

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВОД И ФИТОПЛАНКТОН ГЫДАНСКОЙ ГУБЫ (КАРСКОЕ МОРЕ)

И.В. Томберг, А.Д. Фирсова, Л.М. Сороковикова, Н.П. Сезько, Т.В. Погодаева, Т.В. Ходжер

Лимнологический институт СО РАН, 664033, Иркутск, ул. Улан-Баторская, 3, Россия, kaktus@lin.irk.ru

Представлены данные о химическом составе воды, численности и биомассе фитопланктона Гыданской губы – малоизученного района Карского моря. Установлено, что в южной и центральной частях залива химический состав воды формируется под влиянием притоков. Минерализация воды здесь крайне низкая – от 32 до 250 мг/л. В северной части залива в зоне влияния Карского моря меняется класс воды и ее минерализация увеличивается до 6600 мг/л. В составе фитопланктона в заливе доминируют диатомовые водоросли. Изменение солености воды обуславливает особенности распределения фитопланктона. Наиболее высокие численность и биомасса водорослей характерны для опресненной части Гыданской губы.

Гыданская губа – глубоко вдающийся в Гыданский полуостров залив, расположенный на юге Карского моря, между Обской губой и Енисейским заливом. Длина залива составляет ~200 км,

© И.В. Томберг, А.Д. Фирсова, Л.М. Сороковикова, Н.П. Сезько, Т.В. Погодаева, Т.В. Ходжер, 2011

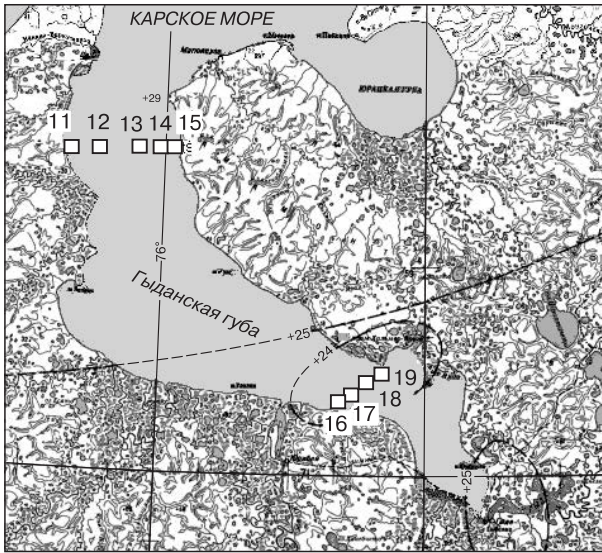


Рис. 1. Станции отбора проб в Гыданской губе.

ширина ~62 км. Глубины в заливе незначительные – 5–8 м, с многочисленными банками. В регионе господствует суровый арктический климат, период открытой воды длится менее 80 дней в году. В восточную оконечность Гыданской губы впадает р. Гыда (Нярмесалы), а также другие водотоки [Атлас..., 1985].

Комплексные исследования на акватории Гыданской губы выполнены в сентябре 2009 г. Пробы воды отбирались в поверхностном и придонном слоях в южной опресненной (станции 16–19) и северной морской (станции 11–15) частях залива (рис. 1).

Определение химического состава воды проводилось общепринятыми в гидрохимии методами [Методы..., 1978; Барам и др., 1999; Wetzel, Likens, 1991]. Отбор и обработка проб фитопланктона выполнены традиционными в гидробиологии методами [Гусева, 1959; Кожова, Мельник, 1978; Utermöhl, 1958], а также с помощью электронной микроскопии (Phillips 525).

Химический состав воды на акватории Гыданской губы неоднороден. В южной части залива, куда впадают реки Гыда и Юрибей, а также многочисленные ручьи, вытекающие из озер, формируются воды с низкой минерализацией. Сумма ионов на центральных станциях (17, 18) южного разреза изменялась от 32 до 56 мг/л, в относительном составе преобладали ионы гидрокарбонатов и кальция. На крайних станциях (ст.) сумма ионов несколько выше: на ст. 16 – 112 мг/л, на ст. 19 – 210 мг/л. В составе ионов на станциях 16, 19 доминировали хлориды и натрий, что, вероятно, обусловлено поступлением этих компонентов с поверхностным стоком, формирующимся под влиянием

морского аэрозоля. В придонном слое минерализация воды на 3–5 мг/л выше, чем в поверхностном.

Температура воды на разрезе повышалась от 9,6 °С (ст. 16) до 10,6 °С (ст. 19), величина рН снижалась от 7,65 до 7,55 соответственно. Концентрации растворенного кислорода O_2 в поверхностных и придонных слоях были близкими и составляли 10,88–11,30 мг/л.

Воды южной части залива бедны кремнием (0,10–0,15 мг/л). Концентрации минерального фосфора P изменялись от аналитического нуля до 0,005 мг/л, высокие значения отмечены на ст. 19. Содержание нитратного и аммонийного азота было близким на всех станциях разреза и изменялось в пределах 0,10–0,14 и 0,06–0,10 мг/л соответственно. Нитритный азот регистрировался в воде в следовых количествах.

