

**ЭКОСИСТЕМНЫЙ ПОДХОД В
ТЕРРИТОРИАЛЬНОМ
УПРАВЛЕНИИ
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ И
ОХРАНОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ
СРЕДЫ**

*Г. А. Фоменко, д. г. н., проф., Председатель
правления Научно-исследовательского
проектного института «Кадастр», ЯГТУ,
М. А. Фоменко, канд. геогр. наук, доцент,
зам. исполнительного директора
Научно-исследовательского проектного
института «Кадастр»,
К. А. Лошадкин, канд. геогр. наук,
доцент, исполнительный директор
Научно-исследовательского проектного
института «Кадастр», ЯГТУ,
Э. А. Гоге, руководитель отдела
информационно-технического обеспечения
и картографии Научно-исследовательского
проектного института «Кадастр»,
info@nipik.ru, Ярославль, Россия*

Распространение подходов устойчивого развития и «зеленой» экономики затронуло базовые представления о территориальном управлении природопользованием и охраной окружающей среды, и связано с широким применением экосистемного подхода, который заключается в интеграции экологических, экономических и социальных принципов управления биологическими и физическими системами так, чтобы защищать экологическую устойчивость, биологическое разнообразие и продуктивность окружающей среды. Это предполагает существенные изменения в информационно-аналитическом обеспечении. На примере исследований в Ярославской области показаны основные черты и особенности выполнения экономической оценки экосистемных услуг, их картографирования; также приведены рекомендации по экосистемному подходу в территориальном управлении природопользованием и охраной окружающей среды.

The spread of the sustainable development and green economy approaches has changed the basic understanding of the environmental management of the territories and environmental conservation due to the implementation of the ecosystem approach that includes the integration of environmental, economic and social considerations into the management of biological and physical systems in order to maintain environmental sustainability, biodiversity and environmental productivity. It leads to serious changes in the information and analytic support. The main features and peculiarities of the economic assessment of ecosystem services and their mapping are exemplified by the research conducted in the Yaroslavl Region. The article also provides the recommendations on the ecosystem approach in environmental management of the territories and

Человечество всецело зависит от услуг, обеспечиваемых биосферой и экосистемами, представляющих собой динамичный комплекс сообществ растений, животных, микроорганизмов и неживой среды, взаимодействующих как функциональное единство (статья 2 Конвенции о биологическом разнообразии) [1]. Успешное долгосрочное развитие стран и регионов при любых технологических изменениях обусловлено результативностью деятельности людей по обеспечению устойчивости экосистем, понимая под этим способность последних сохранять структуру и нормальное функционирование при изменениях экологических факторов. Не только в экспертном сообществе, но и политиками все больше осознается, что положение человека в биосфере двояко. С одной стороны, человек как биологический вид является составной частью биосферы и как все организмы включен в трофические цепи, с другой — человек, в отличие от других живых существ имеет не только биологические, но и небиологические потребности (создает и использует технику, строит здания, прокладывает дороги, печатает книги и т. п.).

Сегодня вопросы потери экосистем¹ вышли за рамки традиционных дебатов о важности сохранения

¹ Для природной экосистемы характерны три признака: (1) экосистема представляет собой совокупность живых и неживых компонентов; (2) в рамках экосистемы осуществляется полный цикл круговорота веществ, начиная с создания органического вещества и заканчивая его разложением на неорганические составляющие; (3) экосистема сохраняет устойчивость в течение определенного времени.

природы, заняв значительное место в дискуссиях о благополучии человека на длительную перспективу, поскольку влияние человека на природу стало сопоставимо с воздействием глобальных геологических процессов — человек стал, по образному выражению В. И. Вернадского [2], «геологической силой». Биосфера превратилась в антропосферу [3]². В результате, как отмечает эколог и писатель Дэвид Орр: «Если сегодняшний день — это типичный день на планете Земля, то человечество добавит пятнадцать миллионов тонн углерода в атмосферу, разрушит 115 квадратных миль тропических лесов, создаст семьдесят две квадратных мили пустыни, уничтожит от сорока до ста представителей биологических видов, размоет семьдесят один миллион тонн почвенного слоя, добавит двадцать семь тысяч тонн CFCs (хлор-фтор-углероды) в стратосферу, население увеличится на 263 000» [4]. В Докладе концептуальной рабочей группы «Оценка экосистем на пороге тысячелетия» (2005 г.) было констатировано, что за последние 50 лет человечество изменило экосистемы быстрее и более широко масштабно, чем в любой другой сравнимый отрезок времени в его истории. Это повлекло за собой значительное, большей частью необратимое, снижение биоразнообразия на нашей планете [5].

Экосистемы и устойчивое развитие. Обеспечивая фундаментальные условия для жизни человека в целом (чистый воздух, вода, продукты питания и т. п.), различные категории экосистем особенно важны для выживания населения планеты: поскольку их основная часть, более бедная, проживает на неурбанизированных территориях, а их пропитание и заработок напрямую зависят от состояния экосистем.

Поэтому на глобальном уровне принята концепция устойчивого развития, согласно которой все три аспекта — социальный, экономический и природоохранный — интегрированы между собой в интересах настоящих и будущих поколений на основе признания высшей Ценности — сохранения Жизни на Земле. Экологические ценности входят в системы ценностей устойчивого развития³; человек рассматривается как неотъемлемая часть экосистем. Мы живем в мире растущего динамизма и рисков, где развитие производств и технологий, усиление взаимозависимостей между людьми, нарастание разбалансировки климата

²Термин «антропосфера», по-видимому, введен Д. И. Анучиным в 1902 г.: антропосфера — «стадии и формы культуры» человека на поверхности Земли [3].

³Под системой ценностей понимается группа связанных ценностей, которые формируют единую систему и укрепляют друг друга. Они закреплены в религиях или традициях гуманности.

ускорили социально-экономические процессы. В связи с этим понятие устойчивости все чаще рассматривается как способность отдельных людей, сообществ и геосистем⁴ к выживанию, как умение адаптироваться и расти в условиях неожиданных стрессов и потрясений и даже трансформироваться, когда этого требуют новые условия. Согласно такому взгляду, именно сохранение, восстановление и неистощительное использование экосистем поможет решить множество проблем, в том числе сократить масштабы бедности и голода, перейти к устойчивому производству и потреблению, обеспечить водоснабжение и уменьшить угрозы, связанные с природными бедствиями и изменением климата [6].

Для того чтобы избежать негативных, катастрофических для человечества развития событий, впервые в сентябре 2015 года 70-я юбилейная сессия Генеральной ассамблеи Организации Объединенных Наций утвердила итоговый документ «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года». Впервые в истории были приняты 17 Целей устойчивого развития (ЦУР). В частности, цель 15 устанавливает «защиту и восстановление экосистем суши и содействие их рациональному использованию, рациональное лесопользование, борьбу с опустыниванием, прекращение и обращение вспять процесса деградации земель и прекращение процесса утраты биоразнообразия»; цель 14 — «сохранение и рациональное использование океанов, морей и морских ресурсов в интересах устойчивого развития».

После принятия ЦУР началась масштабная работа по выработке индикаторов для измерения прогресса в их достижении⁵. Измерение ЦУР предполагает анализ баланса социальной, экономической и природоохранной составляющих

⁴Геосистема — относительно целостное территориальное образование, формирующееся в тесной взаимосвязи и взаимодействии природы, населения и хозяйства, целостность которого определяется прямыми, обратными и преобразованными связями, развивающимися между подсистемами геосистемы.

