

Каспийское море

Caspian Sea

Москва, Лаборатория оптики океана ИО РАН, 2023

Moscow, Ocean Optics Laboratory, SIO RAS, 2023

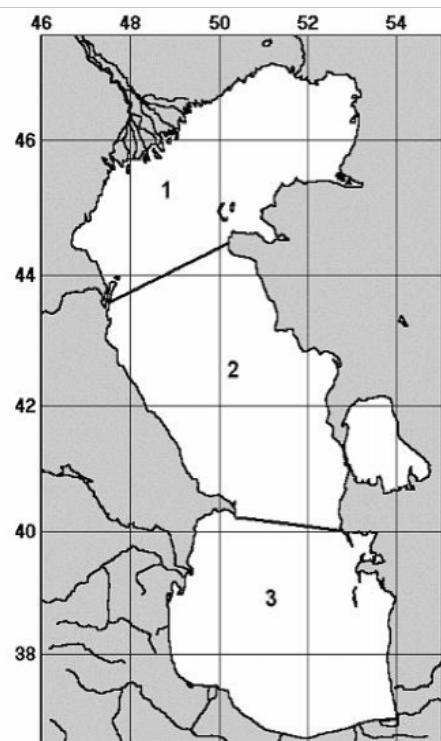
Каспийское море. Caspian Sea

Субрегионы. Subregions.....	3
Карты среднемесячных распределений. Maps of monthly average distributions	4
Концентрация хлорофилла. Chlorophyll concentration.....	4
Показатель рассеяния назад взвешенными частицами. Particle backscattering coefficient.....	5
Концентрация взвешенного вещества. Suspended matter concentration.....	5
Показатель поглощения желтым веществом. Yellow substance absorption coefficient	6
Температура поверхности моря. Sea surface temperature.....	6
Диаграммы по субрегионам. Diagrams by subregions	8
Покрытие данными. Data coverage	8
Концентрация хлорофилла. Chlorophyll concentration.....	10
Показатель рассеяния назад взвешенными частицами. Particle backscattering coefficient.....	12
Концентрация взвешенного вещества. Suspended matter concentration.....	14
Показатель поглощения желтым веществом. Yellow substance absorption coefficient	16
Температура поверхности моря. Sea surface temperature.....	18
Список литературы. References	19

Субрегионы. Subregions

Краткое физико-географическое описание Каспийского моря дано в главе 7 монографии [1]. Исходя из основных различий условий, определяющих формирование биооптических характеристик вод, выделены три субрегиона: северный, средний и южный.

A brief physical and geographical description of the Caspian Sea is given in Chapter 7 of the monograph [1]. Based on the main differences in conditions that determine the formation of bio-optical characteristics of water, three subregions are identified: northern, middle and southern.



Субрегионы Каспийского моря
(Subregions of the Caspian Sea)

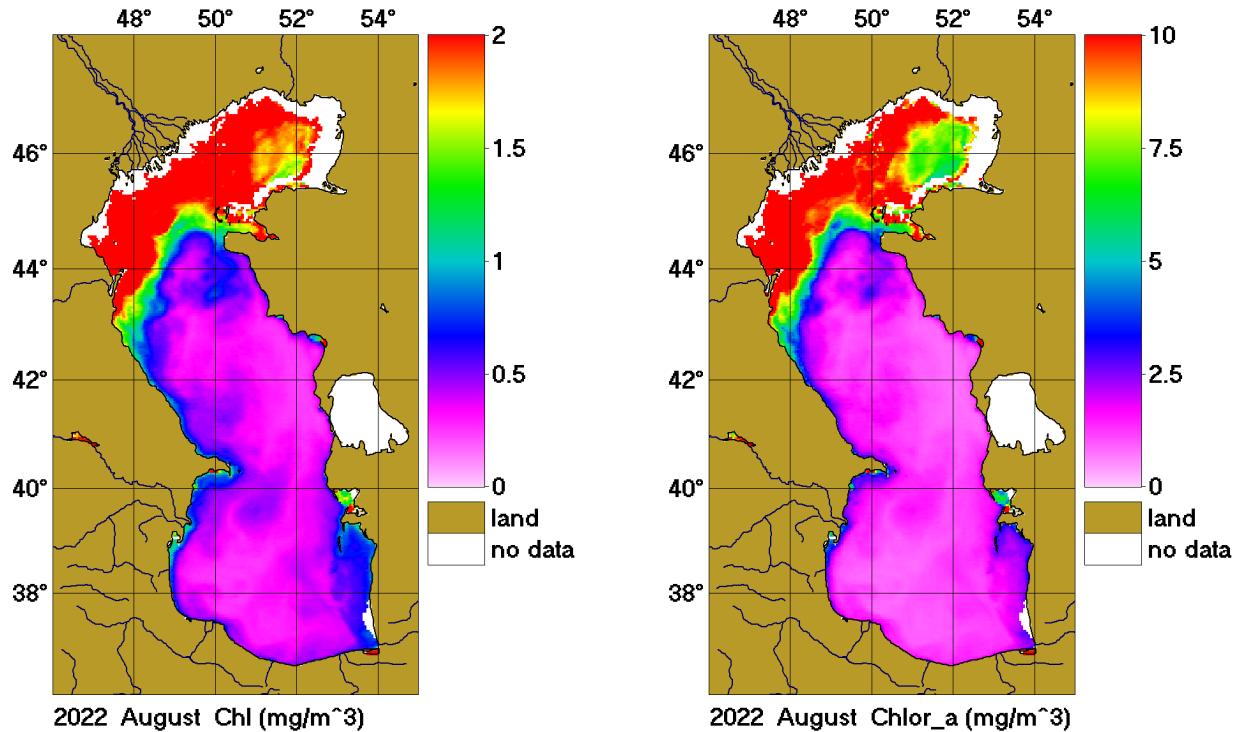
1 – Северный Каспий (North Caspian)

2 – Средний Каспий (Middle Caspian)

3 – Южный Каспий (South Caspian)

Карты среднемесячных распределений. Maps of monthly average distributions

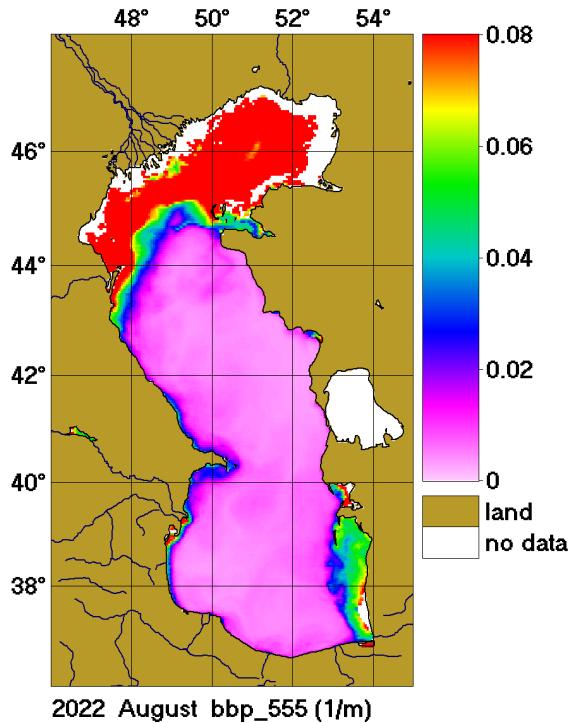
Концентрация хлорофилла. Chlorophyll concentration



Пример карт распределений среднемесячных величин концентрации хлорофилла Chl (мг/м³), рассчитанных по региональным алгоритмам, разработанным в Лаборатории оптики океана Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН [2] (слева) и $Chlor_a$ (мг/м³), рассчитанных по стандартному алгоритму <https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/l3/> (справа).

Example of distribution maps of average monthly values of chlorophyll concentration Chl (mg/m³), calculated using regional algorithms developed at the Laboratory of Ocean Optics of the Institute of Oceanology. P.P. Shirshov RAS [2] (left) and $Chlor_a$ (mg/m³), calculated using the standard algorithm <https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/l3/> (right).

