

Е.В. ГУГУЕВА
(Волгоград)

ОЦЕНОЧНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ, КАК ИНСТРУМЕНТ В УПРАВЛЕНИИ ЛАНДШАФТАМИ ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ

Рассматриваются материалы предлагающие использование оценочных показателей для эффективного управления и устойчивого развития природных и полуприродных экосистем в условиях хозяйственного использования в целях улучшения экологической ситуации в регионе.

Ключевые слова: *устойчивое развитие ландшафтов, оценочные показатели, референтные условия, Нижняя Волга*

Одно из основных конституционных прав человека – это право на благоприятную окружающую среду, относящееся к разряду экологических прав. Конституция РФ, закрепляя это право в ст. 42, дополняет его правом на достоверную информацию о состоянии окружающей среды [3]. Основным условием формирования благоприятной среды для жизни человека, обеспечение его жизненно важных потребностей, хозяйственной деятельности, сохранения здоровья, отдыха, образования является сохранение биоразнообразия природных экосистем и естественных ландшафтов.

Разностороннее использование природных комплексов в интересах человека предполагает постоянное воздействие на биологические сообщества, что вызывает необходимость постоянного поддержания свойств экосистем, которые становятся задачей менеджмента.

Опыт устойчивого управления природными и полуприродными экосистемами в условиях хозяйственного использования в нашей стране крайне фрагментарен. Одним из косвенных подтверждений этого является отсутствие государственной системы экологического мониторинга по биологическим показателям. На сегодняшний день отечественным законодательством практически не затрагиваются вопросы нормирования качества экосистем и биотических комплексов как важнейших компонентов окружающей среды, а в ряде законов имеются положения, которые не могут быть реализованы в отсутствие соответствующего мониторинга и контроля, в том числе биооценки экосистем. Экологический контроль базируется на системе экологического нормирования и экологических оценок. Отдельные элементы такого контроля используются для решения ведомственных задач (лесная служба, рыбное хозяйство). Но даже в этих случаях обеспечивается, как правило, контроль состояния ресурсных видов, а не экосистем в целом. Мониторинг сообществ рассматривается преимущественно как научная задача.

Функционирующая в настоящее время система мониторинга в РФ фокусируется на химических и физических параметрах среды. Сбор данных о состоянии абиотических параметров природных и природно-антропогенных систем методически хорошо проработан и стандартизован как на этапе отбора образцов, так и при аналитической оценке. Сформирована также критериальная база для диагностики состояния среды. Система поддержана комплексом нормативно-правовых документов на федеральном, региональном и ведомственном уровнях. Однако химико-токсикологический и физический мониторинг не дает адекватного представления о состоянии экосистемы в целом, акцентируя внимание только на загрязнении, например, качестве воды или атмосферного воздуха.

В то же время, экосистемы могут быть нарушены и даже полностью разрушены в условиях, когда загрязнения нет или оно не является лидирующим стрессором, например, при изменении гидрорежима, прямом уничтожении местообитаний, распашке, застройке и т.д. При этом спектр экосистемных услуг, предоставляемых населению природными комплексами, также резко сокращается. Таким образом, задачей управления является не только предотвращение прямого уничтожения экосистем или их загрязнения, но и поддержание широкого спектра значимых для человека свойств в условиях антропогенных нагрузок. Без перехода к адаптивному природоохранному менеджменту невозможно неистощительное использование и устойчивое развитие освоенных ландшафтов [4].

Переход к устойчивому развитию ландшафтов, в пределах которых ведется хозяйственная деятельность и проживает местное население, рассматривается как приоритетное направление территориального планирования и управления во многих странах мира. Устойчивость связывается, в том числе и с обязательным сохранением в культурном ландшафте самовоспроизводящихся и полифункциональных природных комплексов. Для поддержания устойчивости необходимы инструменты, позволяющие оперативно контролировать состояние экосистем, находящиеся в условиях постоянных нагрузок, с целью недопущения их критического отклонения от равновесного состояния, утраты ими элементов структуры и значимых функций. Поэтому, важна научно обоснованная, и экономичная система сбора данных о состоянии параметров экосистем, в том числе биоты. Мониторинговая информация, собранная в соответствии с задачами управления, позволит выявлять негативную динамику и системой мероприятий возвращать экосистему в приемлемое и относительно устойчивое состояние. Но существенным пробелом в научном обеспечении мониторинга экосистем в РФ, является отсутствие экологических ориентиров (стандартов, базовых уровней), которые необходимы для проведения сравнительной оценки состояния природных комплексов разных типов.

