

Предисловие

Расширение масштабов хозяйственной деятельности в процессе исторического развития человечества неизбежно приводило к росту давления на дикую природу. Все природные зоны и все виды экосистем испытывают такое негативное воздействие, под влиянием которого изменяют свои характеристики, теряют свои свойства и функции, постепенно превращаясь в природно-антропогенные и потом и в антропогенные системы.

Одним из наиболее пострадавших биомов в мире являются злаковники (степи, прерии) умеренной зоны – они почти полностью уничтожены в ходе развития сельскохозяйственного производства. Среди отдельных видов экосистем, подвергающихся более значительной антропогенной трансформации и деградации, «лидером» безусловно, являются водные экосистемы. Эти природные комплексы и активно эксплуатируются, и преобразуются в интересах хозяйства, и уничтожаются, если мешают получению сверхприбыли. Нижнее Поволжье, таким образом, является регионом, где ключевые экосистемы (степные и водные природные комплексы) уже критически нарушены.

Исследования последних десятилетий показали, что разрушение и радикальное изменение природных экосистем якобы в интересах человека и его хозяйства имеет очевидный противоположный эффект. Качество среды жизни людей и эффективность производства, особенно сельскохозяйственного, резко падает при значительном сокращении доли природных экосистем в ландшафте. Таким образом, дальнейшее наращивание хозяйства за счет природы будет приводить лишь к ухудшению параметров развития общества, к потере устойчивости, утрате перспектив для грядущих поколений.

Есть ли выход из сложившейся ситуации? Человечество пытается нащупать такие пути, хотя это не так просто. Принятие различных международных природоохранных документов и соглашений, развитие системы охраняемых территорий, специальная поддержка уязвимых и исчезающих видов пока не привели к радикальному улучшению ситуации в мире. В то же время, есть регионы, где положение существенно улучшилось. Обычно это происходит там, где последовательная природоохранная государственная политика сочетается с активностью и заинтересованностью местного населения. Важным условием успеха является также научное обеспечение, понимание сложнейших процессов, происходящих в природе, и грамотное управление ситуацией.



«...Он создал города, искусства и науки,
Природы уничтожив чудеса,
Сложнейшие сумел построить штуки
И между делом всюду свел леса.
Повсюду разбросал он химикаты,
В помойку водоемы превратил,
Для механизмов выстроил палаты,
А атмосферу дымом отравил.

Он покорял природу, полагая,
Что может все, что все в его руках;
Он у природы брал - не возвращая,
Но вскоре понял, что возможен крах.
Он понял, что скудеет мир вокруг,
А знаний о Земле так мало,
Реален «замыкающийся круг»,
Реален, но еще не все пропало».

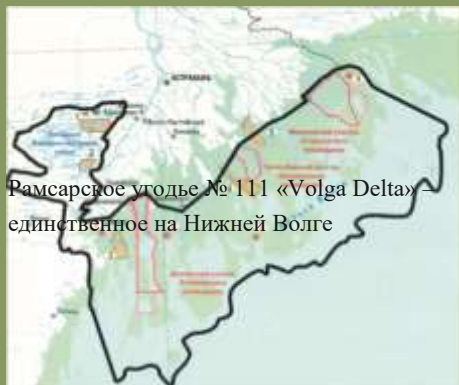
*д.б.н., проф. Кубанцев Б.С.
(1924-2003)*

47 лет проработал в Волгоградском педагогическом университете, был одним из первых ученых, изучавших воздействие хозяйственной деятельности на естественную природную среду, оказал значительное влияние на развитие отечественной науки.

Подготовленное пособие призвано познакомить все заинтересованные стороны с принципами и опытом восстановления нарушенных водных экосистем. Во многих странах мира эта работа активно и последовательно проводится, что уже привело к локальному смягчению экологических проблем, улучшению среды жизни для биоразнообразия и местного населения, повышению устойчивости хозяйственно освоенных ландшафтом.

ПРОБЛЕМЫ

Под водно-болотными угодьями (ВБУ) (англ. wetlands) понимают районы мелководий, болот, торфяников, водоёмов, природных или искусственных, постоянных или временных, стоячих или проточных, пресных, солоноватых или солёных, а также морские акватории, глубина которых не превышает шести метров во время отливов. ВБУ — это сложные экосистемы, в которых ведущим фактором является вода.



Что такое водно-болотные угодья

Согласно оценкам общая площадь водно-болотных угодий (ВБУ) во всем мире (включая озера, реки, и прибрежные акватории с глубиной до шести метров при отливе) превышает 1280 млн га (1,28 млрд квадратных километров). Это относится не только к крупнейшим по своим масштабам ветландам, но и ко всем, даже болота весьма небольшим по размерам, ВБУ, метров при отливе)

Что такое водно-болотные угодья

Россия обладает самыми большими в мире квадратными километрами, — т. е. территорию, которая ресурсами водно-болотных угодий. На территории на 33 процента больше Соединенных Штатов и на страны протекает около 120 тысяч рек общей длиной 50 процентов больше Бразилии (Экосистемы ...,

2,3 млн. кв. км, имеется около 2 млн. озер общей площадью 370 тыс. кв. км (без Каспийского моря), (Экосистемы ... 2005). Эта величина примерно эквивалентна 9% площади территории суши Земли. Однако, признается, что это

число существенно занижено, т.к. часто не хватает приходится около 15% территории страны. Площадь необходимых данных.

Несмотря на относительно небольшую общую в 1,5 млн. кв. км. площадь, водно-болотные угодья по уровню их биоразнообразия, природным ресурсам и буферной роли для гидрологического режима имеют важнейшее значение для глобальных показателей внешней

Сибирскую низменность с бассейном Оби.

Конвенция о водно-болотных угодьях, Рамсарская конвенция (Рамсар, 1971) является одним из старейших межправительственных природоохранных соглашений, обеспечивающих поддержание наиболее ценных ВБУ в мире. Задача Конвенции состоит в том, чтобы обеспечить «сохранение и рациональное использование всех водно-болотных угодий с помощью местных, региональных и национальных действий в качестве вклада в дело достижения устойчивого развития во всем мире».



164 договаривающиеся стороны Рамсарской конвенции (по состоянию на 2013 год) реализуют ее, руководствуясь тремя принципами:

- р

ациональное использование всех водно-болотных угодий; ● особое внимание к важным международным водно-болотным угодьям; ● международное сотрудничество.

Признавая особую ценность и уязвимость Рамсарских ВБУ, важно понимать, что водно-болотные угодья должны сохраняться, поддерживаться и восстанавливаться в любой местности, только при этом условии возможно их устойчивое использование многими поколениями.

Водно-болотные угодья Нижнего Поволжья

Доля водно-болотных угодий в общей площади регионов Нижнего Поволжья относительно не высока, однако здесь представлены почти все основные типы ВБУ:

Морские

- морские акватории, глубина которых не превышает шести метров;
- морские сублиторальные банки/отмели;
- прибрежные территории, заливаемые морской водой во время нагонов;
- пляжи и другие природные комплексы вблизи морских берегов.

Устьевые

- надводная часть дельты с речными рукавами, протоками, култуками, участками суши между ними;
- подводная часть дельты – приустьевые мелководья на море (авандельта).

Озерные

различные по размерам, происхождению и другим особенностям природные водоемы, расположенные в углублениях суши, постоянные и временные, стоячие и проточные, с водой разной степени минерализации, в том числе — соленые, а также связанные с озерами местности.

Речные

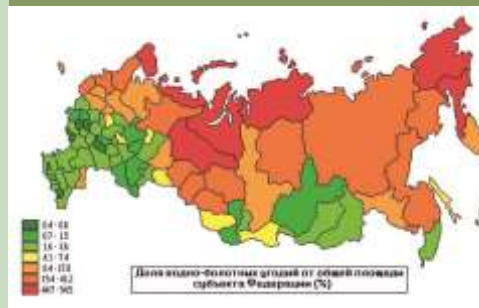
- постоянные и сезонные реки, потоки и ручьи;
- заливные луга и леса;
- полои;
- старицы;
- пойменные озера.

Болотные

- избыточно увлажненные участки территории разных типов со слоем торфа мощностью не менее 0,3 м;
- окружающие болота леса, кустарниковые заросли и другие местности.

Антропогенные

- аквакультурные (рыборазводные) пруды;
- пруды (фермерские, водопой и др.);
- ирригационные земли, включая ирригационные каналы и рисовые чеки;
- сезонно заливаемые сельскохозяйственные земли (луга, пастбища);
- сбросные водоемы;
- заполненные водой карьеры;
- отстойники сточных вод;
- каналы и дренажные канавы.



Нижнее Поволжье имеет очень ограниченные водные ресурсы как регион с аридным климатом. Так, общая площадь водных объектов Волгоградской области составляет 489,4 тыс. га (4,6 % территории области), (Материалы..., 2000).



угодий. Экосистемные услуги, предоставляемые ВБУ

ВБУ издревле использовались человеком. Выгоды, которые люди получали и получают от водных экосистем, масштабны и разнообразны. Однако нередко они не оцениваются должным образом, что приводит к неконтролируемой и истощительной их эксплуатации.

В настоящее время в рамках экосистемного подхода к управлению природными ресурсами формируется представление о том, что полезные людям свойства природных комплексов являются экосистемными услугами, имеющими свою стоимость.

Таким образом, поддержание и восстановление ВБУ, как и других экосистем, должно стать одним

из путей формирования природного капитала .

Какие конкретно экосистемные услуги предоставляют водно-болотные угодья?

Существуют разные классификации экосистемных услуг. Наиболее широко распространено деление их на 4 группы: обеспечивающие, регулирующие, поддерживающие и культурные (по определению ЮНЕП).

Обеспечивающие, поддерживающие и

культурные услуги ВБУ

Обеспечивающие, поддерживающие и культурные услуги ВБУ

- обеспечивающие: предоставление пресной воды как источника жизнедеятельности людей;
- обеспечивающие: обеспечение водными ресурсами и технической водой различных отраслей промышленного и сельского хозяйства; любительская рыбная ловля может обеспечить внушительный доход: так, в США в любительской рыбной ловле ежегодно участвуют от 35 до 45 млн. человек (как во внутренних водоемах, так и в морской среде), которые тратят на свой любимый вид отдыха от 24 до 37 млрд. долларов в год.
- обеспечивающие: обеспечение топливом, строительными материалами, удобрениями (древесина, торф, сапрпель);
- обеспечивающие: источник пищевых ресурсов (рыба, птица, другие животные);
- обеспечивающие: обеспечение сырьевой базы для различных промыслов (рыбный промысел, охота, сбор ягод);
- обеспечивающие: получение различных биохимических и биоты. • сакральное значение – многие религии

Поддерживающие

- поддерживающие: почвообразование, задержание наносов и органического вещества; хранение, обучения и профессиональной подготовки;
- поддерживающие: персонажами мифов, эпоса; накопление органического вещества; • основа для формального и неформального • циркуляция питательных веществ, хранения, обучения и профессиональной подготовки;



восстановление, переработка и
пополнение ● возможность
реализации традиционных форм

питательных соединений. природопользования, основанных на местных обычаях;

- формирование культурных ландшафтов.

Регулирующие услуги ВБУ

Регулирующие функции ВБУ наиболее разнообразны, но их труднее всего оценить:

- очищение воды и поддержание её качества, извлечение из воды избытка питательных и загрязняющих веществ в ходе физических, химических и биологических процессов;

Подсчитано, что некоторые крупные водно-болотные системы, например, Congaree Bottomland Hardwood Swamp в Северной Каролине (США) могут способствовать извлечению из воды загрязняющих веществ в таких масштабах, которые эквивалентны затратам в 5 млн.\$ в год по обеспечению работы очистных сооружений (USEPA 1995).

- накопление и хранение пресной воды;
- регулирование поверхностного и подземного стока;
- поддержание уровня грунтовых вод;

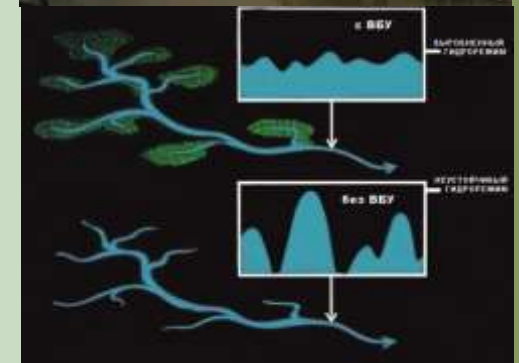


Деграляция и уничтожение ВБУ приводят к понижению уровня грунтовых вод в ландшафте

- поддержание биологического разнообразия, в т.ч. значимого для хозяйственной деятельности, например, опылителей;
- обеспечение местобитаниями многих видов растений и животных, в том числе, редких;



- сдерживание эрозии, защита почв и осадочных отложений, стабилизация берегов;
- изъятие из атмосферы и накопление углерода;
- возвращение в атмосферу кислорода;
- регулирование климата через резервирование парниковых газов, сглаживание температурных пиков, влияние на количество выпадающих и испаряющихся осадков;
- регулирование стихийных бедствий, паводков, защита от штормов.



ВБУ как гидрологический буфер

Катастрофические половодья, которые в последние годы приносят многомиллиардные ущербы в разных странах, в значительной степени связаны с нарушением регулирующих функций ВБУ: сокращением площадей пойм, являющихся приемниками паводковых вод; созданием различных препятствий на пути воды в виде плохо спроектированных путепроводов, мостов, искусственных сужений русла; плотной застройкой на низких уровнях рельефа, обычно занятых ВБУ, и т.д.

Масштабы уничтожения и деградации ВБУ в мире

Европа

- Площадь ВБУ сократилась более чем на 50% в Нидерландах, Германии, Испании, Греции, Италии и Португалии; в Великобритании утрачено 23% эстуариев, 50% соленых маршей и 40% сырых лугов.

Дания

- Водоемы почти 80% территории нарушены в результате дренирования, более 95% водотоков – канализированы. В настоящее время такие ВБУ, как болота, заболоченные леса и сырые луга, занимают только 4% территории страны.

Канада

- 70% водоемов прерий осушены и превращены в пашню;
- 64% ВБУ в штате Альберта уничтожены.

США

- С конца 18 века в целом утрачено более 50% ВБУ;
- 90% от всех водоемов утрачено в Огайо и Калифорнии;
- В 10 штатах утрачено более 70% водоемов;
- 46% водно-болотных угодий осушено во Флориде.

Центральная Азия

- Наземная площадь болот в Месопотамии (расположенных между реками Тигр и Евфрат на юге Ирака) сократилась с 15-20 тыс. кв. км в 50-е годы прошлого века до менее чем 400 кв. км в настоящее время из-за избыточного забора воды, строительства плотин водохранилищ и промышленного развития.

Юго-Восточная Азия и Австралия

- В Южной Австралии утрачено 70% ВБУ;
- в Сингапуре утрачено 97% водных экосистем;
- в Таиланде уничтожено 78% водно-болотных угодий.

Тропики западного и восточного полушария

- За последние два десятилетия было утрачено около 35% мангровых лесов, что обусловлено развитием аквакультуры, судоходства, добычей нефти.



ЭКОСИСТЕМЫ И БЛАГОСОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА

Синтез

ОЦЕНКА ЭКОСИСТЕМ НА ПОРЯДКЕ ТЫСЯЧЕЛЕТИЙ



ЭКОСИСТЕМЫ И БЛАГОСОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА: ВОДНО-БОЛОТНЫЕ УГОДЬЯ И ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ

Синтез

ОЦЕНКА ЭКОСИСТЕМ НА ПОРЯДКЕ ТЫСЯЧЕЛЕТИЙ

Состояние ВБУ в Нижнем Поволжье



Специальных исследований по количественной оценке утраты ВБУ в целом по Нижнему Поволжью не проводилось. Но даже отдельные локальные данные по Волго-Ахтубинской пойме (Среднеахтубинский р-н Волгоградской области) довольно красноречивы.



При строительстве сельскохозяйственных полей в северной части Волго-Ахтубинской поймы в 60-80-е годы прошлого века полностью или частично утрачено 261 ВБУ (отмечены на схеме красными значками).

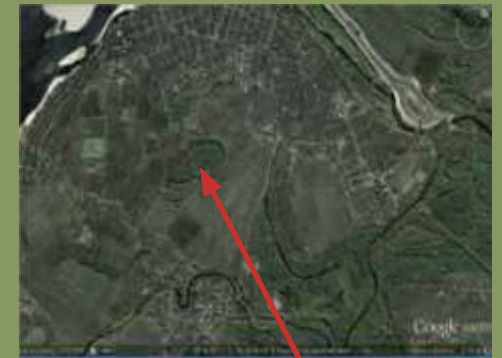


Направления изменений природных комплексов и биоразнообразия в долине Волги как следствие деградации ВБУ:

- ускоренное старение и зарастание водоемов из-за увеличения содержания биогенов и снижения паводковой активности;
- сокращение площади отдельных типов ВБУ, например, богато разнотравных сырых лугов в северной части ВАП; а также небольших мелководных водоемов – мест обитания редких гидробионтов;

- трансформация состава рыбного населения и долевого участия отдельных видов рыб как следствие разной скорости вымирания видов при зимних заморах в мелководных водоемах и сокращения числа местообитаний редких видов, связанных с ранними стадиями развития ВБУ;
- сокращение долевого участия в сложении растительных сообществ хозяйственно ценных видов (кормовых бобовых, лекарственных, декоративных).

Общая площадь утраченных ВБУ только в окрестностях пос. Бурковский составляет не менее 41 га



Ерик, угасший внутри городской застройки (г. Краснослободск)



Утраченный как заливное угодье луг в окр. пос. Репино (примерная площадь – 600 га)

Формы и причины деградации водных экосистем

Основными прямыми факторами деградации ВБУ считаются: развитие инфраструктуры, хозяйственное преобразование земельных угодий, забор воды, загрязнение, чрезмерное изъятие и эксплуатация биоресурсов, а также интродукция агрессивных чужеродных видов.

Все эти факторы в той или иной степени определяются ростом населения Земли и его хозяйственной деятельностью.

Можно ли избежать уничтожения ВБУ, связанного с хозяйственной деятельностью, которая приносит доход?