⁵Выработкой национального набора показателей ЦУР для России занимается Росстат (Федеральная служба государственной статистики РФ). Сделаны первые измерения и оценки прогресса по целям в контексте России — например, недавний доклад Аналитического центра при Правительстве РФ «Цели Устойчивого Развития ООН и Россия» (2016), и независимый доклад об индексе устойчивого развития (SDG Index), оценивший деятельность в области устойчивого развития 149 стран (2016). Тем не менее на данный момент в России нет полной статистики по всем показателям ЦУР, поэтому включение ЦУР в официальные стратегии развития РФ требует выработки национальных показателей. Возглавила эту работу межведомственная рабочая группа при Администрации Президента под руководством советника Президента РФ А. Бедрицкого.

устойчивого развития, в том числе оценки способности природы поддерживать или, напротив, препятствовать развитию человеческого общества. Эту способность можно отождествить с понятием экосистемных услуг, т. е. комплекса всех благ, получаемых человеком от природы. Они способствуют благосостоянию людей как прямо, так и косвенно и, следовательно, представляют собой часть общей экономической ценности планеты [7].

Концепция экосистемных услуг стала применяться в качестве официальной конструкции устойчивости в 1997 году Р. Костанцой и др. Впервые выполненная под руководством Р. Костанцы в 1997 году оценка экономической ценности глобальных экосистемных услуг составила примерно 33 триллиона долларов США в год (в 1995 \$ US) [7], что на тот момент значительно превышало валовой мировой продукт (GWP)⁶. Несмотря на существенную недооценку социальных выгод от природного капитала, это исследование и ряд более ранних исследований [8-12] вызвали повышенный интерес к данной теме.

После публикации статьи прошло 20 лет и широкое осознание ведущей роли экосистем в поддержании экономической деятельности и социального благополучия стало причиной возрастания озабоченности усиливающимся давлением на экосистемы человеческой деятельности [1, 13-17]. В 2005 году концепция экосистемных услуг получила широкое распространение, когда под эгидой ООН были получены результаты «Оценки экосистем на пороге тысячелетия» [18], крупнейшего проекта по оценке состояния экосистем Земли, в подготовке которого участвовали более чем 1300 ученых из 95 стран. В период между 2007 и 2010 годами была реализована вторая международная инициатива UNEP под названием «Экономика экосистем и биоразнообразия» — ТЕЕВ [19]. В рамках этих глобальных международных программ был опубликован ряд отчетов, в которых подчеркивалось, что многие экосистемные услуги деградировали до критического уровня; также отмечен рост издержек из-за потери биоразнообразия и деградации экосистем. Это привело к переходу от изучения отдельных элементов окружающей среды (воздух, вода, почва,

биоразнообразие) к комплексному подходу, основанному на представлении о единстве экосистемы.

Сегодня идеи «экосистемных услуг» и «природного капитала» стали мейнстримом развития экономики природопользования и вошли в систему эколого-экономического учета [20]. Они активно исследуются в России (см., например, Бобылев С. Н. [21], Тишков А. А. [22], Павлов Д. С., Букварева Е. Н. [23], Бобылев С. Н., Захаров В. М. [24], Замолотчиков Д. Г. [25], Фоменко Е. А. и др. [26-30], Фоменко Г. А. и Фоменко М. А. [31]). Широкое распространение самого понятия экосистемных услуг существенно изменило характер дискуссий о потере биоразнообразия [18]. Любые усилия по достижению устойчивого развития должны предусматривать создание условий для сохранения и неистощительного использования экосистем, более справедливого распределения благ и снижения влияния факторов, порождающих деградацию экосистем.

Экосистемный подход. Задача сохранения потоков экосистемных услуг сегодня рассматривается как базовая в концепции «зеленого» роста в интересах устойчивого развития [32]. Это означает стимулирование социально-экономического развития, при котором обеспечивается сохранность природных активов и бесперебойное предоставление ими ресурсов и экосистемных услуг, от которых зависит наше благополучие. Переход к такому типу развития зависит от решения двух одинаково важных задач: поддержания структуры и функций экосистем (способность экосистем к восстановлению) и выработки подходов, позволяющих сократить использование ресурсов при производстве и потреблении, а также снизить соответствующее воздействие на окружающую среду (ресурсоэффективность) [33].

Широкое применение экосистемного подхода в территориальном управлении природопользованием и охраной окружающей среды формирует информационную основу перехода к «зеленой» экономике, который заключается в «интеграции экологических, экономических и социальных принципов управления биологическими и физическими системами так, чтобы защищать экологическую устойчивость, биологическое разнообразие и продуктивность окружающей среды» [38]. При этом предполагается тесная взаимосвязь основных составляющих (экологических, экономических и социальных принципов управления биологическими и физическими системами) и целей экосистемного подхода (экологическая устойчивость, биологическое разнообразие и продуктивность окружающей среды).

⁶ GWP является комбинированным валовым национальным продуктом всех стран мира. Поскольку баланс импорта и экспорта точно учитывается во всем мире, это также равно совокупному глобальному валовому внутреннему продукту (ВВП). В 2014 году GWP составил около 107,5 трлн долл. (с учетом паритета покупательной способности — ППС), и около US \$ 78,28 трлн в номинальном выражении. («World Factbook». CIA World Factbook. 6 October 2015. Retrieved 9 October 2015).

Впервые наиболее полно особенности экосистемного подхода рассмотрены на рабочем совещании сторон Конвенции о биологическом разнообразии в Республике Малави в 1998 г. По итогам совещания были сформулированы 12 принципов экосистемного подхода, позднее рекомендованных пятой Конференцией Сторон в Найроби в 2000 г. для применения во всех странах мира, подписавших Конвенцию⁷.

Применение экосистемного подхода в территориальном управлении природопользованием и охраной окружающей среды акцентирует внимание на мерах по защите и восстановлению экосистемных услуг (ЭУ). В общем виде — это территориально конкретное создание экологически целесообразной среды обитания человека. Например, применительно к организации управления особо охраняемыми природными территориями (ООПТ) важно сконцентрировать внимание на сохранении основных экосистем и предоставляемых ими экосистемных услуг. Это мотивирует к сохранению ландшафтов и восстановлению тех, которые ухудшились или были полностью потеряны. В современном мире, когда искусственная среда жизнеобеспечения (в первую очередь городов и поселений) расширяется, свойственные таким геосистемам экосистемные услуги включают в себя очистку воды и воздуха, регулирование климата, улавливание углерода, переработку и захоронение отходов, детоксикацию, борьбу с вредителями и болезнями и др.

Особое внимание следует уделить выявлению оптимальных моделей природопользования, а также развитию и усовершенствованию механизмов *устойчивого* получения выгод от функционирования территорий с особым статусом (как особо охраняемых природных — с одной стороны, так и промышленных — с другой). Важно обратить внимание на разработку в каждом регионе территориально-конкретной системы регуляторов, с помощью которых ООПТ могли бы способствовать профилактике бедности и повышению устойчивости бизнеса как на селе, так и в городах; также целесообразно вовлечение людей в поддержку ООПТ⁸. Кроме решения непосредствен-

⁷ <https://www.cbd.int/cop/default.shtml>

⁸Последнее отмечалось еще на Пятом Всемирном конгрессе по особо охраняемым природным территориям (2003 WPC), который состоялся в 2003 г. в Дурбане, Южная Африка. Решения Конгресса WPC 2003, наряду с подходами, установленными Конвенцией CBD в Программе Работ на ООПТ, создали базу для «новой парадигмы» для ООПТ. В рамках новой парадигмы управление потоком посетителей на ООПТ и необходимость лучшего сотрудничества с местным населением, проживающим внутри или около ООПТ, становятся приоритетными задачами.

