

Стародубцев В.М.

**Национальный университет биоресурсов и
природопользования Украины, Киев**

МОНИТОРИНГ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В СУЛИНСКОМ ЗАЛИВЕ КРЕМЕНЧУГСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Исследованы изменения экологической ситуации в Сулинском заливе Кременчугского водохранилища на р. Днепр дистанционным зондированием и наземными наблюдениями.

Состояние проблемы. Залив Кременчугского водохранилища в месте впадения в него реки Сулы охраняется государством из-за его ценных водно-болотных угодий и рыбохозяйственной роли. Здесь происходит нерест рыбы и находятся важные рыбо-зимовальные ямы. Но процессы, происходящие в заливе со времени наполнения водохранилища в 1961 г., ведут к изменению ландшафтов во времени и пространстве и к ухудшению экологической ситуации. Влияют также участвовавшие экстремальные климатические явления, например, мощное прогревание воды летом 2010 г. или промерзание до дна зимой 2012 г., вызвавшее гибель маточного поголовья рыб. На ситуацию влияет и ухудшение качества воды.

Ранее отмечалось увеличение содержания органических веществ и уменьшения концентрации растворенного кислорода в воде реки и в заливе, что опасно для ихтиофауны [1]. А в последние десятилетия в Кременчугском водохранилище происходит зарастание мелководий с образованием новых водно-болотных угодий и земельных ресурсов [2]. С учетом этих процессов и ссылок рыбохозяйственных организаций на неоптимальный режим уровня водоема возникла необходимость мониторинга экологической ситуации в заливе с использованием космических снимков.

Материалы и методы исследования. Для ретроспективного мониторинга многолетней динамики гидроморфных ландшафтов в этом заливе были использованы

космические снимки Ландсат-2-5 из архивов НАСА за 1975-2011 гг. На них выделены 6 классов подстилающей поверхности по спектральной яркости (unsupervised classification) при помощи программы ERDAS imagine 9.2. Космические снимки подобраны за один месяц (август) для нивелирования или ослабления влияния такого фактора, как сезонные колебания уровня водохранилища. А они существенные на протяжении года, а также несколько отличаются в годы разной водообеспеченности (рис.1). А для мониторинга сезонной динамики ландшафтов подбирались снимки при наименьших уровнях водохранилища (конец зимы-начало весны), при максимальных уровнях в мае месяце, и затем в летние и осенние месяцы, отражающие плавную сработку уровня для выработки электроэнергии. Выполнен также наземный экспедиционный маршрут в заливе и в устье реки Сула для апробации результатов анализа космических снимков.

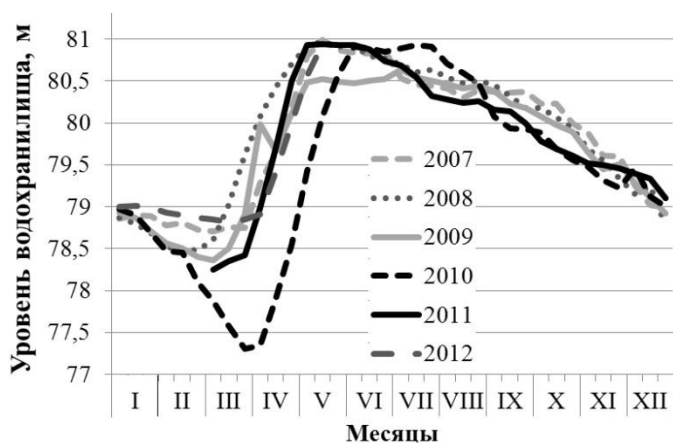


Рис. 1 - Динамика уровней водохранилища.

Результаты исследований. Полученная при анализе снимков информация (табл.1) свидетельствует о многолетней стабильности ландшафтов Сулинского залива в пространстве. Существенных изменений площадей гидроморфных ландшафтов (в совокупности) не происходит. Так, площадь водной поверхности за 36 лет варьировала в пределах 4093,7-4138,2 га. Однако изменялась структура ландшафтов, то есть

соотношение гидрофильной, гигрофильной растительности и наземных экосистем.

Таблица 1.

