

## Ландшафтный подход к формированию экологической сети Костромской области

*А.В. Хорошев\**, *М.Г. Синицын\*\**, *А.В. Немчинова\*\*\**, *В.О. Авданин\*\**

\* *Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва*

\*\* *Международный институт леса, Москва*

\*\*\* *Государственный природный заповедник «Кологривский лес», Костромская область*

Обоснован проект экологической сети Костромской области. В основу положен ландшафтно-географический подход, суть которого заключается в учете связей между биотическими и абиотическими компонентами ландшафта и между разными ландшафтами, учете функциональной роли охраняемой территории в геосистемах высоких рангов и компенсации утраченных экологических функций. Предлагаемый подход сравнивается с традиционными биоцентрическими подходами к проектированию экологических сетей. Анализируется географическая специфика Костромской области, требующая смещения приоритетов по сравнению с западноевропейскими технологиями проектирования экологических сетей.

### Введение

Проекту создания сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Костромской области («Эконет – Кострома») предшествовало постановление губернатора Костромской области от 4 января 2002 года «Об организации работ по оптимизации сети ООПТ Костромской области». Полевые исследования начались в 2003 г., к 2006 г. проект перешел в фазу согласования подготовленных обоснований заказников и памятников природы с региональными органами власти. В ходе исследовательских работ коллектив столкнулся с необходимостью существенного смещения приоритетов по сравнению с традиционными представлениями о способах проектирования экологических сетей, которые в основном были разработаны на примере полностью трансформированных западноевропейских ландшафтов.

### Современные представления об экологических сетях

Не ставя перед собой цель дать в статье фундаментальный обзор существующих концепций экосетей, чему посвящена обширная литература [6], авторы считают необходимым обратить внимание на неравномерное внимание к некоторым принципиально важным аспектам их проектирования.

К 1990-м гг. в экологическом сообществе достигнуто общее понимание недостаточной эффективности охраны природы в единичных выдающихся объектах. Возникли родственные, но не

идентичные концепции экологической сети, экологического каркаса, природного каркаса, системы охраняемых природных территорий (ОПТ). Все эти концепции объединяет мысль о том, что ОПТ в большинстве случаев недостаточно эффективны поодиночке, не самодостаточны, а потому должны проектироваться таким образом, чтобы поддерживать устойчивое функционирование друг друга. В большинстве регионов Западной и Центральной Европы, равнинной части США, на юге России площадь экосистем, сохраняющих режим функционирования, близкий к естественному, ничтожно мала. Поэтому стала актуальной проблема не только сохранения оставшихся «клочков», но и восстановления утраченных зональных экосистем, чтобы достичь некоторой минимально необходимой для живой природы площади пригодных местообитаний, которая, наряду с конфигурациями этих местообитаний, стала предметом обширных дискуссий [25, 27].

Еще до появления концепции экосетей в многочисленных публикациях сформировался более или менее стандартный перечень критериев для выбора объектов охраны, который был мотивирован приоритетом охраны биоты в регионах с сильно нарушенной природой. Это местообитания редких и охраняемых видов живой природы, реликтовые экосистемы, уникальные природные объекты, ненарушенные экосистемы. В современных проектах сетей ОПТ, опирающихся на представление о многофункциональности ландшафтов [22], в качестве объектов охраны также называются репрезентативные экосистемы, экосистемы с водоохранными, почвозащитными функциями,

эстетически ценные рекреационные территории, экосистемы высокой научной значимости [8, 18, 28]. Следует отметить, что экологи, знакомые с достижениями ландшафтного проектирования в бывшем СССР, рассматривают их как один из источников современной ландшафтной экологии [26, 19, 24], обращая внимание на приоритетность опыта управления пространственной организацией ландшафта в 1970-х гг. в Прибалтийских республиках СССР, выразившийся в создании экосетей и зеленых коридоров на базе концепции поляризованного ландшафта Б.Б. Родомана [13]. Важный пункт концепции поляризованного ландшафта подразумевает создание территорий, выполняющих компенсирующие экологические функции по отношению к сильно эксплуатируемым территориям, что послужило, как будет показано ниже, важным критерием при проектировании экологической сети Костромской области.

Развитие концепции экологических сетей способствует возрастающему вниманию к охране и, при необходимости, восстановлению экосистем, хотя и не соответствующих по отдельности многим критериям ООПТ, но играющих важную связующую роль между особо ценными экосистемами. Обычно в регионах с сильно нарушенными агро- или урболодшафтами под связующими экосистемами понимают лесные или кустарниковые коридоры миграции видов между ключевыми местообитаниями — ядрами экосетей. Однако, если роль коридоров в поддержании биоразнообразия неоднозначна [20], то она может быть весьма велика в поддержании водного и теплового режима ландшафтов, предотвращении эрозии и дефляции, повышении эстетической и рекреационной ценности ландшафта и т.п. По принятому в международной практике определению, экологическая сеть — это система экологических компонентов, например, ключевых территорий, коридоров и буферных зон, которая обеспечивает физические условия, необходимые для экосистем и популяций видов для выживания в антропогенном ландшафте; основные цели — поддержка биологического и ландшафтного разнообразия и создание системы принятия решений, способствующих сохранению естественных экосистем [25]. Уже само это определение показывает неполную применимость отражаемой им концепции к территориям, подобным Костромской области, так как оно ориентировано на ландшафт, полностью трансформированный человеком.