но экологических задач, такой подход предполагает уменьшение зависимости природоохранной деятельности от бюджетного финансирования через привлечение к сохранению окружающей природной среды всех заинтересованных сторон, стимулируя развитие новых направлений бизнеса и создание рабочих мест. Другой не менее значимой самостоятельной задачей следует назвать включение современной терминологии экосистемных услуг в практику территориального управления и планирования. Это способствует лучшей информированности лиц, принимающих решения об объеме экосистемного регулирования, и о том, насколько результативны принимаемые ими решения.

Экосистемный подход предусматривает реальную привязку экосистем к хозяйственной и иной человеческой деятельности, например, к заготовке древесины, сбору грибов и ягод, рекреации, производству сельхозпродукции, охоте и др.

Результаты исследований в Ярославской области. В ходе исследований в 2016-2017 годах авторами выполнена оценка экосистем территории Ярославской области с точки зрения их способностей генерировать и поддерживать экосистемные услуги. Исследования показали, что применение экосистемного подхода предполагает изменение методологии анализа ситуации в природопользовании и охране окружающей среды региона с использованием оценки экосистемных услуг территории в физических и экономических показателях. Такой анализ включает следующие основные элементы: (1) идентификация экосистем и экосистемное зонирование территории; (2) идентификация услуг, предоставляемых экосистемами; (3) оценка экосистемных услуг в физических (натуральных) и стоимостных (экономических) показателях и анализ полученных результатов.

Необходимо отметить, что, кроме экосистемных услуг, территория Ярославской области предоставляет и абиотические услуги (добыча полезных ископаемых), также входящие в состав природного капитала территории [39]. Результаты выполненных оценок позволяют выработать и обосновать меры по сохранению и поддержанию экосистем не только с экологических позиций, но и показать социальную и экономическую ценность экосистемных услуг, сопоставлять ее с ценностью абиотических услуг территории, тем самым создавая новую информационную базу для эколого-социально-экономической оценки инвестиционных проектов, схем развития территорий и проектов природообустройства, а также сопоставлять различные варианты землепользования, включая недропользование.

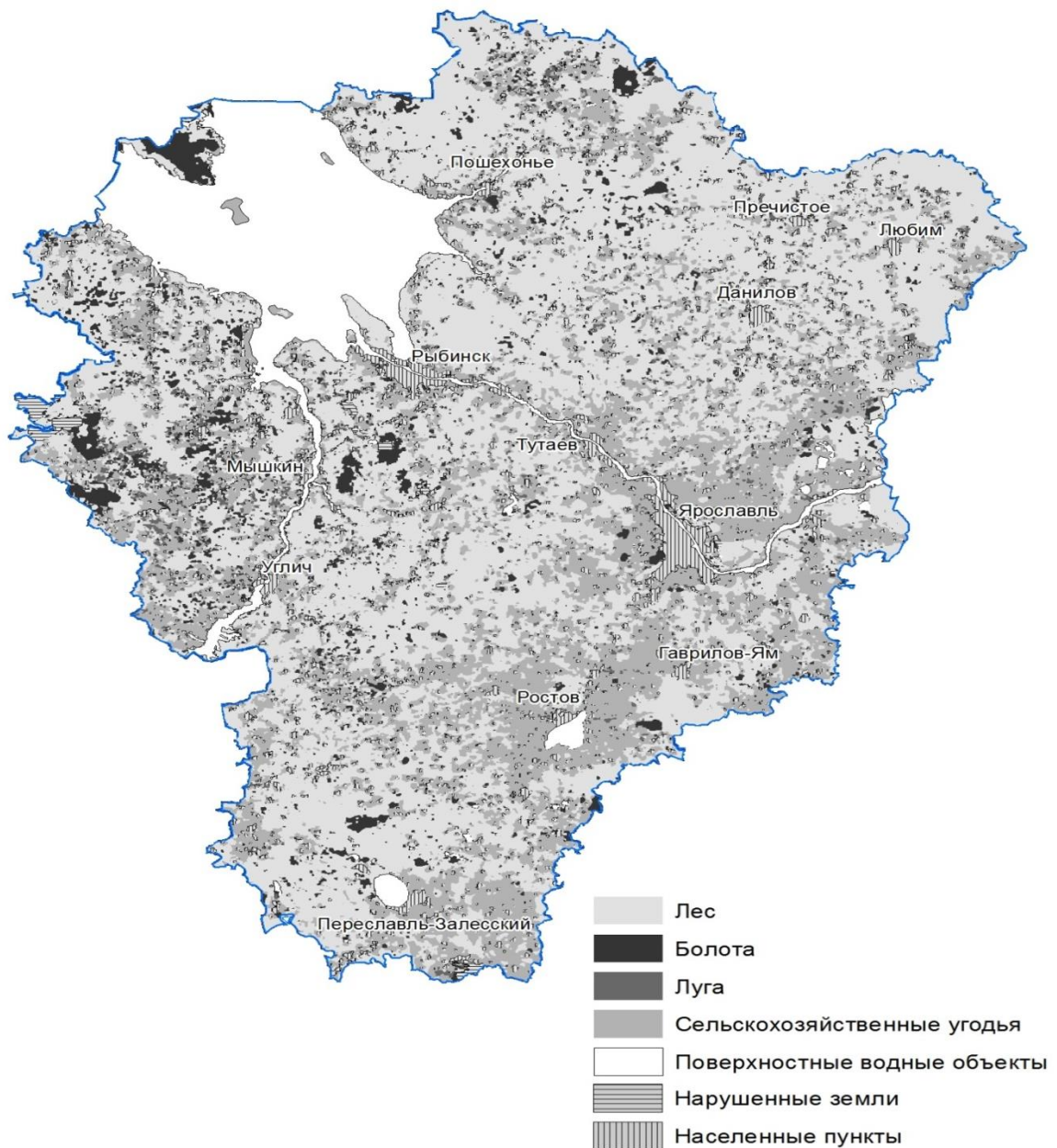


Рис. 1 Распределение основных типов экосистем по территории Ярославской области

Поскольку экономическая значимость экосистемных услуг главным образом зависит от типов генерирующих их земель и характера землепользования, то экосистемное зонирование территории Ярославской области выполнено с учетом основных категорий и хозяйственного назначения земель. При выборе того или иного типа экосистем для дальнейшего рассмотрения и анализа учитывались важность для развития и экологического благополучия области и наличие картографических данных о пространственном расположении экосистем на территории района.

Пространственное распределение экосистем на территории Ярославской области осуществлялось на основе результатов дешифрирования мультиспектральных спутниковых снимков и обработки растровых карт и векторных данных в программном комплексе ENVI⁹ (рис. 1). Учитывая, что на региональном уровне подобные исследования проводились впервые, рассмотрим их результаты более детально.

⁹ <http://www.harrisgeospatial.com/SoftwareTechnology/ENVI.aspx>

Идентификация экосистем и экосистемное зонирование территории.