Площадь ландшафтов Сулинского залива, га

Диагностирование ландшафтов на космических снимках Ландсат	Год исследования		
	1975	2009	2011
Водная поверхность	4109,0	4093,7	4138,2
Водная поверхность с плавающей водной растительностью	825,9	614,0	625,3
Прибрежно-водная и водная растительность (дисперсная)	834,2	1005,4	1110,1
Прибрежно-водная растительность (сплошные заросли)	1765,2	1508,2	1458,1
Болота и заболоченные луга с кустарниками	2973,0	3193,8	2873,3
Суходольные луга и кустарниково-древесная растительность	2875,2	2967,4	3177,5
Всего	13382,5	13382,5	13382,5

Заметно увеличиваются площади кустарников и пойменных лесов. Важными факторами таких изменений является накопление органического и минерального ила на дне мелководных участков, а также хозяйственная деятельность. Мощно влияют на растительный и животный мир, а также на формирование почвенного покрова, осенне-зимние пожары для выжигания камыша. В профиле луговых, лугово-болотных и дерново-глеевых почв на берегах Сулы заметны прослойки золы и обгорелых органических остатков. Деревья с обгорелой после пожаров корой отмирают.

Для понимания особенностей формирования ландшафтов залива, а также – для оценки условий ведения тут рыбного хозяйства, важно знать сезонную динамику уровня водохранилища и ее влияние на биоту. Уровень Кременчугского водохранилища изменяется в интервале 78,5 – 81,0 м (рис.1).

Лишь в многоводном 2010 г. сработка водоема осуществлена еще на 1м перед половодьем. Наполнение водоема начинается в марте, в мае достигается НПП и удерживается до июля, а далее уровень снижается до минимального в феврале-начале марта. Соответственно уровенному режиму изменяется по сезонам года и соотношение между площадями водной поверхности, с одной стороны, и гидроморфных ландшафтов и донных отложений, выходящих на поверхность, с другой (рис. 2). Анализ этих снимков свидетельствует, что лишь в конце сентября происходит существенное обсыхание верхней (северной) части залива, а обмеление глубоководной южной части лишь начинается. При этом связь крупнейших рыбо-зимовальных ям с основной акваторией водохранилища не прерывается. Несущественно ухудшалась ситуация и в октябре-ноябре. Очевидно, что критической для ихтиофауны становится ситуация при снижении уровня ниже 79,0 м, а особенно – 78,5 м, которая наступает в январе-марте. Так, космический снимок за 28 марта 2011 г. (рис. 2) соответствует уровню 78,42 м, когда связь некоторых крупных зимовальных ям с основным водоемом была нарушена. Зимой 2011-2012 гг. уровень Кременчугского водохранилища не снижался ниже 78,8 м, но ситуация усложнилась вследствие сильных морозов, когда толща льда на мелководьях достигала дна водоема.

Проблемы рыбного хозяйства в Сулинском заливе зависят и от ухудшения качества воды как в реке Сула, так и в самом заливе. Анализ проб за 24 мая 2012 г. показал, что вода Сулы в этот период имела большую, чем в водохранилище, минерализацию (сухой остаток 500-518 мг/дм³), повышенную щелочность, низкое содержание растворенного кислорода, а также повышенные показатели химического и биологического поглощения кислорода. Кроме хозяйственной деятельности, на минерализацию воды в устье Сулы влияет питание грунтовыми водами. Следствием их повышенной минерализации является распространение засоленных почв вдоль левого коренного берега [3].