Следует, однако, отметить такую важную особенность этого определения как равноправие среди целей сохранения как биологического, так и

ландшафтного разнообразия, в то время как некоторые другие определения абсолютно биоцентричны. Например, экологическая сеть: 1) система функционально и территориально связанных друг с другом ООПТ и иных территорий, имеющих законодательно оформленные ограничения в землепользовании с целью сохранения биоразнообразия; 2) выявленная в результате научных исследований система функционально связанных друг с другом участков, занимаемых локальными популяциями угрожаемых видов, с целью реализации для них в перспективе мер территориальной охраны» [7]. Паневропейская Стратегия по Охране Биологического и Ландшафтного Разнообразия [23] хотя и предлагает систему мер для охраны конкретных видов ландшафтов (речные системы, леса, берсговые зоны, водно-болотные угодья и др.), но приоритетом опять-таки ставит охрану только тех, например, рек, которые имеют ключевое значение для сохранения биоразнообразия. Программа проектирования Паневропейского эконета ставит целью сохранение полного спектра местообитаний, видов и ландшафтов общевропейской значимости, причем критерии практически все чисто биологические [21]. В материалах к созданию концепции системы охраняемых природных территорий России [6], подробно проанализировавших разнообразные правовые механизмы охраны редких видов и местообитаний в России и за рубежом, для вопроса о географических принципах размещения ООПТ нашлось всего две короткие цитаты из литературы 1970-х гг., что свидетельствует о расстановке приоритетов явно в пользу биологических критериев.

Среди критериев выделения ООПТ обычно лишь на предпоследних местах (перед культурно-эстетическими критериями) стоит охрана «участков, имеющих важное значение для функционирования экосистем». За этой формулировкой кроется охрана абиотических компонентов ландшафта и абиотических процессов переноса вещества и энергии, то есть фактически «кровеносная система» ландшафта, играющая определяющую роль для существования биоты. С точки зрения физической географии, ландшафтоведения и ландшафтного планирования проектирование сетей ООПТ несмысленно без пространственно-функционального подхода. Он подразумевает учет положения объекта в пространстве по отношению к другим объектам или в динамических пространственных системах, а также учет определяющего влияния этого положения на функции данного объекта [2, 5, 8]. Введено понятие природно-географических

оков – зон наиболее активного участия в формировании геодинамических процессов, выполняющих роль узловых участков (входов) в ландшафтной структуре и наиболее сильно реагирующих и распространяющих антропогенное влияние [3]. К узлам относятся места формирования стока, скопления озер, крупнейшие болота, ареалы интенсивного подземного стока, крупные лесные массивы и т. п. Транспортную функцию выполняют транзитные коридоры — магистрали обмена веществом и энергией, связывающие территории узлов в единую геодинамическую систему. Эта же идея прослеживается в таких понятиях, как ключевые регионы устойчивого развития, географическое положение которых оказывает доминирующее воздействие на функционирование прилегающих территорий-реципиентов, превосходящих его по площади [14], ключевые природные территории [15], функциональные узлы [1].

Итак, мировой и российский опыт проектирования экологических сетей предусматривает использование трех групп критериев. Первая группа, наиболее традиционная и на практике приоритетная, включает биоэкологические критерии, основанные на популяционных законах и обеспечивающие выживание популяций в условиях фрагментированной природной среды. Вторая группа, по мнению авторов, недооцениваемая в практике проектирования, включает географические критерии, которые требуют анализа положения охраняемых территорий в географическом пространственном контексте, их функциональной роли в геосистемах более высоких размерностей. Третья группа критериев, исходя из представлений о многофункциональности ландшафтов и необходимости минимизации конфликтных ситуаций в природопользовании, учитывает социально-экономическую и культурную роль охраняемых территорий.

Цель данной статьи — продемонстрировать опыт применения географических, а точнее — ландшафтно-географических, критериев проектирования, которые вместе с биоцентрическими критериями (но не вместо них!) должны служить необходимыми условиями корректности и функциональной эффективности региональной экологической сети.

### **Региональная специфика Костромской области**

В пределах области находится значительная часть водораздела между бассейнами Каспийс-

кого и Белого морей, приуроченного к возвышенности Северные Увалы. Преобладающее направление стока на территории области — с севера на юг, от Северных Увалов к долине Волги. Устья рек Костромы и Ветлуги отстоят друг от друга примерно на 500 км по течению Волги, т.е. около 1/7 протяженности «главной улицы России» в левобережной части ее бассейна так или иначе контролируется стоком с территории Костромской области. Из общего объема воды, формирующейся в пределах Верхней Волги (46,7 км<sup>3</sup> в год), объем воды с территории водосбора Костромской области составляет 14,7 км<sup>3</sup> [4]. Поэтому состояние ландшафтов области отражается на объеме жидкого стока, твердого стока и баланса растворенных веществ в бассейне средней и нижней Волги, где расположены крупнейшие экономические центры России и районы высокой плотности населения. Область расположена у южных границ таежной зоны, что обуславливает повышенную уязвимость ряда видов флоры и фауны, типичных для тайги и широколиственных лесов. В ее пределах находится западная граница ареала ряда лесообразующих пород сибирского происхождения, что обуславливает редкость подобных экосистем на фоне типично европейских и их повышенную уязвимость к антропогенным и климатическим воздействиям.

Такая региональная специфика требует некоторого смещения приоритетов по сравнению с западноевропейской практикой проектирования экологических сетей.

