

СУТОЧНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СПЕКТРАЛЬНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ОСЛАБЛЕНИЯ СВЕТА И ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ (НА ПРИМЕРЕ ОЗ. КРАСИЛОВСКОЕ)

О.Б. Акулова, В.И. Букатый, У.И. Залаева

В данной работе представлены результаты суточных измерений спектрального показателя ослабления света и температуры воды на озере Красиловское (Алтайский край) 18-19 июня 2013 года на разных глубинах. Выявлено, что кривая, характеризующая динамику показателя ослабления света в придонном слое водоема во время наблюдений, находится в противофазе с соответствующей кривой для поверхностного слоя. Измерения температуры в течение суток показали ее резкое снижение по горизонтам, начиная с глубины 3 метра.

Ключевые слова: показатель ослабления света, температура воды, озеро, суточные измерения

Введение

Показатель ослабления света ε – абсолютная величина, являющаяся суммой показателей поглощения κ и рассеяния σ света, которая необходима для решения ряда задач, связанных с экологической оценкой состояния и функционирования водных экосистем [1–3], что актуально для многочисленных озёр Алтайского края.

Целью работы является изучение суточной динамики спектрального показателя ослабления света и температуры воды на озере Красиловское (Алтайский край).

В качестве объекта исследования выбрано надпойменное озеро Красиловское, расположенное в древней долине стока на правом берегу реки Оби на абсолютной высоте 220 м. Площадь зеркала равна 1,8 км², максимальная глубина – 11 м. Оно питается как поверхностными, так и грунтовыми водами. Положение озера в долине реки создает условия для формирования особого микроклимата: большое количество среднемесячных осадков (до 300 мм) и снижение контрастов климата, характерного для этих широт [4].

Методы и результаты исследования

Суточные наблюдения проводились 18-19 июня 2013 года на северном берегу озера, где располагается учебно-научная база Алтайского государственного университета. Пробы воды отбирались в сублиторали водоема, глубина в месте отбора проб составила 5,5 м. В результате было проведено более 1000 серий измерений спектральной прозрачности воды в диапазоне 400-800 нм на спектрофотометре ПЭ-5400УФ с использованием кварцевых кювет с геометрической длиной пути 10 мм. Показатель ослабления све-

та ε в воде рассчитывался по следующей формуле:

$$\varepsilon = (1/\ell) \cdot \ln (I/I_0),$$

где ℓ – рабочая длина кюветы, $T = I/I_0$ – прозрачность в относительных единицах, I , I_0 – интенсивности проходящего и прошедшего света, соответственно.

На рисунках 1 и 2 представлены результаты измерений показателя ослабления света в поверхностном и придонном слоях озера в течение суток, соответственно.

Максимальные значения показателя ослабления света в поверхностном горизонте озера зарегистрированы в полдень, 10-00 часов вечера и в полночь, но с резким падением в 10-00 часов. Это может быть связано, прежде всего, с процессами, проходящими на водоразделе вода – атмосфера.

В придонном слое водоема (на границе водораздела вода – донные отложения) наибольшие значения показателя ослабления отмечены в полдень, ранним утром – 4-00 и в 20-00. Резких минимумов не наблюдалось.

Среднесуточная глубина по диску Секки составила 1, 5 м.

Среди гидрофизических параметров водных экосистем особое место занимает температура. Важным фактором формирования термического режима озёр является их морфология – размер и глубина [5].

Суточная динамика температуры воды во многом определяет суточные миграции гидробионтов (растений, животных и микроорганизмов), населяющих морские и пресноводные водоемы [6].