Экосистемы территории могут идентифицироваться в разных территориально-пространственных границах и масштабах, причем, как правило, они объединяются и пересекаются. Например, небольшой пруд можно рассматривать как особую экосистему. Одновременно, экосистему тундры, протяженностью в миллионы гектаров, также можно определить как отдельную экосистему. Кроме того, экосистемы взаимосвязаны между собой, часто являются своего рода «вкладышами» одна в другую или перекрестно перекрывают друг друга. Они представляют собой субъекты происходящих процессов, которые осуществляются в различные периоды времени. Следовательно, охват анализа будет зависеть от того, делается ли акцент на внутренних взаимодействиях, происходящих в экосистемах (их внутренней структуре) или анализ направлен на исследование различий между конкретными видами экосистем в более широком плане [39].

Экосистемный учет предусматривает реальную привязку экосистем к их хозяйственному назначению. Выявление соответствующих взаимосвязей осуществляется как с позиций услуг, предоставляемых экосистемами, так и с точки зрения последствий для экосистем от антропогенного воздействия. С таких позиций идентификацию экосистем территории целесообразно проводить в увязке с основными видами хозяйственной и иной деятельности, осуществляемой на территории. Например, заготовка древесины, сбор грибов и ягод, рекреация — на лесных землях; производство сельхозпродукции, охота — на сель-

скохозяйственных угодьях; забор воды, лов рыбы, рекреация — на поверхностных водных объектах и т. п.

Идентификация экосистем Ярославской области выполнена с точки зрения их способностей генерировать и поддерживать экосистемные услуги. Поскольку экономическая значимость таких услуг главным образом зависит от типов генерирующих их земель и характера землепользования, то соответствующее экосистемное зонирование территории Ярославской области выполнено с учетом основных категорий и хозяйственного назначения земель области. После анализа результатов дешифрирования территории области детальная классификация ее почвенно-растительного покрова была объединена в следующие типы экосистем: сельскохозяйственные угодья (кроме лугов); луга; лес; болота; поверхностные водные объекты; нарушенные земли.

При выборе того или иного типа экосистем для дальнейшего рассмотрения и анализа в первую очередь учитывались важность экосистемы для развития и экологического благополучия, а также наличие картографических данных о пространственном расположении экосистемы на территории района. Общая характеристика экосистем района представлена в табл. 1.

По итогам экосистемного зонирования территории Ярославской области разработаны карты-схемы (масштаб 1:1 250 000) с выделением основных экосистем, включая леса, луга, заболоченные территории и др. (рис. 1).

Идентификация услуг, предоставляемых экосистемами. Идентификацию экосистемных услуг целесообразно проводить в соответствии с

Таблица 1

Общая характеристика экосистем Ярославской области

Экосистема	Площадь, га*	Краткое описание	Тенденции изменений
Леса	1 819 046	Земли, покрытые лесом, без разделения древостоев по возрасту и породному составу	Увеличение площади из-за зарастания сельскохозяйственных угодий
Сельскохозяйственные угодья (кроме лугов)	769 461	Пашни, территории животноводческих хозяйств, прочие сельскохозяйственные территории	Снижение площади из-за зарастания
Луга	153 679	Территории сельскохозяйственного назначения под многолетними и однолетними травами	Увеличение площади из-за зарастания пашни
Болота	204 601	Заболоченные поймы рек и водоемов	Нет данных
Поверхностные водные объекты	375 425	Водохранилища, реки, ручьи, озера и другие водоемы	Нет данных
Нарушенные земли (включая участки добычи полезных ископаемых)	11 770	Участки под карьерами, свалками, открытыми и подземными разработками ПГС	Нет данных

* Рассчитаны по данным результатов дешифрирования почвенно-растительного покрова территории Ярославской области.

наиболее распространенной международной классификацией экосистемных услуг (Common International Classification of Ecosystem Services (CICES, 2011) [41], которая включает в себя:

(1) обеспечивающие услуги — ресурсы, непосредственно эксплуатируемые человеком (продовольствие, вода, сырьевые материалы, лекарственные ресурсы);

(2) регулирующие услуги — естественные механизмы, обеспечивающие регулирование климата, круговорот биогенных элементов и воды, регулирование численности вредителей, предотвращение наводнений и т. д.;

(3) культурные услуги — блага, получаемые людьми от использования естественной окружающей среды в рекреационных, познавательных, культурных и духовных целях.

Хотя образование экосистемных услуг может происходить в разных территориально-пространственных границах (на различных участках, на разных масштабных уровнях) в зависимости от конкретики этих услуг, для широкого спектра рассматриваемых услуг исходной точкой проведения оценок является рассмотрение экосистемных услуг, образующихся в рамках территориально-пространственной единицы измерения земельного покрова (например, га). Поскольку обеспечивающие услуги, а также некоторые регулирующие и культурные услуги тесно связаны с определенными видами земельного покрова, единицы земельного покрова формируют адекватные пространственные границы соответствующих территорий с учетом данного фактора. Карты генерирования экосистемных услуг обеспечивают лучшее понимание их локализации на территории.

Связи экосистемных услуг с хозяйственными единицами выявляются в процессе разграничения территориально-пространственных единиц (с использованием информации о видах землепользования или с использованием статистических отчетных данных хозяйствующих единиц в качестве источника данных для идентификации экосистемных услуг территории). Последний подход особенно актуален в отношении обеспечивающих услуг, таких как, например, заготовка древесины, или применительно к культурным услугам — предоставление условий для рекреации.

3.3. Экономическая оценка экосистемных услуг и анализ полученных результатов. В соответствии с базовыми положениями международных стандартов по построению экосистемных счетов в рамках СПЭУ [39] для укрупненной экономической оценки экосистемных услуг Ярославской области применен метод переноса ценности (ПЦ) (когда имеющиеся

показатели ценности экосистемных услуг или экосистемных активов экстраполируются на другие территории).

В настоящее время выделяют три базовых подхода к переносу выгод:

а) перенос ценности; б) перенос функции выгоды; в) перенос функции мета-анализа трансферты «мета-аналитических» функций («metaanalysis» function transfers).

При переносе ценности используется показатель ценности экосистемной услуги или средняя величина нескольких таких показателей из различных исследований для определения ценности экосистемной услуги в проводимом исследовании. В отличие от первого подхода, перенос функции выгоды предполагает перенос самой функции получения выгоды, использованной для оценки в рамках исходного исследования, и применение ее в проводимом исследовании. Более комплексным методом переноса выгод является использование мета-анализа, при котором по всем существующим исследованиям оцениваются взаимосвязи, определяющие изменения в экосистемных услугах в зависимости от: характеристик исследуемой территории; характеристик и численности населения, затронутого такими изменениями; статистических методов, использованных в проведенных исследованиях. Таким образом, при данном подходе обеспечивается получение диапазона результатов оценки для их нового применения в зависимости от характеристик, присутствующих в мета-регрессионных расчетах [39].

Метод ПЦ в равной степени может использоваться для определения показателей ценности экосистем. При этом следует отметить, что выделение экономической деятельности, осуществляемой в малых территориально-пространственных единицах (участках, площадях и т. д.), как правило, является концептуально сложной задачей. Наиболее целесообразно начать с подбора показателей экономической деятельности для тех отраслей и подотраслей, по которым прослеживается (может быть установлена) более или менее четкая связь между экосистемами и местом расположения производства (например, сельского хозяйства, лесного хозяйства, рыболовства и туризма).