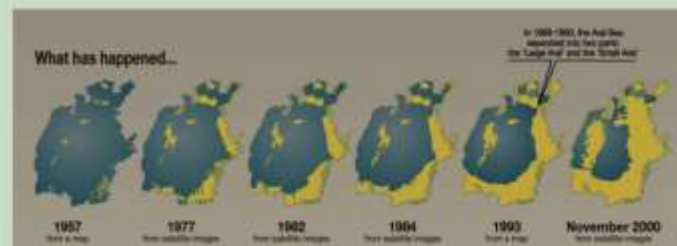
В некоторых случаях выгоды от преобразования, казалось бы, превышают выгоды от сохранения водно-болотных угодий, например на сельскохозяйственных землях или на границах расширяющихся городских районов. Однако это впечатление создается из-за недоучета тех функций ВБУ, которыми пользуются бесплатно многие люди, в т.ч. местные жители. Преобразованные ВБУ, как правило, приносят выгоды и доходы ограниченному кругу собственников.

Забор воды, осушение и расчистка

В настоящее время люди забирают для своих нужд около 3 600 кубических километров воды из водно-болотных угодий суши в год, что составляет примерно треть от общего континентального стока.

За период с 1960 по 2000 год темпы глобального использования пресной воды увеличивались примерно на 20 % за десятилетие и по прогнозу будут возрастать и дальше. В речных бассейнах аридных или густонаселенных регионов масштабы забора воды достигают максимальных уровней.

Типичным примером медленной гибели водной экосистемы из-за забора воды является Аральское море.



Количество воды в бассейне Аральского моря уменьшилось с 60-х годов на 75 % в основном из-за крупномасштабных отводов воды от главных русел рек Амударья и Сырдарья в их верховьях для орошения территорий площадью около 5 млн. га.

К 1985 году в Европе и Северной Америке для целей интенсивного сельского хозяйства было осушено приблизительно 56–65 % внутриконтинентальных и прибрежных болот (включая мелкие озера и пруды), в Азии — 27 %.

Гидростроительство



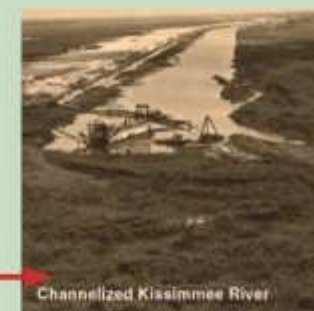
Плотины ГЭС превращают реки в малопроточные водохранилища.

Объем воды, накопленной в водохранилищах, после 1960 года вырос в 4 раза, а в искусственных водоемах сейчас хранится в 3–6 раз больше воды, чем в естественных. Однако многие функции ВБУ при создании водохранилищ безвозвратно утрачиваются.

«Канализация» (спрямление) рек для хозяйственных целей уничтожает поймы



Естественное историческое русло р. Киссимми (Флорида, США)



Спрямленное русло р. Киссимми (Флорида, США)

Формы и причины деградации водных экосистем

Избыточная добыча ресурсных видов

Наиболее заметными и драматичными для человека признаками деградации водно-болотных угодий является сокращение разнообразия и обилия ресурсных видов.

Их изъятие из естественных и полустественных экосистем пока довольно плохо контролируется. Поэтому не всегда представляется возможным сказать, что именно привело к падению численности значимых биологических объектов – избыточный промысел или какие-то неблагоприятные изменения параметров местообитаний. В таких случаях, особенно если предполагается проведение дорогостоящих восстановительных работ, необходимы детальные предварительные научные изыскания.

Проведение комплекса мероприятий по реабилитации деградированных экосистем, имеющих целью восстановление численности отдельных ценных видов, должно быть обеспечено гарантированным контролем за объемом добычи.



Химическое загрязнение

Многие виды хозяйственной деятельности в ландшафте обогащают воду избыточными питательными веществами, в т.ч. соединениями азота и фосфора, что называют эвтрофикацией. Последнее часто приводит к быстрому росту биомассы водорослей и «цветению» водоемов. При этом падает содержание в воде кислорода и начинает страдать животное население ВБУ.



Цветение эвтрофированного водоема в Волжской пойме

Нередко «цветение» происходит в тех водоемах, где до этого уже была нарушена нормальная экологическая структура. Например, утрачены или сильно сокращены в обилии высшие водные растения, которые способны существенно сократить содержание в воде соединений азота (до 80%), а также других загрязняющих веществ.

В настоящее время люди производят большее количество биологически доступного азота, чем его образуется в природе, и по прогнозам это количество к 2050 году может увеличиться еще на две трети.

Биологическое загрязнение

Экосистемы ВБУ активно разрушаются внедряющимися чужеродными видами.



Несмотря на прямой запрет Федерального закона от 10.01.2002 №7 - ФЗ в долинах рек Нижнего Поволжья продолжают распространяться лесные культуры американских древесных растений, которые вытесняют местные виды.



Аморфа кустарниковая вытесняет ивняки



Массовый самосев американского ясеня

Восстановление ВБУ: специальные проекты, программы, фонды и организации в мире

Восстановление ВБУ – актуальная международная задача



«Million ponds project» – 50-летний проект по созданию 1 млн. пресноводных водоемов для диких видов растений и животных в Великобритании



«5 Star Restoration Program» - программа восстановления ВБУ «5 звезд» (США). Грантами поддерживаются инициативы местного населения, землевладельцев, фермеров, студентов и школьников. За 10 лет реализовано 300 проектов по всей стране.

Постепенное осознание кризисного положения в состоянии водных систем во многих странах мира способствовало поиску путей выхода. В настоящее время ситуация начинает меняться. И кроме различных мер по сокращению негативных воздействий на водоемы, все большие усилия и средства затрачиваются на восстановление полностью утраченных или деградированных водных систем, в т.ч. и водно-болотных угодий. При этом учитываются как интересы местного населения, так и задачи сохранения дикой природы.

Важнейшее условие успешности таких проектов – широкое участие бизнеса, местных сообществ, землевладельцев, учащейся молодежи и представителей других социальных групп при поддержке государства. Поэтому масштабы реализуемых проектов могут быть очень разными - от восстановления крошечного ВБУ рядом со школой до реализации межгосударственных программ реабилитации крупных рек, например возрождение Рейна и Дуная.

Инициаторами многих проектов являются общественные объединения, профессиональные союзы, экологические организации.

В ряде стран Европы, в Австралии и США восстановление ВБУ носит масштабный характер, происходит под патронажем правительства и глав государств.



Логотип центра по восстановлению рек в Великобритании



WetlandCare Australia

Working with communities to protect, promote and restore wetlands since 1991

Логотип неправительственной организации в Австралии, обеспечивающей поддержание и восстановление ВБУ

Восстановление ВБУ – это процесс возвращения водно-болотной системы в более экологически функциональное состояние на основе экологических принципов и опыта. Цель этого процесса – подражать структуре, функции, разнообразию и динамике оригинальных природных ветландов.



Логотип и масштабы членства в европейском центре по восстановлению рек (ECRR)



Флешмоб в поддержку проектов по восстановлению рек (США)

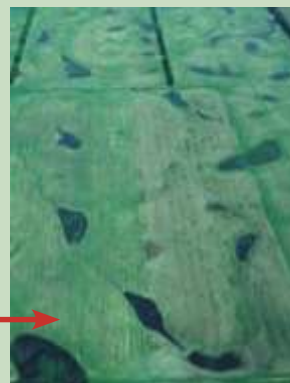
Восстановление ВБУ: реализованные проекты и лучшие практики



Река Skjern в Дании: проект восстановления исторического русла

В европейских странах наиболее многочисленны программы восстановления пойм «канализированных» рек. Их задача – смягчить последствия критических паводков. В Голландии целая серия таких проектов была реализована в рамках программы «Дом для реки».

В США значительное число ВБУ было уничтожено в ходе освоения территорий под сельскохозяйственное производство. Масштабное восстановление осуществлялось в рамках президентской инициативы, стартовавшей в 2004 г. За 5 лет было восстановлено 5 млн. акров ветландов. Только на реабилитацию р. Киссимми и болотной системы во Флориде потрачено более 10 млрд. долларов.



Восстановление водоемов прерий (США)

Большой опыт восстановления естественных параметров ВБУ и биоразнообразия накоплен в Москве, в т.ч. на территориях природных парков.



Восстановление эфемерных водоемов –местообитаний амфибий (США)



Восстановление естественных берегов Дуная в Австрии



Участие волонтеров в реализации проектов по восстановлению ВБУ

ЭТАПЫ ПЛАНИРОВАНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ ВБУ

Успешность проектов по восстановлению напрямую зависит от их грамотной организации. Обобщение мирового опыта восстановления ВБУ позволяет выделить несколько наиболее значимых этапов в планировании и реализации проектов.

I этап

Определение приоритетных для восстановления ВБУ

Сбор сведений о потенциальных объектах для восстановления на основе опроса местного населения.

Сбор объективных научных данных о потенциальных объектах для восстановления.

Формирование тематической базы данных о перспективных для восстановления ВБУ.

Разработка критериев по отбору ВБУ, приоритетных для восстановления:

- определение приоритетных районов;
- определение приоритетных типов водоемов;
- использование экспертной оценки ожидаемых выгод – восстанавливаемых функций.

Определение принципов восстановления ВБУ с учетом их особенностей.

II этап

Определение условий успешной реализации проекта

Сбор данных о современном состоянии ландшафта, включающего ВБУ.

Изучение основных причин деградации ВБУ.

Оценка состояния биоразнообразия ВБУ, выявление редких и охраняемых видов, нуждающихся в особой поддержке.

Определение необходимых действий для восстановления ВБУ.

Выявление возможных партнеров, заинтересованных в реализации проекта.

Определение возможных источников финансирования проекта.

Получение официальных разрешений на проведение работ.



III этап

Определение цели и глубины работ по восстановлению



Определить цели проекта по восстанавливаемым функциям:

- улучшение гидрорежима и качества воды;
- восстановление растительного покрова;
- восстановление рыбного населения;
- восстановление местообитаний для птиц;
- улучшение эстетических показателей ландшафта и ВБУ;
- создание условий для образования и рекреации;
- восстановление комплекса функций.

Определение модели восстановления ВБУ:

- на основе анализа исторических данных;
- на основе анализа лучших (референтных) ВБУ местности;
- на основе сочетающихся экологических и социально-экономических приоритетов (функций).

IV этап

Подготовка плана восстановления: предпроектные исследования

1. Рекогносцировочное натурное обследование территории.

Определяется местоположение объекта, уточняются границы проектируемой территории, обозначаются исследуемые участки и намечается маршрут движения по территории.

Производятся фотографирование и зарисовки пейзажей, а также привязка опорной сети (для этого используются все имеющиеся на данном участке элементы: дороги, геодезические знаки, растительность).

2. Оценка природно-климатических условий и микроклимата.

3. Геологические, гидрологические и почвенные изыскания.

Выявляются различные условия рельефа, участки грунтов с просадкой, участки с высоким уровнем стояния грунтовых вод, затопляемые паводком, участки с оползнями и т.д. Приводится характеристика существующих водоёмов. Проводится почвенное обследование территории.

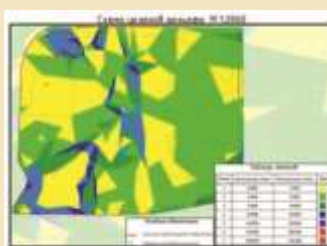
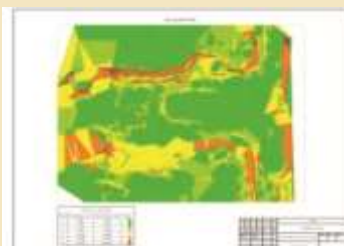
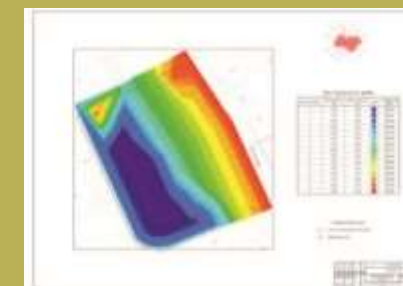
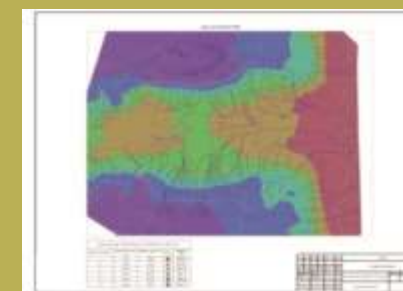
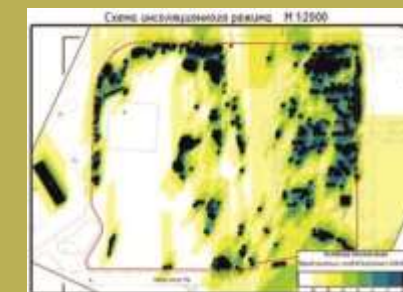
4. Сбор данных по инженерному обеспечению территории.

5. Дендрологическое обследование территории. При проектировании крупных объектов выполняется таксационная съёмка существующих насаждений.

6. Фито- и энтомопатологическое обследование насаждений.

7. Ландшафтный анализ территории :

- анализ существующей ситуации и типов объёмно-пространственной структуры объекта (графический показ и процент открытых, закрытых, полукрытых пространств);
- анализ существующей растительности, типов садово-парковых насаждений;
- анализ рельефа территории, экспозиция и крутизна склонов берегов водоемов, балок, оврагов и т.п.;
- анализ существующих визуальных связей и видовых точек относительно рельефа, водоемов;
- потенциальные возможности функционального использования территории, её природных компонентов: возможности раскрытия перспектив, предполагаемые маршруты движения посетителей и т.п.



Разработка проектной документации

V этап

На этапе «Проектные работы» предполагается выполнение проектной и рабочей исполнительной документации, которая включает:

- чертёж генерального плана (общее архитектурно-планировочное решение территории),
- план организации рельефа,
- план благоустройства,
- план озеленения (дендроплан),
- чертежи гидротехнических сооружений, элементов благоустройства и малых архитектурных форм,
- разработку исполнительной документации.

Графическая часть дополняется пояснительной запиской с подробными указаниями по реализации проекта, сметными расчётами.



Экспозиция проекта позволяет максимально наглядно и визуалью обоснованно продемонстрировать концептуальные предложения по использованию территории, комплекс проектируемых мероприятий, возможное перспективное развитие территории. Экспозиционная подача часто используется при разработке проектов обустройства ВБУ в городской черте, что позволяет лучше представить многообразие функций объекта.



Для лучшего представления проектных предложений оформляется экспозиция проекта.

Экспозиционная часть включает: чертёж генерального плана, разрезы по наиболее выраженному рельефу, виды, фрагменты генплана.

Рабочие чертежи оформляются в альбом и снабжаются пояснительной запиской



VI этап

Реализация проекта

Восстановление естественных процессов на ВБУ:

- восстановление приемлемых условий формирования стока на водосборе;
- восстановление гидрорежима территории и создание инфраструктуры для поддержания необходимого уровня водности ВБУ;
- коррекция формы водного объекта (конфигурации, глубины, строения берегов и т.д.);
- устранение источника загрязнения или поступления биогенов;
- подготовка условий и проведение работ по восстановлению растительного покрова;
- восстановление популяций редких видов растений;
- обеспечение контроля за чужеродными видами;
- создание условий для привлечения животных.



VII этап

Постпроектный этап (организация управления восстановленным ВБУ)

- определение режима использования территории;
- контроль за соблюдением и эффективностью предложенных режимов использования восстановленного ВБУ;
- текущий мониторинг процессов, происходящих на восстанавливаемом объекте;
- итоговый мониторинг успешности реализации проекта и управление восстановленным ВБУ.

Условия устойчивости и успешности проектов по восстановлению ВБУ

Одним из важнейших условий успешности проектов восстановления ВБУ является управление преобразованной территорией и рациональное использование восстановленного объекта. Безусловно, ВБУ должны обеспечивать предоставление определенных экосистемных услуг, их необходимо использовать. Однако важно создавать условия для поддержания структуры и функций экосистемы. Следует установить надежный контроль за допустимым уровнем нагрузок на объект, особенно на ранних стадиях восстановления. При необходимости может быть введен временный мораторий на использование ВБУ, а также предусмотрен комплекс корректирующих мер, если восстановление происходит неэффективно или очень медленно.

Как оценить успешность проекта?

Необходимо помнить, что успешность проектов по восстановлению ВБУ определяется не объемом освоенных средств или масштабами перемещения грунтов и водных масс. Инженерные этапы работ лучше поддаются планированию и легче контролируются. Водно-болотное угодье и его функции не могут поддерживаться без комплекса живых организмов, обеспечивающих предоставление большинства экосистемных слуг. Поэтому промежуточные и итоговые оценки успешности проектов по восстановлению должны основываться на показателях биоты. Такие методы широко используются в развитых странах при реализации масштабных программ реабилитации ВБУ.



ЛАНДШАФТНЫЕ И ИНЖЕНЕРНЫЕ АСПЕКТЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ

Ландшафтный подход при восстановлении ВБУ

Что такое ландшафтный подход?

Ландшафтный подход – совокупность методов изучения и управления природой, в основу которого положено представление о разделении окружающей среды на систему взаимосвязанных природно-территориальных комплексов (ПТК) разного ранга.

ПТК - закономерное сочетание исторически сложившихся природных компонентов на определенной территории (например, луг, пустыня, океан).

Суть ландшафтного метода заключается в понимании единства всех природных объектов и общества. Работы ведутся с учетом внутренних процессов, происходящих в объекте, внешних процессов в окружающем ландшафте и потребностей населения, так или иначе использующего данное ВБУ.

Ландшафт - тип ПТК, представляющий собой однородный по происхождению участок поверхности, имеющей единую геологическую основу, однотипный рельеф, климат, водные условия, флору и фауну.

В своей хозяйственной деятельности человек всегда имеет дело с природой в целом, а не с изолированно взятыми из нее объектами и процессами. И поэтому только комплексный ландшафтный подход к изучению природы имеет практическое значение для любой отрасли экономики, так или иначе связанной с использованием природных ресурсов. Ландшафтные исследования имеют системный характер и позволяют рассмотреть изучаемую территорию с разных сторон, учитывая различные природные компоненты.



Любое ВБУ является ландшафтом или системой ландшафтов, которые существуют только при условии слаженного функционирования внутренних элементов и устойчивого взаимодействия с окружающими его системами.



Следствиями применения ландшафтного подхода при восстановлении ВБУ являются следующие принципы:

- 1) необходимость учета индивидуальных особенностей водоема;
- 2) необходимость изучения взаимосвязей ВБУ с окружающими его природными системами и работы с ними.