Для этого предлагается ввести систему оценок экологического состояния природных и природно-антропогенных систем по биологическим показателям в хозяйственно освоенных ландшафтах и использовать их для обоснования управленческих решений и разработки планов действий в целях улучшения экологической ситуации и устойчивого развития территорий. Система базовых уровней для оценочных показателей является, по существу, системой экологических стандартов для природных комплексов и биологических сообществ в условиях природно-антропогенных ландшафтов.

Базовые уровни определяются в зонах с наименьшим антропогенным воздействием, а также на основе лучших примеров и практик природоохранного управления в пределах конкретных природно-территориальных комплексов; используются для проведения экологических оценок как стандартные уровни, степень отклонения от которых свидетельствует о степени утраты желаемых свойств экосистем; устанавливаются для всех оценочных показателей, используемых в рамках мониторинга; базовые уровни отличаются от «фоновых», которые определяются на заповедных территориях, своей большей универсальностью - базовые уровни могут быть выбраны в любом ландшафте, даже в случае отсутствия близко расположенных заповедников.

Опыт определения и использования базовых (референтных) уровней экологических показателей в мире обширен, так широко используется метод установления экологических стандартов по биологическим показателям, называемый «reference conditions» подход [3; 5]. Этот подход является одним из наиболее успешных в программах по биомониторингу и биооценке. Система экологических оценок в рамках этого подхода строится на определении степени отклонения параметров экосистемы от референтного уровня. Указанный подход в течение 10–30 лет применяется в государственных программах мониторинга в США, Австралии, странах ЕС, где он закреплен нормативными актами высокого статуса (федеральные законы, директива ЕС) и демонстрирует свою эффективность. Различные элементы этого подхода широко распространены в мире, в последние годы он начал внедряться и в странах Восточной Европы (Беларусь, Украина, Молдова). Такие подходы установления экологических стандартов по биологическим показателям могут быть использованы и адаптированы к условиям долины Нижней Волги.

В основе метода лежит комплексная оценка биоты или одной из модельных биологических групп, по набору разнонаправленных показателей. Каждый показатель (метрика) имеет шкалу из 5 или 10 ступеней с балльной оценкой состояний признака. Наиболее высокий балл присваивается показателю, если он отражает условия с минимальным влиянием человеческой деятельности, наименьший – если условия максимально отклоняются от референтных (ненарушенных) [1]. Выбор модельных групп-индикаторов определяется задачами исследования и возможностями биологических объектов, состояние которых должно адекватно отражать общие, системные процессы и изменения в экосистемах.

В условиях аридного климата гидрологический режим является определяющим фактором развития и функционирования природных комплексов. Поэтому параметры регулирования стока непосредственно влияют на условия существования уникальных экосистем Нижней Волги. Система базовых уровней для оценочных показателей является, по существу, системой экологических стандартов для природных комплексов и биологических сообществ в условиях природно-антропогенных ландшафтов.

Состояние природных систем Нижней Волги определяется совокупностью действия большого количества природных и антропогенных факторов. Исторический период после сооружения плотины Волгоградского гидроузла можно охарактеризовать как период интенсивных изменений всего многообразия факторов, определяющих биоразнообразие региона. При этом необходимо подчеркнуть, что серьезные изменения отмечаются как в комплексе природных факторов, так и в характере и интенсивности антропогенного воздействия на природную среду региона.

Негативные процессы происходят в настоящее время практически во всех группах биоразнообразия долины Нижней Волги, но на сегодняшний день изменения пока наблюдаются в пределах флуктуаций, т.е. еще восстановимы.

Ландшафты Нижней Волги включают большой спектр местообитаний со специфическим биоразнообразием (водотоки разных порядков, пойменные озера, ильмени, заливные луга, лесные сообщества, водораздельные местообитания и т.д.).

Чувствительность отдельных групп биоразнообразия к сезонным, годовым и межгодовым флуктуациям характеристик среды, в том числе к режиму обводнения, а также к антропогенным воздействиям существенно различается. Нивелирование условий среды обитания при регулировании гидрорежима ставит ряд видов в невыгодные условия. Учитывая выраженные связи различных биологических групп между собой в экосистемах, определяющих ее устойчивость, поэтому управление должно быть направлено на поддержание в долине Нижней Волги всего спектра биоразнообразия, типов сообществ и природных комплексов. Это требует оперативных и последовательных усилий по поддержанию экосистем Нижней Волги через реализацию мер разного масштаба – от регулирования всего Волжско-камского каскада ГЭС до работы на местном уровне. Из этого вытекает необходимость включения в программы мониторинга сбора данных о разных биологических группах, избегая, в то же время, трудоемких и дорогостоящих процедур.