Как представлено на рис. 2, исходные данные для осуществления переноса ценности основаны на результатах выполненных ранее эмпирических исследований по оценке экономической ценности экосистемных услуг.

На стадии обработки собранных данных результаты исследований экономической ценности

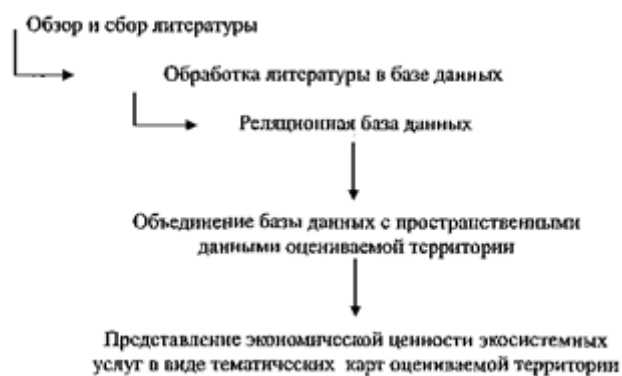


Рис. 2. Этапы применения метода переноса ценности

Источник: Valuing New Jersey's Natural Capital: An Assessment of the Economic Value of the State's Natural Resources. Part I: overview / New Jersey Department of Environmental Protection. — 2007 [42]

анализируются с точки зрения возможности их переноса для оценки экосистемных услуг оцениваемой территории. При внесении первоначальных результатов в реляционную базу данных каждый оценочный показатель выявляется с помощью конкретного доступного для поиска критерия (тип исследования, автор, местоположение и т. д.), позволяя связать конкретные стоимостные оценки с особыми условиями мест выполнения этих оценок. Например, все оценки стоимости, связанные с лесом, должны быть получены с использованием экономических исследований, проведенных в лесах, аналогичных лесам оцениваемой территории. Для достижения этого, будучи проанализированными, данные об оценках объединяются с данными о соответствующих типах экосистем оцениваемой территории. Затем формируются таблицы и карты для комбинированного представления экономической и пространственной информации. Поскольку экосистемные услуги анализируются в масштабе конкретных территорий, одна из основных задач исследования — связать оценки экосистемных услуг с доступными данными о типах земель и землепользовании на оцениваемой территории. Для последующего нанесения на карту экономических характеристик экосистемных услуг конкретных типов земель.

Для поиска и отбора аналогов эмпирических исследований при оценке экономической ценности экосистемных услуг выполнен поиск, анализ и отбор научной информации в собственной электронной базе данных НПО Институт «Кадастр», а также в он-лайн базах данных: EVRI (<http://www.evri.ca>); Envalue (<http://www.environment.nsw.gov.au/envalue>); ValuebaseSwe (<http://www.beijer.kva.se/valuebase.htm>); Environmental & Cost Benefit Analysis News (<http://envirovanmation.org>); EconPapers

(<http://econpapers.repec.org>); и др. При этом основное внимание уделено исследованиям, которые выполнены в регионах, аналогичных по географическим условиям Ярославской области и сосредоточены в первую очередь на непотребительской ценности экосистемных услуг. Также использованы результаты собственных полевых исследований в Ярославской области (1997-2017 годы). Результаты исследований денежных оценок экосистемных услуг (Г. А. Фоменко [43; 44]), целесообразно картографировать, что позволит лучше понять геопространственные особенности их формирования и распределения.

По результатам экономической оценки экосистемных услуг Ярославской области с использованием метода ПЦ их общая экономическая ценность, по данным за 2016 год, составила 549 482,54 млн руб./год, что в 8,5 раз превысило годовой бюджет Ярославской области в 2015 году. Это свидетельствует о существенной недооценке богатства региона. Конечно, это не «живые» деньги, тем не менее, впервые выполненная экономическая оценка экосистемных услуг территории области существенно меняет несправедливые, ложные представления о ее низком природно-ресурсном потенциале (с его вниманием только к отсутствию запасов стратегического промышленного сырья).

В общем объеме ценности экосистемных услуг, ценность регулирующих экосистемных услуг составляет 89 %, культурных экосистемных услуг — 10 % (53 854,74 млн руб./год) и обеспечивающих экосистемных услуг — 1 % (табл. 2 и 3, рис. 3). Таким образом, экосистемы Ярославской области намного более ценны как источники регулирующих и культурных экосистемных услуг, чем как источники обеспечивающих экосистемных услуг;



Рис. 3. Структура экономической ценности экосистемных услуг Ярославской области

это обстоятельство имеет важное практическое значение для принятия решений в сфере землепользования и защиты окружающей природной среды.

Результаты выполненных исследований показали различающуюся роль конкретных типов экосистем в формировании показателей экономической ценности экосистемных услуг. Например, как видно из табл. 2, большую часть ценности регулирующих экосистемных услуг (69,4 %) составляет услуга по обеспечению сохранения дикой природы (338 322,09 млн руб./год), которая, в свою очередь, формируется преимущественно (на 72,1 %) лесами (243 934,1 млн руб./год). Более половины всей ценности культурных экосистемных услуг (99,9 %) составляет услуга по предоставлению эстетических и гедонистических ценностей (53 831,55 млн руб./год), в формировании которой также доминируют леса (60,1 %, или 32 369,02 млн руб./год). Основной объем цен-

ности обеспечивающих экосистемных услуг — услуга по производству сельскохозяйственной продукции (80,5 %, или 6493,48 млн руб./год); наибольший вклад в предоставление услуги по производству сельскохозяйственной продукции, по сравнению с другими экосистемами вносят сельскохозяйственные угодья (83,3 %, или 5409,08 млн руб./год).

Выявлены существенные различия удельных значений показателей экономической ценности одного гектара различных типов экосистем (табл. 3, рис. 4-6). Наибольший удельный показатель годовой ценности регулирующих экосистемных услуг получен по болотам (368,8 тыс. руб./га/г., или 53,8 %); обеспечивающих экосистемных услуг — по лугам и сельскохозяйственным угодьям (в сумме 14,11 тыс. руб./га/г., или 92,8 %); культурных экосистемных услуг — по поверхностным водным объектам (51,806 тыс. руб./га/г., или 70,1 %).

Таблица 2

Экосистемы и источники экономической ценности Ярославской области, млн руб./год

Источник экономической ценности	Леса	Сельскохозяйственные угодья	Луга	Болота	Поверхностные водные объекты	Нарушенные земли (включая участки добычи полезных ископаемых)	Всего
	<i>Регулирующие экосистемные услуги:</i>						
Регулирование климата и состава атмосферы	14 370,46	-	61,47	3989,72	-	-	18 421,65
Регулирование запасов водных ресурсов	-	-	46,10	45 032,68	-	-	45 078,78
Ассимиляция отходов	11 641,89	-	983,55	24 920,40	-	-	37 545,84
Обеспечение сохранения дикой природы	243 934,1	92873,94	-	1514,05	-	-	338 322,09
Почвообразование	1273,332	-	1798,04	-	-	-	3071,38
Опыление	42 747,58	2077,545	291,99	-	-	-	45 117,12
Итого:	313 967,36	94951,49	3181,16	75 456,85	-	-	487 556,85
	<i>Культурные экосистемные услуги:</i>						
Рекреация	10	-	-	-	2,25	-	12,25
Эстетические и гедонистические ценности	32 369,02	1692,81	322,7	-	19447,02	-	53 831,55
Итого:	32 379,02	1692,81	322,7	-	19449,27	-	53 843,8
	<i>Обеспечивающие экосистемные услуги:</i>						
Древесина	618,48	-	-	-	-	-	618,48
Недревесные ресурсы леса	854,95	-	6,2	7,92	-	-	869,07
Водные ресурсы	-	-	-	-	37,92	-	37,92
Охотничьи ресурсы	0,91	0,39	0,08	0,1	-	-	1,48
Рыбные ресурсы	-	-	-	-	50,68	-	50,68
Сельскохозяйственная продукция	-	5409,08	1084,4	-	-	-	6493,48
Итого:	1474,34	5409,47	1090,68	8,02	88,60	-	8071,11
	<i>Абиотические услуги:</i>						
Полезные ископаемые	-	-	-	-	-	24,78 ¹⁰	24,78
Всего:	347 820,72	102 053,76	4594,54	75 464,87	19 537,87	24,78	549 496,54

¹⁰ https://www.nalog.ru/rn76/related_activities/statistics_and_analytics/forms/6092076/.