При ландшафтном подходе необходим сбор информации на большой площади. В первую очередь анализируются факторы, формирующие ВБУ: климат и рельеф. Они дают огромное количество комбинаций, определяя тип водного объекта. Они же контролируют и дальнейшую судьбу ВБУ. И климат, и геологические силы, формирующие рельеф, – факторы, действующие глобально. Точечного изучения их влияния на водный объект недостаточно. Только изучение ВБУ как ландшафта позволяет смоделировать состояние объекта на данный момент и сделать прогноз его развития на длительный период. А это, в свою очередь, позволяет избежать множества ошибок.

Понятие „восстановление” подразумевает наличие сведений о естественном ненарушенном состоянии водного объекта. В современный период, когда водоемы и их водосборы подверглись значительному воздействию человека, восстановление не следует понимать как возврат к начальному состоянию. В подавляющем большинстве случаев это будет либо невозможно, либо очень капиталоемко. Гораздо продуктивнее, на основе информации об исходном состоянии объекта, создавать условия под определенную экологическую функцию или функции объекта. Это может быть рекреация, поддержание биоразнообразия, экологически обоснованное использование в производстве и прочее. Часто функции комбинируются: совмещаются экологические нужды и потребность населения в данном конкретном ВБУ.

ВБУ, как живые объекты, «рождаются», «взрастают» и «умирают». Для специалистов гидрологов и экологов понятие зрелости является центральным в работе с любым водным объектом. Без понимания и учета процессов появления и развития ВБУ бессмысленно пытаться вернуть водный объект к нормальному функционированию.



Разновозрастные
озера Волго-
Ахтубинской поймы



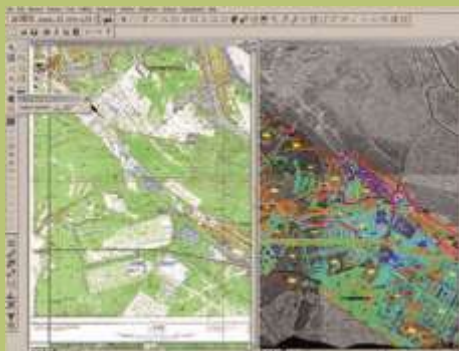
При больших размерах ВБУ ландшафтного подхода бывает недостаточно. Крупные объекты, как например реки, несут в себе отпечатки нескольких ландшафтных зон. В таких случаях применяют бассейновый подход. Он подразумевает работу с крупными азональными природными системами (например, речной бассейн) как с единым целым. Такой подход позволяет комплексно решать проблемы ВБУ на больших территориях.

Решение проблемы зарегулированности стока реки водохранилищем закономерно улучшит состояние более мелких объектов в его бассейне: озер, стариц, пойменных болот и т.д.

Сбор информации о водосборе ВБУ

Зачем нужна информация о водосборе ВБУ?

Сбор информации о процессах, идущих в прилегающих к ВБУ природных системах, во многом определяет долгосрочные перспективы успешности проекта его восстановления. Если причиной зарастания озера является естественный процесс эволюции водоема, тогда приемы омоложения легко смогут восстановить необходимое состояние ВБУ. Если причины имеют иной характер (например, сведение леса на прилегающей территории и, как следствие, развитие эрозии), то в этом случае омоложение принесет лишь кратковременный эффект. Озеро по-прежнему будет заполняться смытым с водосбора материалом.

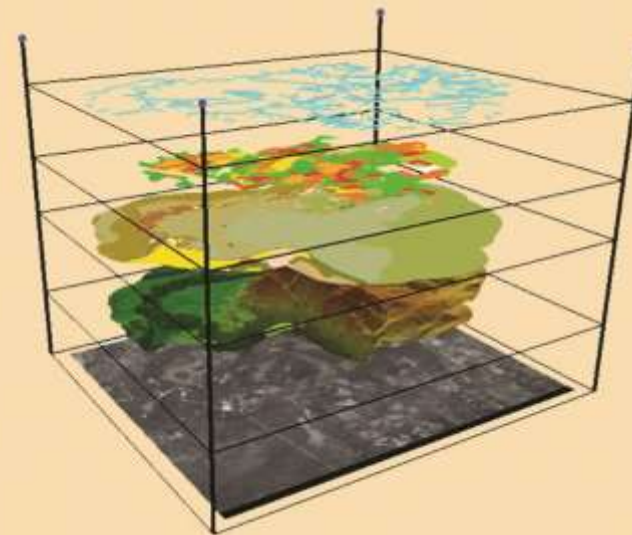


Для упрощения сбора и обработки информации удобно использовать геоинформационные системы (ГИС). После создания информационной системы возможно цифровое моделирование восстанавливаемого объекта, а также создание набора цифровых карт со всей необходимой проектировщику информацией. Таким образом, создается удобная система хранения информации и ее вывода наглядным образом - в виде карты.



Пример векторной электронной карты, выполненной в ГИС.

Для сбора информации о ВБУ широко применяются данные спутниковой съемки поверхности Земли. Они позволяют собрать информацию о динамике развития водного объекта, его морфометрические характеристики. Спутниковые снимки хорошо отражают разнообразие природных сообществ, входящих в ВБУ.



ГИС – это система сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах. Информация в ГИС группируется в форме тематических слоев и легко поддается любой обработке.



Борьба с эрозией на водосборе



Под эрозией в геологии понимают разрушение горных пород механическими воздействиями внешней среды. Различают два типа эрозии: водную эрозию, формирующуюся поверхностным стоком, и ветровую, обусловленную воздействием приповерхностных воздушных масс. Особенно интенсивно эрозия проявляется в условиях нарушенного ландшафта на пахотных землях. Ветер и вода несут в себе взвешенные вещества, заполняя ими отрицательные формы рельефа, в которых располагаются водные объекты.



Хорошие результаты по защите территорий от развития эрозионных процессов получают при использовании противозерозионных насаждений из древесно-кустарниковых пород. Влияние древесного покрова на сток поверхностных вод многогранно. Лес закрепляет верхний слой земной поверхности, уменьшает поверхностный сток и смягчает микроклимат. По этим причинам искусственные лесонасаждения широко применяются и занимают одно из ведущих мест в системе противозерозионных мероприятий.



При восстановлении водных объектов выполнение системы мероприятий следует начинать с обустройства водосбора, а затем проводить работы на самом водном объекте, восстанавливая котловину, прибрежные и пойменные территории. Это позволит уменьшить или полностью сократить поступление в водоем загрязняющих и биогенных веществ.



Примеры защитных мероприятий на водосборе:

- 1) выращивание полевых защитных лесных полос;
- 2) выращивание кустарника;
- 3) укрепление склонов искусственными закрепляющими материалами;
- 4) полосовой посев сельскохозяйственных культур;
- 5) ограничение или запрет выпаса скота и др.

Восстановление гидрорежима



На стыке геологических и климатических процессов формируется гидрологический (водный) фактор формирования ВБУ.

Не сразу было осознано, что любая хозяйственная деятельность, так или иначе, влияет на круговорот воды в природе. Вырубка лесов, распашка земель, выпас скота, осушительно-оросительная мелиорация, строительство и прочее влекут за собой изменение стока воды, водного режима почвы, интенсивности испарения, а это в свою очередь вызывает изменение режима уровня воды в водных объектах, их морфометрических характеристик водообмена, а также содержания в воде биогенных и загрязняющих веществ.



К негативным изменениям гидрорежима на больших площадях приводит строительство гидроэлектростанций на равнинных реках. В результате уничтожаются пойменные комплексы, нарушаются естественные условия существования животных и растений, трансформируются почвы, активизируются неблагоприятные геологические процессы, изменяется уровень грунтовых вод, сокращается продолжительность затопления пойменных земель в период весеннего половодья. Все это приводит к постепенной трансформации всего комплекса ландшафтов пойменной зоны. В настоящее время строительство ГЭС на равнинных реках, особенно каскадное, признается нерациональным.

Существуют разные формы прямого воздействия на гидрорежим.

Длительную историю имеет практика осушения водных объектов, в первую очередь болот. Однако выгода от их осушения оказалась крайне мала по сравнению с ущербом, нанесенным природе. В настоящее время проводят работы по восстановлению болот.

Для юго-востока России, страдающего от дефицита водных ресурсов, более характерна такая форма воздействия, как забор воды на нужды сельского хозяйства и водное снабжение населения. Даже крупные объекты, такие как реки, все сильнее страдают от этого процесса (показательны примеры Амударьи и Сырдарьи). Для мелких ВБУ забор воды, как правило, заканчивается полным разрушением экосистем. Существующие нормы допустимого объема забора воды почти никак не обоснованы экологически и часто намного превышают объемы, безопасные для экосистем.



Осушение болота



Водозаборная станция



Традиционной формой воздействия на гидрорежим является обвалование водных объектов. Оно неизбежно при условии расположения водоема вблизи населенных пунктов. Валы защищают население от резких подъемов уровня воды в половодья и паводки, по ним проходят транспортные пути и т.д.

Воздействие обвалования на ВБУ крайне негативно. С одной стороны, валы удерживают воду в водотоке, увеличивая ее уровень и изменяя условия жизни для флоры и фауны. С другой стороны, вода не доходит до естественных околоводных сообществ (заливные луга и др.), которые в результате полностью уничтожаются.

ГТС (гидротехническое сооружение) на озере Сотово в Волго-Ахтубинской пойме – пример вынужденного строительства искусственной плотины. Ее назначение – удерживать весенние воды на протяжении всего года. До строительства ГТС озеро пересыхало во второй половине летнего сезона.

Выбор формы восстановления гидрорежима ВБУ требует индивидуальной оценки. Повышение уровня и, следовательно, увеличение площади и объема воды сказывается на состоянии водной системы по-разному. Для большинства водных объектов любое вмешательство в естественный гидрорежим заканчивается разрушением экосистемы. Однако, иногда это может выступать и положительным фактором. Например, в котловинах с высокими берегами и склонами подъем уровня влечет за собой увеличение не столько площади, сколько объема воды, выступая как фактор «омоложения» всего комплекса: возрастают содержание кислорода в придонных слоях, прозрачность воды, сокращается биомасса фитопланктона. Следствием же повышения среднего уровня в неглубоких озерах с пологими берегами является частичная или полная деградация крупных водных и околоводных растений в первые годы существования водоема. На их восстановление уходит 10-15 лет.



Как восстанавливают гидрорежим?

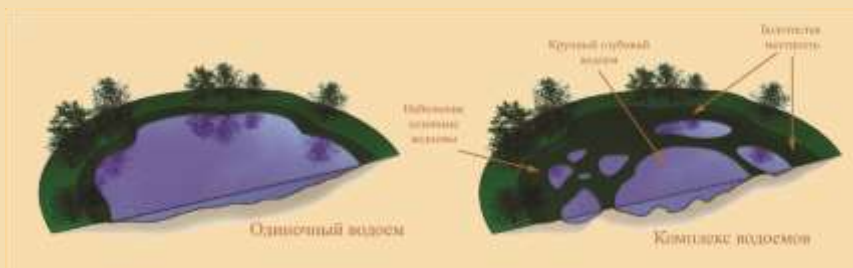
Наиболее распространенным методом восстановления гидрорежима водного объекта является разрушение всех искусственных сооружений на пути водотоков. В случае очень сильного нарушения гидрорежима или отсутствия возможности расчистить водные пути, практикуют строительство водоудерживающих сооружений, таких как плотины и дамбы.



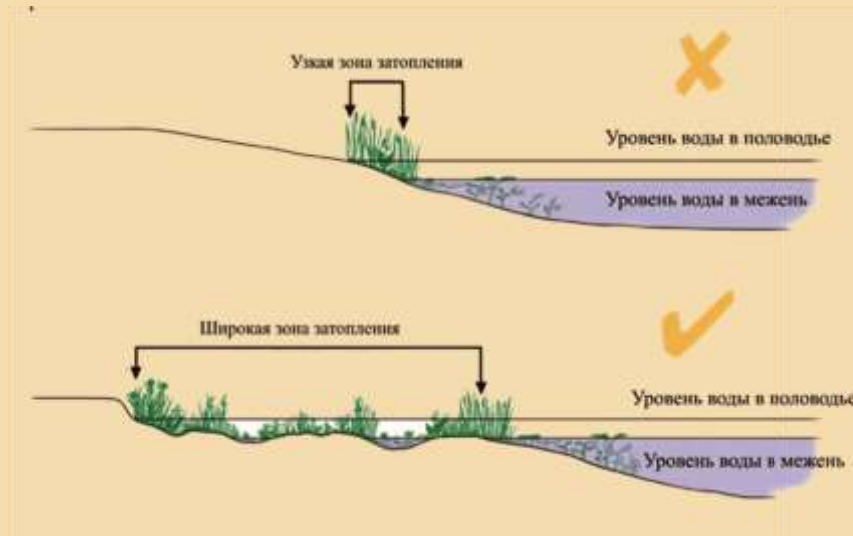
Изменение глубины и конфигурации водоема

Зачем изменять конфигурацию водоема?

Такие работы необходимы при восстановлении биоразнообразия водного объекта. Углубление дна создает эффект «омолаживания». Чем больше глубина водоема, тем дольше он будет заполняться отложениями. Немаловажно, что при дноуглублении удаляется загрязнённый грунт и мусор. При этом не стоит забывать, что большая глубина подходит далеко не для всех видов. Максимальное биоразнообразие сосредоточено в прибрежной зоне на глубине 0-50 сантиметров. Решение о глубине водоема стоит принимать исходя из списка приоритетных видов, подлежащих восстановлению в данном водоеме.



В связи с тем, что максимально заселена живыми организмами в основном прибрежная часть водоемов, изменение их конфигурации может благоприятно сказаться на увеличении биоразнообразия ВБУ. Мировой опыт показывает, что продуктивнее восстанавливать не единственный крупный объект, а комплекс меньших по площади: вокруг одного или нескольких глубоких водоемов создается сеть постоянных или временных водных объектов, которые могут быть не крупнее 1-2 м в диаметре и большую часть года оставаться обособленными. Временность заполнения водой лишь увеличивает количество экологических ниш. Несколько небольших мелких водоемов часто более богаты видами, чем расположенное поблизости крупное озеро.



Однообразие глубин водоема не способствует обитанию большого числа видов. Эффективнее создавать как можно более сложный подводный рельеф. Разноглубинные отмели дают дополнительные экологические ниши и тем самым увеличивают возможное видовое богатство водного объекта.

Укрепление берегов



Наибольший успех достигается при сочетании биологических методов с техническими средствами берегоукрепления. Для этого используются отсыпки твердыми материалами, укрепление плитами, цементогрунтом, возведение подпорных стенок, укрепление стойкой к гниению древесиной.

Наиболее щадящими считаются биологические методы закрепления берегов растениями. Однако из-за того, что берега являются динамически активными частями ВБУ, биологических методов бывает недостаточно.



Широкое применение получил метод закрепления берегов с помощью геосеток - плоского полимерного рулонного материала с сетчатой структурой, образованной эластичными ребрами из высокопрочных пучков нитей.

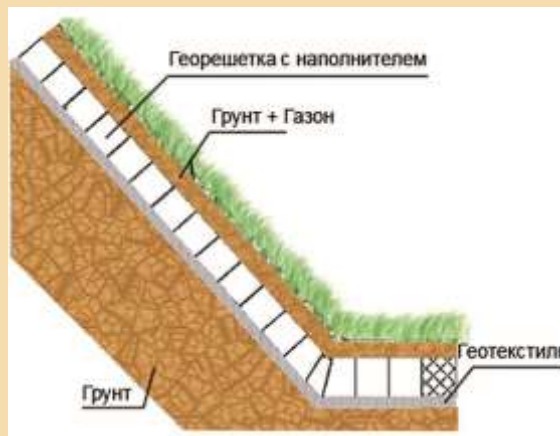
Зачем проводить укрепление берегов?

Берега подвергаются максимальным воздействиям. Они, как правило, сильно эродированы, замусорены, частично эвтрофированы и заилены. Поэтому проведение обустройства берегов необходимо практически на любом водном объекте.

Как укрепляют берега?

Наиболее распространены следующие методы:

- 1) выравнивание поверхности;
- 2) выполаживание или террасирование склонов;
- 3) возведение гидротехнических и рекреационных сооружений;
- 4) укрепление берегов и создание устойчивого травяного покрова или древесно-кустарниковой растительности;
- 5) углубление дна;
- 6) изменение конфигурации водоема.



Борьба с загрязнением водоема

Что загрязняет водоем?

Все источники распространения загрязняющих веществ можно условно разделить на «первичные» и «вторичные»:

- «первичное» загрязнение происходит в результате поступления в поверхностные воды загрязняющих веществ из отходов или продуктов реализации технологических процессов;

- «вторичное» загрязнение происходит в результате физических, биохимических и прочих процессов в природных средах после поступления в них ингредиентов от источников первичного загрязнения.



Водные объекты, находящиеся в условиях техногенного ландшафта (территории водосборов городов и сельских поселений, интенсивного ведения сельскохозяйственного производства), в большей степени подвержены загрязнению по сравнению с водными объектами, находящимися в условиях ненарушенного или слабонарушенного ландшафта. Это легко объясняется тем, что почти все загрязняющие вещества являются отходами производства и поступают в ВБУ напрямую со стоками, либо мигрируют совместно с продуктами ветровой и водной эрозии. Водные объекты в городской черте часто превращаются в отстойники с отходами различных предприятий.

Для очистки воды от мусора используется ручная сборка или специальные мусороуловители.





Удаление загрязненного грунта производится специальной техникой.



При очистке водоема от химикатов чаще всего применяют подвижные мини земснаряды, оборудованные фильтрационными установками.

Из-за рискованности и дороговизны применения искусственных методов очистки, все чаще стали прибегать к активации и стимуляции процессов самоочистки водоема. Самоочистка - обязательное звено в цикле круговорота воды в природе. Загрязнения любых типов в конечном счете оказываются преобразованными в вещества менее опасные и/или сконцентрированными в виде продуктов жизнедеятельности и отмерших тел микроорганизмов, растений и питающихся ими животных, которые погребаются в иловой массе на дне.

К очищающим процессам в водной среде можно отнести:

- 1) механическое осаждение взвесей;
- 2) биологическое или химическое окисление загрязняющих веществ;
- 3) реакции нейтрализации с тяжелыми металлами и им подобными загрязнителями;
- 4) поглощение донными отложениями и водной растительностью различных загрязнителей.