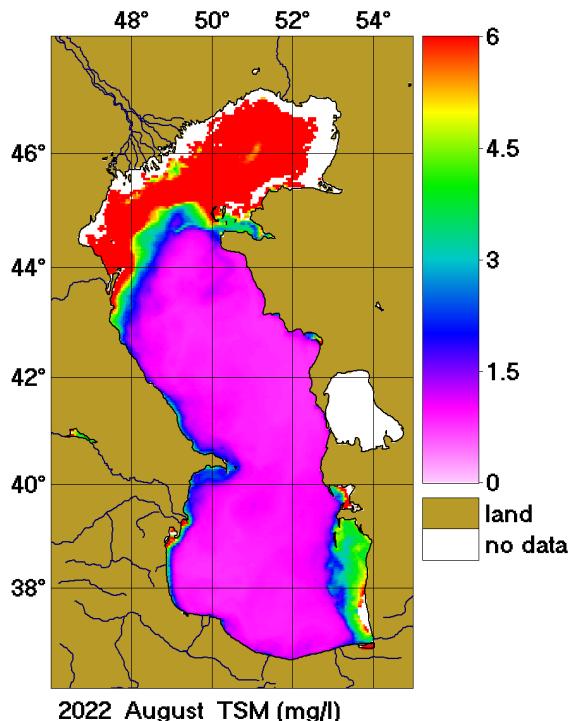
Показатель рассеяния назад взвешенными частицами. Particle backscattering coefficient



Пример карт распределений среднемесячных величин показателя рассеяния назад взвешенными частицами b_{bp} (m^{-1}) [3].

Example of distribution maps of monthly average values of the backscattering index of suspended particles b_{bp} (m^{-1}) (right) [3].

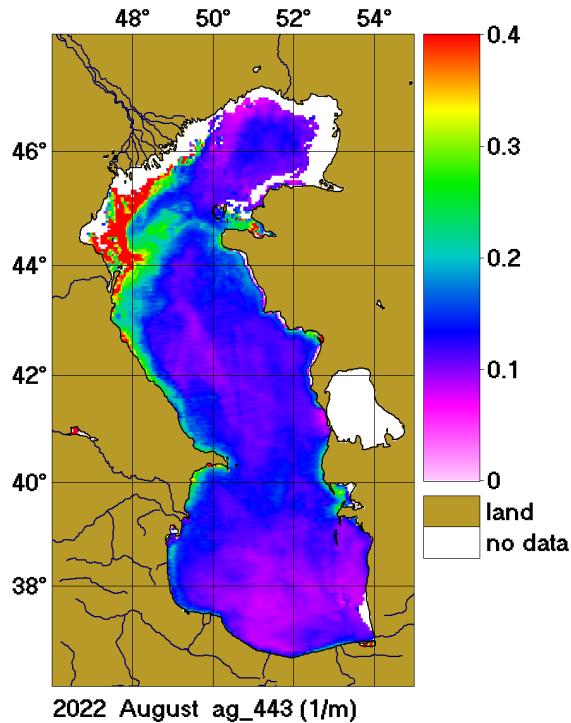
Концентрация взвешенного вещества. Suspended matter concentration



Пример карт распределений среднемесячных величин концентрации взвешенного вещества (TSM , мг/л) [2].

Examples of distribution maps of monthly average concentrations of suspended matter (TSM , mg/l) [2].

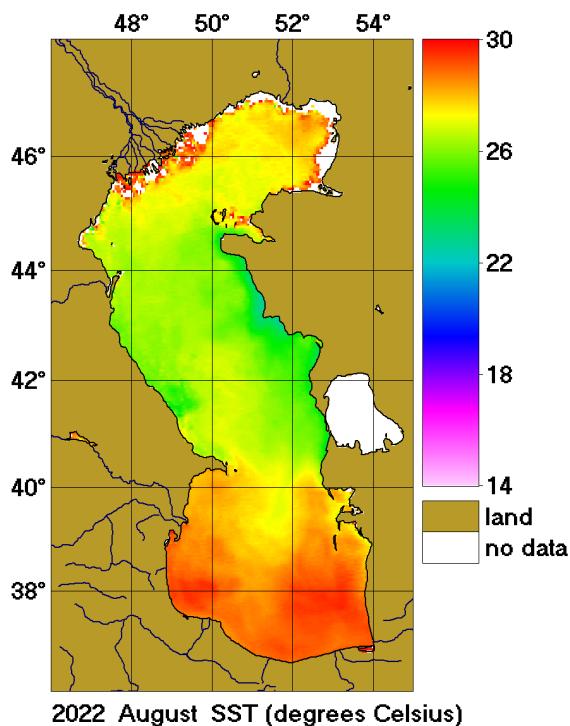
Показатель поглощения желтым веществом. Yellow substance absorption coefficient



Пример карт распределений среднемесячных значений поглощения желтым веществом a_g (m^{-1}) [3].

Examples of distribution maps of monthly average values of the yellow substance absorption coefficient a_g (m^{-1}) [3].

Температура поверхности моря. Sea surface temperature



Пример карт распределений среднемесячных величин температуры поверхности моря (SST, °C)
<https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/l3/>.

Examples of distribution maps of monthly average sea surface temperatures (SST, °C)
<https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/l3/>.

Карты распределений среднемесячных величин биооптических характеристик и температуры моря доступны по ссылке: [Caspian Maps](#).

Maps of distributions of monthly average values of bio-optical characteristics and sea temperature are available at the link: [Caspian Maps](#).

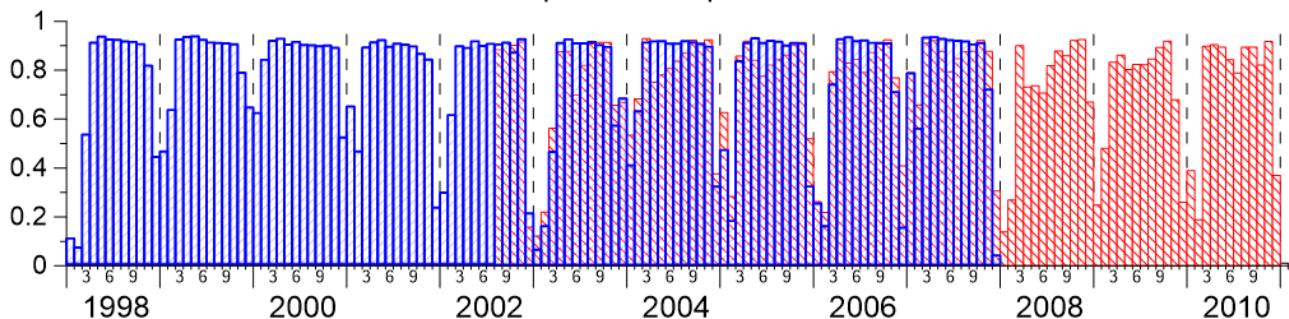
Диаграммы по субрегионам. Diagrams by subregions

Покрытие данными. Data coverage

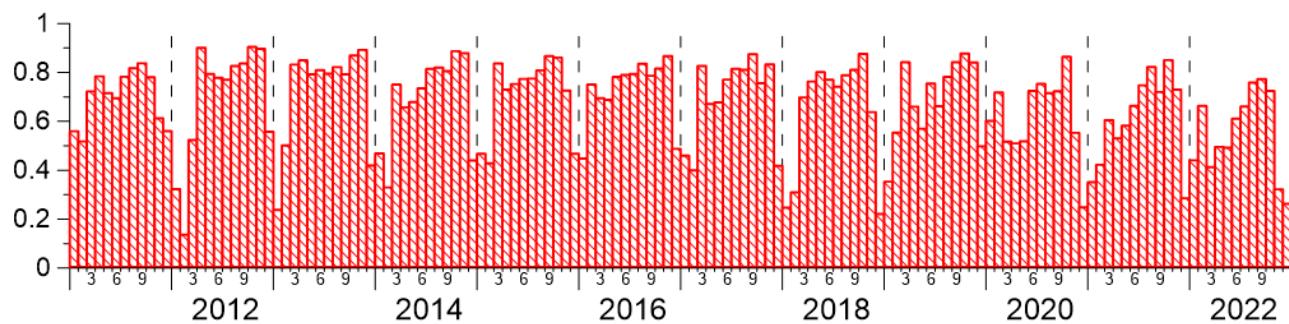
Ежемесячное покрытие данными SeaWiFS (синий) и MODIS-Aqua (красный)