Экосистема	Площадь, га	Обеспечивающие экосистемные услуги				Регулирующие экосистемные услуги				Культурные экосистемные услуги				Абиотические услуги				Природный капитал			
		Годовая ценность, млн руб./г.	Удельная годовая ценность тыс. руб./га/г.	Капитализированная ценность, млрд руб.	Удельная капитализированная ценность, тыс. руб./га	Годовая ценность, млн руб./г.	Удельная годовая ценность тыс. руб./га/г.	Капитализированная ценность, млрд руб.	Удельная капитализированная ценность, тыс. руб./га	Годовая ценность, млн руб./г.	Удельная годовая ценность тыс. руб./га/г.	Капитализированная ценность, млрд руб.	Удельная капитализированная ценность, тыс. руб./га	Годовая ценность, млн руб./г.	Удельная годовая ценность, тыс. руб./га/г.	Капитализированная ценность, млрд руб.	Удельная капитализированная ценность, тыс. руб./га	Годовая ценность, млн руб./г.	Удельная годовая ценность, тыс. руб./га/г.	Капитализированная ценность, млрд руб.	Удельная капитализированная ценность, тыс. руб./га
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Леса	1819046	1473,43	0,81	49,11	27,00	313967,3	172,6	10465,58	5753,33	32379,02	17,8	1079,30	593,33	-	-	-	-	347819,8	191,21	11593,99	6373,67
Сельскохозяйственные угодья	769461	5409,31	7,03	180,31	234,33	94951,49	123,4	3165,05	4113,33	1692,81	2,2	56,43	73,33	-	-	-	-	102053,6	132,63	3401,79	4421,00
Луга	153679	1088,05	7,08	36,27	236,00	3181,16	20,7	106,04	690,00	322,73	2,1	10,76	70,00	-	-	-	-	4591,93	29,88	153,06	996,00
Болота	204601	10,23	0,05	0,34	1,67	75456,85	368,8	2515,23	12293,33	-	-	-	-	-	-	-	-	75467,08	368,85	2515,57	12295,00
Поверхностные водные объекты	375425	90,10	0,24	3,00	8,00	-	-	-	-	19449,27	51,806	648,31	1726,87	-	-	-	-	19539,37	52,05	651,31	1734,87
Нарушенные земли	11770			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24,78	2,105	0,826	70,178	24,78	2,105	0,826	70,178
ИТОГО	3333982	8071,12	15,21	269,04	507,00	487556,8	685,5	16251,89	22850,0	53843,83	73,91	1794,79	2463,53	24,78	2,105	0,826	70,178	549496,58	776,725	18316,56	25890,71

Необходимо отметить, что болота имеют самый высокий удельный показатель экономической ценности природного капитала (368,85 тыс. руб./га/г., или 47,62%), что свидетельствует об относительно высокой экономической ценности болот по сравнению с другими типами экосистем Ярославской области.

Доминирование регулирующих и культурных экосистемных услуг в структуре экономической ценности экосистемных услуг Ярославской области демонстрирует привлекательность региона для проживания людей (не случайно это староосвоенная территория), а также ее высокий туристический потенциал, все еще недостаточно рас-

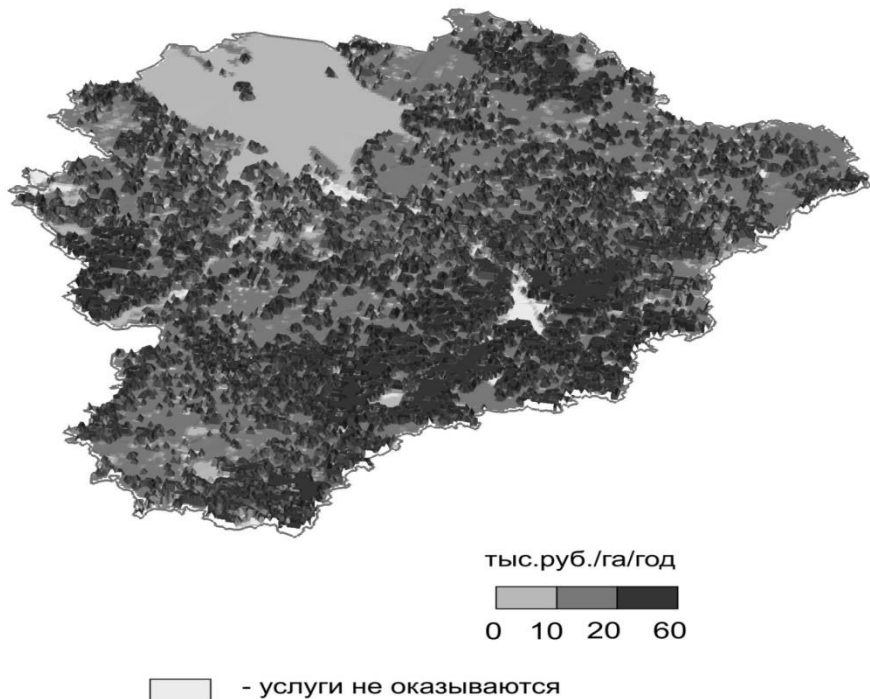


Рис. 4. Удельная экономическая ценность обеспечивающих экосистемных услуг Ярославской области, тыс. руб./га/год

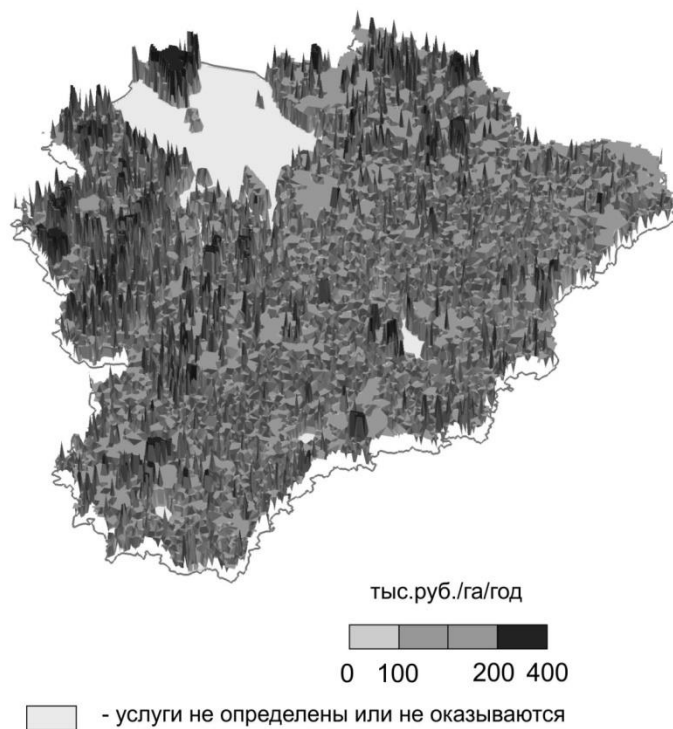


Рис. 5. Удельная экономическая ценность регулирующих экосистемных услуг Ярославской области, тыс. руб./га/год

