



ВЛИЯНИЕ ТРОФИЧЕСКОГО СТАТУСА ПРИБРЕЖНЫХ ВОД ЧЕРНОГО МОРЯ НА ПРОДУКЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФИТОПЛАНКТОНА

Ефимова Т. В.¹, Чурилова Т. Я.¹, Скороход Е. Ю.¹, Моисеева Н. А.¹,
Бучельников А. С.^{1,2},

¹Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН, г. Севастополь, Россия

²Севастопольский государственный университет, г. Севастополь, Россия



Актуальность: В связи с изменением климата и усилением антропогенного воздействия, всё более актуальным становится изучение первичной продукции (ПП) водоёмов. Усиление антропогенного воздействия приводит к повышению трофического статуса прибрежных вод и изменению их биооптических характеристик. Для корректной оценки ПП можно использовать спектральный подход (Чурилова и др., 2016), который учитывает изменение спектрального состава света по глубине, особенности поглощения света различного спектрального состава пигментами фитопланктона и квантовый выход фотосинтеза. Целью данной работы являлось оценить влияние трофического статуса прибрежных вод Черного моря на продукционные характеристики фитопланктона

МЕТОДЫ: Отбор проб проводился в мае-июле 2020-2021 гг. в прибрежных водах Чёрного моря в районе Севастополя (Рисунок 1) на трех станциях с разным уровнем трофности (рисунок 1). Глубина на станции 1 (условно «чистая» станция в открытом море) составляет 65 м, на станции 2 (у входа в бухту) – 18 м, на станции 3 (станция в кутовой части бухты, наиболее сильно подверженной влиянию берегового стока) – 12 м.

Спектральную подводную облучённость определяли на основе спектральных показателей поглощения света оптически активными компонентами среды (Churilova et al., 2009), измеренных в соответствии с протоколом NASA (Neeley, Mannino, 2018). Квантовый выход фотосинтеза определяли в соответствии с (Marra et al., 2000).