Во-первых, применение концепции экосетей приняло форму стандартизованных процедур для сильно нарушенных территорий, когда произошла смена зонального типа растительности, например лесов, безлесными пространствами, и при этом зональные ландшафты сохранились изолированными фрагментами на фоне матрицы с полностью трансформированным биотическим компонентом. Костромская область остается в рамках зонального (лесного) типа растительности. Фрагментированность в европейском понимании, за исключением некоторых районов (например, части Вохомского и Павинского), выражена слабо.

Во-вторых, благодаря сохранности зонального типа растительности миграция большинства лесных видов может происходить фронтально. Коридорами поэтому должны считаться не полосы чудом сохранившегося или воссозданного зонального ландшафта среди коренным образом трансформированных территорий (как в Европе или в степной зоне), а полосы особо высокого

ландшафтного разнообразия. Они привлекательны для миграции сразу многих видов и при этом выполняют важные абиотические функции (гидрологические, почвозащитные и др.).

В-третьих, проблема сохранения биоразнообразия для Костромской области вряд ли является наиболее острой, по крайней мере – в количественном смысле. На уровне видов оно, вероятно, в некоторых районах даже выросло за счет искусственно поддерживаемой мозаичности ландшафта. Более того, например, для пролетных гусей противопоказано зарастание пашен лесом и благотворна частичная смена в Костромском районе зонального типа растительности (лес) незональным (луг). Приоритетом должна быть не охрана биоразнообразия как такового, а охрана ключевых угрожаемых видов или видов, играющих особую экологическую роль (эдификаторов).

В-четвертых, недостаточно ограничиваться традиционной биоцентричностью процесса проектирования экосетей. Часто именно абиотические функции ландшафтов оказываются наиболее значимыми, и нарушение их оказывает разрушительное дальнедействующее и долговременное воздействие на огромные территории. Общеизвестно, что реки — не только местообитания видов, но и источник водоснабжения, транспортные пути, приемник стоков с сельскохозяйственных угодий и т.п., т.е. выполняют десятки других функций помимо биологических. Почвы — не только компонент местообитания, но и условие урожая, субстрат для прокладки дорог, даже строительное сырье. Мы солидарны с мнением А.В. Елизарова [1] о том, что цель экологического каркаса — не просто сохранение биоразнообразия, а гораздо более широкая, например, создание основы стабильного экономического и социального развития общества.

### **Сущность ландшафтно-географического подхода**

При проектировании экологической сети Костромской области мы исходили из следующих положений, которые являются ключевыми для ландшафтно-географического подхода.

А) Большинство ООПТ играет особую функциональную роль в геосистеме высокого ранга посредством латеральных потоков вещества.

Б) Все компоненты ландшафта экологически равноценны.

В) Абиотические компоненты ландшафта самодостаточны; их охрана может быть приоритетом; их функции необходимо учитывать в региональном контексте, а не только как фактор, влияющий на локальное биологическое разнообразие.

Г) Значимость ООПТ необходимо рассматривать с точки зрения географической репрезентативности ландшафта на основе карт районирования и ландшафтных карт.

Д) Сеть ООПТ должна выстраиваться с соблюдением принципа экологической компенсации антропогенных нарушений как в примыкающих, так и в удаленных частях речных бассейнов.

Сеть ООПТ, основанная на ландшафтно-географических принципах — соответствует следующим условиям.

1) Представлены все физико-географические провинции и физико-географические районы, так как этим гарантируется минимально возможная представительность основных родов ландшафтов.

2) Репрезентативные ООПТ имеют крупные размеры и расположены на удалении от границ своих ареалов. Это понижает уязвимость ландшафтов, а следовательно — местообитаний растений и животных к климатическим флуктуациям, инвазиям, повышает способность к восстановлению в случае нарушений.

3) Сохраняются зональные ландшафты минимальной степени антропогенной нарушенности.

4) Сохраняются редкие и уникальные в масштабах области и/или географической зоны/подзоны ландшафты, в том числе реликтовые природные комплексы.

5) Уникальные и редкие ландшафты обеспечены наиболее жесткими ограничениями на допустимые виды природопользования.

6) Вблизи границ крупных физико-географических единиц плотность расположения и/или площадь ООПТ увеличена. Тем самым достигается представленность максимально возможного числа контрастных местообитаний на относительно компактной небольшой территории. Максимальное ландшафтное разнообразие обеспечивает разнообразие местообитаний и тем самым, с высокой вероятностью, высокий уровень биологического разнообразия. Узлы повышенного ландшафтного разнообразия связаны между собой коридорами слабо измененных ландшафтов с мозаичной пространственной структурой, допускающих беспрепятственную миграцию большинства типичных для территории видов. Связующие коридоры имеют тот или иной охранной статус (водоохранные зоны, особо защитные участки леса и др.).

7) Охвачены ключевые территории, формирующие и регулирующие сток крупнейших рек и их важнейших притоков, расположенные вблизи водоразделов.

8) Плотность расположения водораздельных ООПТ увеличивается по мере возрастания ранга водоразделов, что, как правило, соответствует масштабу ООПТ (локальный, региональный, межрегиональный, национальный).

9) При неравномерной хозяйственной освоённости бассейнов крупных рек и невозможности равномерного расположения ООПТ относительная площадь охраняемых ландшафтов в верхней части бассейна должна быть увеличена в целях компенсации хозяйственного ущерба стоку и биоте, причиняемого в нижней части бассейна.

10) Узлы слияния речных долин, служащих коридорами миграции животных и каналами переноса вещества с разных географических направлений, обеспечены охраняемыми территориями. Особую важность имеют места резкого изменения направления речных долин.