Северная часть Гыданской губы находится под влиянием вод Карского моря, что в значительной степени определяет химический состав воды. Величина рН воды в этой части залива выше (7,86–7,95), чем в южной. Под влиянием морских вод содержание ионов солевого состава увеличилось на один-два порядка. Класс воды сменился на хлоридно-натриевый. Несмотря на небольшие глубины (~10 м) и близкую температуру поверхностного и придонного слоя (различие не более 0,3 °С), наблюдалась плотностная стратификация вод. Необходимо отметить, что во время наблюдений в районе дула устойчивый южный ветер, обуславливая поступление более легких опресненных вод из центральной части Гыданской губы, которые распространялись в поверхностном слое северной части. Сумма ионов в поверхностном слое варьировала от 3100 мг/л (ст. 11) до 5970 мг/л (ст. 15), в придонном слое минерализация воды повышалась до 4700–6600 мг/л.

Пространственная и вертикальная динамика концентраций растворенного кислорода на станциях северного разреза близка (10,7–11,15 мг/л). В отличие от южной части залива здесь отмечены повышенные концентрации биогенных элементов. Наиболее высокие концентрации кремния наблюдались на центральных станциях разреза – до 1,75 мг/л, у берегов они не превышали 0,92 мг/л. Распределение минерального фосфора было аналогичным: его концентрации от 0,014 мг/л на береговых станциях повышались до 0,024 мг/л к центру разреза. При этом распределение содержания кремния и фосфатов по вертикали в пределах одной станции не менялось. Из минеральных форм азота в водной толще отмечены нитратный (NO_3^- до 0,08 мг/л) и нитритный (NO_2^- до 0,003 мг/л) азот. Аммонийный азот регистрировался в следовых количествах только в поверхностном слое.

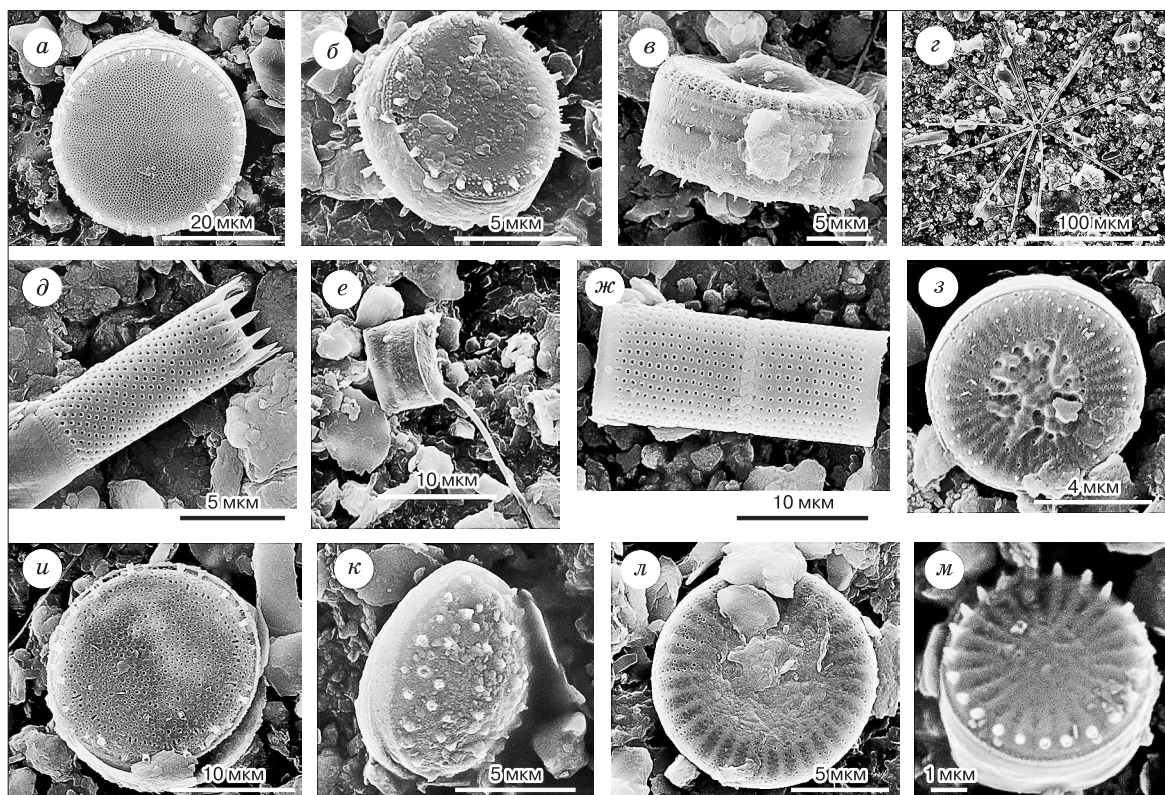


Рис. 2. Доминирующие виды фитопланктона, обнаруженные в Гыданском заливе в сентябре 2009 г.

a – *Thalassiosira baltica*; *б* – *Thalassiosira guillardii*; *в* – *Cyclotella meneghiniana*; *з* – *Asterionella formosa*; *д* – *Aulacoseira subarctica*; *е* – *Chaetoceros decipiens*; *ж* – *Aulacoseira islandica*; *з* – *Cyclotella tripartita*; *и* – *Thalassiosira* sp.; *к* – спора *Chaetoceros*; *л* – *Cyclotella choctawhatcheeana*; *м* – *Stephanodiscus minutulus*.