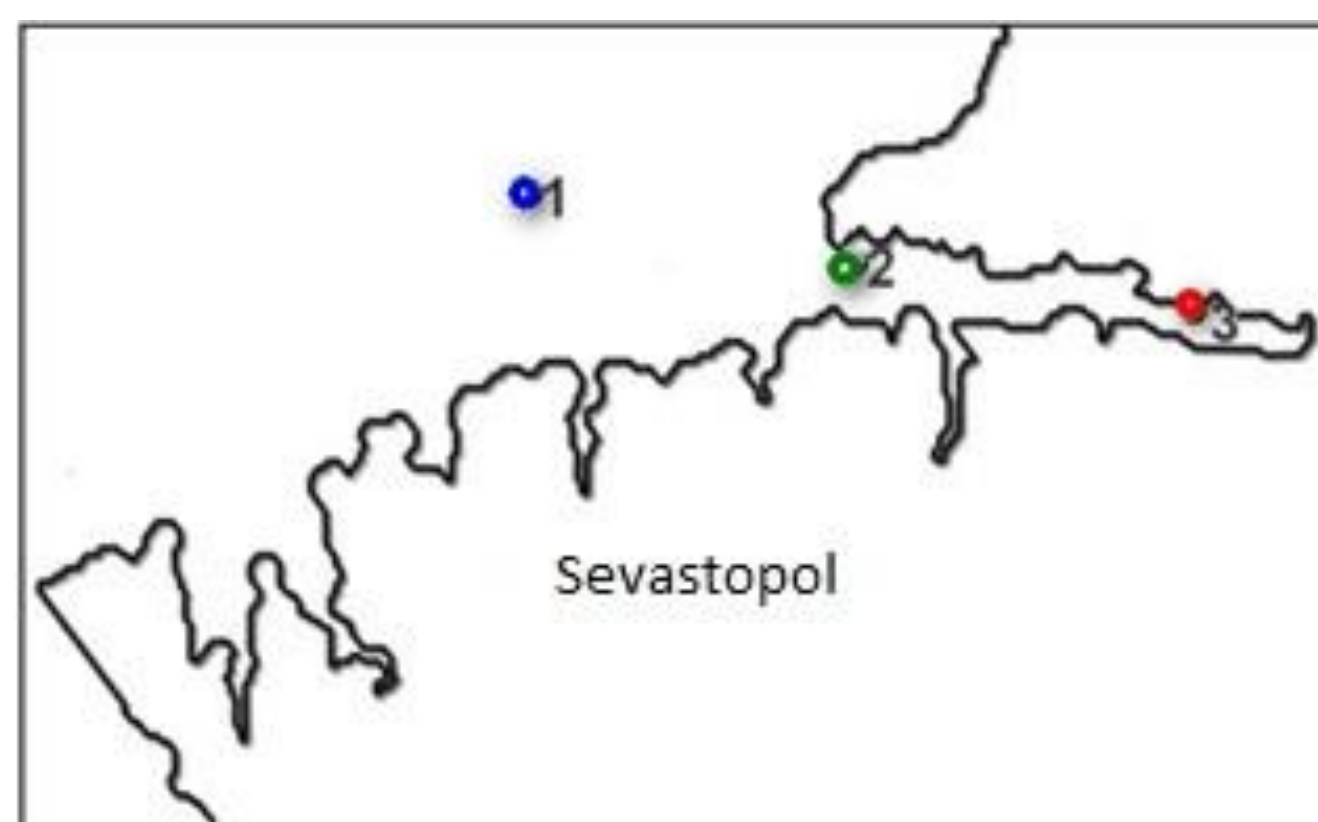


Рисунок 1 – Схема расположения станций в Севастопольской бухте: 1 – двухмильная зона от берега (44°37'26" с.ш., 33°26'05" в.д.); 2 – вблизи Константиновского равелина (44°37'26" с.ш., 33°30'46" в.д.); 3 – в Сухарной балке (44°37'01" с.ш., 33°34'20" в.д.)

РЕЗУЛЬТАТЫ:

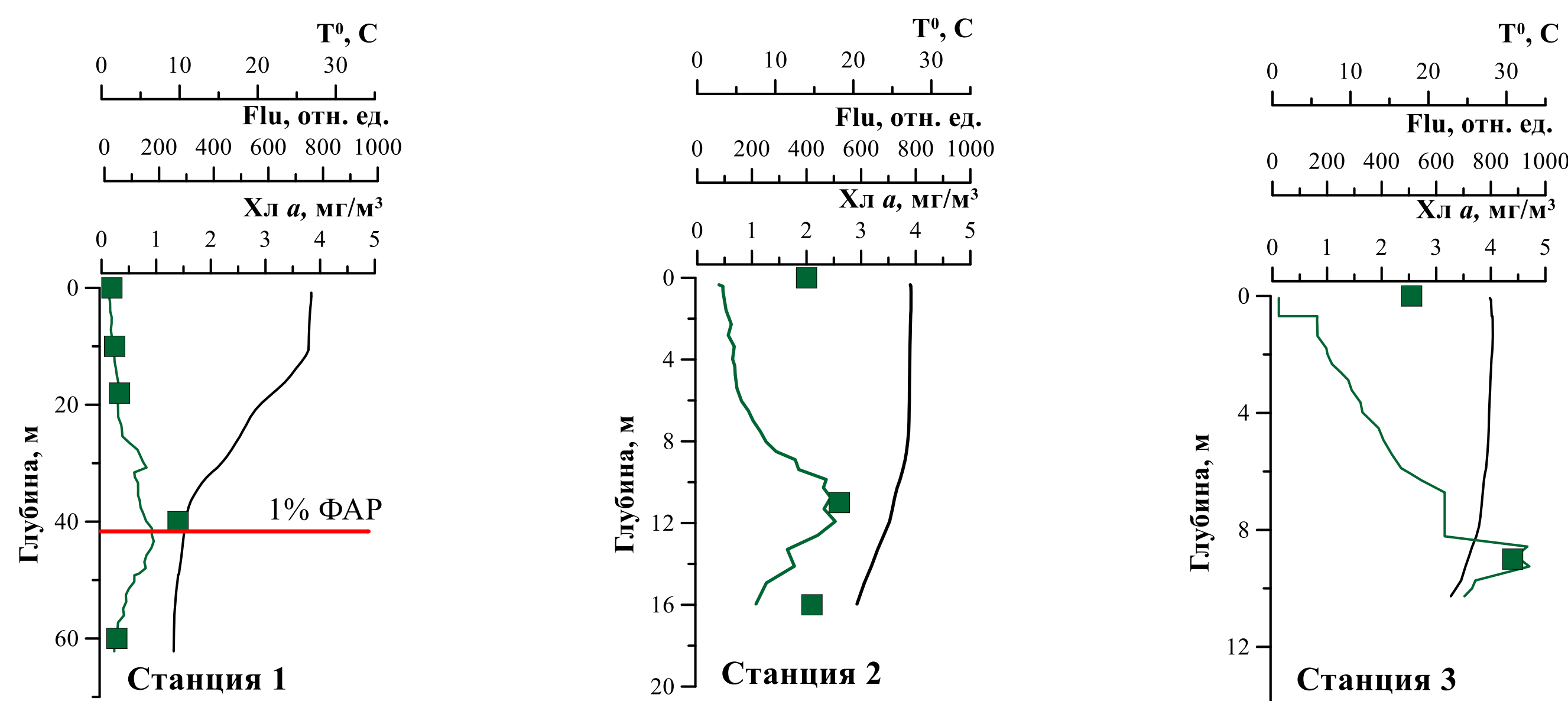


Рисунок 2 – Типичные профили вертикального распределения концентрации хлорофилла *a* (Хл *a*, квадраты), температуры (Т, чёрная линия) и интенсивности флуоресценции хлорофилла *a* по данным STD-зонда (Flu, зелёная линия) и прибрежных водах Чёрного моря в мае-июле 2020-2021 гг.