11) При наличии на территории границ ареалов лесобразующих пород деревьев, редких видов животных и растений созданы специальные ООПТ для охраны уязвимых видов.

12) Обеспечивается охранный статус урочищ, характеризующихся повышенной уязвимостью к экзогенным процессам, потенциально способных вызвать необратимое разрушение почв и необратимое нарушение гидрологического режима ландшафтов.

13) В ООПТ включены природные комплексы, охватывающие все звенья ландшафтно-геохимического сопряжения, что обеспечивает как высокий уровень биоразнообразия, так и близкую к естественной систему потоков вещества и энергии.

14) Среди сильно нарушенных территорий гарантируется наличие ООПТ с относительно слабо нарушенными ландшафтами, что обеспечивает расселение типичных для территории видов и восстановление естественной структуры примыкающих к ООПТ ландшафтов.

15) Защищены территории с высокими эстетическими достоинствами и высоким ресурсным потенциалом с точки зрения регулируемой рекреации и традиционных промыслов населения, не приводящих к истощению ландшафта.

Вместе с перечисленными условиями при проектировании экологической сети принимались во внимание традиционные биологические критерии, прежде всего наличие редких и охраняемых ви-

дов. Их анализ оставлен за пределами данной статьи. Параллельно с проектированием экологической сети региона осуществлялась и продолжалась работа по составлению региональной Красной Книги.

## Проект экологической сети

Территория Костромской области располагается в пределах трех контрастных физико-географических провинций — Верхневолжской, Северные Увалы и Ветлужско-Унжинской, — каждая из которых делится на несколько районов [16]. Более детальное подразделение территории Костромской области разработано одним из авторов в ходе ландшафтного картографирования в масштабе 1:200 000 [17]. В сети ООПТ относительно равномерно представлены ландшафты всех трех физико-географических провинций (рис. 1). Несколько повышена доля по площади ООПТ в Ветлужско-Унжинской задровой провинции, что обусловлено высокой долей болотных комплексов, активно влияющих на формирование стока крупнейших рек, а также относительно высокой долей слабонарушенных и ненарушенных ландшафтов.

В каждой из трех провинций выделяются территории межрегиональной (выходящей за пределы области) экологической значимости — ключевые самые крупные ООПТ или кластеры близко расположенных ООПТ, на территории которых сконцентрированы основные ландшафтные особенности данной провинции и которые играют определяющую роль в функционировании геосистем крупных речных бассейнов. В Верхневолжской провинции такую роль играет группа ООПТ в верхнем течении р. Костромы — основного водотока провинции, — и Советский болотный заказник. В провинции Северных Увалов важнейшими следует считать эталон коренной южной тайги государственный заповедник Кологривский лес (учрежден в 2006 г.), а также ряд лесных заказников, находящихся в водораздельной полосе между бассейнами Волги и Северной Двины. Для Ветлужско-Унжинской провинции ключевыми являются крупные заказники в долине Ветлуги.

В сети ООПТ внутрирегиональной экологической значимости представлены основные виды ландшафтов области (даются сокращенные названия): 1) Моренно-камовые крупнохолмистые равнины с бореальными сосново-еловыми лесами (типичны для западного сектора области). 2) Моренные суглинистые плато с бореальными еловыми лесами

