

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДНЕПРОВСКИХ ВОДОХРАНИЛИЩ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА

Шевчук С.А.

Институт водных проблем и мелиорации, Украина

Зарегулирование Днепра привело к существенным изменениям водного режима реки и одновременному усложнению мониторинга созданных водохранилищ. Последнее объясняется значительным увеличением площади акватории и, как следствие, уменьшением водообмена. В этих условиях для определения экологического состояния водохранилищ целесообразно использовать современные методы исследований, в частности, основанные на дистанционном зондировании Земли (ДЗЗ). В совокупности с технологиями геоинформационных систем (ГИС) такие методы мониторинга позволяют быстро и комплексно интерпретировать информацию экологического содержания, оперативно ее использовать при эксплуатации водохранилищ.

Методика исследования основана, прежде всего, на использовании и способах обработки мультиспектральных снимков спутников серии "Landsat 5", "Landsat 7" и "Landsat 8" Национальной геологической службы США. Обработка снимков выполнялась с помощью соответствующих компьютерных программ, в частности IDRISI Taiga и ArcMap. Для конвертирования инфракрасного термального канала, полученного со спутников, в температуру в градусах Цельсия выполнялся соответствующий расчет. Оценка точности методов осуществлялась путем сравнения результатов, полученных с использованием ДЗЗ, и фактических данных наблюдений на мониторинговой сети гидрометслужбы. При этом учитывались изменения температуры воды в зависимости от времени измерений и местных условий.

Благоприятным фактором в исследованиях оказалось то, что пролет спутников Landsat над Днепровскими водохранилищами происходит около 8:21, что практически соответствует во времени утренним измерениям уровня и температуры воды на гидрологических постах. Сравнение температуры воды, полученной разными методами, показало, что отклонения не превышают 1,5°C. При этом преобладающее отклонение в ту или иную сторону отсутствуют.

Установление достоверности космических снимков фактическим значениям температуры позволило начать ее изучение в открытой части водохранилищ. Оказалось, что диапазон температуры воды даже в отдельно взятых водохранилищах может достигать 6°C и даже больше. Наибольшие изменения отмечены для большого Каховского водохранилища, имеющего сложную форму.

Использование космических снимков дало возможность не только характеризовать температуру воды в водохранилищах, но и находить причины пространственно-временных изменений. Основными факторами влияния на термический режим водохранилищ является температура воздуха, скорость и направление ветра, морфометрия водохранилищ. Определенное влияние имеет также высотное расположение водосброса расположенного выше водохранилища. Так, наблюдаются определенные особенности термического режима в нижнем бьефе Днепровского водохранилища, глубина которого достигает 60м.

Большой интерес в исследованиях экологического состояния водохранилищ имеет также “цветение” воды. Для лучшей визуализации “цветения” воды проводится расчет нормализованного вегетационного индекса (NDVI), который является индикатором содержания хлорофилла в сине-зеленых водорослях и их концентрации.

Установлено, что между концентрацией сине-зеленых водорослей и температурой воды имеется прямая взаимная связь: не только температура влияет на “цветение”, но и “цветение” влияет на температуру. Оказалось, что концентрация водорослей является хорошим индикатором динамики водных масс, изучения циркуляционных вихрей.

Массовое цветение воды летом может происходить очень быстро и даже в условиях снижения температуры воды, что объясняется наличием большого количества загрязняющих веществ, а именно фосфатов и ортофосфатов. Кроме того, развитие сине-зеленых водорослей позволяет выявлять источники сброса биогенных веществ, что, в свою очередь, дает возможность оказывать влияние на соответствующие предприятия.