В фитопланктоне залива обнаружено 77 видов морских и пресноводных видов водорослей (рис. 2). Часть видов идентифицировать не удалось. Первое место среди них занимали диатомовые (49 %), затем следовали зеленые (21 %) и синезеленые (10 %). Минимальные значения по числу видов в этот период были у криптофитовых (6 %) и динофитовых (3 %) водорослей.

В опресненной части залива на станциях 16–19 наблюдалась высокая концентрация фитопланктона. Среди диатомей по числу клеток преобладали (от 43 до 36 %) пресноводные виды *Aulacoseira* – *A. islandica*, *A. subarctica*, *A. ambigua* (Grun.) Sim. В небольших количествах встречались и морские формы, такие как *Thalassiosira baltica*, *T. bramaputrae*, *T. nodenskiöldii*, *Cyclotella choctawhatcheeana*, а также споры представителей рода *Chaetoceros* Ehr. Они составляли 2,0–6,5 % по числу клеток и 3,5–17,0 % по биомассе. Вторыми по численности были зеленые водоросли, которые составляли от 15 до 24 % от всей численности клеток. Наиболее многочисленными из них были представители родов *Scenedesmus* Meyen, *Monoraphydium* Kom.-Leg. и *Pediastrum* Meyen.

Численность фитопланктона в этой части залива колебалась от 495 до 1153 тыс. кл./л, а биомасса составляла 380–871 мг/м³.

На станциях 11–15, где минерализация была выше, состав фитопланктона крайне беден. Численность изменялась от 9 до 15 тыс. кл./л, биомасса – от 7 до 12 мг/м³. Диатомовые являлись доминирующей группой и составляли 55–80 % от общей численности и 90–96 % от общей биомассы фитопланктона. Они были представлены следующими видами: *Thalassiosira baltica* (Grun.) Ostf, *T. bramaputrae* (Ehr.) Håk. et Locker, *Cyclotella choctawhatcheeana* Prasad, *Chaetoceros decipiens* Cleve. В небольшом количестве отмечен морской пелагический и неритический арктобореальный вид *T. nodenskiöldii* Cl., а также споры *Chaetoceros*. Пресноводные формы на этих станциях составляли 33–70 % от общей численности и 10–38 % от общей биомассы фитопланктона и представлены видами *Aulacoseira islandica* (O. Müll.), *A. subarctica* (O. Müll.) Haworth и *Fragilaria crotonensis* Kitton, мелкими представителями рода *Stephanodiscus* Ehr., а также видами *Monoraphydium*.

Таким образом, установлено, что минерализация воды в заливе увеличивается с юга на север. Поступление в южную и центральную его части маломинерализованных гидрокарбонатно-кальциевых речных вод приводит к опреснению этой части залива. В прибрежной зоне залива наблюдается обогащение вод ионами хлора, натрия и магния. В северной части Гыданской губы, находящейся под влиянием Карского моря, воды имеют большую минерализацию и хлоридно-натриевый состав. В заливе обнаружено 77 видов морских и пресноводных видов водорослей. Как в морском, так и в пресноводном планктоне доминировали диатомовые водоросли (49 %). В пресноводной части залива биомасса фитопланктона выше, а концентрации биогенных элементов ниже, чем в морской. Воды Гыданской губы в безледный период хорошо аэрированы.

Работа поддержана программой Президиума РАН № 20, проект 20.7. “Комплексные исследования Арктического шельфа. Криолитозона и Арктический шельф в условиях меняющегося климата, стабильность экосистем и газовые гидраты, пути захоронения органического вещества”.

Литература

- Атлас** Арктики / Под ред. А.Ф. Трешникова. М., ГУГК, 1985, 204 с.
- Барам Г.И., Верещагин А.Л., Голобокова Л.П.** Применение микроколоночной высокоэффективной жидкостной хроматографии с УФ-детектированием для определения анионов в объектах окружающей среды // Аналит. химия, 1999, т. 54, № 9, с. 962–965.
- Гусева К.А.** К методике учета фитопланктона // Тр. Ин-та биологии водохранилищ АН СССР. М., 1959, вып. 5, с. 44–51.
- Кожова О.М., Мельник Н.Г.** Инструкция по обработке проб планктона счетным методом. Иркутск, Изд-во Иркут. ун-та, 1978, 51 с.
- Методы** химических исследований океана / Под ред. О.К. Бордовского, В.Н. Иваненкова. М., Наука, 1978, 270 с.
- Utermöhl H.** Vervollkommung der quantitativen Phytoplankton Methodik // Mitt. Intern. Verh. Intern. Verein. Limnol., 1958, No. 9, p. 1–39.
- Wetzel R.G., Likens G.E.** Limnological Analyses. N.Y. etc., Springer-Verlag, 1991, 391 p.

*Поступила в редакцию
25 февраля 2011 г.*