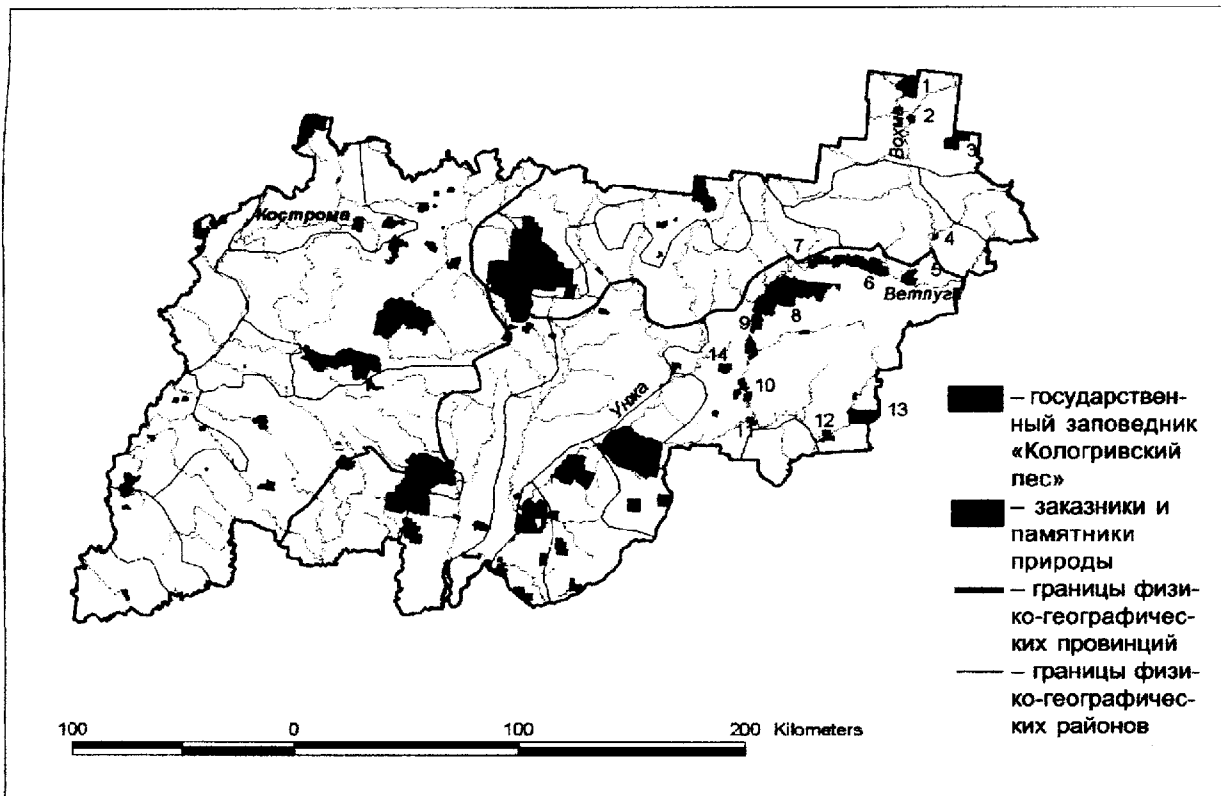


Рис. 1. Экологическая сеть Костромской области. Заказники в бассейне р. Ветлуги: 1 — Карюгский, 2 — Талицевский бор, 3 — Соловецкий, 4 — Вохомский бор, 5 — Ветлуго-Вохомский, 6 — Лекомо-Заветлужский, 7 — Болото Красное, 8 — Михайловицкий, 9 — Шангский, 10 — Ветлужские старицы и Шарьинский, 11 — Ветлужские дубравы, 12 — Одоевский, 13 — Формозовский, 14 — Болото Корабль и Чистое.

(типичны для Северных Увалов). 3) Моренные плато с чехлом лессовидных суглинков с субнеморальными пихтово-еловыми лесами (типичны для южной тайги континентального сектора Европейской России). 4) Моренные плато с чехлом лессовидных суглинков с субнеморальными осиново-еловыми лесами (типичны для южной тайги умеренно-континентального сектора Европейской России). 5) Моренно-эрозионные волнистые равнины с фрагментами субнеморальных осиново-пихтово-еловых лесов (типичны для возвышенных провинций восточного сектора южно-таежной зоны). 6) Моренно-водноледниковые волнистые равнины с бореальными пихтово-еловыми лесами (типичны для южной тайги континентального сектора Европейской России). 7) Водноледниковые волнистые равнины с сосновыми лесами и верховыми болотами (типичны для региона Верхней Волги). 8) Озерно-ледниковые плоские равнины с бореальными елово-сосновыми лесами (типичны для прилегающих районов Ярославской и Вологодской областей). 9) Крупные болотные массивы на плоских озерно-ледниковых и моренных равнинах (типичны для умеренно-континентального сектора лесной зоны Европейской России).

10) Древнсозерно-ледниковые котловины с низинными и верховыми болотами и озерами (редки для Костромской области). 11) Моренно-структурно-эрозионные волнистые равнины с близким залеганием коренных дочетвертичных пород с субнеморальными осиново-пихтово-еловыми и осиново-еловыми лесами (редки для Костромской области). 12) Цокольные террасы крупных долин с сосновыми лесами (типичны для речных долин южной тайги). 13) Поймы сегментные крупных долин с сочетанием лугов, низинных болот, старичных озер, липово-пихтово-еловых и сосновых лесов (типичны для речных долин южной тайги и зоны смешанных лесов).

В категорию редких для Костромской области попадают ландшафты с участием широколиственных пород деревьев, находящиеся на северо-восточном краю ареала (Костромской район), и с участием сибирских видов, находящиеся на западном краю ареала (Макарьевский, Шарьинский районы). В пределах области проходят границы ареалов дуба черешчатого, пихты сибирской, лиственницы сибирской. Ландшафты редкие

для области по сочтанию геоморфологических признаков расположены в полосе конечно-моренных образований московской ледниковой эпохи Плес-Галичской гряды. Они представлены цепью древнеозерно-ледниковых котловин [10], в настоящее время находящихся на разных стадиях превращения реликтовых озерных комплексов в болотные и лесоболотные, в том числе исторически знаменитое Сусанинское болото.

Высокое ландшафтное разнообразие на территории Костромской области встречается локальными очагами на фоне относительной монотонности ландшафтной структуры в пределах каждого физико-географического района. Основные факторы, создающие высокое ландшафтное разнообразие, в основном связаны с геоморфологическими и геологическими контрастами: а) эрозионное расчленение рельефа в районах интенсивных неотектонических поднятий (Северные Увалы); б) положение в зоне краевых образований московского оледенения (Плес-Галичская гряда); в) пестрота геологического строения с подстиланием четвертичных водноледниковых и моренных отложений коренными породами, вскрывающимися в долинах (долины Унжи, Вохмы, Ветлуги, Светицы и др.); г) многообразие и мелкоконтурность пойменных форм рельефа; д) неравномерное развитие озерно-болотных ландшафтов, приводящее к мозаичности состава и мощности органогенных отложений и характера увлажнения (Плес-Галичская гряда).

Цель создания экологического каркаса Костромской области — обеспечение устойчивого функционирования геосистем высокого ранга, в том числе выходящих за пределы области. Отдельные ООПТ должны быть связаны вещественно-энергетическими и информационными потоками. Принципиальное требование к экологическому каркасу — обеспечение естественного режима природных процессов в зонах формирования, транзита и аккумуляции потоков живого и неживого вещества. Наибольшая напряженность потоков и наибольшее ландшафтное разнообразие свойственна геосистемам речных долин, что обуславливает особые требования к экологическому состоянию водораздельных поверхностей, склоновых, террасовых и пойменных геосистем.