Каковы методы борьбы с загрязнением ВБУ?

Они крайне разнообразны, ввиду того что каждое вещество требует индивидуального подхода. Однако их можно условно объединить в две группы:

- 1) Удаление загрязнений путем механической замены зараженного грунта. Например, удаление донных грунтов, которые вбирают в себя большую часть загрязнителей. Однако последствия подобных инженерных мероприятий сложно прогнозировать, и они могут принести водоему больше вреда, чем пользы.
- 2) Локализация и предотвращение распространения загрязняющих веществ. Для этого применяют разнообразные технологические приемы — различные методы растворения и экстракции токсичных веществ, фильтрование, остеклование и другие физико-химические приемы.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕГРАДИРОВАННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА

Что такое восстановление, или экологическая реставрация?

Восстановление, или экологическая реставрация, подразумевает воссоздание экосистемы со всеми присущими ей компонентами.

В данной главе мы рассматриваем восстановление растительности.

Деревья и кустарники, луговые травы, водные и околоводные растения способствуют восстановлению полноценной стабильной природной среды. Её создание становится основой для привлечения диких животных, птиц и насекомых, которые смогут найти здесь кормовую базу и защищенные места для обитания. Следом за развитием растительного покрова формируется почва.



Берег деградированного водоема

Зачем восстанавливать естественную растительность?

Человек нуждается в экосистемных услугах, которые получает от растительных сообществ (регулирование климата, почвообразование, обеспечение пищевыми ресурсами и другие).

Мы используем растительные сообщества для ведения своего хозяйства, а значит, необходимо разумно управлять ими таким образом, чтобы они стабильно функционировали. Поддержание состава и структуры полноценных естественных сообществ и восстановление нарушенных – важное условие устойчивого развития территорий и создания лучших условий для жизни людей.

Естественное, ненарушенное растительное сообщество с деревьями и кустарниками, травами и цветами всегда живописно и эстетически привлекательно для человека.



Берег ненарушенного естественного водоема

Растительный покров очень чутко реагирует даже на слабые антропогенные нагрузки и поэтому объективно отражает общее состояние окружающей среды.



Участок восстановленной степи. Донецкая область

Известно, что при благоприятных условиях процесс восстановления естественной растительности достаточно долгов – более 20 лет (на примере Центрально-черноземного заповедника). При значительных размерах деградированной территории даже по прошествии 60-70-летнего восстановительного периода сохраняются отличия от ненарушенных растительных сообществ по составу видов, их соотношению, преобладающим (доминирующим) растениям.

Важным условием успешного восстановления растительного покрова является наличие (внесение извне) семян и вегетативных зачатков (корневища, клубни и пр.) растений природной флоры.

Другим необходимым условием является режим использования восстанавливаемой территории. На некоторый период времени, до формирования стабильного растительного покрова, режим должен стать заповедным.

Восстановление растительного покрова

При проведении восстановительных работ для успешного конструирования фитоценоза необходимы знания о его строении, составе и биологических особенностях развития растений создаваемого сообщества, т.к. растительное сообщество - это более или менее постоянное сочетание растений, приспособленных к совместному обитанию в определенных условиях среды.

В зависимости от сезонного колебания уровня воды в водоемах выделяют пять поясов с разными экологическими условиями для развития естественной растительности. Их заселяют группы растений, приспособленные к обитанию в конкретных условиях увлажнения (гидрологии). Для них требуются разные подходы к восстановлению.



Восстановление луговой растительности

Что такое луг?

Луговое сообщество характеризуется большим разнообразием многолетних травянистых растений, образующих сомкнутый травостой из корневищных и рыхлодерновинных злаков и осок, а также яркого высокорослого разнотравья.

Наиболее богатыми и красочными являются пойменные и заливные луга с влаголюбивой растительностью.



Каково значение луга?

Естественные луга являются средой обитания разнообразных насекомых, птиц, земноводных, пресмыкающихся, млекопитающих. Луговая растительность имеет исключительное значение для формирования плодородных почв и для сдерживания эрозии (водной и ветровой). Луга всегда являлись лучшими сенокосными угодьями и пастбищами. Среди луговых растений есть виды, заготавливаемые в качестве лекарственного сырья (валерьяна лекарственная, донник лекарственный). Некоторые растения являются пищевыми, хотя и малоизвестны (щавель кислый, дягиль лекарственный). На лугах произрастает много растений-медоносов (клевер луговой, подмаренник душистый), что ценно для пчеловодства.



Человек далеко не всегда рационально использует луга для своих нужд. Зачастую можно видеть негативные последствия такого природопользования: пастбищную дигрессию в результате перевыпаса, брошенные пашни, заболачивание или осушение вследствие непродуманной мелиорации, эродированные почвы и пр.



Способы восстановления луговой растительности

Существуют разные способы экологической реставрации луговых и лугово-степных травянистых сообществ. Их выбор зависит в первую очередь от степени деградации растительного покрова.

Над решением проблемы восстановления лугов и степей задумывались еще ученые начала 20 века. Например, в 30-х гг. в США Кертисом проводились эксперименты по посеву в естественные растительные сообщества семян отдельных видов, а в дореволюционной России использовали пересадку дерна.



Подсаживание растений на луг



Раскладка сена в Центральном-Черноземном заповеднике

Брошенная пашня даже при наличии поблизости целинных участков восстанавливает типичную растительность более 20 лет.

Широко применяют для восстановления сильно деградированных территорий **метод агростелей** (разработан Д.С. Дзыбовым в Ставропольском ботаническом саду).

Это ускоренный способ восстановления, основанный на тиражировании «готовых» естественных фрагментов сообществ. Технология включает механизированную и ручную заготовку на целинных участках естественной смеси семян и высев собранной травосмеси (или раскатка заготовленного сена с генеративными органами) в подготовленную почву залужаемой территории. Активность воспроизводства обуславливается тем, что каждый восстановленный участок становится новым донором семян.

Метод агростелей дополняют подсаживанием отдельных растений, выращенных в питомниках или подсевом семян редких видов в молодой травостой.



В ситуации, когда сохраняется основная структура лугового сообщества, но отсутствуют донорские популяции, производят **посадку выращенных в питомнике растений с закрытой корневой системой** из расчета 1 шт. на 10 м² в промежутки между растениями, при помощи бура формируя посадочные лунки.

Используют метод **пересадки дерна** из эталонных ценозов в заранее вспаханную почву ленточной посадкой или посадкой в шахматном порядке. И хотя метод дает успешные результаты, пересадка дерна отличается значительной трудоемкостью и неэкологичностью, т.к. вынуждает нарушать малочисленные донорские сообщества, извлекая из них растительность с почвой.

Внесение дернокрошки на подготовленную к восстановлению территорию также предполагает изъятие дерна из целостных сообществ, его последующее измельчение и разбрасывание по поверхности почвы. Норма использования дерна в этом случае составляет 1 м² на восстановление 30 м². Однако метод также наносит ущерб донорским сообществам.

Восстановление древесной растительности

Какое значение имеют древесные растения?

Древесные насаждения поддерживают устойчивость гидрорежима водоемов, сдерживают размыв и обрушение берегов, улучшают микроклимат, повышают рекреационную привлекательность ландшафта, создавая красивый пейзаж, формируют местообитания для животных и растений, в том числе редких и исчезающих.



Сложная структура леса делает его наиболее устойчивым к различным неблагоприятным воздействиям

Нарушение экологического равновесия наиболее быстро проявляется при сокращении площади древесных насаждений, поэтому одним из важнейших этапов экологической реставрации является восстановление древесно-кустарниковых массивов.

В настоящее время естественная древесная растительность ВБУ значительно пострадала от различных антропогенных влияний (бессистемные рубки, изменение гидрорежима, выпас скота). Новым критическим фактором стало вытеснение местных пород инвазивными - чужеродными видами (ясень пенсильванский, клен американский, аморфа), которые активно внедряются в естественные сообщества. Это приводит к смене основных пород малоценными древесными растениями, неспособными образовывать устойчивые биоценозы.

Даже незначительные по площади группы и массивы, а тем более леса, играют важнейшую роль в функционировании экосистем ВБУ.



При проведении восстановительных работ планируют защитные и кормовые ремизные посадки для диких животных. Это живые изгороди или загущенные группы деревьев и кустарников из колючих и ягодных пород (яблоня, боярышник, можжевельник, ежевика, терн, вишня, шиповник), их размещают вдали от мест рекреации, около кормовых участков, водопоев, в местах отдыха и размножения животных. На 100 га площади закладывают один-два ремизных участка.



При планировании работ по восстановлению необходимо предусмотреть, чтобы древесно-кустарниковые массивы содействовали укреплению берегов, обеспечению удобных подходов к воде, предусматривали возможность развития сопутствующих живых организмов.

Способы восстановления древесной растительности

Устойчивость прибрежных посадок к подтоплению можно обеспечить подбором древесных пород. Например, затопление более 60 суток выдерживают ольха и ивы (белая, трехтычинковая, шелюга красная и желтая); до 40 суток выдерживает тополь черный; осина и вяз – до 30 дней; дуб черешчатый – до 20 дней.



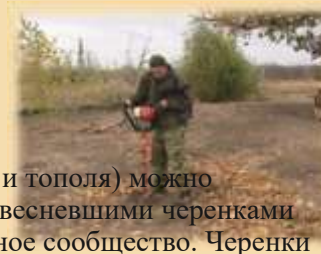
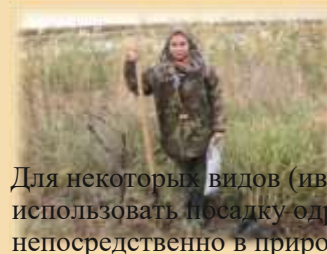
Для видов, размножающихся семенным путем (клен, дуб, вяз, ива козья), применяют посев семян на реставрируемой территории. Семена клена, ясеня, липы, дуба легко собрать весной после схода снега, когда они будут естественным образом подготовлены к прорастанию, а летом после созревания – семена вяза, ивы козьей, тополя. Собранные семена не хранят и сразу высевают на постоянное место.

Для закрепления берегового склона выше уреза в зоне действия грунтовых вод используют укладку (выстилку) ивовых прутьев, присыпанных слоем грунта. Впоследствии прутья прорастают, образуя заросли прибрежного ивняка.



Если сохранились естественные насаждения, для повышения их биологической устойчивости проводят реконструкцию, т.е. подсаживают вручную разновозрастные саженцы аборигенных древесных пород из питомника.

Для небольших саженцев посадочную лунку формируют буром или штыковой лопатой без обработки почвы. Для крупных – требуется подготовка специальной ямы. Каждое растение подвязывают к колу. При осенней посадке почву мульчируют растительными остатками. При посадке под пологом деревьев куски дерна вокруг лунки переворачивают, чтобы затруднить прорастание травянистых растений в первые недели.



Для некоторых видов (ивы и тополя) можно использовать посадку одревесневшими черенками непосредственно в природное сообщество. Черенки заготавливают до начала вегетации и высаживают сразу после оттаивания почвы, вдавливая в землю и заглубляя так, чтобы над поверхностью оставалось 1–3 почки. Используя весеннюю влагу, черенки успешно развиваются. Из них в течение сезона вырастают деревья высотой до 1 м.

Поврежденные и ослабленные ивняки и осинники, которые способны образовывать корневую поросль, можно омолаживать путем «посадки на пень» или

стимулировать образование корневой поросли, нанося поранения их корневой системе лесным плугом.

На полностью лишенных исходной древесной растительности территориях проводят посадку древесных массивов, формируя из нескольких видов деревьев и кустарников с различными формами и окраской крон живописные группы различного размера и вписывая их в местный ландшафт.

Опушки между массивами имеют большое значение как среда обитания для диких животных.



При механизированной рядовой посадке для придания естественности насаждениям смещают посадочные места в рядах или изменяют шаг посадки, а также используют групповой способ смешения древесных и кустарниковых пород, либо вводят буферные ряды кустарников между

рядами деревьев. Для посадки используют саженцы деревьев 9-14-летнего возраста и 5-летние кустарники, выращенные в питомнике.

Восстановление водной и околоводной растительности

Что такое водные и околоводные растения?

Околоводные растения – экологически пластичные многолетние и, реже, однолетние травы. Они способны жить в воде и на мелководьях, длительное время существовать на суше и в сырых местах.

Водные растения – это виды, жизнь которых протекает в частично или полностью погруженном состоянии.



Каково значение водной и околоводной растительности?

Околоводные и водные растения - это среда обитания и пища для животных водоемов.

В зарослях водных растений многие виды рыб мечут икру. Здесь же происходит нагул молоди и взрослых рыб. Для большинства видов водоплавающих птиц прибрежные заросли растений – места гнездовий. Они же служат укрытием от хищников. Побеги прибрежных растений (тростник, рогоз) препятствуют размыванию берегов и задерживают взвешенные вещества.

Прибрежно-водная растительность является важным фактором формирования качества воды природных водоемов. Растения регулируют газовый и минеральный состав воды и ее кислотность. Они извлекают соединения тяжелых металлов, синтетические поверхностно-активные вещества, ядохимикаты, радиоактивные вещества, разлагают их и обезвреживают. Значительная часть опасных элементов остается в отмерших растениях, поэтому для оздоровления загрязненного водоема требуется выкашивание и удаление околоводных растений, но не сжигание их.

Погруженные растения накапливают тяжелые металлы в 10 раз интенсивнее, чем околоводные. На первом месте стоят харовые водоросли, затем идут элодея, роголистник, рдесты, уруть. Их удаление и дальнейшая переработка позволяет утилизировать многие токсичные и радиоактивные соединения.

Водные растения делят на:

- свободноплавающие в толще или на поверхности воды;
- укорененные с плавающими на поверхности листьями;
- прикрепленные ко дну, все части которых находятся под водой.



Способы восстановления водной и околоводной растительности



Особое внимание при выполнении восстановительных работ необходимо уделять формированию растительного покрова в поясе переменного уровня воды, что обеспечит естественную защиту берега, создаст условия для биологической регенерации водоема и сформирует среду обитания для животных.

Для видов, размножающихся семенным путем, можно использовать **посев свежесобранных семян** в восстанавливаемое природное сообщество, равномерно разбрасывая их по поверхности. Однако процент их выживания невысок. Для таких видов необходимо использовать **посадку растений, выращенных в специализированном питомнике.**



Процесс посадки прибрежных растений можно механизировать. Для этого на участках зарастания водоемов экскаваторным способом снимают корневищный грунт, засыпают его в заранее подготовленные на восстанавливаемом участке посадочные траншеи вдоль уреза воды, выравнивают бульдозером дополнительно насыпанный поверх грунт и пропитывают водой. Через 20-30 суток после этого участок затопляют. При такой посадке на корневищах повреждаются верхушечные почки, и возобновление происходит за счет боковых спящих почек (Садчиков, Кудряшов, 2004). Главный недостаток способа - ограниченность территорий для заготовки посадочного материала.

Растения, размножающиеся преимущественно вегетативным способом, хорошо возобновляются **с помощью отрезков стеблей (черенков) и корневищ, клубеньками и турионами** (зимующими почками). Для этого клубеньки, турионы и предварительно разрезанные на части стебли и корневища закапывают неглубоко в грунт, распределяя по восстанавливаемой территории. Данный способ является трудоемким, но дает хорошие результаты.

Свободноплавающие растения размножают, отделяя молодые розеточные побеги или просто расселяя их в новые местообитания.



Укорененные черенки кувшинки



Кувшинка чисто-белая



Плоды кувшинки



Сеянцы кувшинки



Питомник дикой флоры

Для чего нужен питомник дикой флоры?

Специализированный питомник дикой флоры должен обеспечивать качественным посадочным материалом все виды восстановительных и реставрационных работ, проводимых в природных сообществах.

Мировая практика показывает, что тиражирование посадочного материала для последующей репатриации растений в природу, особенно ценных и малочисленных видов, должно происходить в специализированных питомниках, выращивающих растения местных природных комплексов. Это позволяет проводить экологическую реставрацию природных сообществ без ущерба для естественных популяций.



Культивирование дикорастущих растений в специализированных питомниках позволяет без изъятия из природы получить растения, которые человек использует в своей практической деятельности: для укрепления берегов от размывания, для повышения очистительной способности водоемов в урбанизированной среде, для увеличения кормовых ресурсов рыбопродуктивных водоемов, для использования в ландшафтном дизайне, для получения лекарственного сырья.



В рамках реализации проекта ПРООН ГЭФ «Сохранение биоразнообразия водно-болотных угодий Нижней Волги», опираясь на 12-летний опыт работы по интродукции природных видов растений юго-востока Европейской России, Ботанический сад Волгоградского государственного социально-педагогического университета в 2011-2012 гг. реализовал проект «Питомник дикой флоры для экологической реставрации» для проведения работ по восстановлению биоразнообразия озера Сотово и его окрестностей. В результате собран материал (семена, черенки) 82 видов травянистых и древесно-кустарниковых растений для последующего тиражирования. Производительность питомника: до 30 тыс. шт. травянистых растений (дербенник, осоки, василистник, стрелолист, кувшинка, кубышка и пр.) и 10 тыс. шт. древесно-кустарниковых растений (ивы, тополя, дуб черешчатый).

Казалось бы, нет ничего проще, чем выкопать дикое растение и пересадить в другое место. На самом деле многие из них требуют специфических условий для нормального существования, с трудом поддаются культуре и сложно размножаются. Успешное выращивание растений природной флоры требует основательного изучения их биологии. К сожалению, сведения о размножении и содержании в культуре большинства дикорастущих растений весьма ограничены. Введением в культуру дикорастущих растений занимаются ботанические сады и специализированные питомники.

Даже после снятия угрожающих факторов естественный растительный покров не может самостоятельно восстановиться, если нет донорских сообществ. В таких случаях помогает посадка в восстанавливаемое сообщество растений, выращенных в питомнике.



Мировой опыт питомников дикой флоры

Распространение позитивного опыта экологической реставрации растительных сообществ возможно только при наличии достаточного количества посевного и посадочного материала для проведения реинтродукционных мероприятий. Это содействует развитию региональных питомников дикой флоры и фауны. Положительный опыт функционирования специализированных питомников для проведения восстановительных работ накоплен в США и Канаде.



«Florida Aquatic Nurseries» (Флорида, США) - Флоридский водный питомник. Является ведущим производителем водных, околководных и аквариумных растений в Америке.