Большая работа по разработке показателей для экологической оценки водных и околоводных экосистем Волго-Ахтубинской поймы проделана в рамках Проекта ФЦП (Федеральная целевая программа «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012–2020 гг.» 12фцп-Н5-06 «Разработка показателей и критериев оценки состояния водных и околоводных экосистем и возможных норм допустимой нагрузки на водный режим по экологическим показателям»). В развитие этой программы в рамках Проекта ПРООН/ГЭФ/Минприроды России «Задачи сохранения биоразнообразия в политике и программах развития энергетического сектора России» была выполнена работа «Выбор базовых показателей для оценки состояния водных и околоводных экосистем Нижней Волги в условиях антропогенной нагрузки и выработка предложений по нормативно-правовому обеспечению их применения для целей управления».

В ходе проекта было проведено обследование около 100 водоемов Волго-Ахтубинской поймы в пределах Волгоградской и Астраханской области. Был проведен анализ экологических ориентиров (стандартов, базовых уровней), которые необходимы для проведения сравнительной оценки состояния природных комплексов разных типов Нижней Волги, сформирован перечень оценочных показателей для оценки состояния водных и околоводных экосистем Нижней Волги в условиях антропогенной нагрузки с использованием модельных биологических групп. Предложен механизм контроля за состоянием ландшафтов, природных комплексов и экосистем с использованием оценочных показателей и базовых уровней (экологических стандартов) в целях эффективного управления и устойчивого развития: формирование сети референтных (ссылочных) объектов (локальных ландшафтов, экосистем, местообитаний), демонстрирующих лучшие показатели состояния; установка базовых уровней

состояния оценочных показателей, которые будут выполнять роль экологических стандартов при проведении оценок; определение условия устойчивого функционирования естественных экологических систем, природных и природно-антропогенных объектов; включение референтных объектов в экологический каркас региона и формирование вокруг них зон покоя и буферных зон; определение регламентов по формам использования локусов с референтными объектами.

В качестве модельных систематических групп в результате проведенного анализа были предложены макрофиты, прибрежные растения, макрозообентос, рыбы и птицы (табл. 1).

Таблица 1

Модельные группы оценочных показателей

Группа	Значимость
<i>Макрофиты</i>	Важнейший компонент ценозов пойменных ландшафтов, оказывающий мощное воздействие на другие группы водных и околоводных организмов, большое рекреационное значение
<i>Макрозообентос</i>	Самая широко используемая биологическая группа для биооценки водных экосистем
<i>Ихтиофауна</i>	Участие в трофических цепях, большое рекреационное значение
<i>Орнитофауна</i>	одна из наиболее значимых групп биоразнообразия: – самая заметная, и легко узнаваемая группа позвоночных животных; – представители высших трофических уровней; – чувствительны как к прямым, так и косвенным воздействиям окружающей среды.

Для каждой группы предложен набор характеристик (метрик), с учетом конкретных региональных условий показывающих достаточную чувствительность к уровню антропогенных нагрузок. Набор сочетаемых метрик может изменяться в зависимости от задач мониторинга, объекта, времени года, подготовленности специалистов и наличия соответствующего оборудования и т.д.

Макрофиты и прибрежные растения. Сосудистые растения являются одним из лучших индикаторов антропогенных изменений на ВБУ. Макрофиты используются для обозначения границ водных объектов (водно-болотных угодий), с их помощью маркируют зоны с разным режимом увлажнения, а так же являются показателем степени антропогенной трансформации природных комплексов. Антропогенные воздействия оказывающие влияние на состояние макрофитов: антропогенное эвтрофирование, «канализация» водотоков (избыточное дноуглубление, утрата литорали), нарушение естественной морфометрии озер, нарушение естественной флуктуации уровня воды (периодические обнажения дна), ухудшение условий выноса донных отложений в половодье, избыточное накопление донных отложений, упрощение структуры местообитаний.

Прибрежная растительность очень значима в устойчивом функционировании водных экосистем, в первую очередь, за счет предоставления спектра местообитаний различным группам биоразнообразия. Она включает в себя несколько концентрических зон (растительных комплексов), расположенных по периметру водного зеркала: заболоченный и мокрый луг (доминирующие виды – гелофиты); сырой луг (доминирующие виды – гигрофиты); влажный луг (доминирующие виды гигро-мезофиты и мезофиты); береговая растительность (доминирующие виды – деревья и кустарники, лесные сообщества). К основным условиям, влияющим на формирование комплексов прибрежных растений относятся: нерегламентированный выпас, сенокос, рекреация; механические воздействия; суточное регулирование попусков в межень; нарушение режима обводнения ландшафта.

Макрозообентос являются одной из важнейших экологических групп в структуре водных экосистем. Антропогенные воздействия оказывающие влияние на состояние зообентоценозы: сроки и уровень колебаний воды в водоемах поймы, проточность водных объектов, «канализация» водотоков (избыточное дноуглубление), покос прибрежной растительности в 50 метровой водоохранной зоне.