Monthly coverage by SeaWiFS (blue) and MODIS-Aqua (red) data

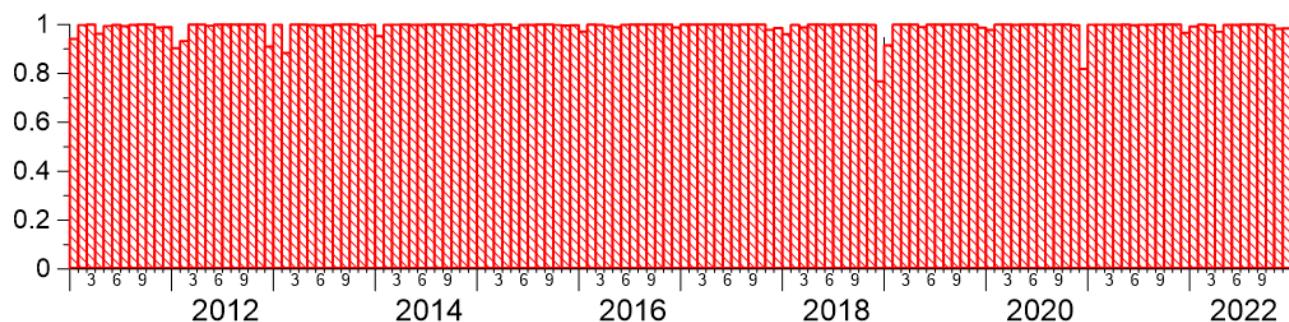
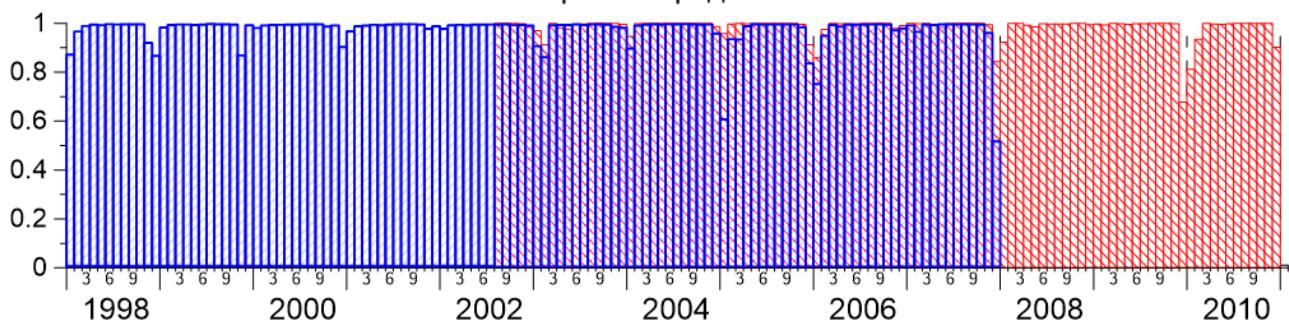
North Caspian – Северный Каспий



Middle Caspian – Средний Каспий



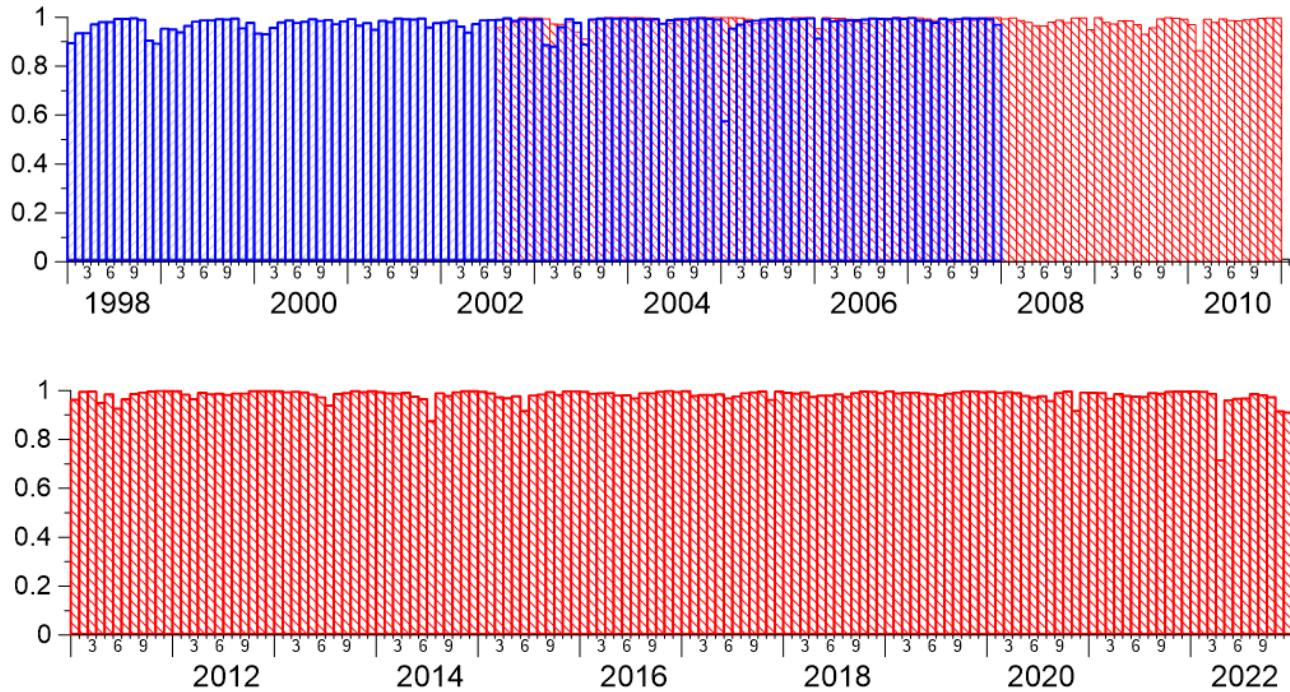
South Caspian – Южный Каспий



Ежемесячное покрытие данными SeaWiFS (синий) и MODIS-Aqua (красный)

Monthly coverage by SeaWiFS (blue) and MODIS-Aqua (red) data

South Caspian – Южный Каспий



Концентрация хлорофилла. Chlorophyll concentration

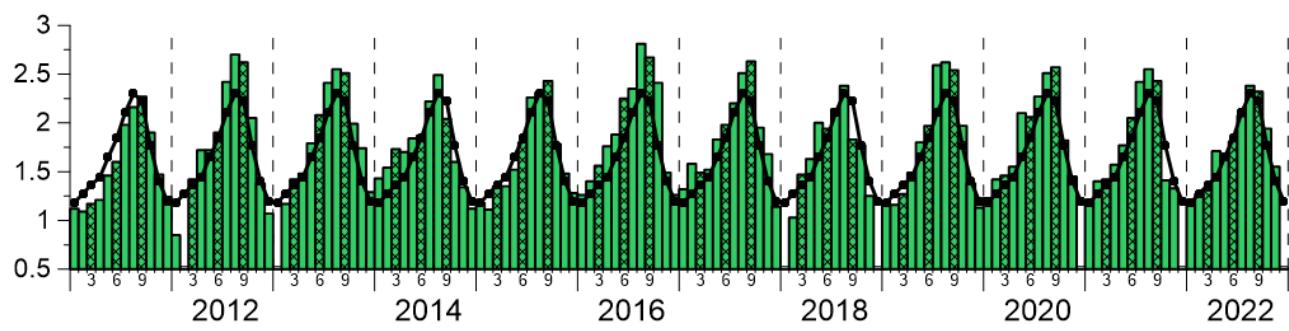
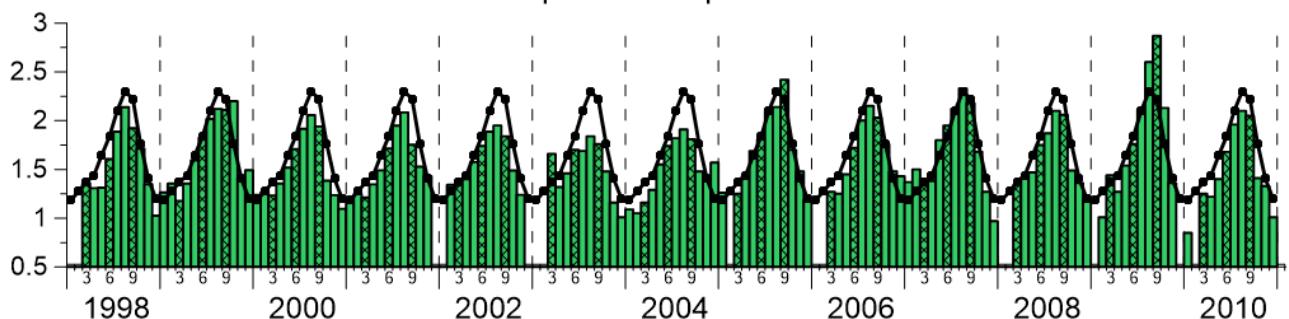
Изменения среднемесячных величин концентрации хлорофилла *Chl* ($\text{мг}/\text{м}^3$).