«Earth Sangha's Wild Plant Nursery» (Колумбия, США) – питомник растений для экологического восстановления, производящий более 220 видов местных деревьев, кустарников и травянистых растений.



Проблема восстановления экосистем требует также внедрения экологически безопасных технологий в сельское хозяйство, перехода к адаптивной экологически обоснованной стратегии интенсификации агропромышленного комплекса для сохранения биоразнообразия; развития экологически устойчивых агроландшафтов, повышения их структурного разнообразия за счет увеличения в них доли полуприродных и природных элементов.

«Tree Bank Hispaniola» (остров Эспаньола, Доминиканская Республика) - питомник, основанный на партнерстве группы мелких фермеров. Является примером создания системы традиционного земледелия, которое включает не только производство обычных культур, но, в первую очередь, диких растений для восстановления тропического леса. Питомник располагается в регионе с богатым биологическим разнообразием и высоким уровнем угрозы исчезновения.



Сохранение биоразнообразия является частью устойчивого развития любого региона.

Конвенция о биологическом разнообразии (1992) четко формулирует стратегию охраны биоты – «сохранение в процессе устойчивого использования».

Для снятия конфликтов, возникающих при коммерческом использовании биоразнообразия и традиционном природопользовании, разработаны экосистемный подход (Малавские принципы) и Оперативные указания по устойчивому использованию биоразнообразия (Аддис-Абебские принципы). Необходимо создание социальных, культурных и экономических выгод при устойчивом использовании биоразнообразия и стимулов его сохранения.

Яркий пример такого подхода дает организация спортивной охоты и рыболовства в США и развитых странах Европы, традиционное использование биоресурсов коренными малочисленными народами Севера, вовлечение местного населения в сохранение редких видов животных на юге Африки (Теория и практика сохранения биоразнообразия, 2006).

Борьба с внедрением чужеродных видов

Федеральный закон РФ «Об охране окружающей среды» (от 10.01.2002 №7-ФЗ) Статья 50. Охрана окружающей среды от негативного воздействия опасных объектов.

«Запрещаются производство, разведение и использование растений, животных и других организмов, не свойственных естественным экологическим системам, а также созданных искусственным путем, без разработки эффективных мер по предотвращению их неконтролируемого размножения...»

В соответствии с Решением 6-ой Конференции Конвенции о биологическом разнообразии (Гаага, Нидерланды, 2002), «чужеродным видом живого организма для природного сообщества считается вид, подвид или таксон низшего ранга, интродуцированный за пределы его природного распространения (прошлого или настоящего ареала)...»

Последствия внедрения чужеродных видов для сохранения биоразнообразия естественных сообществ и ведения сельского хозяйства непредсказуемы! «Инвазивные» виды – это заносные чужеродные виды, не произраставшие исторически на данной территории.

Они отличаются своей агрессивностью, то есть способностью быстро распространяться и внедряться в естественные растительные сообщества, разрушая их и вытесняя аборигенные виды. Среди инвазивных видов есть опасные для человека (ядовитые, аллергенные), наносящие ущерб сельскому хозяйству (сорные).

По оценкам экспертов, ущерб от инвазий растений в мировом масштабе составляет миллиарды долларов ежегодно!

В различных регионах мира проблемам инвазий чужеродных видов уделяется большое внимание, и на борьбу с ними выделяются значительные государственные средства. Принята и функционирует Глобальная программа по инвазивным видам (Global Invasive Species Programme (GISP), 1999).

Информацию по проблеме растительных инвазий можно получить из Интернет-ресурсов, например, Балтийской базы данных по чужеродным видам, информационной системы Регионального центра по биологическим инвазиям, сайта «Чужеродные виды на территории России», финансируемого

Министерством науки и образования, сайта «Черная книга флоры Средней России».

Некоторые особо опасные инвазивные виды внесены в перечень карантинных растений для территории Российской Федерации (2011), которые подлежат уничтожению, а ввоз этих видов на территорию РФ запрещен.

В чем причина появления инвазивных растений?

Появления инвазий всегда связаны с хозяйственной деятельностью человека. В одних случаях они внедрены целенаправленно, например, в результате интродукции хозяйственно-ценных для человека видов (плодовые, декоративные растения и пр.). Некоторые из них стали опасными агрессорами: айлант, аморфа, клен американский или ясень пенсильванский. Другие попадают случайно в виде заносов с другими культурами (сорные растения – ценхрус, циклахена) или с транспортом. И те, и другие могут стать «вредными» видами, опасными как для агроценозов, так и для естественных сообществ.

Успешность расселения инвазивных видов имеет разные причины: отсутствие естественных врагов в местах заноса, эффективная система размножения, сходный тип местообитания и наличие свободных экологических ниш. Замечено, что большинство инвазий наблюдается в агроценозах и нарушенных экосистемах, обладающих меньшей «сопротивляемостью».



Борьба с внедрением чужеродных видов

Последствия биологического загрязнения имеют, как правило, необратимый характер, что обуславливает особую опасность такого воздействия. И, соответственно, главным методом борьбы с инвазиями является их профилактика! Легче предупредить появление инвазии, чем уничтожить ее.

Повышение осведомленности населения о чужеземных инвазивных видах и опасности их распространения играет немаловажную роль в контроле за инвазиями.

Государственный мониторинг за инвазивными растениями на ландшафтном и популяционном уровнях, а также на уровне сообществ является обязательным для оценки уровня угрозы.

Разрабатываются методы механического и экологически безопасного химического контроля за распространением инвазионных видов.

Актуальная задача - разработать экологически безопасные методы контроля численности инвазивных растений, которые можно будет применять на территориях ООПТ.

При планировании мер борьбы с инвазивными видами уделяют большое внимание поиску естественных врагов (биометод) или другим экологически безопасным методам. Подавление заносных видов путем интродукции естественных врагов эффективно, но несет опасность того, что интродуцируемый вид может, в свою очередь, сам стать источником более или менее вредоносной инвазии. Для принятия решения сравнивают данный биометод с альтернативными возможными и практически доступными методами в конкретной ситуации.

Традиционно применяют механические и химические методы истребления инвазивных видов. Для древесно-кустарниковых растений это вырубка и выкорчевывание, а также применение арборицидов.

Для травянистых растений используют многократное скашивание и прополку до стадии плодоношения, применяют гербициды.

Однако применение гербицидов и арборицидов приносит реальный ущерб окружающей среде, особенно на заповедных территориях.

Основными методами борьбы в агроценозах с инвазивными (сорными) растениями являются агротехнические мероприятия: правильное чередование культур в севообороте, обработка почвы и уход, направленный на истощение запасов семян инвазивных сорняков и предотвращение повторного засорения почвы и урожая, использование чистых паров и посевов кормовых трав.

Например, один из способов борьбы с таким инвазивным сорняком как амброзия – залужение. При прекращении обработки почвы и перевыпаса амброзия будет вытеснена местным разнотравьем (Дзыбов, 1989).



Ценхрус



Черёда олиственная



Циклохена



Ясень



Амброзия польнолистная



Амфора кустарниковая

Сохранение и восстановление популяций редких видов растений

Зачем сохранять редкие виды растений?

Утрата отдельных видов или популяций растений, вызванная различными направлениями деятельности человека, грозит необратимыми изменениями в структуре растительных сообществ, делает вероятными их трансформацию, частичное или полное разрушение. Это приведет к утрате сообществами функций, важных и для человека.

Кто поддерживает проекты по сохранению редких видов растений?

- Международные ассоциации (ЮНЕСКО, МСОП, ВВФ и др.);
- международные благотворительные фонды (Глобальный Экологический фонд GEF);
- Комитет охраны окружающей среды и природопользования;
- персональное спонсорство и др.

Каковы причины того, что редкие виды растений становятся редкими или исчезают вообще?

Редкие и исчезающие виды растений - это те виды растений, количество которых на нашей планете сократилось очень



сильно и на сегодняшний день им грозит полное исчезновение. Это реликты и узкие эндемики - виды, находящиеся на естественных границах своего географического распространения.

Вымирание и исчезновение редких видов растений - это своеобразный тест на качество окружающей среды, который указывает нам на недостатки нашей работы по сохранению биоразнообразия.

Одна из причин исчезновения растений связана с хозяйственной деятельностью человека: распашкой земель, выпасом скота, осушением болот, строительством городов и промышленных предприятий, аэродромов, автомобильных и железных дорог, линий электропередач, нефте- и газопроводов. Все это приводит к отчуждению территорий, занятых естественной растительностью. В результате некоторые виды растений постепенно исчезают. К исчезновению ряда видов растений ведет также загрязнение атмосферы и гидросферы, деградация почвенного покрова, нарушение стабильности биологических систем. Именно из-за человеческой деятельности резко сократили свои площади целые типы растительности, многие из которых уже нельзя восстановить, но нужно предотвратить дальнейшее разрушение растительного покрова Земли, а где возможно, и восстановить его. Отчасти, эти причины могут быть и естественными.

Лимитирующие факторы антропогенного происхождения сами собой не исчезнут, и нейтрализация их — это наша забота, наш долг и обязанность. Нижнее Поволжье имеет уникальный набор разнообразных типов ландшафтов и местообитаний. Нарушенность этих природных условий постоянно увеличивается.

Каким образом осуществляются в наше время восстановление, сохранение и поддержание популяций редких видов растений?



Реальными шагами, направленными на совершенствование практических мер охраны, должны быть:

- создание базы данных по редким видам и их охране;
- оптимизация сети особо охраняемых природных территорий региона различного статуса;
- инициация и поддержание на территориальном уровне реализации стратегий и программ сохранения редких видов.

Хочется еще раз повторить: система многостороннего партнерства, которая обеспечивает все направления деятельности в области изучения, сохранения и восстановления редких видов, является неотъемлемым условием и своего рода гарантом успеха в достижении общей цели — предотвращения дальнейшего обеднения флоры нашей планеты!

Красная книга растений

Первый этап по сохранению редких видов растений - издание соответствующих законоположений, запрещающих использование редких видов растений.

Необходимость сохранения видов растений привела к составлению сводок по редким и исчезающим видам сначала в отдельных государствах, потом в мировом масштабе. Первая Красная книга в нашей стране была издана в 1978 году – это была Красная книга СССР. Сегодня действующим документом является “Красная книга Российской Федерации. Том «Растения и Грибы», изданная в 2008 году.

Основой для организации системы управления территориями и ландшафтами являются нормативные правовые акты и законы Российской Федерации:

- Закон «Об охране окружающей среды» (Статья 60. Охрана редких и находящихся под угрозой исчезновения растений, животных и других организмов)
- Приказ Министерства природных ресурсов РФ «Об утверждении Стратегии сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов» (от 6 апреля 2004 г. N 323)
- Кодекс РФ об административных правонарушениях (Статья 8.35. Уничтожение редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных или растений).



Во всех регионах Нижнего Поволжья есть свои Красные книги:

- Краеная книга Астраханской области (2004);
- Красная книга Волгоградской области (2006);
- в Республике Калмыкия в 2010 году был утвержден список видов животных, растений и грибов, подлежащих охране.

Помимо видов, занесенных в Красную книгу РФ, в региональные Красные книги включены те редкие виды, которые на конкретной территории вызывают опасения за их дальнейшую судьбу. Это относится к эндемичным видам, известным всего из нескольких местообитаний на территории страны или региона. Их утрата может привести к полной потере таксона для мировой биоты. Поэтому на регионы ложится огромная ответственность за сохранение редких видов, которые обитают лишь в пределах их территорий.



Проблемы сохранения редких видов растений изложены в:

- Конвенции о биологическом разнообразии,
- Конвенции о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (СИТЕС),
- Конвенции о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение главным образом в качестве местообитаний водоплавающих птиц (Рамсарская конвенция),
- Конвенции об охране дикой фауны и флоры и природных сред обитания в Европе (Бернская конвенция).

В целях сохранения и восстановления редких и исчезающих видов Министерством природных ресурсов, совместно с Российской Академией наук, в 2004 году разработана «Стратегия сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов».

Основная задача стратегии сохранения редких видов заключается в полном или частичном блокировании негативного воздействия всех лимитирующих факторов.

Как и где сохраняют редкие виды растений?

- *in situ* (в естественно развивающихся популяциях),
- *ex situ* (в коллекциях и экспозициях живых растений),
- культивирование *in vitro* (лабораторные генные банки) и др.

С целью сохранения редких видов растений большое внимание уделяется созданию особо

Существует определенная Стратегия сохранения видов охраняемых природных территорий *in situ* (в условиях живой природы): (ООПТ). На территории Нижнего

Поволжья создано 3 заповедника, ● Стратегия невмешательства или минимального воздействия 2 заказника, 9 природных парков и реализуется в национальных парках и иных особо охраняемых около 50 памятников природы, на природных территориях, где вмешательство человека в окружающую территории которых сохраняются среду минимально.

в неизменном состоянии и ● Стратегия управления полагается на сохранение традиционных защищаются от уничтожения форм природопользования для поддержания среды обитания и и разрушения особо ценные сохранения хозяйственной деятельности, которые сформировали природные комплексы. современное видовое разнообразие и внесли свой вклад в генетическое разнообразие по крайней мере для некоторых видов, наиболее тесно связанных с человеком.

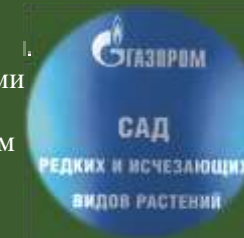
- Промежуточная стратегия управления. Если биологические ресурсы длительное время и в значительной степени использовались, то для сохранения видов и поддержания генетического разнообразия может потребоваться вмешательство человека.

Возможен, конечно, и другой путь сохранения исчезающих растений — специальное выращивание их в искусственной обстановке *ex situ*, например в ботанических садах. На их территориях создаются резервные и страховые фонды редких растений в виде посадочного и посевного материала, которые в последующем могут использоваться для восстановления утраченных или реконструкции угасающих природных популяций. Однако этот путь имеет существенные недостатки перед *in situ*. Вырванное из привычной среды растение не может развиваться так, как в природе. Малое число экземпляров не позволяет виду полностью проявить все свои особенности. Часть ценных наследственных свойств при этом теряется. Специально культивировать редкие растения в искусственной обстановке целесообразно только для их показа, но не для того, чтобы сохранить их как вид.

Одно из направлений сохранения редких и исчезающих видов растений – получение растений в условиях *in vitro*. Разработка эффективных методов микроклонального размножения является основой работ по сохранению генофонда, одним из перспективных направлений сохранения биоразнообразия.



Охрана редких видов не может мыслиться как проблема «одной отдельно взятой страны», она с полной очевидностью требует коллективных усилий нескольких участников, объединенных общностью целей и задач. Самым реальным на региональном уровне является сотрудничество с общественными организациями и персональное спонсорство со стороны частных компаний, фондов и некоторых физических лиц. Как правило, это финансовая поддержка и обеспечение оборудованием и материалами. В значительно меньшем масштабе практикуется методическая помощь и участие отдельных специалистов или их коллективов в полевых и иных исследованиях.



Опыт по восстановлению популяций редких видов растений

Система мероприятий по восстановлению популяций редких и исчезающих видов растений:

- привлечение специалистов к реализации программы восстановления редких видов растений;
- получение специального разрешения у правоохранительных органов на работу с популяциями редких видов растений;
- подготовка плана действия по восстановлению;
- проведение комплекса мероприятий по восстановлению или созданию искусственных популяций на отобранных участках;
- обеспечение системы мониторинга, которая позволит оценить текущее состояние популяции.

Любая программа по восстановлению редкого вида растений обязательно означает вывод его из искусственно созданных условий в природу. Это неизбежно затрагивает интересы местных органов власти, хозяйственных или общественных (охотничьих, природоохранных и других) организаций и, наконец, граждан, местных жителей. Поэтому каждая такая программа должна быть научно обоснована и согласована со всеми заинтересованными

учреждениями и лицами. Наиболее удачны работы по восстановлению природных популяций родиолы ирмельской - эндемика Южного Урала. Восстановление популяций проводилось научными сотрудниками

Ботанического сада на территориях существующих и проектируемых ООПТ. На сегодняшний день условно восстановлены 3 низкогорные популяции родиолы ирмельской, начаты работы по восстановлению высокогорных популяций.



С 2009 г. ведутся мероприятия по восстановлению популяции редкой орхидеи - венериного башмачка настоящего на территории природного комплекса Голубые озера (национальный парк «Нарочанский») в том месте, где изначально эта популяция выявлялась (20-30 лет назад), а затем исчезла.



В рамках реализации Муниципального гранта "Сохранение и рациональное использование биоразнообразия растений" проводились мероприятия по восстановлению степных редких видов растений на территории Волгограда. В ходе проекта были выявлены возможные популяции доноров редких растений, подготовлен семенной материал, подобраны территории для реинтродукции и интродукции редких растений в условиях города произведена высадка материала в природные популяции.



Восстановленные сообщества с редкими видами растений можно использовать для решения селекционных задач; экологической реставрации «бросовых» земель, а также сбитых, выродившихся природных кормовых угодий; для тиражирования генофонда; для борьбы с опустыниванием земель; для сохранения зонального биоразнообразия степей; в качестве рекреационной зоны; для туризма.



ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЖИВОТНОГО МИРА ДЕГРАДИРОВАННЫХ ВБУ

Что приводит к сокращению разнообразия позвоночных ?

В век урбанизации, технического прогресса и отдаления человека от природы наблюдается своего рода ностальгия по тем временам, когда девственный ландшафт был родным домом и людям, и животным.

Человек, как один из видов животных нашей планеты, не может существовать без взаимодействия с другими живыми организмами. Все, что человечество имеет на данный момент, прямо или косвенно было получено от природы. Кроме того, человек как биологический вид сформировался относительно недавно и все время своего существования обитает в довольно стабильных условиях, поэтому очень важно для нас сохранить среду своего обитания.

Дикие животные являются неотъемлемым компонентом этой среды, но часто именно они одними из первых реагируют на изменения условий, которые возникают в процессе деятельности человека.

Прямые потери популяций

- нелегальная охота и добывание животных в коммерческих и иных целях;



- гибель животных на техногенных сооружениях и транспортных магистралях;
- гибель животных на миграциях и в местах зимовки;
- химическое загрязнение среды обитания;



- направленное уничтожение животных человеком («вредителей», хищников);
- гибель животных при выжигании сухой растительности и других чрезвычайных ситуациях;
- гибель диких животных от эпизоотий, в том числе передаваемых домашними животными.