РАЗДЕЛ III. ПРИМЕНЕНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

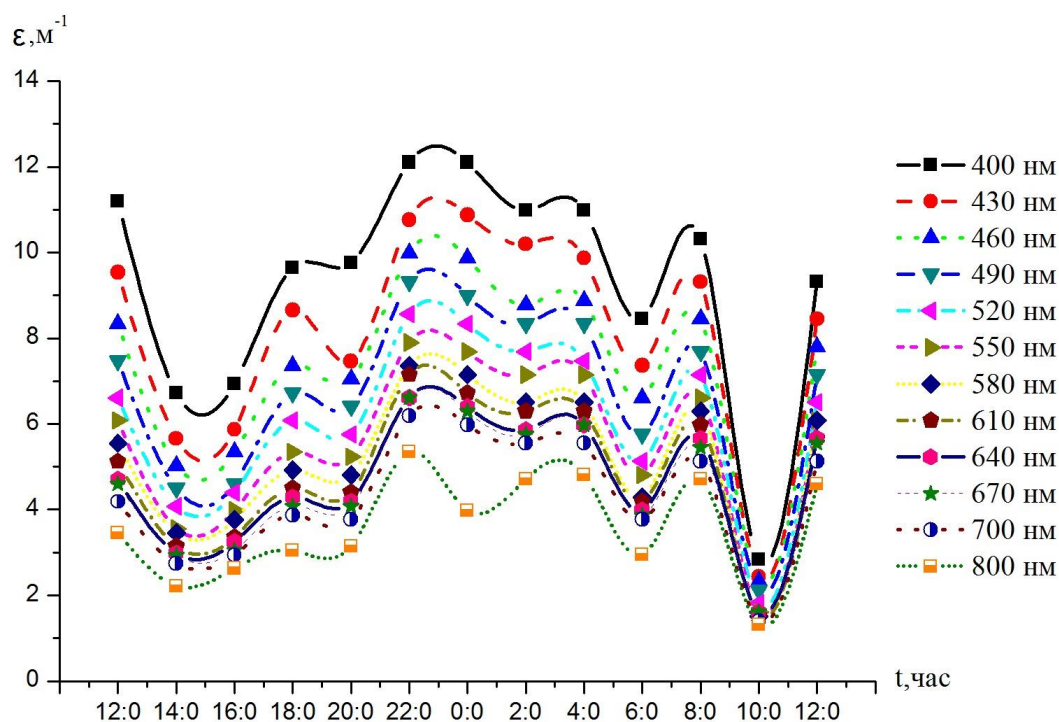


Рисунок 1 - Суточная динамика спектрального показателя ослабления ϵ в поверхностном слое озера Красиловское 18-19 июня 2013 г.

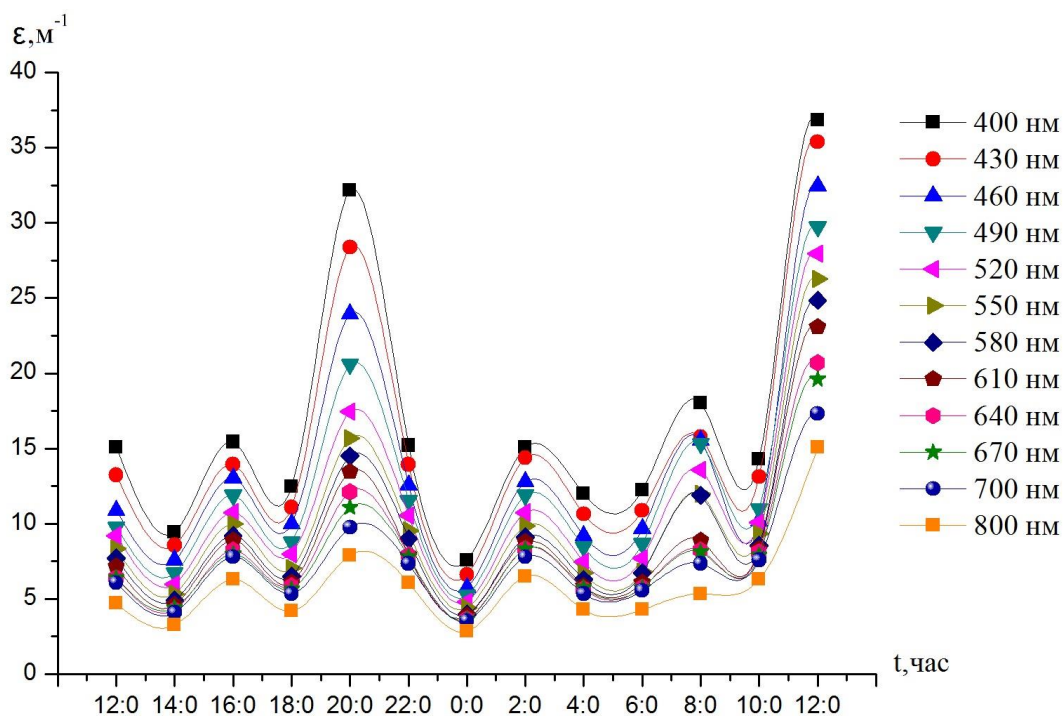


Рисунок 2 - Суточная динамика спектрального показателя ослабления ϵ в придонном слое озера Красиловское 18-19 июня 2013 г.

ОСОБЕННОСТИ КОНТРОЛЯ ХАРАКТЕРИСТИК ВИБРАЦИИ ПОГРУЖНОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

В течение суток проводились непрерывные измерения температуры воды с помощью многопараметрического автоматического зонда YSI 6600 V2-4.