Черная кривая – средние изменения за период 1998–2022 гг.

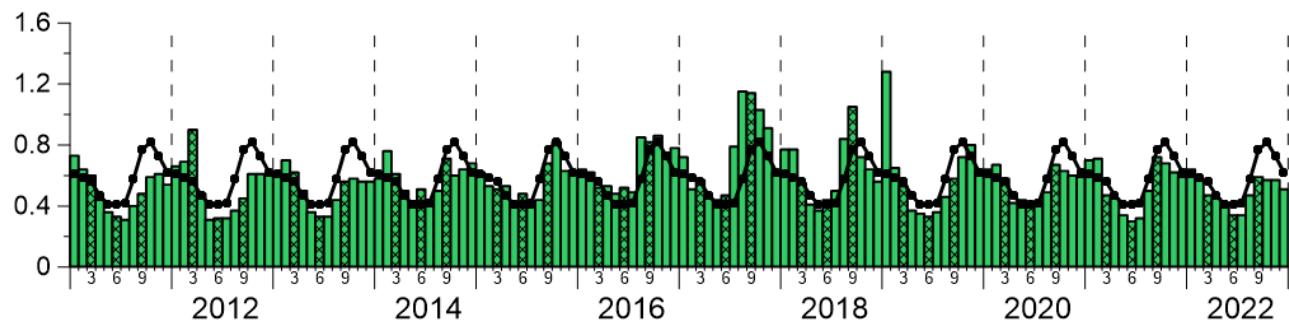
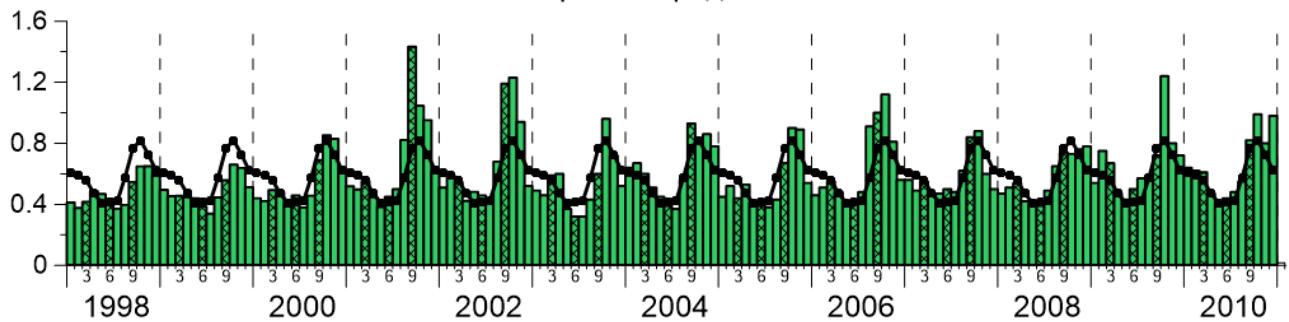
Changes in the monthly average values of chlorophyll concentration *Chl* (mg/m^3).

The black curve is the average change for the period 1998–2022

North Caspian – Северный Каспий



Middle Caspian – Средний Каспий



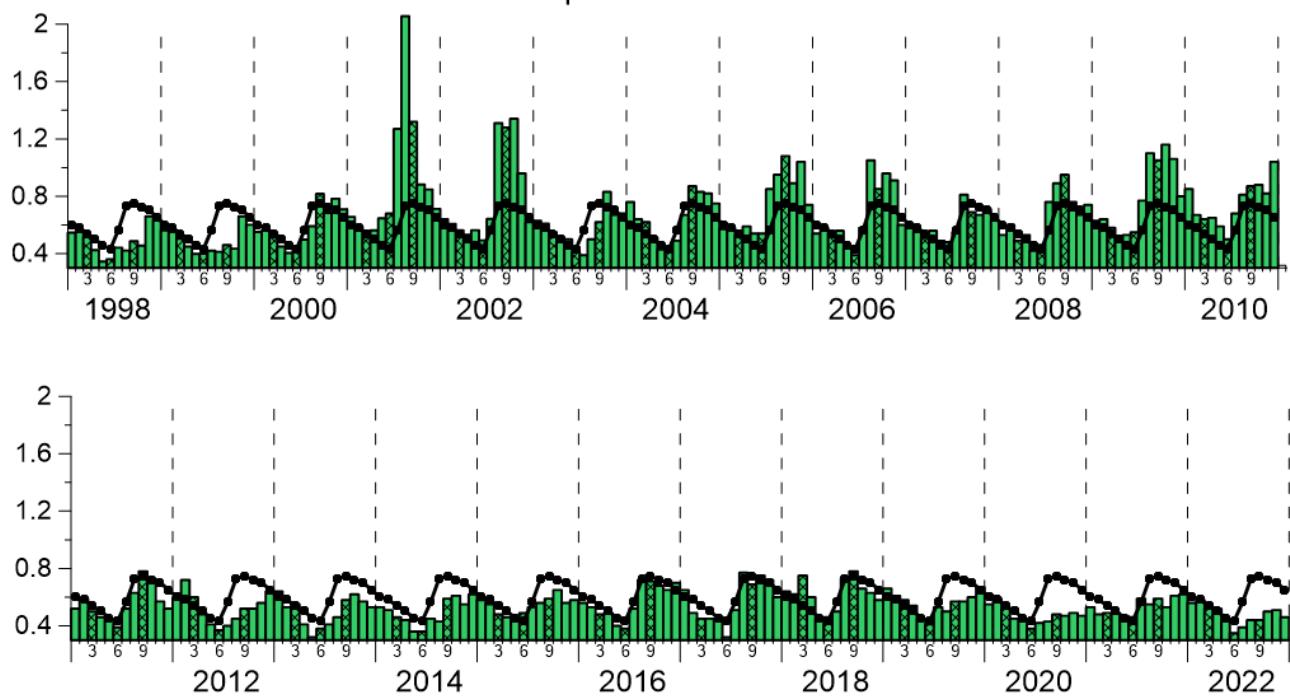
Изменения среднемесячных величин концентрации хлорофилла *Chl* (мг/м³).

Черная кривая – средние изменения за период 1998–2022 гг.

Changes in the monthly average values of chlorophyll concentration *Chl* (mg/m³).