Результаты: Концентрация хлорофилла *a* (Хл *a*) различалась между станциями примерно на порядок: от 0,20 мг/м³ в открытом море до 5,6 мг/м³ в бухте (рисунок 3). Это связано с поступлением в воды Севастопольской бухты органических и минеральных веществ (в том числе биогенных) с береговым стоком и стоком реки Чёрная. Насыщение вод бухты биогенными элементами способствуют «цветению» фитопланктона, что приводит к увеличению Хл *a* (показатель биомассы фитопланктона) на станциях 2 и 3 по сравнению с расположенной в открытом море станцией 1. Величина ПП фитопланктона в поверхностном слое моря на трёх станциях изменялась от 1,3 мгС/м³/ч до 31 мгС/м³/ч, и тесно коррелировала с Хл *a* (рисунок 3). Зависимость величины ПП от Хл *a* описывается степенной зависимостью, которая может быть использована для оценки ПП в прибрежных водах Севастополя в летний период.

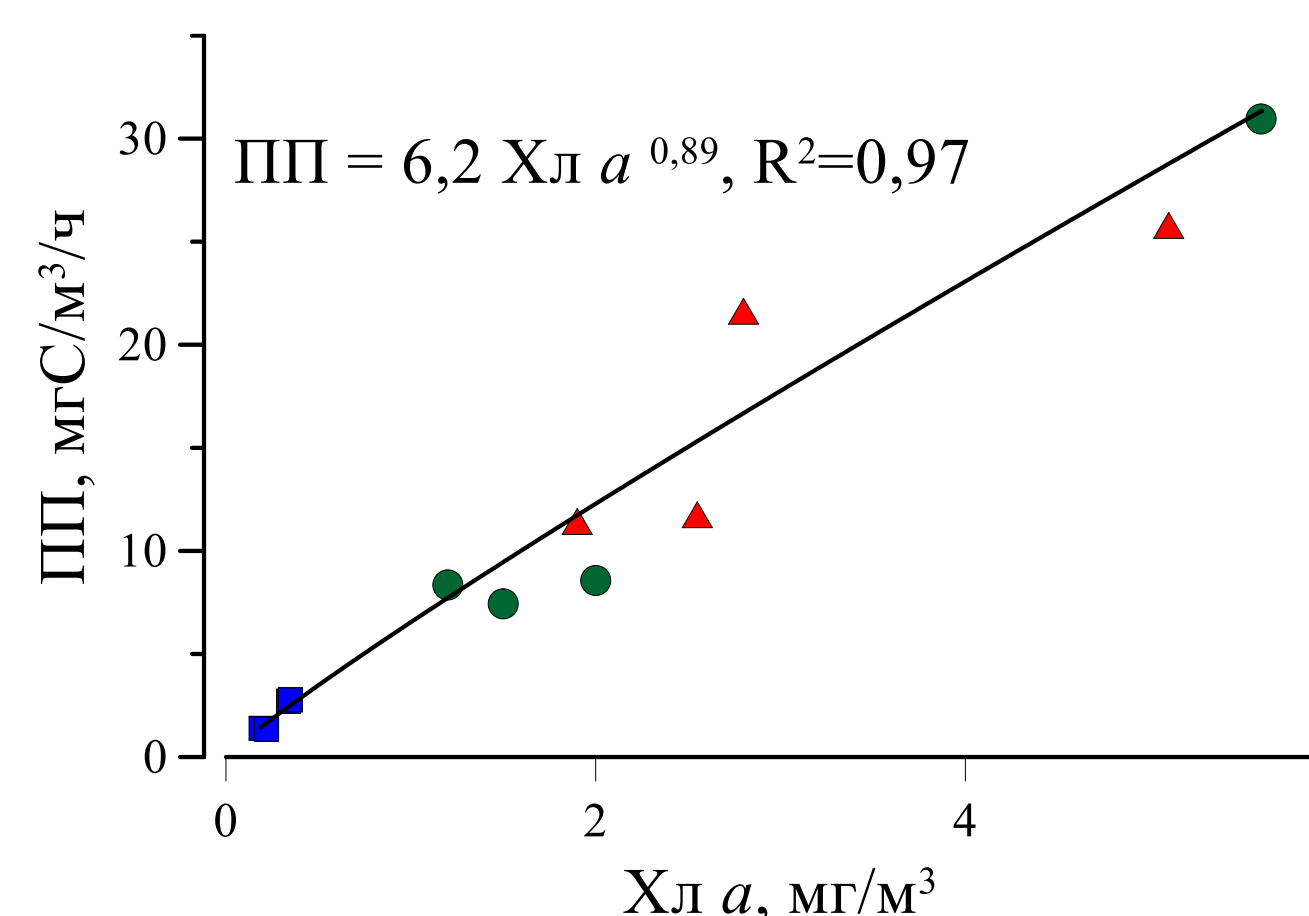


