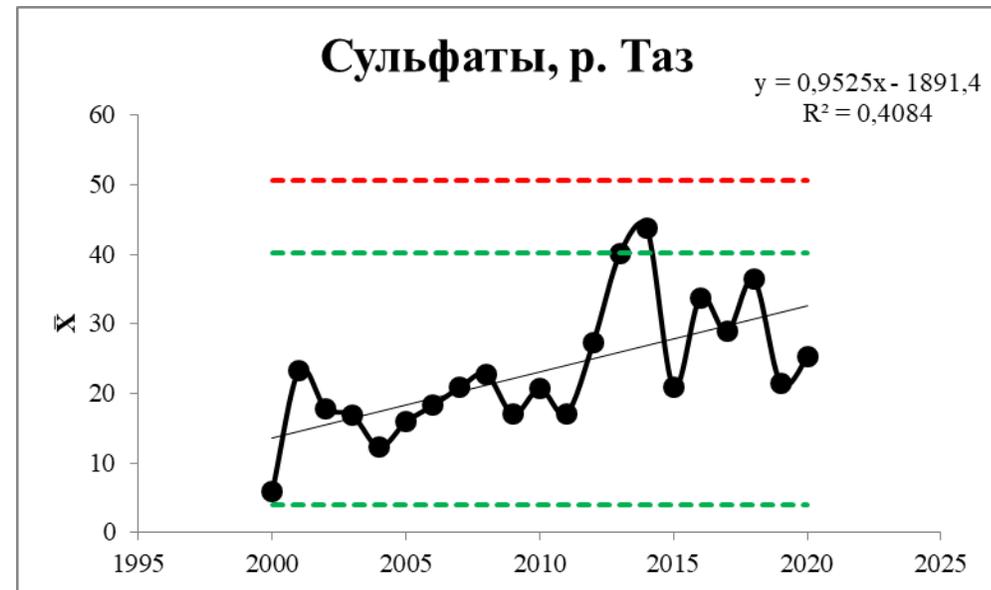
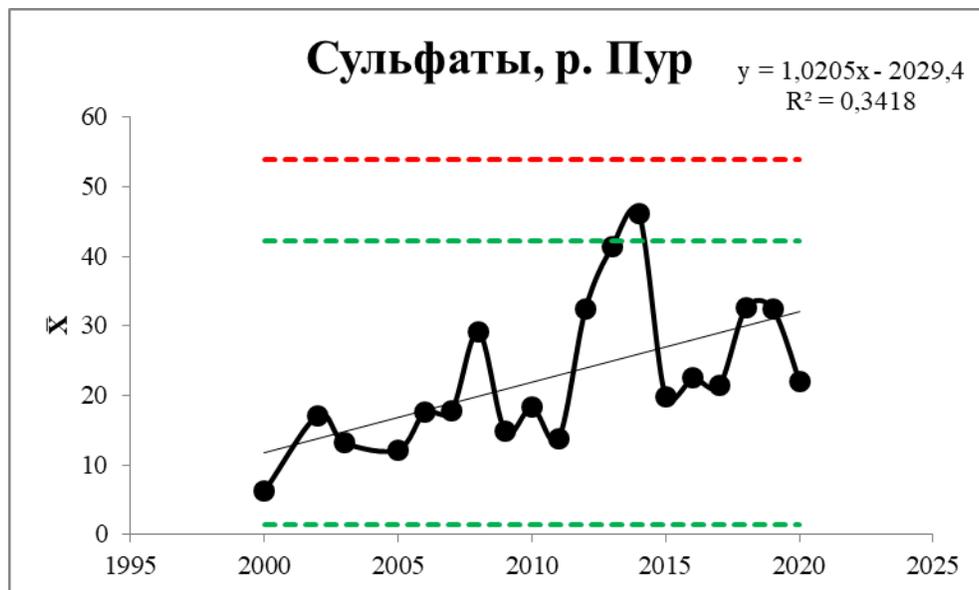
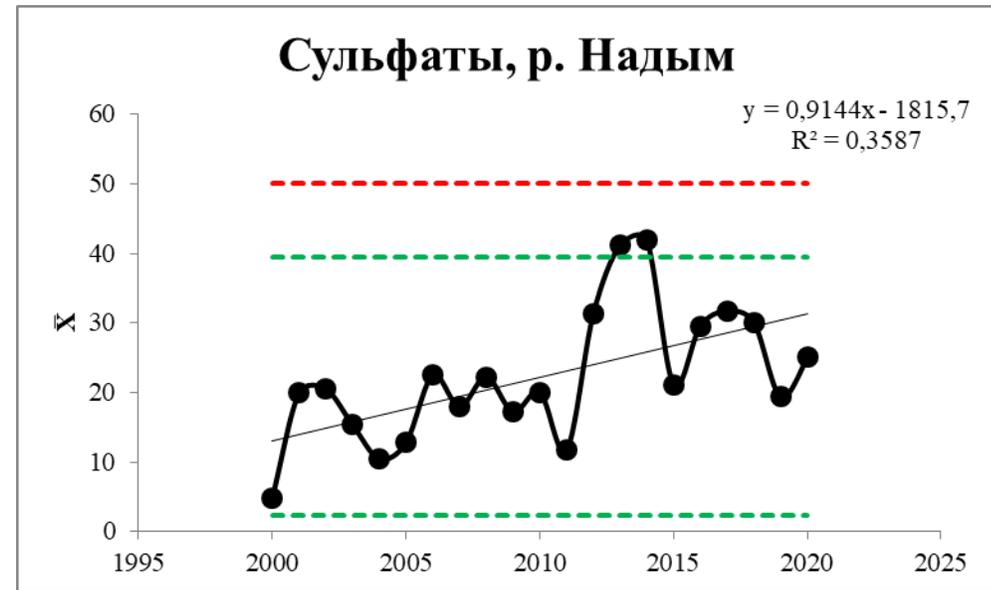
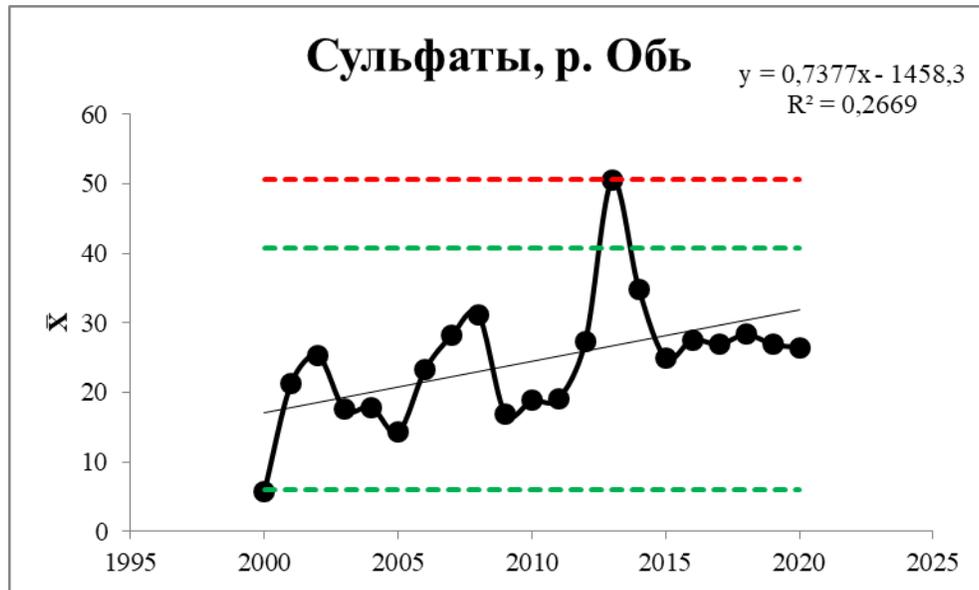
хлориды (Э)