The black curve is the average change for the period 1998–2022

South Caspian – Южный Каспий



Показатель рассеяния назад взвешенными частицами. Particle backscattering coefficient

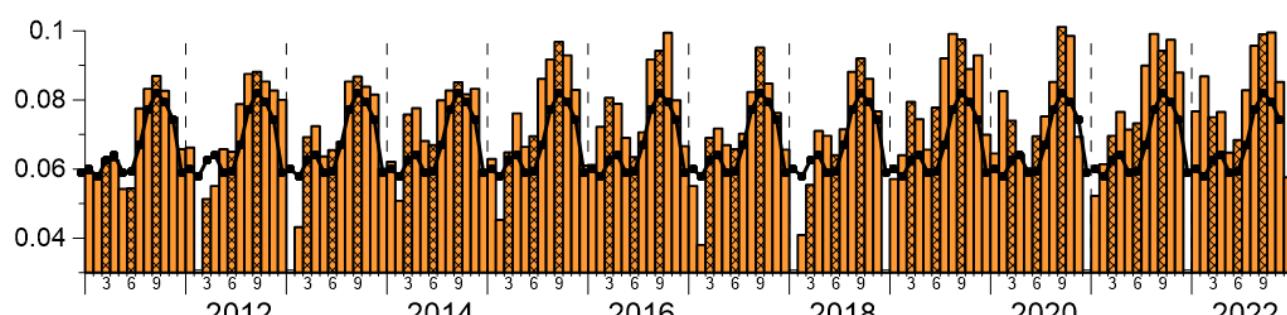
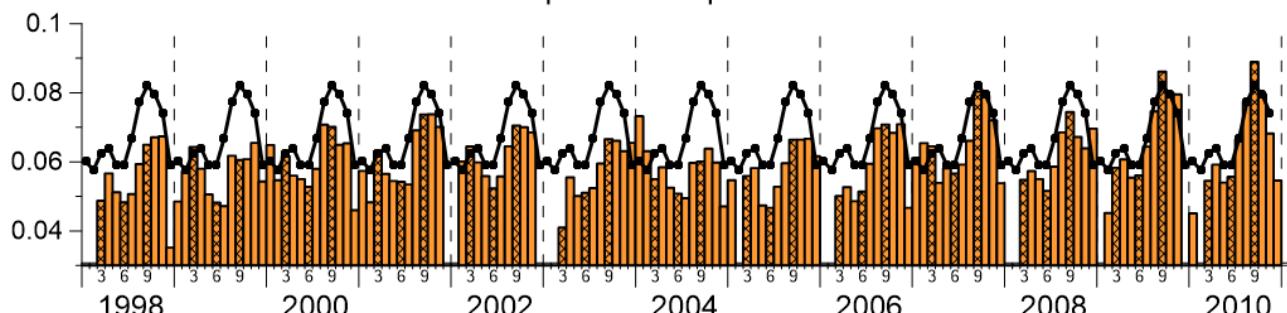
Изменения среднемесячных величин показателя рассеяния назад взвешенными частицами b_{bp} (m^{-1}).

Черная кривая – средние изменения за период 1998–2022 гг.

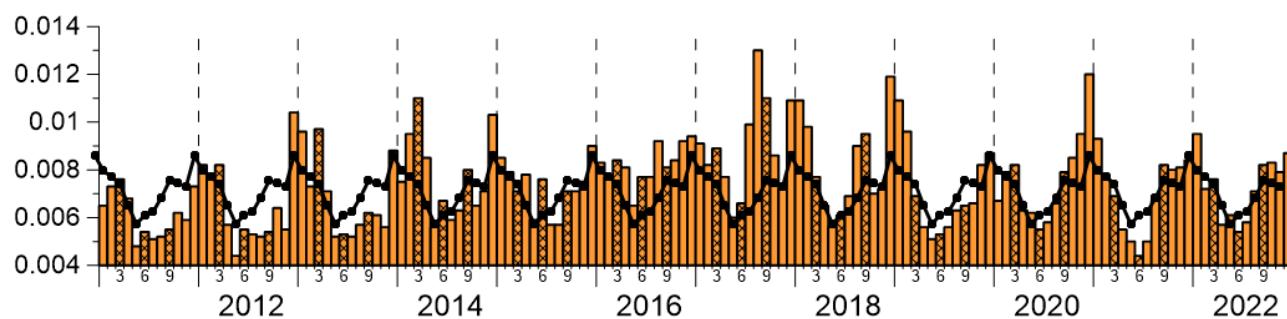
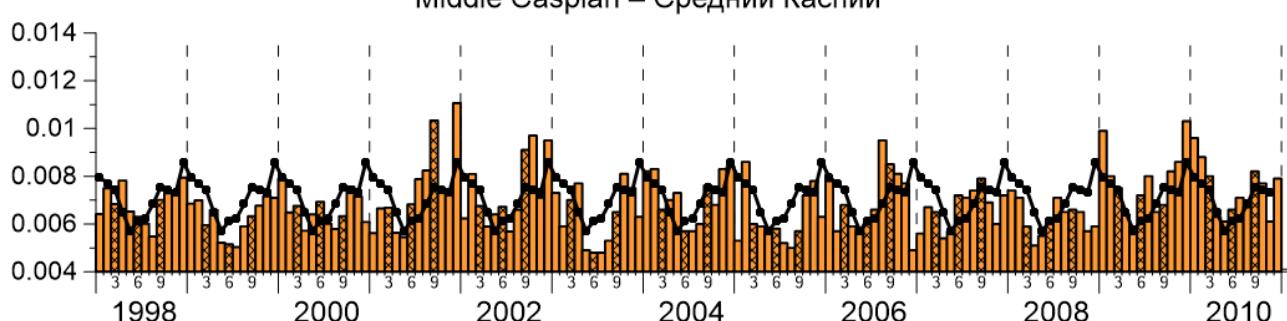
Changes in the monthly average values of the particle backscattering coefficient b_{bp} (m^{-1}).

The black curve is the average change for the period 1998–2022

North Caspian – Северный Каспий

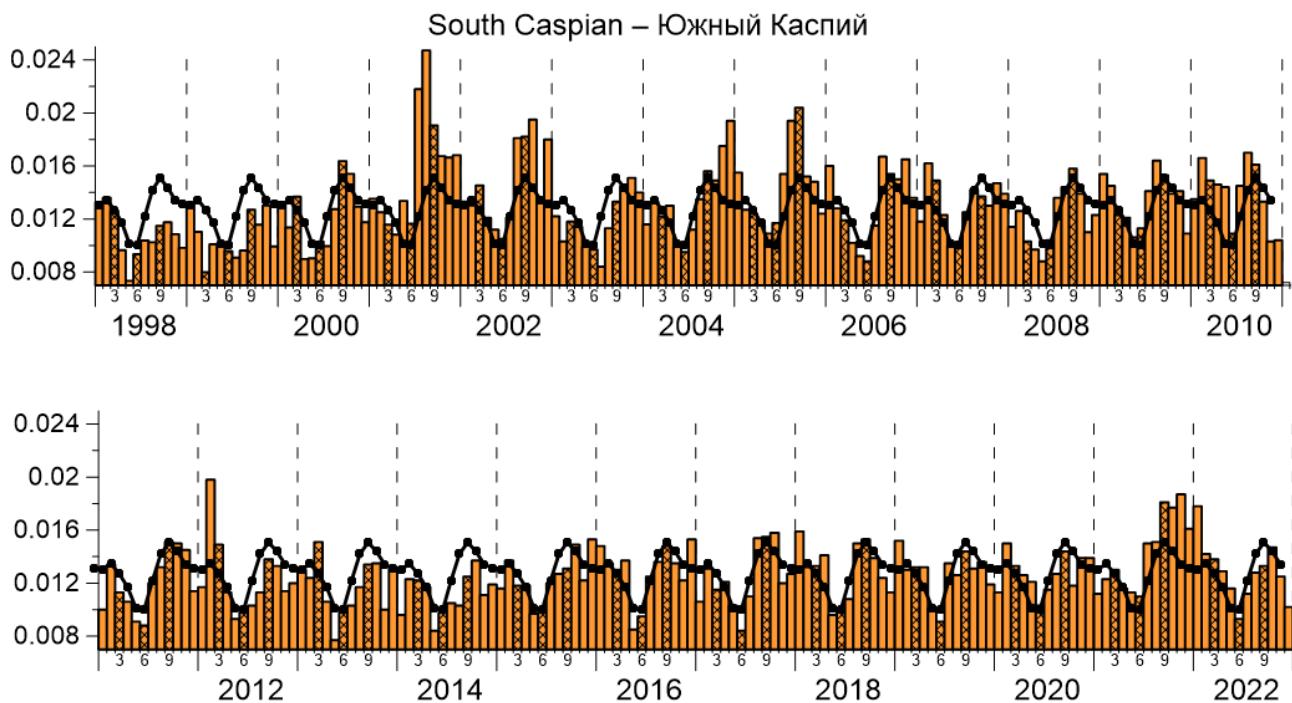


Middle Caspian – Средний Каспий



Изменения среднемесячных величин показателя рассеяния назад взвешенными частицами b_{bp} (м^{-1}).
 Черная кривая – средние изменения за период 1998–2022 гг.