Для Костромской области характерно очаговое распространение обезлесенных сильно нарушенных ландшафтов, отклоняющихся по своим свойствам от зональной нормы и в значительной степени утративших свои экологические функции. Крупнейшие их ареалы связаны с сочетаниями

наиболее плодородных почв с высокой степенью дренированности (Павинский, Вохомский, Костромской, Сусанинский, юго-запад Шарьинского районов). Они приурочены к возвышенным районам с густой сетью разрывных нарушений и приуроченных к ним малых долин. Как правило, почвообразующими являются лессовидные суглинки, подстиланные маломощной мореной и карбонатными юрскими или триасовыми породами. При отсутствии охранного статуса может создаться ситуация, когда на всем протяжении речная долина будет испытывать коренную трансформацию ландшафтов и водного режима с удалением от зональной нормы. Поэтому в верхних частях крупных речных бассейнов предусмотрено сохранение мало нарушенных ландшафтов или восстановление зональных ландшафтов, которые будут играть компенсирующую роль по отношению к сильно трансформированным ландшафтам нижних частей бассейна.

Создание на водоразделах высокого порядка цепи охраняемых территорий обеспечивает естественный характер формирования стока не только в основных истоках крупных рек, но и равномерное поступление жидкого и твердого стока в естественных объемах в среднем и нижнем течении. Из базовых положений лесоведения известно, что водный режим, твердый и растворенный сток в лесной зоне находятся в зависимости от степени облесенности, пространственного распределения лесных участков, состава древостоя [9, 11]. Другой аспект состоит в необходимости создать возможность миграции животных как по водоразделам, так и по долинам при относительно небольших расстояниях, разделяющих ненарушенные местообитания. Из теории островной биогеографии и ландшафтной экологии известно, что система охраняемых территорий должна имитировать островной архипелаг, в котором расстояния между отдельными островами-убежищами (ООПТ) невелики и доступны для преодоления животными в течение короткого времени [12]. Для большинства южнотасжских видов обширные территории вторичных мелколиственных лесов не являются непреодолимым препятствием для миграций (в отличие от агроландшафтов), тем более что под пологом березы, осины, липы обычно довольно быстро формируется хвойный подрост. Однако наличие мозаики хвойнолесных массивов на фоне мелколиственных служит необходимым условием восстановления как зональной растительности, так и зонального уровня биоразнообразия в примыкающих нарушенных ландшаф-

тах. Для Костромской области характерна асимметрия речных долин, в силу чего высокий коренной борт долины гораздо более привлекателен для хозяйственного освоения и расселения, чем низкий. Поэтому исключительную роль как коридоры миграции играют ландшафты широких сегментно-гравистых пойм крупных рек (Костромы, Виги, Унжи, Неи, Немды, Межи, Ветлуги, Вохмы). Такие поймы благодаря контрастам рельефа и водного режима удовлетворяют потребностям как чисто таежных (песчаные гривы), так и водно-болотных (староречные понижения) видов. В силу неравномерности зарастания и заболачивания пониженных участков пойм крупных рек и озер в Костромской области вполне типично соседство эвтрофных местообитаний с олиготрофными, вплоть до верховых болот. Высокая мозаичность позволяет рассматривать пойменные ландшафты именно как «островные архипелаги», позволяющие поддерживать жизнеспособность разнообразных популяций. Кроме того они играют водоохранную роль и выполняют компенсирующую функцию по отношению к освоенным ландшафтам высокого берега.

Рассмотрим функциональную роль заказников как элементов экологического каркаса на примере бассейна р. Ветлуги с ее крупнейшим в пределах области правым притоком — р. Вохмой (рис. 1).

Сток Вохмы формируется в пределах лесных ландшафтов, находящихся на разных стадиях восстановления после рубок. В нижнем течении Вохмы из-за почти повсеместной распашки междуречий происходит резкое изменение характеристик стока в сторону роста твердого стока и эвтрофикации. Сохранение, по крайней мере, существующего уровня разбавления антропогенного твердого и растворенного стока водами, притекающими из верхних звеньев бассейна, а также сохранение нормального годового водного режима, может быть достигнуто установлением охранного статуса долин Вохмы и ее крупных притоков и, что особенно важно, ландшафтов в зонах формирования их стока. Так, Карюгский заказник в верховьях Вохмы занимает положение на водоразделе высокого порядка, его стокорегулирующее и почвозащитное значение можно считать ключевым для формирования водного режима р. Вохмы и предотвращения заиливания ее русла в верхнем течении. Заказник Талицевский бор занимает узловое положение ниже по течению при слиянии Вохмы с ее крупными притоками и центральное положение в массиве боро-