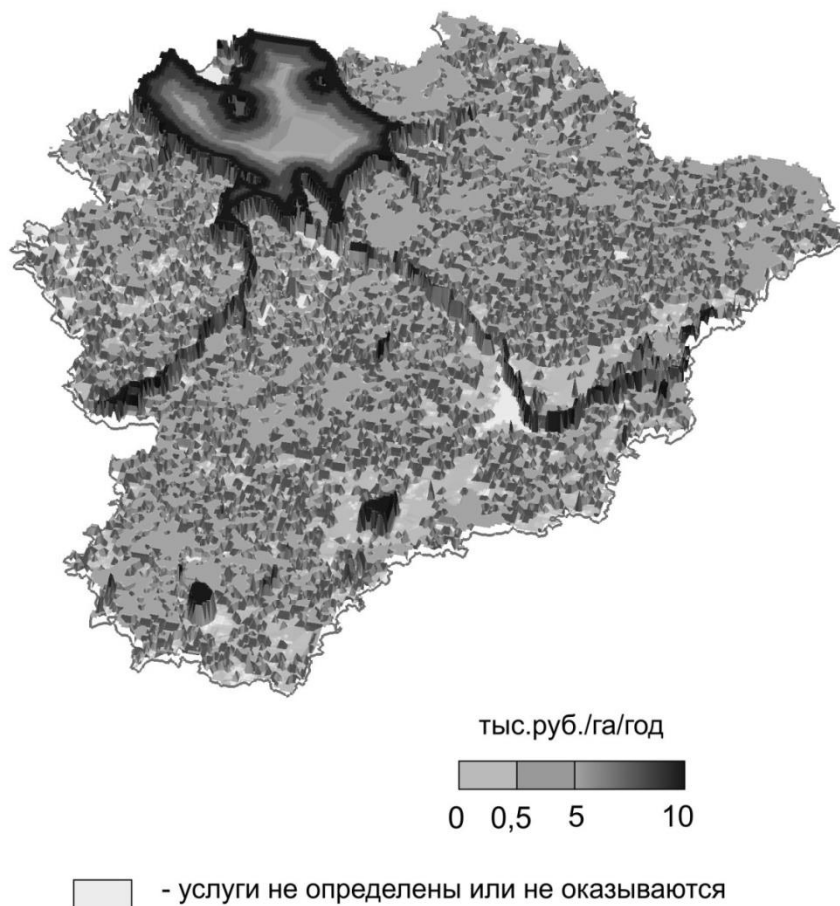


Рис. 6. Удельная экономическая ценность культурных экосистемных услуг Ярославской области, тыс. руб./га/год

крытый. Следует отметить высокий уровень мозаичности культурного ландшафта¹¹ региона, что говорит о важности социально-экономического микрозонирования и повышения внимания к локальному уровню территориального управления.

Выводы. Результаты исследований в Ярославской области показали продуктивность и высокий потенциал применения экосистемного подхода в территориальном управлении природопользованием и охраной окружающей среды. Расширение спектра выявленных и оцененных (в физических и стоимостных параметрах) экосистемных услуг, в первую очередь, генерируемых неповрежденными экосистемами, повышает осведомленность специалистов, расширяет диапазон выбора сбалансированных решений в сфере Природопользования, придавая действиям региональных органов власти долгосрочную ориентацию и общественное признание. В целях устой-

¹¹ Культурный ландшафт — земное пространство, включающее все присущие ему природные и антропогенные компоненты. Культурный ландшафт формируется в результате сознательной, целенаправленной деятельности человека для удовлетворения тех или иных практических потребностей.

чивого развития региона целесообразно совершенствовать управление природопользованием по следующим направлениям: (1) установление приоритетов землепользования и развития инфраструктуры; (2) расширение режима охраны общедоступных ландшафтов; (3) инвестиции в предотвращение деградации экосистем; (4) экосистемное зонирование; (5) реализация экосистемного подхода в территориальном управлении природопользованием и охраной окружающей среды; (6) распределение расходов на сохранение и поддержание экосистем между пользователями; (7) оценка ущерба экосистемам.

1. *Установление приоритетов землепользования и развития инфраструктуры.* При решении вопросов использования земель и установления режимов землепользования (включая резервирование) следует руководствоваться приоритетами, нацеленными на предотвращение потери экосистемами способности генерировать экосистемные услуги. Данные соображения должны быть приняты во внимание при разработке и утверждении проектов инфраструктуры Ярославской области, при определении критериев эффективности планирования землепользования. Первостепенное значение имеют сохранение эко-

систем, играющих ключевую роль в регулировании и пополнении водных запасов, а также территорий жизнеобеспечения сельских домашних хозяйств (сельскохозяйственные угодья, луга, лесные земли). Как приоритетные целесообразно рассматривать те проекты развития инфраструктуры региона, которые способствуют сохранению и увеличению зон, благоприятных для сохранения и воспроизводства экосистем. Необходимо принять соответствующие регламенты использования территорий, обеспечивающие решение вопросов защиты окружающей среды и качества жизни населения при реализации инвестиционных инициатив и текущей деятельности по управлению социально-экономическим развитием Ярославской области.

2. Расширение режима особой охраны общедоступных ландшафтов. Сохранение общедоступных ландшафтов — одна из сфер, где важно расставить приоритеты; при этом важнейшим, хотя и не единственным, критерием является ценность того или иного участка территории с точки зрения предоставляемых им экосистемных услуг. При рассмотрении вопросов расширения режима охраны общедоступных ландшафтов особое значение имеют соображения сохранения видов и защиты биоразнообразия. Полезно составление карт мест обитания биологических видов, нуждающихся в охране, с дальнейшим обоснованием необходимости выделения зон охраны и созданием ООПТ. При этом следует учитывать, что защита (или восстановление) биоразнообразия и поддержание (или повышение) существующих уровней экосистемных услуг идут рука об руку, поскольку очевидно, что потеря биоразнообразия негативно отражается на услугах экосистем и наоборот.

3. Инвестиции в предотвращение деградации экосистем. Подобно любому капитальному активу, экосистемы на протяжении своего существования испытывают постоянный износ (деградацию, истощение). Однако, в отличие от искусственного (антропогенного) капитала (постройки и оборудование), который, в конце концов, изнашивается и требует замены, экосистемы обладают свойством возобновляемости.