Changes in the monthly average values of the particle backscattering coefficient b_{bp} (m^{-1}).
 The black curve is the average change for the period 1998–2022



Концентрация взвешенного вещества. Suspended matter concentration

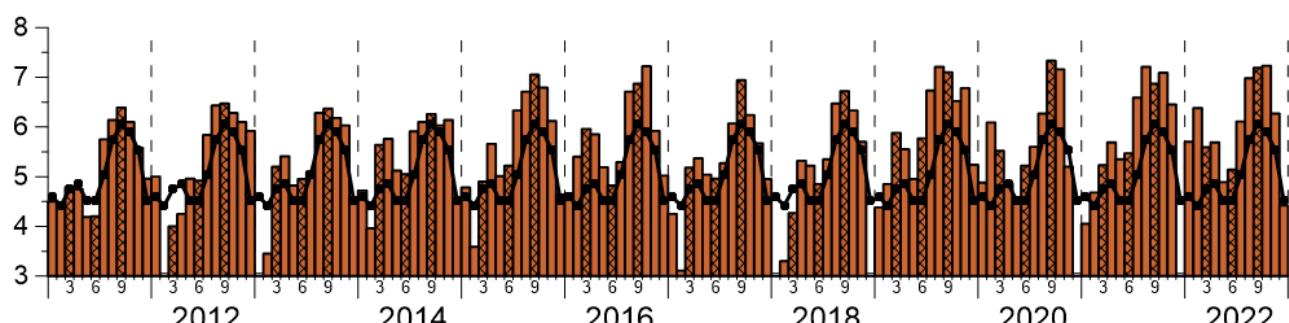
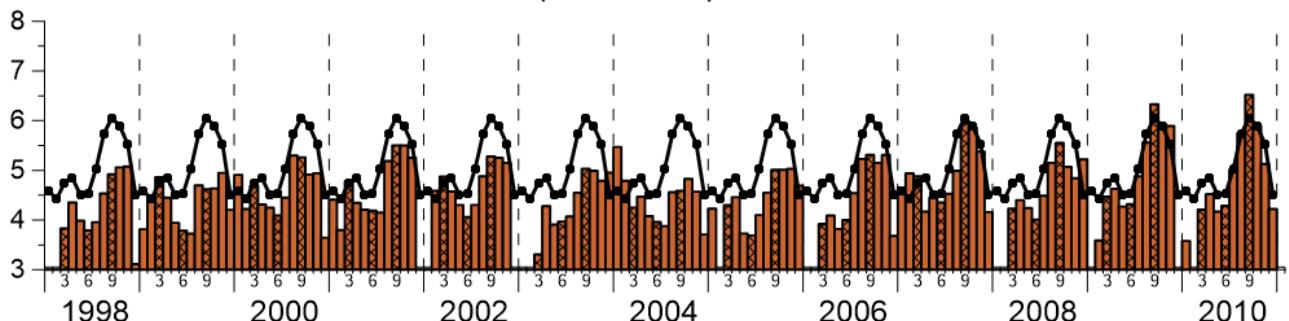
Изменения среднемесячных величин концентрации взвешенного вещества (TSM , мг/л).

Черная кривая – средние изменения за период 1998–2022 гг.

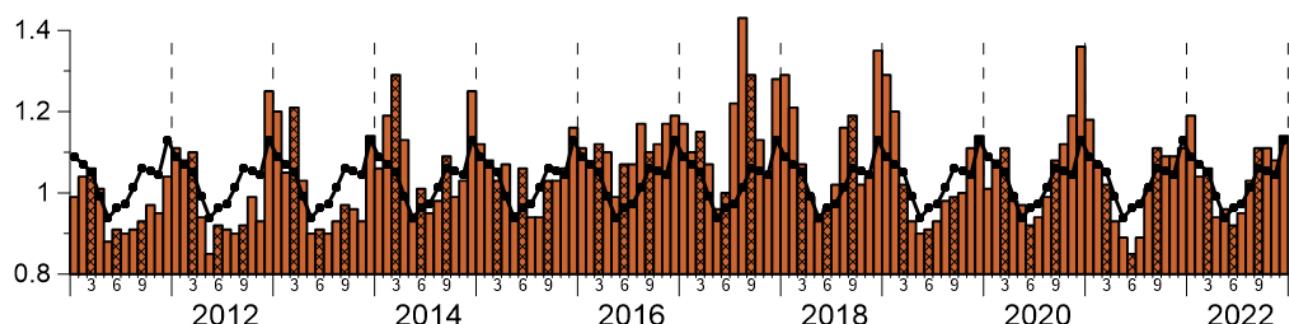
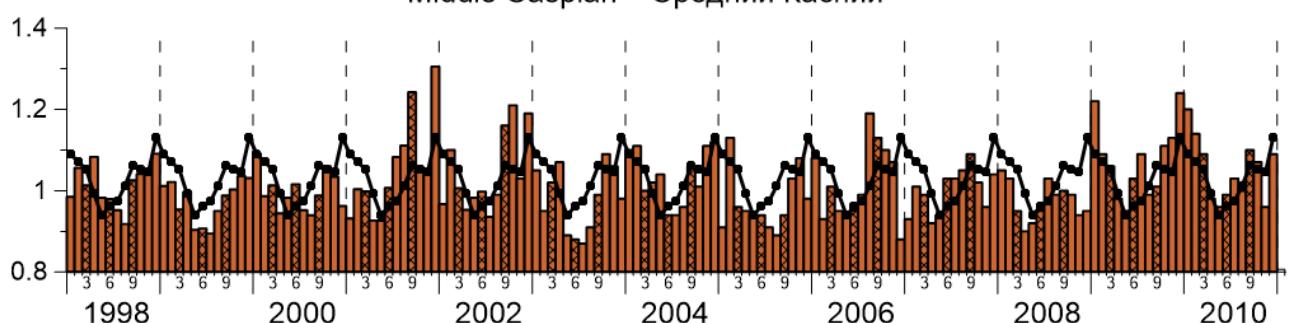
Changes in the monthly average values of the total suspended matter concentration (TSM , mg/l).