Суточная динамика этой величины на всех глубинах озера представлена на рисунке 3.

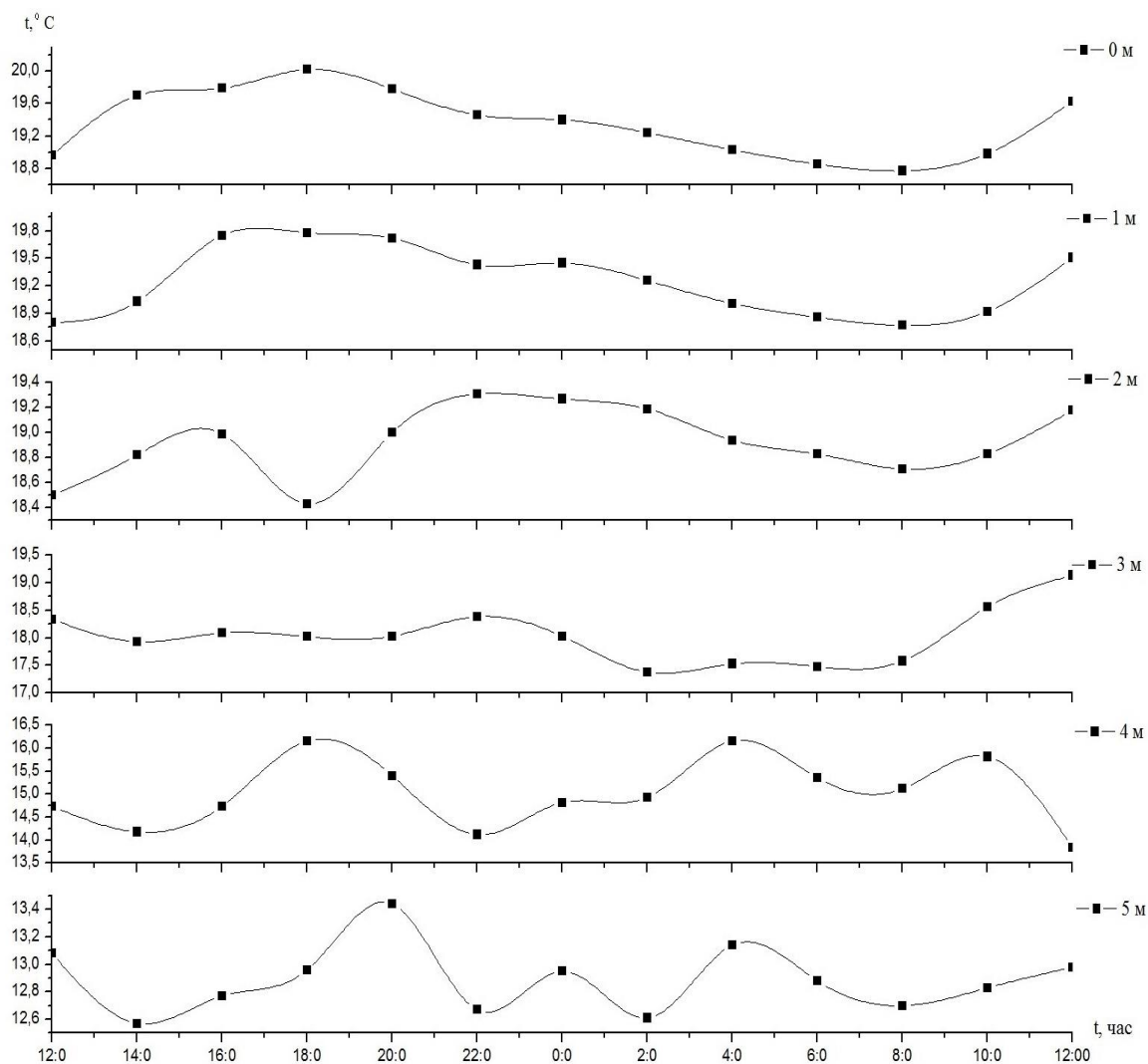


Рисунок 3 - Суточная динамика температуры воды на разных глубинах озера Красиловское

Неравномерное вертикальное распределение температуры воды в озере связано с прямой термической стратификацией (увеличением температуры воды от поверхности ко дну) в летний период, что характерно для водоёмов умеренных широт. При этом максимальные значения в поверхностном слое отмечены в полдень и 18-00 часов, минимальные – в 6-00 и 8-00. В придонном горизонте наибольшие значения зафиксированы в полдень и вечером – в 20-00. Это связано с миграцией планктонных организмов в течение

дня, которые, в свою очередь, зависят от динамики температуры воды и освещённости.