Рисунок 3 – Зависимость величины первичной продукции (ПП) от концентрации хлорофилла *a* (Хл *a*) в поверхностном слое прибрежных вод Чёрного моря в мае-июле 2020-2021 гг.: квадраты – станция 1, круги – станция 2, треугольники – станция 3

Результаты: Величина удельной скорости фотосинтеза хлорофилла *a* (ассимиляционное число – АЧ) в поверхностном слое вод варьировала примерно в два раза (от 4,3 мгС/мгХл/ч до 8,0 мгС/мгХл/ч), при этом зависимости АЧ от уровня трофности вод не отмечено (рисунок 4). В слое под термоклином величина АЧ уменьшалась, что связано с фотоакклимацией фитопланктона более низким интенсивностям фотосинтетически активной радиации.

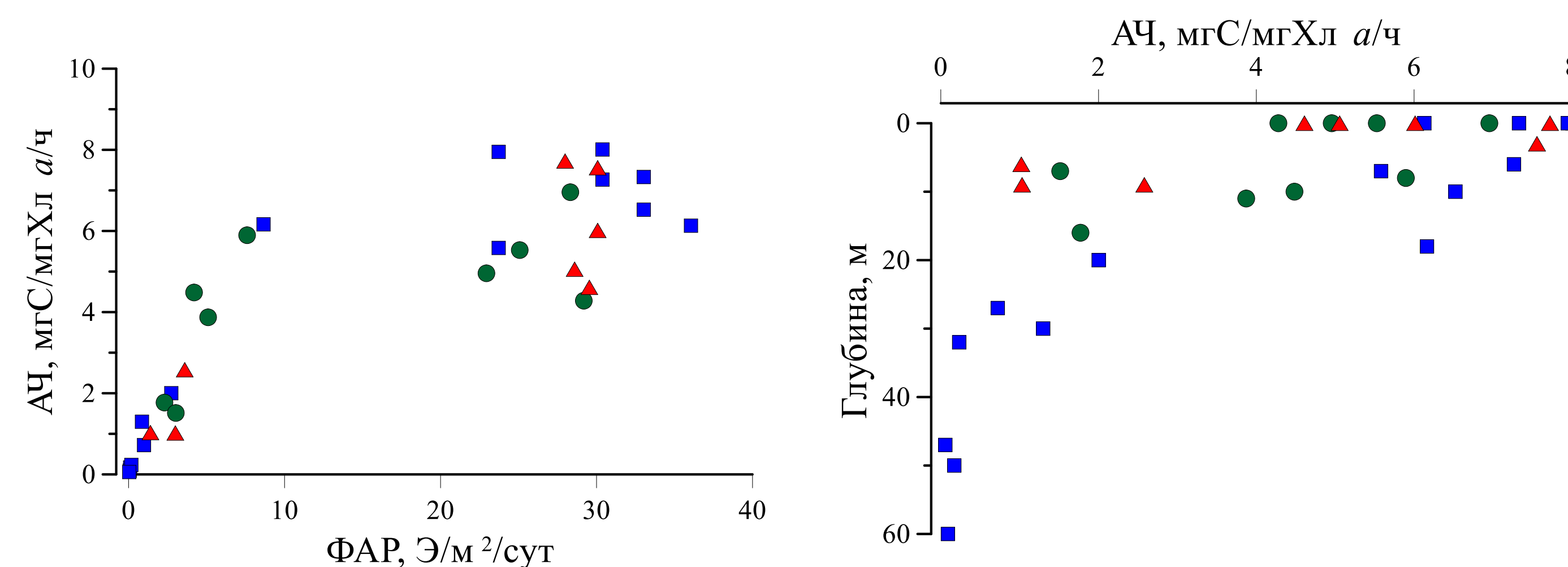


Рисунок 4 – Зависимость величины ассимиляционного числа (АЧ) в прибрежных водах Чёрного моря в мае-июле 2020-2021 гг. от фотосинтетически активной радиации (ФАР) и глубины: квадраты – станция 1, круги – станция 2, треугольники – станция 3

Отбор проб, обработка данных и анализ изменчивости спектральных биооптических показателей прибрежных вод Черного моря в зависимости от уровня трофности выполнен при поддержке гранта РФ № 22-27-00790.