The black curve is the average change for the period 1998–2022

North Caspian – Северный Каспий



Middle Caspian – Средний Каспий



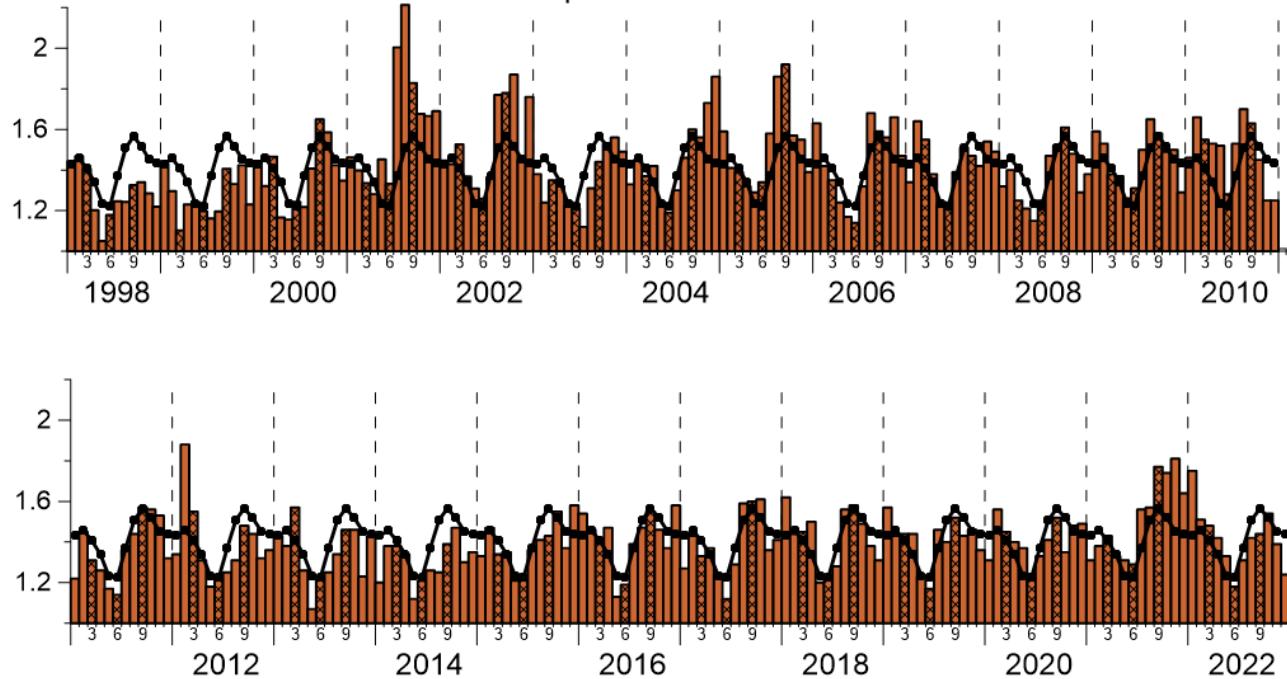
Изменения среднемесячных величин концентрации взвешенного вещества (TSM , мг/л).

Черная кривая – средние изменения за период 1998–2022 гг.

Changes in the monthly average values of the total suspended matter concentration (TSM , mg/l).

The black curve is the average change for the period 1998–2022

South Caspian – Южный Каспий



Показатель поглощения желтым веществом. Yellow substance absorption coefficient

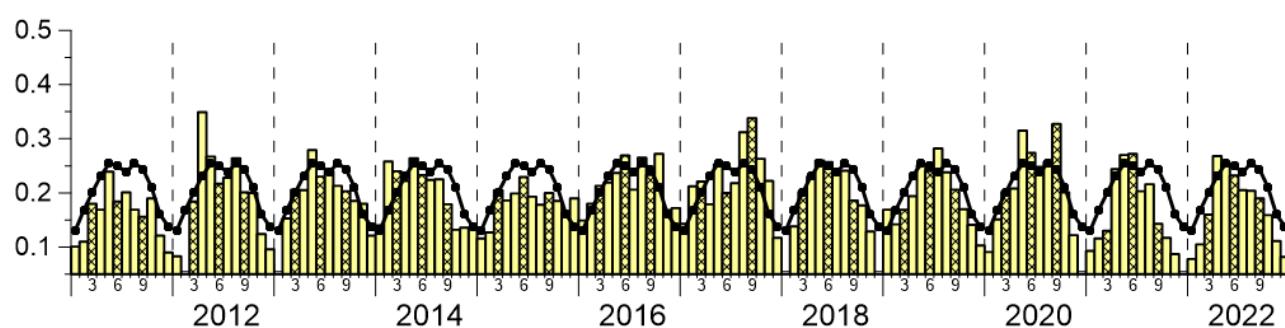
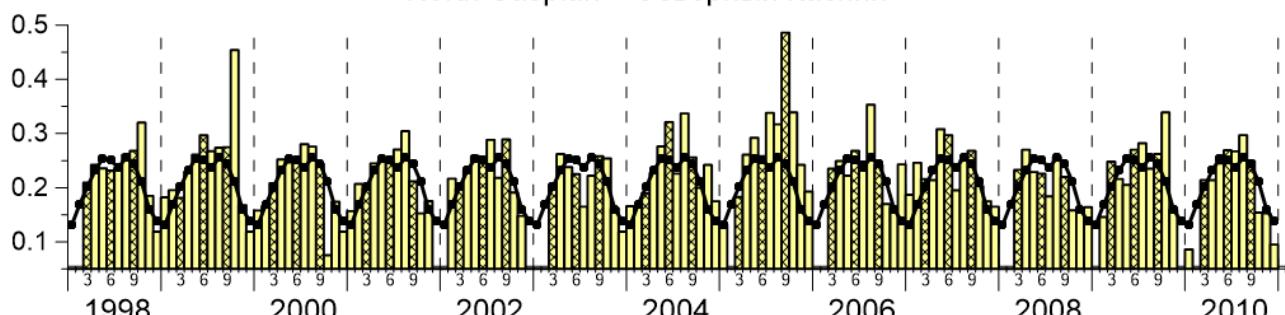
Изменения среднемесячных величин показателя поглощения желтым веществом a_g (m^{-1}).

Черная кривая – средние изменения за период 1998–2022 гг.

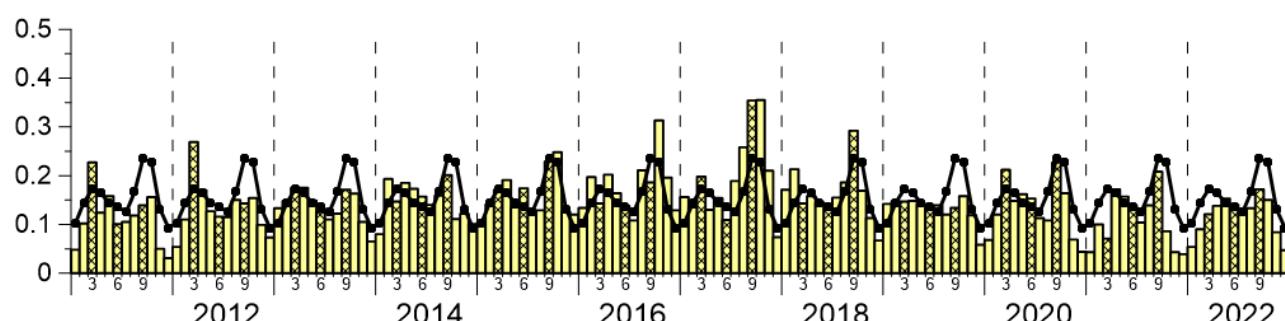
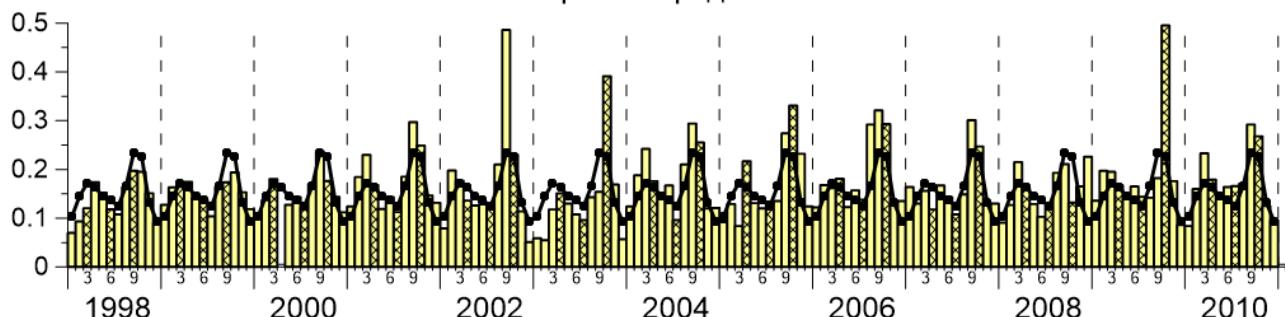
Changes in the monthly average values of the yellow substance absorption coefficient a_g (m^{-1}).

