

КОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЭКЗОДИНАМИКИ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ ВОДОХРАНИЛИЩ

Губин В.Н.

Белорусский государственный университет, Минск

E-mail: vn.gubin@mail.ru

При организации комплексной системы мониторинга возникает необходимость охватить слежением не только водохранилища, но и прилегающую к ним окружающую природную среду, в пределах которой сказывается их влияние. [В.М. Широков [1, с.191]

Разработка методов контроля за состоянием водохранилищ и их побережий играет важную роль при планировании и проведении мероприятий по рациональному использованию и охране водных ресурсов. Теоретической предпосылкой для решения рассматриваемой проблемы являются результаты исследований водных природно-технических комплексов, выполненных выдающимся белорусским географом профессором Вячеславом Михайловичем Широковым, создавшим научную школу в области конструктивной географии водохранилищ, системного изучения влияния водоемов замедленного водообмена на окружающую среду [1-4]. В своей научной деятельности он уделял особое внимание организации мониторинга природно-технического состояния водохранилищ. При этом В.М. Широков подчеркивал, что «...при разработке системы мониторинга учитывается в первую очередь специфика взаимодействия водохранилищ и побережья» [3, с.53].

В связи с оценкой экзодинамики прибрежной зоны водохранилищ важно при традиционных инженерно-геологических и гидрогеологических исследованиях использовать данные дистанционного зондирования Земли из космоса. На современном этапе организации мониторинга трансформаций природной среды, вызванных гидротехническим фактором на территории Республики Беларусь, высокой информативностью отличаются космические снимки (КС), полученные с Белорусского космического аппарата (БКА), выведенного на орбиту 22 июля 2012г. Дистанционное зондирование с БКА осуществляется оптико-электронной аппаратурой, позволяющей в панхроматическом режиме получать КС с разрешением объектов на земной поверхности 2 м и 10 м в мультиспектральном режиме. При этом панхроматическая съемочная система обеспечивает КС в одной зоне электромагнитного спектра 0,54–0,86 мкм, а мультиспектральная в четырех каналах – 0,46–0,5; 0,5–0,6; 0,6–0,7 и 0,7–0,84 мкм. Передача космоизображений осуществляется по радиоканалам, что способствует оперативному ведению мониторинга искусственных водоемов и прилегающих к ним территорий. Цифровой (электронный) вариант изображений водных природно-технических комплексов позволяет проводить геоэкологическое дешифрирование КС с помощью компьютерных технологий.

В ходе космического мониторинга береговой зоны водохранилищ устанавливаются пространственно-временные закономерности развития экзодинамических процессов, вызванные сильной обводненностью почвогрунтов, подтоплением и заболачиванием, активизацией водной эрозии. На КС дешифрируются различные типы прибрежных морфолитосистем, объединяющих прилегающий к водоему рельеф земной поверхности в сочетании с литолого-генетическими особенностями породного массива и залеганием уровня грунтовых вод (УГВ). Формирование и развитие морфолитосистем обусловлено главным образом экзодинамикой берегов искусственного водоема. КС, полученные при дистанционном зондировании из космоса в разные временные интервалы, позволяют получить данные о состоянии морфолитосистем до сооружения водохранилища, а также в различные периоды его функционирования.

Компьютерная классификация КС позволяет оконтурить участки непосредственного воздействия водохранилищ на береговую зону. Уверенно дешифрируется узкая прибрежная полоса, в пределах которой УГВ залегает на глубине около 0,5 м. В пределах пологих береговых склонов, расположенных от водоема на 10 – 15 м, глубина УГВ составляет 1,0 – 1,5 м. Слабое подтопление испытывает территория, удаленная от водохранилища на расстояние в несколько сотен метров. Положение УГВ здесь от 1,5 м и глубже. Процессы заболачивания береговой зоны наиболее отчетливо проявляются на КС в том случае, если влияние водохранилища накладывается на заболоченные морфолитосистемы, сформировавшиеся до создания искусственного водоема. В этом случае в днищах понижений между водоразделами и в бессточных замкнутых котловинах наблюдается усиление процесса болотообразования.

Экзодинамика прибрежной зоны искусственных водоемов усиливается под воздействием горно-технического фактора. Так, активизация процессов заболачивания вблизи Солигорского водохранилища вызвана проявлениями на земной поверхности мульды сдвижения горных пород,

результате подземной обработки продуктивных горизонтов Старобинского месторождения калийных солей. Такие явления фиксируются на КС в виде изометричных отрицательных форм рельефа, широко распространенных над шахтными полями. Размеры просадок в поперечнике колеблются от нескольких десятков до первых сотен метров. Глубина прогибания таких форм до 4,5 м, крутизна склонов достигает 10–15°. На участках проявления мульды сдвигания горных пород отмечается интенсивное заболачивание береговой зоны Солигорского водохранилища.

При ведении космического мониторинга водных природно-технических комплексов важно изучение на прилегающей к водоему территории проявлений активных геодинамических зон земной коры, сформировавшихся под воздействием тектонических напряжений, обусловленных внутренними силами Земли и ротационно-планетарными процессами. Геодинамические зоны представляют собой системы разломов, участки повышенной трещиноватости горных пород и узлы пересечения разнонаправленных разрывных нарушений платформенного чехла и консолидированной части земной коры, активные на новейшем этапе геологического развития. Индикаторами геодинамических зон на КС являются системы линеаментов, выраженные в линейной ориентировке фрагментов речных долин, их резкой асимметрии, прямолинейными очертаниями тыловых швов террас, приуроченностью озерно-болотных низин и котловин к определенным линиям. В геодинамических зонах наблюдается усиление циркуляции подземных вод, повышается гидравлическая связь грунтовых вод с напорными нижележащими водоносными горизонтами, что приводит к избыточному увлажнению и заболачиванию территорий, примыкающих к водохранилищам. Для активных зон земной коры характерны перепады значений поля силы тяжести. По линиям раздела гравитационных аномалий заметно активизируются процессы водной и ветровой эрозии, оказывающие воздействие на береговые морфолитосистемы.

Выявление пространственно-временных закономерностей развития побережий водохранилищ требует внедрения систематических инженерно-геологических и гидрогеологических наблюдений на основе ведения космического мониторинга, предусматривающего регламентированные периодические дистанционные исследования водных природно-технических комплексов. При планировании и проведении мероприятий по рациональному использованию и охране водных ресурсов следует обратить внимание на теоретико-методические аспекты прогнозирования динамики береговых процессов вблизи искусственных водоемов, рассмотренные в научных трудах профессора В.М. Широкова и его учеников [1-4]. На современном этапе инновации в геоэкологических исследованиях прибрежной зоны водохранилищ должны базироваться на всестороннем использовании оперативных методов дистанционного зондирования Земли из космоса.

Список использованных источников

1. Водохранилища Белоруссии: природные особенности и взаимодействие с окружающей средой / Под ред. В.М. Широкова. – Мн.: Изд-во «Университетское», 1991. – 207с.
2. Лопух, П.С. Закономерности развития природы водоемов замедленного водообмена, их использование и охрана / П.С. Лопух. – Мн.: БГУ, 2000. – 332с.
3. Широков, В.М. Конструктивная география рек: основы преобразования и природопользования / В.М. Широков. – Мн.: Изд-во «Университетское», 1985. – 189с.
4. Широков, В. М. Проблемы и особенности развития берегов малых равнинных водохранилищ / В.М. Широков // Геоморфология. 1993. № 2. – С. 88–94.