Стационарный гидрохимический режим

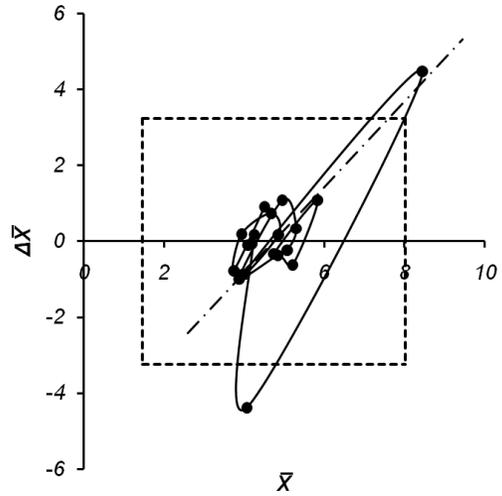
Эпизодическое или периодическое нарушение гидрохимического режима

Хроническое нарушение гидрохимического режима

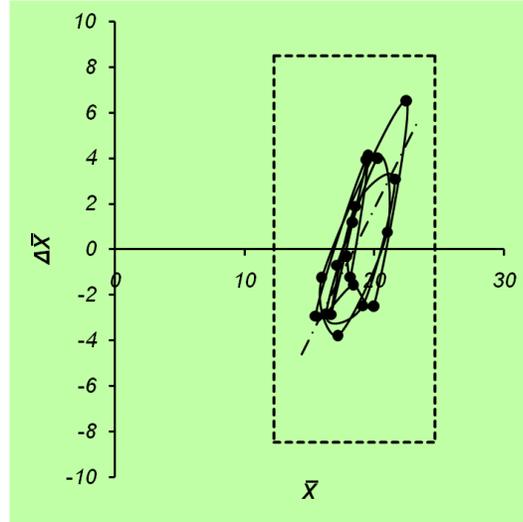
Динамика среднегодовых концентраций сульфатов