Ихтиофауна широко используется при оценке экологического состояния водоемов, так как у представителей этой группы достаточно выражена высокая экологическая точность реакции на изменения факторов среды. Антропогенные воздействия оказывающие влияние на формирование ихтиоценозов: сроки и уровень колебаний воды в водоемах поймы, нарушение связи с основным руслом или магистральными водотоками в паводок, степень изменения гидроморфологических показателей водотоков и русловых и старичных водоемов (площадь, глубина), продуктивность водно-болотной экосистемы (наличие или отсутствие кормовой базы).

Орнитофауна. Птицы, как группа, обладают некоторыми характеристиками, которые обуславливают возможность их использования для оценки состояния среды. Основными показателями оптимального состояния орнитокомплекса в экосистеме являются гнездопригодность и кормопригодность биотопов а также отсутствие фактора беспокойства. К основным гидрологическим условиям, влияющим на формирование водных и околоводных орнитокомплексов относятся: сроки и уровень колебаний воды в водоемах поймы, степень изменения гидроморфологических показателей стоячих водоемов (площадь, глубина), степень изменения в характере и структуре земноводных растительных сообществ (места гнездования, укрытия), продуктивность водно-болотной экосистемы (наличие или отсутствие кормовой базы), качество воды.

Для получения более полной картины состояния экосистемы предлагается использовать комбинированные оценочные показатели – мультиметрические индексы, которые стали в последние годы одним из наиболее популярных в мире подходов в построении оценочных систем для биомониторинга [5].

Мультиметрический индекс является инструментом для биооценки, который объединяет отдельные биологические и/или экологические показатели (метрики), относящиеся к разным уровням биологической организации, с целью получения суммирующего показателя (индекса), который отражает общий эффект воздействия человека на биологические сообщества.

Мультиметрические индексы имеют выраженное преимущество перед отдельными метриками-индикаторами: дают возможность комбинировать метрики с разным экологическим значением; позволяют конструировать сложные показатели состояния на основе разных биологических групп или с включением данных по абиотическим параметрам и уровню нагрузки; могут легко «перенастраиваться» для конкретных задач мониторинга через комбинацию разных метрик; как и отдельные метрики, нуждаются в применении в необходимых случаях статистических методов для оценки естественной изменчивости показателей.

Использование биологических показателей позволяет сделать более детализированной классификацию экологического состояния водных объектов. Так, если при использовании химических показателей выделялось 2 состояния (норма/патология), то классификация основанная на биологических индикаторах качества окружающей среды вводит 5-ступенчатую оценку экологического статуса (очень хорошее, хорошее, удовлетворительное, плохое, очень плохое).

Эффективность и целесообразность такого мониторинга будет зависеть, прежде всего, от того, как определены направления и характер сбора информации, для решения каких задач управления будет эта информация использована. Оценочные показатели могут быть довольно хорошо «настроены» на получение именно такой информации, которая будет полезна в конкретной ситуации.

Мы благодарим всех участников проекта Горелова В. П., Болдырева В.С., Филиппова О.В., Луконину А.В., Колякину Н.Н.

Литература

1. Клинова Г.Ю., Горелов В.П., Волынова Л.Г. Комплексные индикаторы состояния биоразнообразия водно-болотных угодий // ООПТ Нижней Волги как важнейший механизм сохранения биоразнообразия: итоги, проблемы, перспективы / Материалы научно-практической конференции. Волгоград, 2010. С.126–131

2. Клинова Г.Ю., Горелов В.П., Болдырев В.С., Гугуева Е.В. Оценка состояния водных экосистем в условиях антропогенных нагрузок с помощью мультиметрических индексов (на примере Волго-Ахтубинской поймы) Тезисы // Изуче-

ние и сохранение естественных ландшафтов: сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию юбилею Волгоградского государственного социально-педагогического университета. Волгоград, 2011. С.297–301

3. Barbour, M.T., J. Gerritsen, B.D. Snyder, and J.B. Stribling. 1999. Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish, Second Edition.

4. Elzinga C.L., Salzer D.W., Willoughby J.W. Measurement and monitoring. 1998.

5. Stoddard, J.L., D.P. Larsen, C.P. Hawkins, R. Johnson, and R. Norris. 2006. Setting expectations for ecological condition of streams: the concept of reference conditions. Ecological Applications 16. 1267–1276.



Evaluative characteristics as the instrument in management of the Volga-Akhtuba floodplain landscapes

There are considered the materials that suggest using the evaluative characteristics for the effective management and steady development of the natural and semi-natural ecosystems in the conditions of the economic use with the aim to improve the environmental system in the region.

Key words: steady development of landscapes, evaluative characteristics, referential conditions, Lower Volga.