Невозможность нормального размножения животных

- трансформация и разрушение местообитаний (биотопов), необходимых для размножения и обеспечения всех жизненных циклов вида;
- биологическое загрязнение среды обитания (завоз неборигенных видов, нелегальная «акклиматизация», выпуск в природу надоевших экзотических животных и др.);
- фактор беспокойства;
- фрагментация ареала.



включая восстановление биоразнообразия, почвенного покрова, гидрологической сети. Например, программа возрождения Великих озер в Северной Америке, возвратившая к жизни эти чудесные творения природы. Подобные мероприятия по конструктивному взаимодействию природы и человека сейчас выделяют в отдельное направление - «восстановительное природопользование», или «экология природовозрождения».

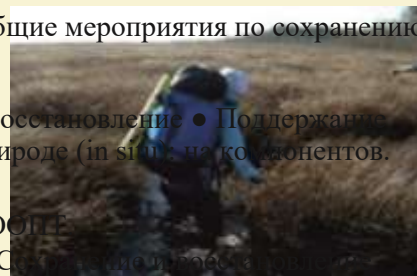
Мероприятия по улучшению естественных и оптимизации искусственных биоценозов

- Замедление истощения биологических ресурсов планеты и деформации биосферы.
- Частичное восстановление нанесенного ущерба биосфере и реставрация поврежденных экосистем.
- Восстановление бассейновой гидрографической сети, оптимизация системы гидротехнических сооружений, восстановление водно-болотных

ландшафтов, увеличение численности наземных позвоночных животных и рыб. и восстановлению животных:

- Сохранение и укрепление экологического равновесия. коренных экосистем и их растительных и животных ООПТ, расселение их за пределами

- Сохранение и восстановление диких видов в природе (in situ): на компонентах ООПТ.



Интересный факт: значительная часть гнезд уток, куликов, крачек разоряется серой вороной, особенно местах, где часто бывают люди. При нормальных условиях птица никогда не слетает прямо с гнезда, чтобы не выдать место его расположения - проходит или отплывает расстояние в сторону.

Ворона же внимательно наблюдает человеком или скотом и замечает места, откуда вылетают испуганные птицы.



Общие мероприятия по сохранению и

- Поддержание ценных растений и диких животных в неволе (ex situ): зоопарках, питомниках, специальных вольерах.
- Сохранение редких и исчезающих животных путем создания и ведения Красных книг. определенное
- Разработка и реализация за программ восстановления отдельных форм организмов.
- Сохранение в переохлажденном виде зародышевого вещества животных.

- Пресечение контрабанды живых организмов, конфискация и выхаживание жизнеспособных особей, организация их передержки и (при возможности) выпуска в естественные условия (в рамках реализации программы СИТЕС). «Самый большой невежда — тот человек, который спрашивает про растение или животное: а какой от него прок? Если механизм Земли хорош в целом, значит, хороша и каждая его часть, независимо от того, понимаем мы ее назначение или нет».

О. Леопольд, американский эколог.

Конкретные меры по поддержанию биоразнообразия в ВБУ:

- ограничить свободный доступ к водоему отдыхающих, охотников и других посторонних людей;
- оградить территорию от выпаса скота;
- ввести запрет на езду на моторных лодках;
- ограничить свободный доступ к водоему автомобилей;
- ввести запрет на хождение по тростникам;
- оборудовать специальные места для рекреации;
- создать ремизные посадки.



Какими должны быть водно-болотные угодья для привлечения животных?

Множество людей не имеет ни малейшего представления о животных, живущих с ними бок о бок. Степь, пойменный лес, берег озера людям чаще всего кажутся пустынными.

Жизнь может существовать только в форме сообществ живых организмов (биоценозов). Чем сложнее эти сообщества, тем они устойчивее. Поэтому, во-первых, необходимо сохранение биоценозов. Во-вторых, для длительного сохранения биоценозов необходимо сохранение эволюционно достигнутой сложности.

Каждый вид, обладая неповторимым генофондом, является уникальным результатом эволюции. Следовательно, сохранение видового многообразия, сохранение разнокачественности живой природы крайне актуально. В-третьих, для сохранения отдельных видов необходимо сохранение сообществ (биоценозов и экосистем), в которые входят интересующие нас виды. Виды в природе находятся в тесной взаимосвязи с другими видами. Сохранение одного вида изолированно от других невозможно (<http://krutoto.ucoz.ru>).

Чтобы быть привлекательным для жизни позвоночных животных, сам водоем должен характеризоваться рядом признаков. Необходимо наличие участков с различной глубиной, изрезанных отмелями берегов. Значительную часть водоема должны покрывать обводненные заросли рогоза и тростника, разные по высоте, густоте и площади. Это повышает биотопическое разнообразие и мозаичность местообитаний.

Форма водоема

- изрезанные берега;
- песчаные косы, отмели;
- возможно наличие галечных участков берега;
- наличие множества мелких и крупных островков;
- наличие изолированных кормных луж и заливов, труднодоступных для четвероногих хищников и человека.



Глубина водоема:

значительные перепады глубины от 5 см до нескольких метров: чтобы виды, питающиеся на мелководье и на глубине, с одинаковым успехом могли добывать себе пищу.

Наиболее благоприятные условия для позвоночных обеспечивает наличие множества мелких и крупных островков, участков с густыми куртинами ивняка.

Водоем можно заселять разнообразными видами рыб, земноводных. Для этого необходимо выпускать икру или взрослых особей. Представители этих групп являются важным звеном в цепях питания: во-первых, они поедают подводную растительность (препятствуя зарастанию водоема), беспозвоночных, а во-вторых, сами являются кормом для наземных позвоночных (пресмыкающихся, птиц и млекопитающих).

Кроме того, можно устанавливать небольшие и неглубокие (до 1 м глубиной и 5 м в диаметре) углубления в почве в наземных биотопах с мощным опадом для зимовки земноводных и пресмыкающихся.

Разнообразие животных, населяющих водоем:

- рыбы,
- земноводные,
- беспозвоночные,
- пресмыкающиеся,
- птицы,
- млекопитающие.



Надводная растительность по берегам водоемов как места обитания животных



Поганки, пастушковые (лысуха, камышница), гусеобразные птицы строят гнезда на заломах тростника, в труднодоступных с воды и суши местах, некоторые (поганки) предпочитают плавающие гнезда.



Не менее важно, наряду с заросшими берегами, побеспокоиться о сохранении песчаных пляжей, кос, галечных участков берега, на которых размещаются колонии Ржанкообразных птиц (чаек, крачек, куликов). При размывании или зарастании, берега становятся непригодными для гнездования. Предупредить это можно, проводя время от времени своеобразную прополку. Для защиты от размывания края пляжей необходимо укреплять при помощи куч камней, бракованных строительных конструкций, остатков подмытых деревьев и кустов, либо посадкой деревьев возле воды.

Однако для привлечения представителей этого отряда птиц возможно рекомендовать и создание искусственных неровностей прибрежного рельефа в виде кочек из дерна и прошлогодней растительности, которые заселяются, например, куликом-травником, крачками.



Широко распространенными видами околотовных млекопитающих у нас в регионе являются только водяная крыса и ондатра, завезенная из Северной Америки.

Последняя самостоятельно освоила практически все пригодные для существования водоемы (даже техногенные) и не требует специальных мер для привлечения.



Хищные птицы являются наиболее чувствительными к фактору беспокойства, но ряд видов, такие например, как болотный лунь, выбирают для выведения потомства максимально густые и обширные заросли тростника и рогоза и являются в целом весьма обычными на водоемах разного типа.



Мелкие воробьиные строят гнезда на стеблях надводной растительности (например, камышевки, усатая синица и др.)

Многие Гусеобразные используют заросли надводной растительности в качестве укрытия от хищников в период линьки (так как в это время они теряют значительную часть оперения и очень уязвимы).



Прибрежная древесная растительность как места обитания

Водоем не может существовать абсолютно изолированно, он всегда тесно связан с прилегающими наземными сообществами, например, лесными посадками (естественными или созданными искусственно). Для устойчивого функционирования этих биоценозов необходимо наличие разнообразных условий, что в первую очередь обеспечивается яркостью растительности.



Расположенные по берегам водоемов лесные насаждения – место обитания для многих видов позвоночных животных. Так, например, исследователями выявлено, что редкий и очень красивый хищник – орлан-белохвост (который питается рыбой и отчасти околводными птицами) гнездится на расстоянии 100-3500 м от берега, на высоких деревьях.

Скопа – краснокнижный вид, являясь типичным рыбоядным хищником, устраивает гнезда на деревьях, расположенных в непосредственной близости от водоема.

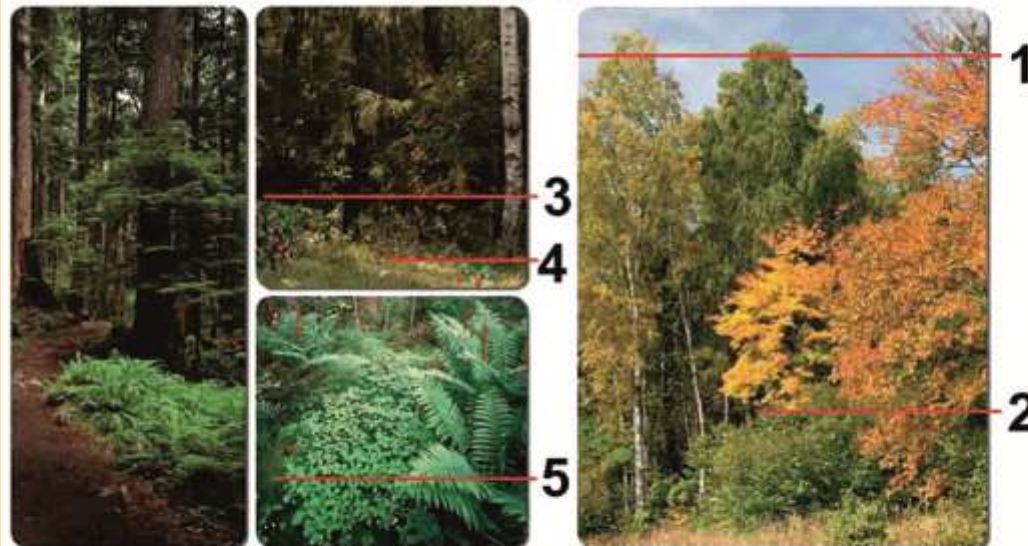


Высокие деревья (12-15 м) являются местом для гнездования таких видов птиц, как чёрный коршун, грач, серая ворона и занимающих их гнёзда кобчика и обыкновенной пустельги. Для гнездования некоторых видов птиц, помещающих гнёзда невысоко над землей требуется наличие деревьев с достаточной толщиной сучьев (например, для вяхиря, чернолобого сорокопута, сороки, зяблика, зеленушки, щегла, рябинника и ряда других). Наличие разнообразных кустарников необходимо для гнездования различных славков (серой, ястребиной, садовой), жулана. Из птиц, гнездящихся на земле довольно обычными могут быть обыкновенный соловей и овсянки – садовая и обыкновенная. Чем полнее в лесу представлены ярусы растительности, чем разнообразнее в нём породы деревьев и кустарников, чем больше дупел, мутовок, пнёвой и корневой поросли, тем больше гнездится в нём птиц.



На деревьях около водоемов селятся цапли, иногда криквы, в дуплах - гоголи

ЯРУСЫ ЛЕСА



1 - деревья; 2 - кустарники; 3 - кустарнички; 4 - травы; 5 - подстилка



Важное значение имеет установка искусственных гнездовий для птиц. Как правило, они имитируют природные места размещения гнезд: скворечники, синичники, дуплянки - дупла деревьев, полудуплянки - различные ниши и пустоты в стволах, гнездовья для аистов - широкую основу для гнезда на сломанной верхушке дерева, строения (www.forest.ru). Например, для хищных птиц устанавливают гнездовые платформы.



Интересно, что несколько видов птиц, не употребляющих в пищу ягоды, тем не менее, активно используют некоторые виды растений: сорокопуты – жулан и чернолобый – накалывают на колючки растений свою несъеденную добычу.

Заросли древесно-кустарниковой растительности – место кормежки для множества видов птиц, млекопитающих.

Наличие кормовых растений в лесных насаждениях не только создает благоприятные условия для птиц, гнездящихся здесь, но и позволяет задерживать на относительно длительные сроки стаи пролетных осенних птиц.



Важно, что птицы, поселяющиеся в лесных посадках, добывают пищу не только в пределах данного местообитания, но и в близлежащих биотопах. Так, многие хищные птицы, гнездящиеся в лесу, используют в пищу мышевидных грызунов, отлавливая их на полях. Тем самым они не только являются неотъемлемой частью природного сообщества, но и «оказывают» огромную услугу человеку.

Во многих странах имеется положительный опыт по привлечению птиц на искусственные гнездовья. Например, в Израиле и Иордане фермеры устанавливают вблизи сельскохозяйственных полей «домики» для сипухи и обыкновенной пустельги. Подсчитано, что одна пара сипух за год уничтожает от 2 до 5 тысяч мышевидных грызунов, тем самым обеспечивая прирост урожая на 24 % без применения каких-либо химических средств борьбы с вредителями сельского хозяйства.

Таким образом, опираясь на уже существующий положительный опыт в деле восстановления видового разнообразия и привлечения животных в биотопы, человек может взаимодействовать с природой, не противопоставляя себя ей.



Для привлечения зверей в лесные биотопы также необходимо обеспечить их подкормку. Подкормка фуражом, сеном и другим кормом особенно важна в холодное время года и служит для привлечения зайца-русака, кабана, косули.

В течение всего года, но особенно в весенне-летний период, можно выставлять солонцы для привлечения копытных.



Для сохранения водно-болотных угодий, их рационального использования важно определить экономические причины деградации и устранить или, по крайней мере, смягчить их воздействие.

Какие меры, имеющие экологическую ориентацию, предпринимаются государством?

- различного рода платежи и штрафы за загрязнение окружающей среды; - создание ООПТ и их финансирование; - финансирование природоохранных мероприятий; - формирование различных экологических фондов; - принятие природоохранных стандартов и нормативов; - реализация федеральных, региональных или отраслевых экологических программ.

Экономическая оценка должна в количественном отношении оценить выгоды, которые люди получают от пользования услугами ВБУ. Это позволяет сопоставлять их с другими секторами экономики.

Анализ экономической стоимости водно-болотного угодья в основном сводится к учету всех его свойств как комплексной системы — запасов его ресурсов, экологических услуг и свойств в целом. А также включает оценку стоимости того или иного варианта использования угодья или отказа от его использования.

Несмотря на достигнутые успехи, остается нерешенным главный вопрос – формирование нормативно-правовой базы по принятию соответствующих решений для оказания влияния на сохранение водно-болотных угодий и их развитие.

Важно, чтобы экономическая оценка была представлена как органам, принимающим решения, так и общественности, чтобы иметь возможность оценить все экономические издержки и выгоды, связанные с предлагаемыми изменениями.

Общая экономическая ценность ВБУ складывается с учетом разных категорий ценностей экосистемных услуг:

- Стоимость прямого использования выводится на основе экосистемных услуг, непосредственно используемых человеком (получение урожая с/х растений, заготовка древесины, сбор лекарственных растений, охота), а также стоимости непотребительского использования услуг (водный спорт, духовные и социальные услуги). Этими услугами обычно пользуются люди, находящиеся внутри самой экосистемы. - Стоимость опосредованного использования рассчитывается для экосистемных услуг, которые обеспечивают выгоды, ощущаемые за пределами самой системы. Например,

способность ВБУ фильтровать воду, которая приносит пользу людям, проживающим вниз по течению рек. - Альтернативные ценности - это возможность использовать в будущем экосистемные услуги, которые не используются в настоящее время (для регулирующих, культурных и пр. услуг). - Стоимость отказа от использования означает ту цену, которую могут присвоить ресурсу, зная, что он существует, даже если он никогда не будет напрямую использоваться. Эта стоимость обычно известна как «стоимость пассивного использования».

В
э
н
д
Р
Р
в
з
о
Г
э
б
д
у

Решения по поводу водно-болотных угодий часто не учитывают потребности местного населения и принимаются в негласном порядке, а местных жителей, зависящих напрямую от сохранения водноболотных угодий, обычно отстраняют от процесса принятия решений.

Многие виды услуг, обеспечиваемые ВБУ, не являются рыночными (такие как смягчение силы паводков, регулирование климата, пополнение запасов грунтовых вод, предотвращение эрозии). Дegrадация этих «общественных благ» объясняется тем, что ни одно отдельное лицо не заинтересовано в поддержании соответствующей услуги и не готово за это платить. Когда же происходит деградация ВБУ и связанных с ним экосистемных услуг, то не существует никакого рыночного механизма, который обеспечивал бы компенсацию пострадавшим за понесенный ими ущерб. Поэтому для сохранения местообитаний требуется создать компенсирующие механизмы, которые смягчали бы степень потери местных выгод для частных лиц.

Какие мероприятия осуществляются государством



для сохранения водно-болотных угодий?

- установление категорий особо охраняемых природных территорий (заповедники, национальные и природные парки, заказники, памятники природы и др.) с различными режимами природопользования (ограничение или запрет отдельных видов природопользования) для регулирования сохранности ВБУ;
- применение дотаций, льготных кредитов для мероприятий по сохранению ВБУ;
- выделение специальных грантов местными и федеральными властями, а также международными организациями.

Следует отметить, что частные выгоды от преобразования экосистем часто увеличиваются за счет неуместных субсидий. Осушение ВБУ для нужд сельского хозяйства в Канаде, а также в США и Европе было обусловлено частными выгодами, связанными с установленными правительством налоговыми льготами и

субсидиями. Хотя в краткосрочной перспективе эти программы могут быть разумными, в длительной перспективе они могут привести к экономической неэффективности и разрушению услуг природных экосистем. На глобальном уровне субсидии, которые являются ненужными экономической и экологической точек зрения, составляют от 950 до 1950 млрд. долларов в год. Для чего необходима экономическая оценка ВБУ?

- определение альтернатив развития территории (например, для конкурентных вариантов сохранения природной территории и ее хозяйственного использования),
- обоснование дополнительных затрат на природоохранные мероприятия, дающие экологический и экономический эффект,
- определение приоритетности инвестиций в использование и охрану водно-болотных угодий, создание стимулов у местного населения для охраны природы,
- предоставление кредитов, займов, грантов для сохранения водно-болотных угодий.