Выводы

Проведенные суточные измерения динамики спектрального показателя ослабления света на разных глубинах озера Красиловское 2013 г. показали, что кривая, характеризующая динамику показателя ослабления света в придонном горизонте во время наблюдений, находится в противофазе с соответствующей кривой для поверхностного слоя.

РАЗДЕЛ III. ПРИМЕНЕНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Измерения температуры показали ее резкое снижение по горизонтам, начиная с глубины 3 метра. Это может быть связано с питанием озера грунтовыми водами, температура которых ниже поверхностных вод. Неравномерное распределение температуры воды в озере обусловлено внутриводоемной динамикой за счет перемешивания водных масс.

Работа выполнена при поддержке Междисциплинарного интеграционного проекта СО РАН 131 «Математическое и геоинформационное моделирование в задачах мониторинга окружающей среды и поддержки принятия решений на основе данных стационарного, мобильного и дистанционного наблюдения» и Программы Президиума РАН 4.2 «Комплексный мониторинг современных климатических и экосистемных изменений в Сибири».

Авторы выражают благодарность д.ф.м.н. И.А. Суторихину за помощь в работе, м.н.с. А.В. Дьяченко за предоставленные данные температуры воды и студентке АлтГУ С.М. Семакиной за проведение измерений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шифрин, К.С. Введение в оптику океана [Текст] / К.С. Шифрин. - Л.: Гидрометеиздат, 1983. - 278 с.
2. Оптика океана. Т. 1. Физическая оптика океана. [Текст] / Под ред. А.С. Мониной. — М.: Наука, 1983. — 236 с.
3. Маньковский, В.И. Основы оптики океана [Текст]: Методическое пособие / В.И. Маньковский. - Севастополь: Изд-во МГИНАУ, 1996. - 119 с.
4. Лузгин, Б.Н. Происхождение Красиловского озера [Текст] / Б.Н. Лузгин. - Известия АлтГУ - №4, 1998. - С. 113–116.
5. Тимченко, В.М. Экологическая гидрология водоемов Украины [Текст] / В.М. Тимченко. - Киев: Наукова думка, 2006. - 384 с.
6. Биологический энциклопедический словарь [Текст] / Гл. ред. М. С. Гиляров; Редкол.: А. А. Бабаев, Г. Г. Винберг, Г. А. Заварзин и др. — 2-е изд., исправл. - М.: Сов. Энциклопедия, 1986. - 831 с.

Аспирант **О.Б. Акулова**; д.ф.м.н., проф., г.н.с. **В.И. Букатый**; аспирант **У.И. Залаева** – Институт водных и экологических проблем СО РАН, iwer@iwer.ru, (385-2) 66-65-02.

УДК 004.352.242 (079.2)

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОБРАТНОГО РАССЕЯНИЯ В ГАЗОДИСПЕРСНОЙ СИСТЕМЕ «УГОЛЬНАЯ ПЫЛЬ–ВОЗДУХ»

О.Ю. Янкина, А.Н.Павлов, Е.В. Сыпин

В статье приводится экспериментальное исследование обратного рассеяния оптического излучения в газодисперсной среде в зависимости от различных параметров дисперсной фазы. Рассмотрена структурная схема и оптическая система лабораторной установки.

Ключевые слова: оптико-электронный прибор, очаг возгорания, обратное рассеяние, воспроизводимость результатов, газодисперсная система

Введение

На данный момент существует огромное количество различных приборов для обнаружения очага возгорания. Наиболее распространенные это активные системы предотвращения взрывов, которые в своем составе используют ряд всевозможных датчиков: оптические, акустические, дымовые, термодатчики, и др., которые имеют свои достоинства и недостатки. Но наиболее перспективными с точки зрения обеспечения быстрого действия автоматических систем предотвращения взрывов являются оптические датчики, реагирующие на световое излучение пламени, называемые пирометрами.

В Бийском Технологическом институте ведутся разработки оптических датчиков обнаружения очага возгорания в газодисперсных системах. Разработаны пирометры спектрального отношения, которые в настоящее время используются в угольных шахтах для предотвращения взрыва пылеметановоздушной смеси. Выявлено, что на пирометры спектрального отношения не действует запыленность среды, но за счет высокой концентрации пыли уменьшается чувствительность каждого канала прибора. К существующему недостатку прибавляется еще один – высокая стоимость данного прибора. Более того, не существует активных приборов обнаружения очага возгорания, которые могли бы автома-

ПОЛЗУНОВСКИЙ ВЕСТНИК № 2, 2014