

УДК 551.481.1:528.9(571.5)

**Е.Н. Сутырина**

*канд. геогр. наук, доцент, кафедра гидрологии и охраны водных ресурсов,  
ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный университет»*

## **КАРТОГРАФИРОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ АКВАТОРИИ ОЗ. БАЙКАЛ ПО ДАННЫМ AVHRR**

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 12-05-31100)  
и программы стратегического развития  
ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный университет» на 2012–2016 годы*

**Аннотация.** В статье обсуждаются основные принципы картографирования гидрофизических характеристик на озере Байкал по данным радиометра AVHRR.

**Ключевые слова:** озеро Байкал, данные радиометра AVHRR, гидрофизические характеристики.

**E.N. Sutyryna, Irkutsk State University**

### **LAKE BAIKAL WATER AREA MAPPING WITH AVHRR DATA**

**Abstract.** The basic principles of hydrophysics characters mapping in Lake Baikal with AVHRR data have been discussed in this paper..

**Keywords:** lake Baikal, AVHRR data, hydrophysics characters.

Контроль состояния водоёмов с применением дистанционных методов основан на возможности регистрации современной дистанционной аппаратурой широкого спектра значимых параметров как водной среды.

В условиях изучения водного объекта, имеющего значительные размеры акватории, данные дистанционного зондирования предоставляют возможность следить как за состоянием всего озера. При этом основным средством организации и интерпретации данных дистанционного зондирования служат карты, а дешифрирование снимков представляет собой один из самых важных и сложных процессов создания карт, и от того, насколько он технически грамотно будет выполнен, зависит качество составленной карты.

В рамках данного исследования были использованы данные радиометра AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer), установленного на борту метеорологических спутников серии NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), отобранные из архива телеметрии Центра космического мониторинга Института солнечно-земной физики СО РАН. Преимущественно отбирались снимки с низким содержанием облачности.

Радиометр AVHRR представляет собой типичный сканер и измеряет собственное и отраженное Землей излучение в пяти спектральных диапазонах от 0,58 до 12,4

мкм. Линейный размер элемента разрешения на местности радиометра AVHRR составляет около 1,1 км в надире.

В рамках настоящей работы производилось картографирование и анализ пространственно-временного распределения следующих значимых физических характеристик в пределах акватории оз. Байкал:

- температуры поверхности воды;
- температуры воздуха на высоте 2 м над поверхностью воды;
- эффективного излучения;
- толщины льда в период его становления;
- стадий разрушения снежно-ледяного покрова.

Для оценки и картографического отображения температуры поверхности воды оз. Байкал использовались составленные автором региональные алгоритмы тематической обработки данных AVHRR, основанные на дифференцированном определении температуры в различное время года, использовании нелинейных зависимостей и дополнительном привлечении информации видимого и ближнего инфракрасного каналов в дневное время суток, которые позволяют максимально уменьшить ошибку определения температуры воды (до 0,3–0,4 К). Тематическое дешифрирование температуры по спутниковым снимкам не только позволяет получать информацию о пространственно-временном распределении важнейшей характеристики состояния экосистемы озера – температуры поверхности воды, но и давать на основании этой информации приблизительную оценку полей других физических характеристик озера в течение навигационного периода. На основе полученных автором нелинейных региональных зависимостей температуры воздуха на высоте 2 м над поверхностью воды от температуры воды стало возможным составление карт указанной физической характеристики по данным AVHRR. Кроме того, данные о температуре поверхности воды могут быть использованы для картографирования такого элемента теплового баланса как эффективное излучение: для этого в работе использовался метод Шмидта [1].

Ледяной покров оказывает влияние на условия формирования энергетических потоков в системе «водоем-атмосфера», определяет своеобразие всех элементов режима озера и воздействует на функционирование его экосистемы. Серии карт ледовой обстановки необходимы для изучения изменений регионального и глобального климата. Картографическая информация о ледовой обстановке необходима для планомерного проведения навигации и перевозки грузов по льду, для правильной эксплуатации гидротехнических сооружений. Для картографического анализа ледовой обстановки и наблюдения ее пространственно-временной изменчивости на оз. Байкал автором была разработана методика использования многоканальной информации прибора AVHRR. Так толщина льда в период его становления согласно разработанной методике определялась как функция величины нормализованного альбедо, яркостной температуры 4 канала и температуры воздуха, полученной интерполяцией данных береговых метеостанций. В весенний период комбинация инфракрасных и видимых каналов позволяет определять стадии разрушения льда и чистую воду. В данной работе при оценке стадий таяния и разрушения снежно-ледяного покрова за основу была принята классификация, приведенная В.М. Мишоном [1] и доработанная на основании ряда ведущих исследований радиационных свойств разрушающегося льда и снега.

Для обработки спутниковых снимков в работе были использованы средства программного комплекса «Sputnik», разработанного Институтом космических исследований РАН и предназначенного для проведения обработки данных различных систем дистанционного зондирования [1].

Технологическая схема обработки ДДЗ включала следующие этапы:

- предварительную обработку, представляющую собой подготовку изображений к тематической обработке (выравнивание динамических диапазонов, уточнение привязки на основе адаптированной автором системы, преобразование картографической проекции, и т.д.);

- тематическая обработка и составление тематических карт изучаемых параметров;

- картографический анализ составленных карт (в том числе методом гистограмм, который заключается в определении по гистограммам количества пикселей и соответствующий площади, занимаемой тем или иным классом).

Результаты исследования могут найти применение для решения задач устойчивого управления природными, и, прежде всего водными и лесными, ресурсами, охраны окружающей среды.

**Список литературы:**

1. Мишон, В.М. Гидрофизика [Текст] / В.М. Мишон. – Воронеж: ВГУ, 1979. – 308 с.

**List of references:**

1. Mishon, V.M. Hydrophysics [Text] / V.M. Mishon. – Voronez: VGU. - 1979. – 308 p.