Рабочее совещание,
с.Покровка ВАП



Рабочее совещание,
оз. Согово В/АП



Организованная
рекреация



Организованная
рыбалка

Грамотный расчет – залог высокого экономического эффекта

Для планирования любых восстановительных работ требуется экономический расчет стоимости производства самих работ и экономическая оценка выгод, получаемых от территории за оказываемые экосистемные услуги в настоящее время и выгод, которые могут быть получены после восстановления – как кратковременных, так и долгосрочных.

Сложность состоит в определении экономической ценности части экосистемных услуг в связи с отсутствием разработанных для них тарифов (например, для фотосинтеза, почвообразования и пр.). Однако это не лишает их значимости.

Экономический эффект будет определять объем и масштабы восстановительных работ, их направленность и специфику.

Ценность ВБУ также можно оценить через упущенные выгоды, которые можно было бы получить от территории при ее использовании в других целях. Так, ранее деградированный водоем можно использовать для рыбозабоев, организованной рекреации и экотуризма, для улучшения сенокосных угодий, как резервное водохранилище и др. При этом экологический эффект, затраты, прямая получаемая выгода и косвенная (от улучшения микроклимата, эстетического наслаждения, оздоровления местности и пр.) могут значительно различаться для разных вариантов восстановления. Решение должно приниматься в каждом случае индивидуально на основе экономических расчетов и нормативно-правовых актов областной или районной власти при участии администраций сельских поселений и землепользователей.

Существуют ли источники негосударственной финансовой поддержки для сохранения ВБУ?

Если восстановление или смена функций ВБУ окажется перспективной как с экологической, так и с экономической точек зрения, такой проект может привлечь стороннее финансирование от природоохранных организаций, частных инвесторов, благотворительных фондов, грантов.

Например, с 2007 по 2012 гг. Проект ПРООН/ГЭФ финансировал грантовые конкурсы для поддержки экологически- и социально-значимых инициатив, направленных на устойчивое использование и сохранение биоразнообразия.

Программа малых грантов была предназначена для оказания помощи предпринимателям и организациям Нижневолжского региона, которые обладают потенциальными возможностями развития экологически-дружественного бизнеса, а также для поддержки реализации экологически- и социально-значимых инициатив.

Суммы полученных грантов составляли от 20 000 до 900 000 рублей, а для проектов устойчивого развития сельских поселений – от 50 000 до 300 000 рублей. Это реальная поддержка для людей, заинтересованных в решении проблем деградации местных ВБУ и их дальнейшем развитии.



Участие региональных властей в сохранении водно-болотных угодий

Принято совместное Распоряжение от 14 октября 2009 года Правительства Астраханской области № 353-Пр и Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации № 57-р «Об определении границ и утверждении положения о водно-болотном угодье «Дельта реки Волга», включая государственный биосферный заповедник «Астраханский», имеющем международное значение главным образом в качестве местообитаний водоплавающих птиц».

Региональные власти с помощью разработки и принятия целевых программ, направленных на решение конкретных проблем региона, могут осуществлять адресную помощь в ответ на инициативы районных и поселковых администраций и населения.

Так, Правительство Волгоградской области приняло Постановление от 1 октября 2012 г. N 409-п «О долгосрочной областной целевой программе «Использование и охрана водных объектов, предотвращение негативного воздействия вод на территории Волгоградской области» на 2013-2020 годы».

Комитет охраны окружающей среды и природопользования Волгоградской области выступил заказчиком данной целевой программы, которая направлена на повышение обеспеченности Волго-Ахтубинской поймы водными ресурсами и защищенности населения и объектов экономики от наводнений и другого негативного воздействия вод, снижение аварийности гидротехнических сооружений, улучшение экологической и санитарно-эпидемиологической обстановки на водных объектах, обеспечение благоприятных условий для жизни населения. Общий объем финансирования Программы составит 7905,629 млн. рублей.

Федеральная нормативно-правовая база, контролирующая ВБУ

1. *Водный кодекс РФ* от 16.11.1995 №167-ФЗ
2. *Налоговый кодекс РФ*
3. *ФЗ «Об охране окружающей среды»* от 10.01.2002 №7-ФЗ
4. *ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов»* от 20.12.2004 №166-ФЗ
5. Постановление Правительства РФ «*О мерах по обеспечению выполнения обязательств Российской Стороны, вытекающих из Конвенции о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение главным образом в качестве местообитаний водоплавающих птиц, от 2 февраля 1971 г.*» от 13 сентября 1994 г. N 1050
6. Постановление Правительства РФ «*Об утверждении Правил расчета и взимания платы за пользование водными объектами, находящимися в федеральной собственности*» от 14.12.2006 №764
7. Постановление Правительства РФ «*О ставках платы за пользование водными объектами, находящимися в федеральной собственности*» от 30.12.2006 №876
8. Постановление Правительства РФ «*О порядке ведения государственного водного реестра*» от 28.04.2007 №253
9. Постановление Правительства РФ «*О лимитах (предельных объемах) и квотах забора (изъятия) водных ресурсов из водного объекта и сброса сточных вод*» от 10.03.2009 №223



УЛУЧШЕНИЕ ЭСТЕТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОССТАНАВЛИВАЕМОГО ЛАНДШАФТА

Из чего складывается эстетическая ценность ландшафта?

Насколько актуальны вопросы об эстетической ценности ландшафта при восстановлении деградированных территорий?

Дуализм эстетического подхода к формированию ландшафта нарушенных территорий заключается в стойкой взаимозависимости: человек формирует среду, но и среда формирует человека.



Воспринимая природный пейзаж, человек ищет в нём особенности, отражающие его собственное мироощущение, гармонирующие с его деятельностью, образом жизни, чувствами, переживаниями. Безусловно, наибольшей ценностью будут обладать ландшафты с более высокой эстетической привлекательностью, т.е. отвечающие потребностям человека в душевном порыве, эмоциональном отклике, чувственном переживании.

Потребность в красоте (эстетическое начало) – одно из величайших проявлений духовного мира человека. От эстетического совершенства окружающей среды зависит гармоничное развитие личности.

Именно в эстетической привлекательности лежит природа эстетической ценности ландшафта. Эстетическая ценность ландшафта – сугубо субъективный фактор, раскрывающийся не только в красоте ландшафта, но и в его величии, великолепии, прелести и т.п.

Идея об эстетической ценности природы имеет глубокие исторические корни. Однако, несмотря на значительные различия во взглядах разных культурных традиций и эпох, неоспоримость ценности нетронутой природы осталась неизменной.

Эстетические свойства ландшафта не лежат в самой природе, а привносятся в неё человеком, его взором, его восприятием, ощущением, пониманием, трактовкой. Именно этим объясняется различие в оценке ландшафтов различными категориями людей, в различные исторические и культурные эпохи.

Проблема эстетической привлекательности ландшафтов возникает при формировании среды временного или постоянного пребывания человека, при восстановлении или планировании ландшафтов, сориентированных на возможное использование их человеком, например в хозяйственных или рекреационных целях.

Таким образом, актуальность эстетической привлекательности ландшафта проявляется в связи с перспективой восприятия его (ландшафта) человеком.



Формирование эстетически привлекательных ландшафтов на месте нарушенных территорий приобретает особенную актуальность в связи с достигнутым за последние двадцать лет значительным прогрессом в вопросах экономической оценки экосистем и биологического разнообразия.

В свете концепции экосистемных услуг (потоков ценностей, поступающих в человеческие общества и являющихся результатом состояния и величины природного капитала) эстетическая привлекательность восстанавливаемых территорий становится одним из значимых с экономической точки зрения параметров.



Формирование на деградированных территориях эстетически привлекательных ландшафтов вполне возможно, даже, скорее, необходимо. Ведь привлекательность территории складывается из множества факторов, и эстетические здесь занимают не самое последнее место.

Учитывая тот факт, что эстетическая ценность ландшафта может быть определена по некоей балльной системе, вполне возможно перевести её в денежный эквивалент. Это позволит при оценке стоимости экосистемных услуг конкретной территории учесть и грамотно использовать эстетическую привлекательность ландшафта.

Эстетически привлекательные участки, имеющие наиболее высокую ценность, возможно и необходимо учитывать при планировании и проектировании перспективного использования территории. Конечно, эстетически привлекательные участки интересны, прежде всего, с точки зрения рекреации. Размещение баз отдыха, туристических баз, кэмпингов, просто прогулочных тропинок с возможностью выхода на эстетически привлекательные участки, формирование красивых пейзажей средствами ландшафтного проектирования на туристических маршрутах – всё это существенно повысит ценность восстанавливаемой территории, причём не только эстетическую.

Можно ли воссоздать эстетически привлекательный ландшафт на деградированной территории?

Есть ли необходимость уделять внимание вопросам эстетической привлекательности при восстановлении деградированных территорий?

Можно ли перевести эстетическую ценность ландшафта в денежный эквивалент?

Истинно культурные современные ландшафты должны не только оптимально выполнять свойственные им социально-экономические и экологические функции, но и, в то же время, обладать немалыми эстетическими достоинствами.



Оценка эстетической привлекательности ландшафта

Опытom установлено: главным источником чувственного восприятия ландшафта служит его созерцание. Именно зрение даёт максимальное количество эстетической информации об окружающей нас ландшафтной среде. При этом мы понимаем, что и звуки, и запахи, и движение воздуха – только всё вместе, в комплексе, создаёт полную картину восприятия, чувственное постижение прекрасного. Так называемые «ландшафтные сцены» или «пейзажи» воспринимаются зрителем как законченный художественный образ.

В последние годы психологи, социологи и географы предложили ряд показателей для измерения эстетических свойств ландшафтов.

Эстетическое значение имеют все явления ландшафта: *Наибольший прогресс в материальной* форма земной поверхности, вода, небо, растительный *оценке эстетичности ландшафтов* покров, животный мир, поселения и произведения

человеческого труда. *был принят закон "По охране пейзажей"*.

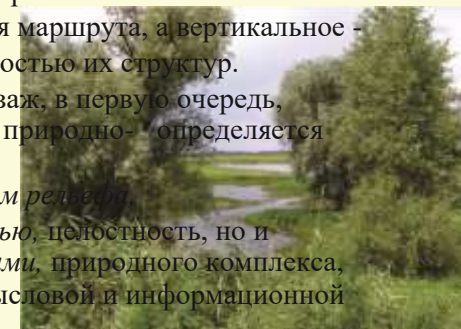
При оценке эстетической привлекательности ландшафтов рассматриваются все аспекты:

- визуально охватываемое пространство, глубина, критерии эстетичности, так называемые ширь, перспектива, масштабность, открытость, степень показатели общей внушительности пейзажа, расчленённости пространства, форма, цвет, свет и т.д.; проанализировать которые можно на основе
- звуковое пространство; анализа современных физико-географических
- параметры запахов пространства; особенностей региона и условий его - эстетическая привлекательность по сезонам года, в формировании.
- согласии с динамической сезонностью ландшафтов;
- индивидуальные свойства территории; 1. Внутреннее пейзажное разнообразие - - ассоциативный аспект ландшафта, раскрывающийся отражает главным образом свойства через литературную, художественную и музыкальную оцениваемого комплекса и "складывается составляющие. из суммы вертикального и горизонтального

разнообразия". При этом горизонтальное Как правило, приоритетным при восприятии ландшафта разнообразие определяется частотой смены является визуальный образ, который принято называть пейзажем, воспринимаемых во время "пейзаж".

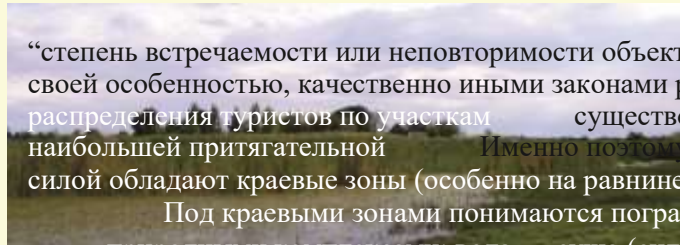
Пейзаж можно рассматривать как физиономическое прохождение маршрута, а вертикальное - многоплановостью их структур. выражение ландшафта (природно-территориального комплекса). Именно пейзаж, в первую очередь, Внутреннее пейзажное разнообразие становится объектом исследования при природно- определяется структурой природного комплекса: эстетическом анализе.

В данном случае пейзаж отражает не только структурную - *характером рельефа* растительностью, целостность, но и художественно-образную завершенность - *растительностью, гидрологическими особенностями*, природного комплекса, насыщает его дополнительной - *взаимосвязями между различными* смысловой и информационной нагрузкой. *компонентами.*



Актуальность оценки эстетических качеств ландшафтов подтверждается необходимостью разработки материально обоснованной системы природопользования. Все свойства

диниц денежного выражения ценности, необходимо использовать для определения стоимости земли и для установления ставки налога на землю.



“степень встречаемости или неповторимости объектов и явлений”. Чаще именно переходные зоны отличаются своей особенностью, качественно иными законами развития и В США проводилось исследование распределения туристов по участкам существования национальных парков. Оно показало, что наибольшей притягательной силой обладают краевые зоны (особенно на равнине) и фокусные пункты, они обычно

Под краевыми зонами понимаются пограничные полосы между двумя разнородными средами или природными комплексами: вода — суша (сильный эффект), лес — поляна (средний эффект), холм — равнина (слабый эффект). привлекательными для рекреантов.

2. Внешнее пейзажное разнообразие. Рассматривается как количество одновременно видимых ПТК, величина горизонтального и вертикального угла восприятия пейзажей, глубина перспективы, степень расчлененности линии горизонта, а также обилие мест, откуда открываются внешние по отношению к данному ПТК пейзажи. Переходным

зонам в большей степени свойственны мозаичность, мелкоконтурность ландшафтной структуры, Экзотичность – степень контрастности места контрастность пограничных природных комплексов. с местом постоянного жительства.

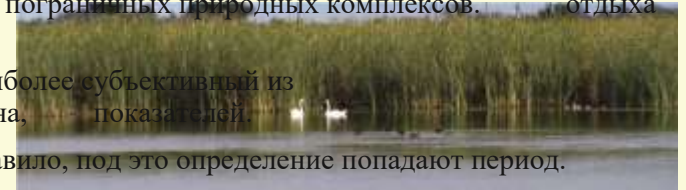
3. Временная контрастность или “сезонная Это наиболее субъективный из перечисленных аспектов”. Изменения растительного фона, показатели.

проявляющиеся чаще, чем раз в вегетационный Как правило, под это определение попадают период. Проявление этого показателя возможно

в случае, когда кроме сезонных изменений переходные зоны, как экзотичные для метеорологических элементов наблюдаются более большинства потенциальных потребителей локальные во времени изменения. рекреационных ресурсов.



Результатом оценки эстетических характеристик ландшафтов какой-либо территории должна стать систематическая карта. Кроме иллюстративной функции, ценность такой карты состоит в том, что она позволит передать обобщенные выводы, не прибегая к сложному и трудоемкому сопоставлению и совместному анализу карт с результатом оценки отдельных элементов. Картографическое представление результатов оценки эстетичности ландшафтов представляет основу для выявления оптимального сочетания предпочтительных видов природопользования на рассматриваемой территории.



4. Уникальность как

5.

отдыха

Для определения эстетической ценности ландшафтов и составления рекомендаций относительно создания или зонирования ландшафтных объектов делается эстетическая оценка. Все работы по ее проведению выполняются экспертной комиссией в составе нескольких человек.

Процедура проведения эстетической оценки состоит из следующих этапов:

1. Предшествующий. Определение границ объекта, детальное изучение. Выделение модельных участков для оценивания.
2. Подготовительный. Выбор ряда опорных точек, из которых прокладывают маршруты полевой части исследования.
3. Полевой. Непосредственно полевое исследование.
4. Аналитический (камеральный). Обработка полученных данных, по результатам которых составляется отчётный документ.
5. Подготовка научного обоснования.

Методики оценки эстетической привлекательности ландшафта

Все множество методик оценки эстетической привлекательности ландшафта отражает два подхода к решению проблемы:

- 1) методики, предполагающие оценку одного из компонентов природного комплекса, как основного выражения физиономичности ландшафта (в большинстве случаев это растительность);
- 2) комплексные системы оценки эстетичности природно-территориального комплекса. Эти методики предполагают покомпонентный анализ эстетических свойств пейзажа (ландшафта) по нескольким параметрам и особенностям сочетания компонентов.



Методики оценки эстетической привлекательности ландшафтов развиваются по трем направлениям, в соответствии со способами решения проблемы.

1. Классическими можно считать методики оценки, в основу которых положено качественное описание эстетических свойств ландшафта. Позитивная оценка качества пейзажей имеет широкое утилитарное применение в современной индустрии рекламы для подсознательного привлечения потребителей. Причем рекламируемые товары или услуги необязательно напрямую связаны с демонстрируемыми видами природы, чаще используются положительно-эмоциональные ассоциации, отражающие свойства пейзажей.



2. Метод социологического опроса. Считается наиболее объективным и надежным методом оценки. Сводится к составлению опросников и выявлению предпочтений различных категорий рекреантов относительно способов или мест отдыха.



3. Метод экспертных оценок. Предполагает использование совокупности объективных критериев оценки. Решается задача: как с большей определенностью, чем на основе индивидуального вкуса, квалифицировать пейзаж как более или менее привлекательный? Большинство этих методик предполагает количественную оценку эстетических качеств ландшафтов.

Формирование эстетически привлекательных ландшафтов



Рассматривая восстанавливаемую экосистему как целостный художественный образ, предлагаем комплексное использование художественно-творческих методов и принципов при формировании эстетически привлекательных ландшафтов.

1-й метод основан на подражании действительности – такой, какая она есть.

В нашем случае под действительностью можно подразумевать природу или экосистему.

Эстетическая ценность ненарушенных природных территорий неоспорима, особенно в связи с усилившимся агрессивным воздействием человека на окружающую среду. В связи с этим первый способ предполагает полную реконструкцию нарушенной экосистемы, с абсолютной исторической и экологической точностью, насколько это возможно.



2-й метод подразумевает воссоздание системы такой, как ее многие представляют.