вых сообществ. Заказник Соловецкий приурочен к заболоченному водоразделу между бассейнами Ветлуги и Вятки и поэтому выполняет важнейшую стокорегулирующую функцию для восточной части бассейна Вохмы. Необходимо подчеркнуть, что перечисленные заказники не вполне соответствуют критериям необходимости охраны в силу отсутствия крупных популяций редких и охраняемых видов (за исключением верхового болота в заказнике Соловецкий на границе с Кировской областью), однако их стабилизирующая роль в функционировании крупной бассейновой геосистемы — достаточное условие для включения в экологическую сеть. Наличие заказника Вохомский бор в нижнем течении Вохмы гарантирует наличие необходимого звена в цепочке рефугиумов таежной фауны и флоры, находящихся на небольшом удалении друг от друга в сильно освоенной местности и поэтому может служить очагом расселения боровых видов по долине реки Вохмы. В качестве линейных элементов экологического каркаса бассейна Вохмы прежде всего выступают водоохранные зоны рек. В южной части бассейна в пределах моренно-структурно-эрозионных равнин требуется искусственное воссоздание линейных элементов экологического каркаса не только в долинах, но и на водораздельных пространствах, где предлагается создание зоны экологической реставрации субнеморальных пихто-ельников. Ветлуго-Вохомский заказник замыкает бассейн Вохмы у места впадения ее в Ветлугу. Ландшафт с крупным стокорегулирующим верховым болотным массивом редок для восточного сектора Костромской области. Высокое ландшафтное разнообразие создано сочетанием разнообразных гигротопов от болотных до сухих, разновозрастностью генетически аналогичных урочищ, разновозрастными вырубками. Ветлуго-Вохомский заказник должен стать важнейшей частью широкого коридора слабо измененных долинных геосистем верхнего течения Ветлуги и связующим звеном для миграции видов в меридиональном (Вохма) и широтном (Ветлуга) направлениях.

Сохранение и восстановление лесных массивов на субширотном участке течения Ветлуги может оказаться решающим фактором сохранения и восстановления сильно обмелевшей в XX веке водной экосистемы Ветлуги в целом, так как ниже по течению, особенно в пределах Нижегородской области, сплошность береговых лесных массивов нарушена почти повсеместно вдоль высокого правого берега. В Лекомо-Завелужском



заказник ниже по течению Ветлуги основным объектом охраны является репрезентативный для южной тайги и исключительно разнообразный ландшафт — расширенное днище долины с системой пойм, покрытых низинными лесными болотами, липово-пихтово-еловыми субнеморальными лесами и осоково-разнотравными лугами на перегнойно-глеевых и аллювиальных почвах, и докольных террас, сложенных верхнечетвертичными водноледниковыми песками, подстилается триасовыми глинами, с сосновыми лесами на подзолах в сочетании с низинными лесными болотами. Заказник Болото Красное служит естественным продолжением почти непрерывного коридора охраняемых природных территорий широтного отрезка долины Ветлуги на правобережье. Положение его у южных подножий возвышенной увалистой структурно-эрозионной равнины с преобладанием агроландшафтов обуславливает особую роль ландшафтов как буферной полосы, защищающей экосистему Ветлуги от потоков антропогенного вещества со склонов коренных увалов. Особая узловая роль территории в экологическом каркасе определяется ее положением у крупнейшего изгиба русла Ветлуги и впадения субмеридионального притока — р. Пызмас. Представлены редкие ландшафты пойменных липодубрав, находящиеся у северной границы своего ареала, требующие особого режима охраны как уязвимые сообщества. В Михайловицком заказнике сосновые леса на песчаных отложениях играют важную противодефляционную роль и представляют важный рекреационный ресурс. Территория Шангского заказника, вытянутая на 22 км вдоль левого берега Ветлуги, в силу своей протяженности играет ключевую водоохранную роль в устойчивом функционировании среднего течения одной из крупнейших рек Европейской тайги и компенсирует неблагоприятный эффект от избыточного антропогенного привноса вещества с противоположного сильно освоенного борта долины. Особая роль заказников Ветлужские старичьи и Шарьинский — в охране репрезентативных для области экосистем крупных старичьих озер. Заказник Ветлужские дубравы имеет особое значение в сохранении редких для Костромской области и уязвимых ландшафтов сегментных пойм с широколиственными лесами на дерновых и аллювиальных почвах. Заказник Одоевский связывает коридоры малонарушенных бортовых и болотных экосистем долин Ветлуги и Неи. Особую ценность ему придают редкие в масштабах области урочища старовозрастных

сосново-лиственничных лесов прибрежных частей террас. Необходимость охранного режима для лиственнично-сосновых лесов диктуется высокой уязвимостью песчаных отложений к дефляции, а также значительной водоохранной ролью присклоновых лесов, особенно в окрестностях крутых склонов долины пижней Неи. В заказнике Формозовский, расположенном на берегах Неи, представлен ландшафт бугристо-волнистой песчаной золово-водноледниковой равнины с сочетанием сосняков лишайниково-зеленомошных на подзолах по дюнам, верховых болот на мощных торфяниках и озер по котловинам. В заказнике Болото Корабль и Чистое охраняются стокоформирующие ландшафты междуречных котловин с верховыми сосново-кустарничково-сфагновыми болотами.

Таким образом, расположение ООПТ в бассейне Ветлуги в сочетании с режимами водоохраных зон между ними обеспечивает: а) охрану ландшафтов долины Ветлуги — одной из крупнейших рек Европейской России; б) охрану репрезентативных для провинции долинных и междуречных ландшафтов; в) охрану узловых ландшафтов в местах слияния потоков вещества и пересечения миграционных путей; г) поддержание водоохраных, почвозащитных и стокорегулирующих функций лесных и болотных ландшафтов.