The black curve is the average change for the period 1998–2022

North Caspian – Северный Каспий



Middle Caspian – Средний Каспий



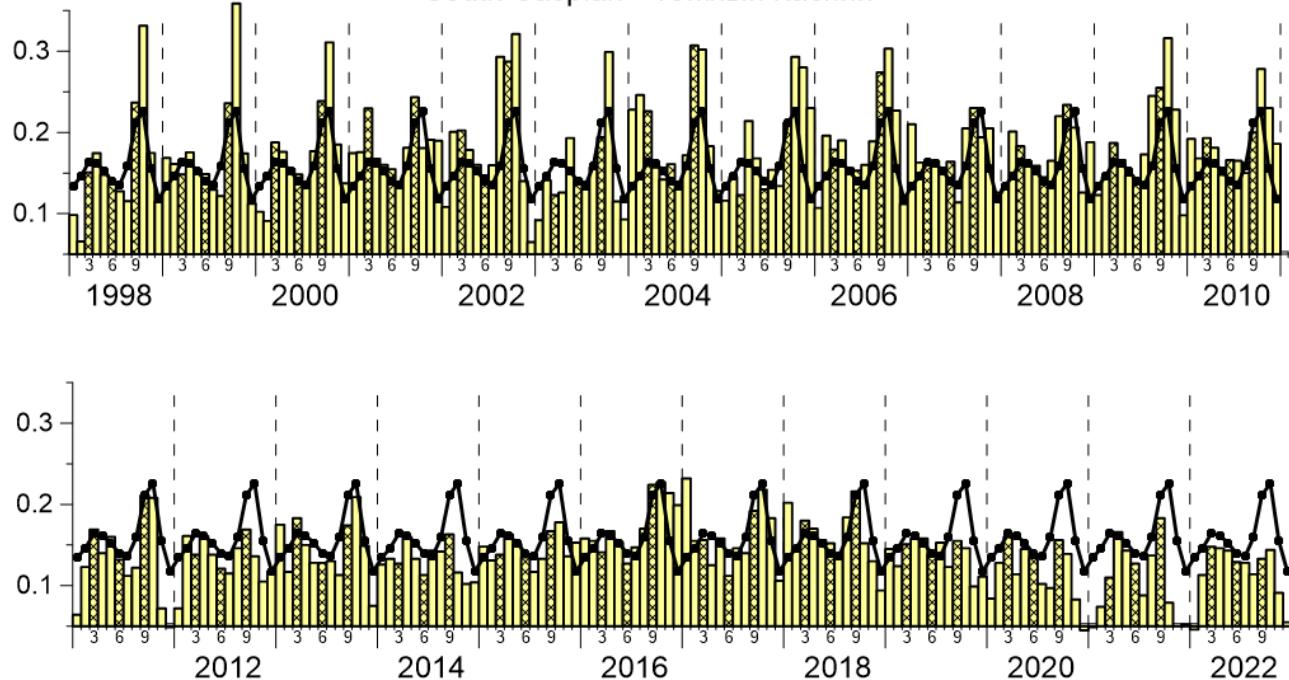
Изменения среднемесячных величин показателя поглощения желтым веществом a_g (m^{-1}).

Черная кривая – средние изменения за период 1998–2022 гг.

Changes in the monthly average values of the yellow substance absorption coefficient a_g (m^{-1}).

The black curve is the average change for the period 1998–2022

South Caspian – Южный Каспий



Температура поверхности моря. Sea surface temperature

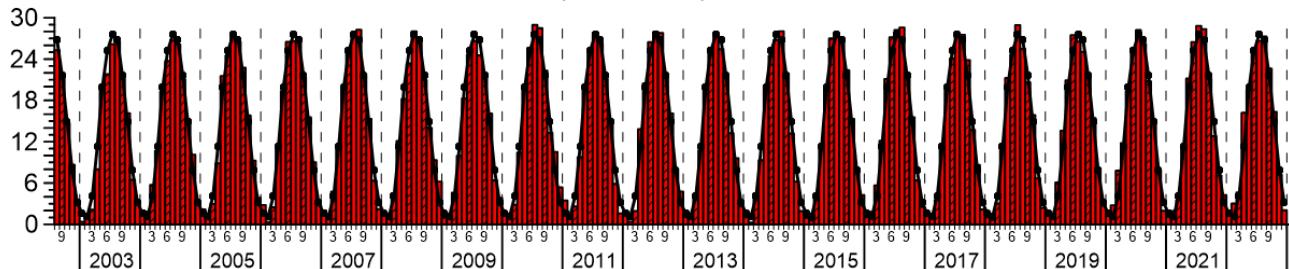
Изменения среднемесячных величин температуры поверхности моря (SST , $^{\circ}C$).

Черная кривая – средние изменения за период 2003–2022 гг.

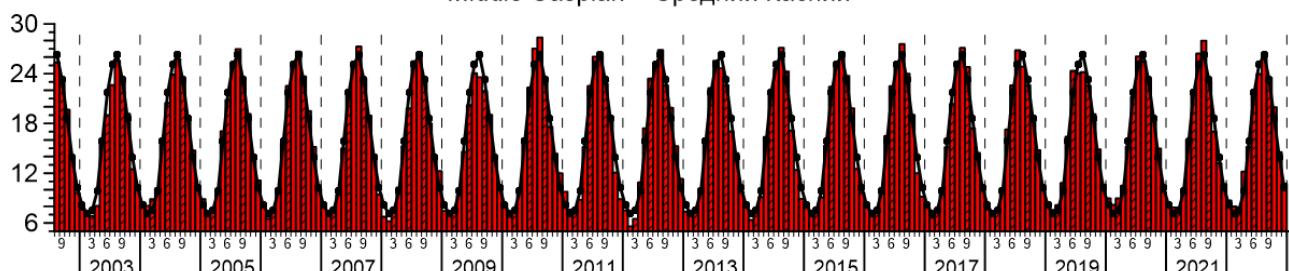
Changes in the monthly average values of the sea surface temperature (SST , $^{\circ}C$).

The black curve is the average change for the period 2003–2022

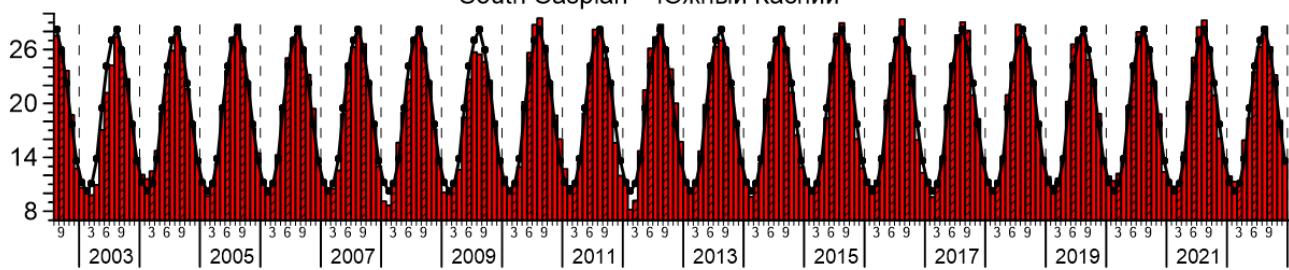
North Caspian – Северный Каспий



Middle Caspian – Средний Каспий



South Caspian – Южный Каспий



Числовые данные среднемесячных распределений биооптических характеристик и температуры поверхности моря, по которым были построены диаграммы, доступны по ссылке: [Caspian Tables](#).

Numerical data on the monthly average distributions of bio-optical characteristics and sea surface temperature, on which the diagrams were constructed, are available at the following link: [Caspian Tables](#).

Список литературы. References

1. Копелевич О.В., Салинг И.В., Вазюля С.В., Глуховец Д.И., Шеберстов С.В., Буренков В.И., Каралли П.Г., Юшманова А.В. Биооптические характеристики морей, омывающих берега западной половины России, по данным спутниковых сканеров цвета 1998-2017 гг. // М.: ООО «ВАШ ФОРМАТ», 2018. – 140 с.
2. Рыбакова И.В., Копелевич О.В., Буренков В.И., Шеберстов С.В., Вазюля С.В. Верификация спутниковых биофизических алгоритмов для Каспийского моря по судовым данным // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2012. Т. 9. № 4. С. 202-209.
3. Буренков В.И., Веденников В.И., Ершова С.В., Копелевич О.В., Шеберстов С.В. Использование данных спутникового сканера цвета океана SeaWiFS для оценки биооптических характеристик вод Баренцева моря // Океанология. 2001а. Т. 41. № 4. С. 485-492.