Метод сориентирован на формирование среды, комфортной для восстанавливаемой экосистемы и приемлемой для человека, с учётом его потребностей, и предполагает воссоздание ландшафта на основе идентичных природных картин, с возможным увеличением биоразнообразия и сохранением экологического равновесия. Также возможно в рамках этого метода воссоздание пейзажных картин по описаниям из литературных произведений или живописных полотен. Последнее время стало очень актуально создавать культурные ландшафты не только по историческим описаниям, но и по вымышленным, фантастическим произведениям (Новая Зеландия, деревня хоббитов).

Каждый из предложенных методов вполне состоятелен и может быть использован в той или иной ситуации. В каждом случае потребуются предпроектные исследования и обоснования.

3-й метод – восстановление экосистемы такой, какой она должна быть.

Третий метод предполагает формирование модельных участков, демонстрирующих современные возможности и технологии в области восстановления нарушенных земель. Подобного рода объекты должны стать эталоном, моделью для подражания; демонстрировать идеалы, к которым необходимо стремиться.



Эстетический подход к восстановлению деградированных территорий выводит на первый план визуальные качества ландшафта, но необходимо также учитывать, что комплексное восприятие подразумевает суммарное впечатление от визуальных, звуковых, динамических эффектов, запахов, температуры воздуха, влажности и т.п.

Возможно максимального эффекта можно добиться, только если работать с системой в целом.

РЕАЛИЗАЦИЯ МОДЕЛЬНОГО ПРОЕКТА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ВБУ

Восстановление деградированного водно-болотного угодья - озера Сотово, проходит в рамках Проекта ПРООН/ГЭФ «Сохранение биоразнообразия водно-болотных угодий Нижней Волги» при взаимодействии Природного парка «Волго-Ахтубинская пойма», Волгоградского государственного социально-педагогического университета, а также с Волжским гуманитарным институтом (ВГИ, филиал ВолГУ).



Модельным объектом было выбрано водно-болотное угодье - озеро Сотово, располагающееся в северной части долины Волго-Ахтубинской поймы (Волгоградская область, Светлоярский район, в окрестностях хуторов Лещев (в 7 км) и Репино (в 5 км).

ЭТАПЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА:

Знакомство с восстанавливаемым объектом

- Определение местоположения объекта (адрес, координаты).
- Уточнение границ восстановления.
- Нахождение объекта на топографической карте и аэрокосмоснимках.
- Знакомство с объектом на местности.
- Опрос местного населения.

Исторический анализ развития и состояние восстанавливаемого объекта



Космоснимок урочища Сотово

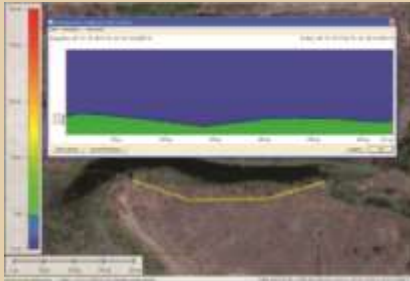


Модельный объект на топографической карте



Границы восстанавливаемого объекта

В рамках данного проекта проводится комплекс мероприятий, направленных на восстановление биоразнообразия озера Сотово и прилегающей к нему территории путем воссоздания мозаичной структуры растительных комплексов, приуроченных к разным экотопам. Реализация мероприятий по восстановлению нарушенного ландшафта даст возможность улучшить экологические условия для проживания людей и биоразнообразия, повысит рекреационное значение территории.

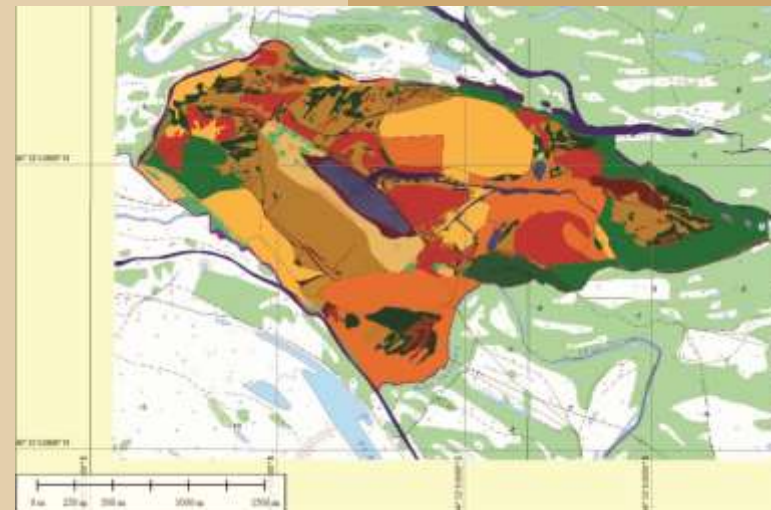
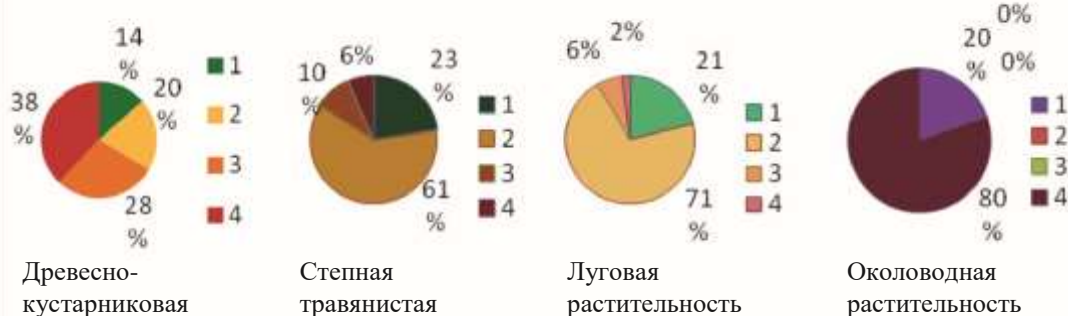


Предпроектный анализ современного состояния восстанавливаемого объекта:

- Сбор исходной информации о состоянии объекта проектирования.
- Рекогносцировочное натурное обследование территории.
- Фотофиксация ВБУ в различные сезоны, с привязкой точек фотофиксации.
- Создание геодезической подосновы проектируемого участка.
- Построение розы ветров для проектируемой территории.
- Характеристика климатических условий ландшафта.
- Характеристика геоморфологии, геологии, гидрологии ВБУ.
- Анализ почвы ВБУ.
- Анализ инсоляционного режима ВБУ.
- Анализ рельефа ВБУ, определение уклонов местности.
- Оценка состояния биоты ВБУ.
- Характеристика животного мира ВБУ.
- Инвентаризация насаждений ВБУ.
- Оценка уровня и причин деградированности ландшафтов.
- Ландшафтный анализ ВБУ.
- Анализ рекреационного потенциала территории.
- Определение модели восстановления ВБУ.
- Подготовка предпроектной документации.



Диаграммы состояния различных растительных комплексов урочища Сотово





Ситуация на начало работ



Ожидаемый результат

Архитектурно-планировочное решение территории ВБУ

- Разработка концепции планировочного решения.
- Объемно-пространственное решение территории.
- Функциональное зонирование территории.
- Проектные предложения по благоустройству территории.



Проектная документация включает:

- чертёж генерального плана (общее архитектурно-планировочное решение территории);
- план организации рельефа; план благоустройства;
- план озеленения (дендроплан);
- чертеж элементов благоустройства и малых архитектурных форм;
- исполнительская документация.

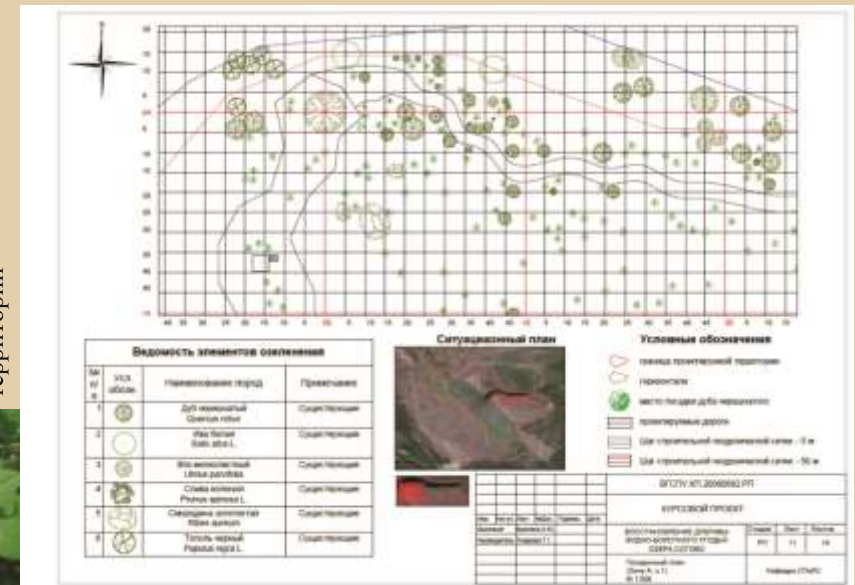
Графическая часть дополняется пояснительной запиской с подробными указаниями по реализации проекта и сметными расчётами.

Подбор ассортимента проектируемой растительности

- Обоснование ассортимента проектируемой растительности.
- Ассортимент древесно-кустарниковых растений.
- Ассортимент луговой растительности.
- Ассортимент водных и околотовных растений.



Разработка посадочного плана территории



Разработка технологии посадочных работ для восстановления растительности:

- Технология посадки деревьев и кустарников.
- Технология посадки и посева луговой растительности.
- Технология посадки и посева околоводных и водных растений.

Реализация проекта на местности:

- Разработка календарного графика работ.
- Организация производства работ на местности.
- Инженерная подготовка территории.
- Вынос проекта в натуру (разбивка территории).
- Обеспечение посадочным материалом, рабочей силой и механизмами.
- Подготовка условий для посадки растений.
- Организация работ по консультированию волонтеров.
- Проведение посадочных работ, в соответствии с посадочным планом.
- Авторский надзор за исполнением работ.

План управления восстанавливаемой территорией (Постпроектный этап):

- Работы по уходу за растениями.
- Создание условий для привлечения животных.
- Определение режима использования территории.
- Контроль за соблюдением и эффективностью предложенных режимов использования восстановленного ВБУ.
- Текущий мониторинг процессов, происходящих на восстанавливаемом объекте.
- Итоговый мониторинг успешности реализации проекта и управление восстановленным ВБУ.
- Разработка рекомендаций по поддержанию восстановленного ВБУ.
- Контроль за чужеродными видами.



Инвентаризация насаждений



Геодезическая съемка



Посадка желудей



Посадка дубов

Разработка буклетов для волонтеров



«Нация ведет себя правильно, если рассматривает природные ресурсы как активы, которые следует вернуть следующему поколению увеличенными и не утратившими своей ценности».

Теодор Рузвельт,
1907

Заключение

Несмотря на определенные успехи в восстановлении водно-болотных угодий во многих странах мира, все более очевидно, что функционально воссозданные водные объекты существенно отличаются от природных ненарушенных.

Авторы «Wetland Consultation Workbook» (2007), подготовленной Alberta Water Council, подчеркивают, что невозможно при восстановлении полностью повторить структуру и комплексность естественных водно-болотных угодий, которые развивались в течение многих тысяч лет.

Таким образом, хрупкость и неспособность к полной регенерации нарушенных природных комплексов, которые обеспечивают предоставление огромного спектра экосистемных услуг людям, не позволяет надеяться на то, что в случае необходимости и при наличии соответствующих ресурсов разрушенную природу можно будет быстро и полностью восстановить.

Необходимо организовать взаимодействие с экосистемами таким образом, чтобы они не утрачивали способность восстанавливаться после нагрузок, хотя бы при поддержке человека.

Литература

- Благосклонов К. Н. Охрана и привлечение птиц. — Изд. 5-е. — М.: Просвещение, 1972. — 240 с.
- Восстановление экосистем малых озер /отв. ред. В. Г. Дробкова, М. Я. Прыткова, О. Ф. Якушко. — С.-П.: Наука, 1994. — 144 с.
- Дёжкин В.В., Снакин В.В., Попова Л.В. Восстановительное природопользование - основа устойчивого развития // Век глобализации. №2. - 2008. — С. 95-113.
- Дзыбов Д. С. Метод агростепей: Ускоренное восстановление природной растительности: Методическое пособие. — Саратов: Научная книга, 2001. — 39 с.
- Изучение и рациональное использование биоразнообразия растений Волгограда: материалы проектов, реализованных в рамках муниципального гранта 2008 г./ отв.ред. Г.Ю.Клиноква. — Волгоград: Изд-во ВГПУ «Перемена», 2009. — 107 с.
- Иовченко Н.П. Роль комплекса защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений в сохранении биоразнообразия и редких видов птиц Балтийского региона // Русский орнитологический журнал 2012, Том 21, Экспресс-выпуск 825. — С. 3125-3139.
- Клиноква Г.Ю. Мониторинг и оценка состояния ценных ботанических объектов: учеб.-методич. пособие/ Г.Ю. Клиноква, Н.А. Супрун, А.В. Луконина. — Ч.1: Популяции редких видов растений. — Волгоград: ВГПУ, 2011. — 64с.
- Колбовский, Е.Ю. Оценка антропогенного воздействия на эстетические качества ландшафтов/ Е. Ю. Колбовский, П. Н. Брагин, У. А. Медовикова //Ярославский педагогический вестник. Естественные науки. — 2012. — № 1. — С. 169-178.
- Кондратьев С.А., Гронская Т.П., Ефремова Л.В., Игнатъева Н.В., Сорокин И.Н., Алябина Г.А. Водные объекты в условиях техногенеза: методология мониторинга и критерии допустимой нагрузки. — С.-П. - Изд. НИИХ СПбГУ, 1988. — 68 с.
- Луконина А.В., Клиноква Г.Ю., Супрун Н.А. Мониторинг и оценка состояния ценных ботанических объектов. Ч.П. Растительные комплексы: учеб.-методич. пособие. — Волгоград: ВГПУ, 2011. — 40 с.
- Меньшикова С.В. Водоплавающие и околоводные птицы Ропшинских прудов (Ленинградская область) // Русский орнитологический журнал 2005, Том 14, Экспресс-выпуск 284. - С. 291-309
- Миноранский В.А., Тихонов А.В. Характеристика заказника «Ростовский» и рекомендации по увеличению и сохранению его полезной биоты // Известия ВУЗов. Северо-Кавказский регион, Естественные науки 2003, №4. — С. 80-88.
- Николаев, В.А. Ландшафтоведение: Эстетика и дизайн: Учебн. пособие/ В.А. Николаев. — М.: Аспект Пресс, 2005. — 176 с.
- Оценка и внедрение системы платежей за экосистемные услуги на особо охраняемых природных территориях; методические рекомендации / С.Н. Бобылёв, Р.А. Перелёт, С.В. Соловьёва. - Волгоград, 2012. — 176 с.
- Оценка экосистем на пороге тысячелетия. Экосистемы и благосостояние человека: водно-болотные угодья и водные ресурсы. Синтез. - Институт мировых ресурсов, Вашингтон, округ Колумбия, 2005. — 70 с.
- Садчиков А.П., Кудряшов М.А. Экология прибрежно-водной растительности (учебное пособие для студентов вузов). - М.: Изд-во НИАПрирода, РЭФИА, 2004. - 220 с.
- Сметанин В. И. Восстановление и очистка водных объектов. — М.: Колос, 2003. — 157 с.
- Флинт В.Е. Стратегия сохранения редких видов в России: теория и практика. - М.: Московский зоопарк, 2004. — 376 с.
- Экология зарастающего озера и проблема его восстановления / Под ред. В.Г. Дробковой, М.Я. Прытковой. — СПб.: Наука, 1999. — 222 с.
- Kelly A. Lake Restoration strategy. / A. Kelly. — Norfolk: Broads Authority, 2008. — 47 p.
- Fraser, L; Keddy, PA, ed. The world's largest wetlands : their ecology and conservation. Cambridge, UK: Cambridge Univ. Press. 2005. — p.488.
- Minnesota Wetland Restoration Guide. Vegetation establishment section. Minnesota Board of Soil and Water Resources, 2008. TEEB (2010) – The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature. A synthesis of the approach,

conclusions and recommendations of TEEB <http://www.forest.ru>
<http://www.biodat.ru> <http://ex-situ.ru>
<http://www.ecoexpertcenter.ru>
<http://www.zakonrf.info>
<http://www.biodiversity.ru>

Источники рисунков

В методическом пособии использованы фотографии : А.В. Лукониной, В.В. Вишняковой, Г.Ю. Клинковой, Н.Б. Лопанцевой, Н.А. Супрун, А.Ю. Букачиной А также фотоматериалы сайтов: <http://www.bwsr.state.mn.us>
<http://www.earthsangha.org> <http://zapoved-kursk.ru> <http://www.watershed.slco.org>
<http://naturehimmasha.ucoz.ru>
<http://aquaspestroy.com.ua>
<http://comondatastorage.googleapis.com>
<http://www.torange.ru> <http://pelykan.ru>
<http://upload.wikimedia.org>
<http://gis.townofchapelhill.org>
<http://newsinphoto.ru> <http://images.esosedi.ru>
<http://www.publicdomainpictures.net>
<http://gva1001ohota.narod.ru>
<http://www.zoogeo365.ru> <http://bukarik.ru>
<http://img-fotki.yandex.ru>
<http://forum.detochka.ru>
<http://www.floranimal.ru> <http://cl.jroo.me>
<http://www.wwf.ru> <http://www.orientir.by>
<http://www.naturelight.ru> <http://animalbox.ru>
<http://img-2005-05.photosight.ru>
<http://www.mirror-pole.com>
<http://club.foto.ru> <http://www.koalenok.ru>
<http://nature.baikal.ru>
<http://www.kandalaksha-reserve.org>
<http://image.goodvin.info>
<http://westernviews.us> <http://www.rbcu.ru>
<http://parkrusever.ru> <http://raptors.org.ua>
<http://www.sevcikphoto.com> <http://russia.wetlands.org>

<http://www.volgawetlands.ru/> <http://biodat.ru/doc/> и другие

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	1
ВБУ: разнообразие, значение, экологические проблемы	2
Этапы планирования и реализации восстановления ВБУ	12
Ландшафтные и инженерные аспекты восстановления	16
Восстановление деградированного растительного покрова	26
Восстановление животного мира деградированных ВБУ	42
Экономические аспекты восстановления ВБУ	48
Улучшение эстетических показателей восстанавливаемого ландшафта	52
Реализация модельного проекта восстановления ВБУ	58
Заключение	62
Литература	63