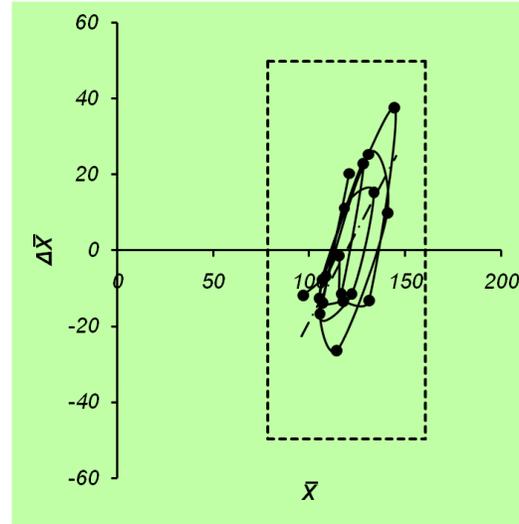
Гидрохимический режим главных ионов в замыкающем створе р. Енисей



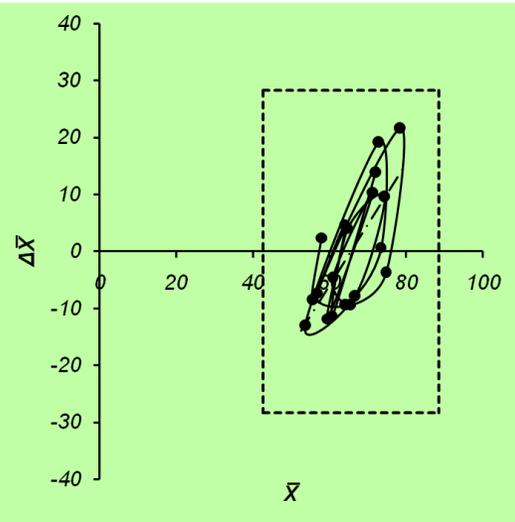
магний (Э)



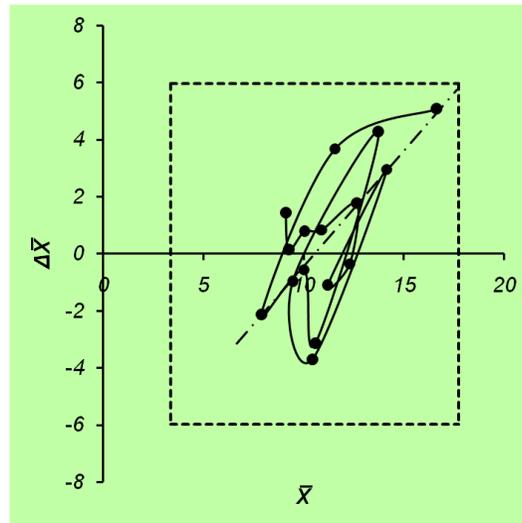
кальций



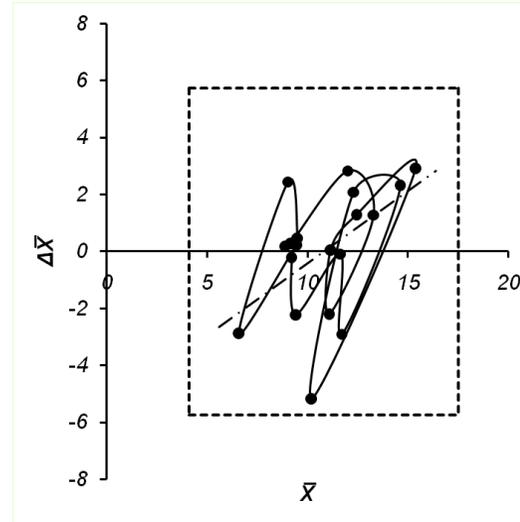
сумма главных ионов



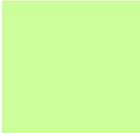
гидрокарбонаты



сульфаты



хлориды (П)

-  Стационарный гидрохимический режим
-  Эпизодическое или периодическое нарушение гидрохимического режима
-  Хроническое нарушение гидрохимического режима

Результаты оценки стационарности гидрохимического режима крупных рек Обь-Енисейского устьевого региона по главным ионам с 2000 по 2020 годы

| Река, пункт | Σ ионов | HCO_3^- | SO_4^{2-} | Cl^- | Ca^{2+} | Mg^{2+} | Na^++K^+ |
|--------------------------|----------------|------------------|--------------------|---------------|------------------|------------------|--------------------------|
| р. Обь, г. Салехард | П | П | Х | П | П | С | Э |
| р. Надым, г. Надым | Э | Э | Х | Х | С | С | Э |
| р. Пур, г. Самбург | Э | Э | Х | Э | С | С | С |
| р. Таз, г. Красноселькуп | Э | Э | Х | Э | С | С | Э |
| р. Енисей, г. Игарка | С | С | С | П | С | Э | нд |

С – стационарный гидрохимический режим

Э – эпизодическое нарушение гидрохимического режима

П – периодическое нарушение гидрохимического режима

Х – хроническое нарушение гидрохимического режима

нд – нет данных.

Благодаря за внимание!