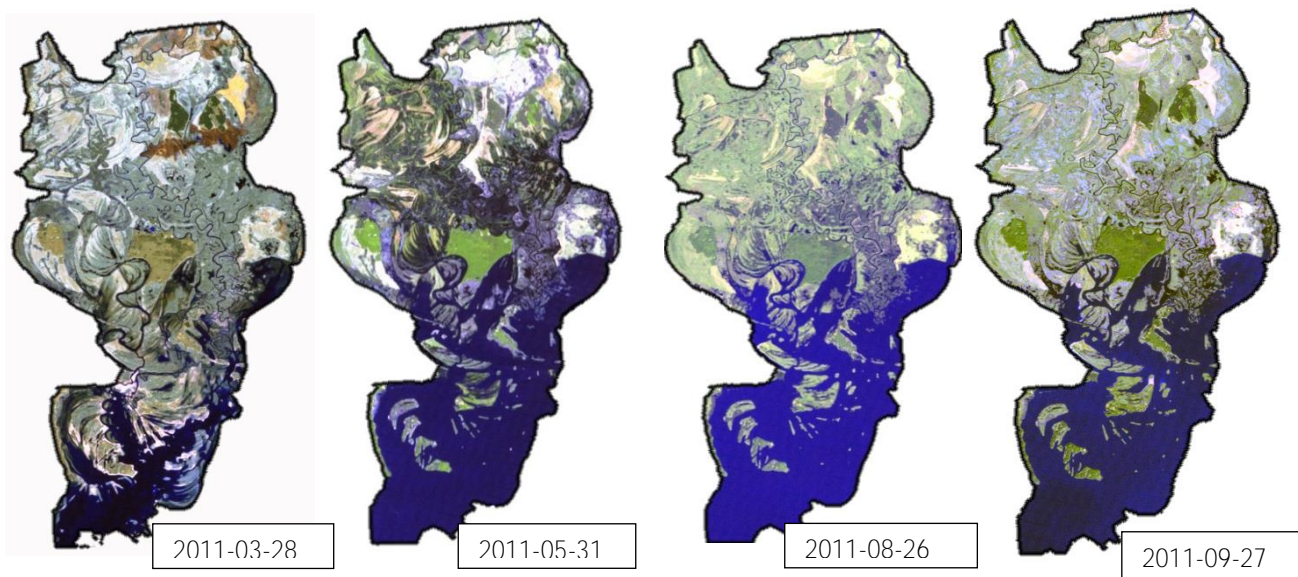


Рис.2. - Сезонная динамика ландшафтов Сулинского залива Кременчугского водохранилища в 2011 г. (визуализация космических снимков Ландсат-5).

Выводы: 1. Площади ландшафтов Сулинского залива существенно изменяются посезонно в зависимости от колебаний уровня Кременчугского водохранилища. 2. В структуре гидроморфных ландшафтов залива наблюдается тенденция изменений гидрофитной растительности гидрофитной и далее – наземными экосистемами. Увеличивается площадь кустарников и пойменных лесов, а также сенокосов. 3. Важными факторами таких изменений являются накопление органического и минерального ила преимущественно в северной части залива, хозяйственная деятельность, осенне-зимние пожары, длительная сработка уровня водохранилища. 4. Оптимальные для рыбного хозяйства уровни водохранилища поддерживаются в апреле-сентябре при отметках 81,0-80,0 м, удовлетворительные – в октябре-ноябре (80,0-79,5 м), условно удовлетворительные – в декабре (79,5-79,0 м), когда начинают разрываться связи между зимовальными ямами и водохранилищем. Опасные для зимовки ихтиофауны уровни от 79,0 до 78,5 м, когда ситуация зависит от погодных условий зимы, критические - ниже 78,5 м в феврале-начале марта. 5. На экологическую ситуацию и на условия ведения рыбного хозяйства существенно влияет ухудшение качества воды в р. Суле, в самом заливе и в водохранилище. Весной 2012 г. минерализация воды в р. Сула превышала 0,5 г/дм³, содержание кислорода было на грани ПДК, биологическое и химическое поглощение кислорода превышало нормативы в 2-3 раза, рН воды свидетельствовал о ее щелочности.

Библиографический список

1. Гидрология и гидрохимия Днестра и его водохранилищ / Денисова А.И., Тимченко В.М., Нахшина Е.П. и др. – К.: Наукова думка, 1989. – 216 с.
2. Стародубцев В.М., Богданец В.А. Формирование новых дельт в Днепровских водохранилищах // Природопользование: экология, экономика, технологии. Материалы Международной научной конференции. 6-8 октября 2010. Минск. - 2010. - С. 279-282.
3. Starodubtsev V.M., Fedorenko O.L., Petrenko L.R. Dams and Environment: Effects on Soils. - Kyiv: Nora-Print., 2004. - 84 p.