Приоритеты проектирования экологических каркасов крупнейших речных бассейнов Костромской области несколько различались в зависимости от господствующих ландшафтов. Для бассейна Ветлуги в качестве приоритета было определено сохранение устойчивого функционирования экосистемы самой реки в силу ее огромной межрегиональной значимости. Для соседнего бассейна Унжи основное внимание, особенно в пределах низменной Ветлужско-Унжинской провинции, было уделено сохранению ключевых болотных ландшафтов в зонах питания ее основных притоков. Для бассейна Костромы приоритетом было сохранение редких и уникальных ландшафтов (прежде всего древнеозерно-ледниковых заболоченных котловин) на фоне повсеместной антропогенной нарушенности.

## Заключение

Таким образом, экологическая сеть Костромской области, спроектированная с применением ландшафтно-географических принципов, призвана, с одной стороны, обеспечить сохранность конкретных ландшафтов и местообитаний — как ти-

пичных (репрезентативных) для некоторой крупной территории, так и редких и уникальных. С другой стороны, проектирование с учетом ландшафтной структуры и географического положения речных бассейнов гарантирует функциональную связь особо охраняемых территорий между собой и с ключевыми для устойчивого функционирования ландшафтами, имеющими какой-либо другой защитный статус или, по крайней мере, обременения природопользования. Также обеспечивается выполнение компенсирующих функций, что позволяет улучшать экологическую обстановку на сильно нарушенных территориях. Продемонстрированный ландшафтно-географический подход следует рассматривать не как альтернативный, а как дополнительный к традиционному биоцентрическому подходу, поскольку позволяет интегрировать интересы охраны неживой и живой природы с многофункциональным природопользованием.

Работа выполнена при финансовой поддержке фонда PIN-MATRA (Нидерланды) и Российского фонда фундаментальных исследований (грант 05-05-64335).

## Литература

1. *Елизаров А.В.* 1998. Общие черты концепции экологического каркаса // *Степной бюллетень*. № 1–2.
2. *Иванов А.Н.* 2001. Принципы организации региональных систем охраняемых природных территорий // *Вестник Московского университета*, серия 5 География. № 1. С. 34–39.
3. *Кавалюскас П.* 1985. Системное проектирование сети особо охраняемых территорий // *Геоэкологические подходы к проектированию природно-технических систем*. М. С. 145–153.
4. *Кожурин С.И., Шутов В.В., Дудин В.А., Корякин В.А.* 2003. К вопросу об организации лесного хозяйства по речным бассейнам. [http://science-bsea.narod.ru/leskomp\\_2003/kojurin.htm](http://science-bsea.narod.ru/leskomp_2003/kojurin.htm)
5. *Меллума А.Ж.* 1985. Основные принципы совершенствования системы особо охраняемых природных территорий Латвийской ССР // *Геоэкологические подходы к проектированию природно-технических систем*. М. С. 153–169.
6. *Охраняемые природные территории: материалы к созданию концепции системы охраняемых природных территорий России.* 1999. М.: Изд. РПО ВВФ. 246 с.
7. *Очагов Д.М., Райнен Р., Бутовский Р.О., Лещенко Г.М., Еремкин Г.С., Есенова И.М.* 2000. Экологические сети и сохранение биоразнообразия Центральной России. М.: ВНИИПрирода. 80 с.
8. *Пажеников А.С., Смелянский И.Э., Трофимова Т.А., Карякин И.В.* 2005. Экологическая сеть Республики Башкортостан. М.: ПУСН. 197 с.
9. *Паулюквичюс Г.Б.* 1989. Роль леса в экологической стабилизации ландшафтов. М.: Наука. 215 с.
10. *Писарева В.В., Лобачев И.И.* 1982. Судиславльская ледораздельная зона // *Московский ледниковый покров Восточной Европы*. М.: Наука. С. 202–203.
11. *Побединский А.В.* 1979. Водоохранная и почвозащитная роль лесов. М.: Лесная промышленность. 174 с.
12. *Пузаченко Ю.Г.* 2000. Планирование региональных экологических сетей на основе анализа космических снимков. Материалы к тренинг-семинару. М.: WWF. 102 с.
13. *Родман Б.Б.* 1974. Поляризация ландшафта как средство сохранения биосферы и рекреационных ресурсов // *Ресурсы, среда, расселение*. М.: Наука. С. 150–162.
14. *Сдасюк Г.В., Тишков А.А.* 1995. Ключевые регионы устойчивого развития // *Оценка качества окружающей среды и экологическое картографирование*. М.: ИГ РАН. С. 107–116.
15. *Соболев Н.А.* 1999. Предложения к концепции охраны и использования природных территорий // *Охрана дикой природы*. № 3(14) С. 20–24.
16. *Физико-географическое районирование Нечерноземного Центра.* 1963. М.: Изд-во Моск. унта. 451 с.
17. *Хорошев А.В.* 2007. Ландшафтная структура Костромской области // *Известия РГО*. Т. 139. Вып. 5. С. 58–65.
18. *Ahern J.* 2004. Greenways in the USA: theory, trends and prospects // *Jongman R.H.G., Pungetti G. (Eds.). Ecological Networks and Greenways. Concepts, Design, Implementation.* Cambridge University Press. P. 34–55.
19. *Bastian O.* 2001. Landscape ecology – towards a unified discipline? // *Landscape Ecology*. Vol. 16. No. 8. P. 757–766.
20. *Beier P., Noss R.F.* 1998. Do habitat corridors provide connectivity? // *Conservation Biology*. Vol. 12. No. 6. P. 1241–1252.
21. *Bowma I.M., Klijn J.* 2001. Towards a Pan-European ecological network: an indicative map of the Pan-European ecological network for the Central and Eastern Europe // *Publicaciones Institutii Geografice*