Тем не менее экосистема может существовать как в более, так и менее здоровом состоянии, и органы территориального управления, пользователи могут внести свой вклад в здоровье, продуктивность и долговечность экосистем. Так, рекультивация нарушенных земель полезна и необходима с позиций устойчивого развития области. В то время как значительная часть экосистем деградировала или была уничтожена, другая их

часть способна к восстановлению благодаря вложению инвестиций (например, в развитие существующих и создание новых ООПТ, обеспечение путей миграции охраняемых видов и т. д.). Некоторые из этих видов деятельности требуют регулирования и приведения в исполнение, другие — капиталовложений в поддерживающую инфраструктуру устойчивости экосистем. Показатели экономической ценности экосистемных услуг, при определенных условиях, могут служить ориентиром в планировании таких инвестиций. Так, при принятии решений по отводу отдельных участков под добычу полезных ископаемых, а также при принятии решений по рекультивации нарушенных земель следует учитывать, что леса и болота обладают наибольшей экономической ценностью.

4. Экосистемное зонирование. При наличии данных о ценности экосистем могут быть разработаны соответствующие картографические материалы как дополнение к земельному кадастру. На их основе органы регионального и местного самоуправления будут иметь возможность оценить величину потерь экосистемных услуг при различных вариантах землепользования, включая выделение участков под добычу полезных ископаемых или осуществление жилой застройки территории. Аналогичные оценки могут быть подготовлены на основе гипотетических сценариев зонирования. Такая информация будет полезна при оценке альтернативных вариантов стратегического планирования развития и инвестиционной политики Ярославской области, содействуя разработке более обоснованных схем территориального планирования и генеральных планов поселений.

5. Реализация экосистемного подхода в территориальном управлении природопользованием и охраной окружающей среды. Решения по управлению экосистемами территории неизбежно предусматривают сравнение плюсов и минусов по видам экосистемных услуг и по периодам времени, и это требует проведения, в той или иной мере, соответствующих экономических оценок. Другими словами, альтернативные стратегии управления могут по-разному отразиться на услугах, предоставляемых разными экосистемами, и выбор между стратегиями всегда предусматривает экономическую оценку (зачастую неявную) экосистемных услуг. Например, решение о содействии рекреационному использованию леса путем создания подъездных дорог, парковки и прочих удобств для посетителей может уменьшить стоимость экосистемных услуг, предоставляемых этим лесом по обеспечению сохранения дикой при-

роды, далее если это увеличит использование экосистемы обществом (и, возможно, увеличит столь необходимую выручку).

В любом случае, такие решения лучше принимать, обладая как можно большим объемом количественной информации о положительных и отрицательных ожидаемых последствиях как в физических, так и в денежных показателях. Анализ полученных данных экологами и экономистами в территориальном разрезе позволяет хотя бы укрупненно сопоставлять различные сценарии развития. Это полезно, несмотря на все имеющиеся на настоящий момент неопределенности и допуски показателей экономической ценности экосистемных услуг, их определенной ограниченности в обосновании стратегических решений (ввиду наличия большого количества иных определяющих факторов). Практическое применение данного подхода является важным условием устойчивого развития территорий.

6. Распределение расходов на сохранение и поддержание экосистем между их пользователями. Принципиальным допущением при выполнении экономической оценки экосистемных услуг, интерпретации получаемых результатов и их использовании для целей совершенствования территориального управления является то, что экономическая ценность формируется даже тогда, когда не сопровождается потоками денежных средств, т. е. неденежные формы ценности также играют важную роль. Основной проблемой здесь является то, что такая выгода, обеспечиваемая ненарушенными землями, не входит в сферу рыночной экономики, поскольку за ее получение никому не приходится платить. Тем не менее, например, в США разработана концепция, именуемая «область услуг экосистемы» — ОУЭ (подробно ее впервые представил Neal G. в 2001 г. [45]). Как предполагают разработчики концепции ОУЭ, юридическое лицо может быть наделено полномочиями управления определенной экосистемой для сохранения потока экосистемных услуг и с возможностью взимать плату, которая

бы соответствовала платежам за пользование ЭУ для тех, кто получает выгоду от таких услуг [45]. Выручка от платежей может использоваться для оплаты расходов на поддержание экосистемы в здоровом состоянии и компенсацию владельцам имущества в случае необходимости.

В Российской Федерации, в русле данных современных тенденций, решениями заседания Госсовета РФ по вопросу «Об экологическом развитии Российской Федерации в интересах будущих поколений», состоявшегося 27 декабря 2016 года, поставлена задача проработки вопросов, связанных с определением и оценкой экосистемных услуг, разработкой принципов платности пользования экосистемными услугами, с последующим нормативным закреплением соответствующего механизма платы за экосистемные услуги.

7. Оценка ущерба экосистемам. Применение методологии экономической оценки экосистемных услуг полезно в ситуациях деградации экосистем. Параметры оценок в физическом и, по возможности, в стоимостном выражении позволяют делать обоснованные предположения относительно того, какого объема полезных свойств, в виде экосистемных услуг, лишилась территория, различные пользователи (включая местные домашние хозяйства, посетители территорий, малый бизнес и др.) в результате совершенных действий в хозяйственной или иной сфере. Такие оценки ущерба, выполненные для конкретной ситуации на конкретной территории, представляют безусловный интерес для определения необходимых компенсационных мероприятий и исчисления размера соответствующих компенсационных выплат. Тем самым получает дальнейшее развитие создаваемый в Российской Федерации механизм реализации ответственности за нанесение экологического ущерба (вреда).

Поэтому территориальный мониторинг экосистемных услуг может и должен стать полезным инструментом территориального стратегического планирования с позиций устойчивого развития региона.

Библиографический список

1. Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and human well being. Synthesis report. — Island Press, Washington, DC, 2005.
2. Вернадский В. И. Биосфера и ноосфера. — М.: Наука, 1989.
- 4 Анучин Д. Н. — ученый и организатор географического образования [Электронный ресурс]. — URL: <http://vseprostrany.ru/index.php/2011-12-03-17-28-44/2011-12-28-20-12-58/510-2011-12-28-19-06-55.html>
4. Opp Д. Экологическая грамотность. — 1992. — URL: <http://eco-project.org/upload/2009/rnkvp.pdf>
5. Оценка экосистем на пороге тысячелетия: Доклад концептуальной рабочей группы. — 2005.
6. Биоразнообразие — необходимое условие устойчивого развития [Электронный ресурс] / Центр новостей ООН. — URL: <http://www.un.org/russian/news/story.asp?NewsID=23789#.Wmguuahl-71>.
7. Costanza R., d'Arge R., de Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O'Neill R. V., Paruelo J., Raskin R. G., Sutton P., van den Belt M. The value of the world's ecosystem services and natural capital // Nature. — 1987. — 387: 253-260.

8. Daily G. and eds. *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. — IslandPress, Washington, DC, 1997.
9. de Groot R. Environmental functions as a unifying concept for ecology and economics // *Environmentalist Summer*.—1987. - № 7. - P. 105—109.
10. Ehrlich P. R., Mooney H. A. Extinction, substitution, and ecosystem services // *Bioscience*. — 1983. — № 33. — P. 248—254.
11. Odum H. T. *Environment, Power and Society*. — New York: John Wiley, 1971.
12. Westman W. E. How much are nature's services worth? // *Science*. — 1977. — № 197. — P. 960—964.
13. GEF. *Valuing the Global Environment: Actions and Investments for a 21st Century*. Washington DC: GEF, 1998.
14. Hapin F. S., Zavaleta E. S., Eviners V. T., Naylor R. L., Vitousek P. M., Reynolds H. L., Hooper D. U., Lavorel S., Sala O. E., Hobbie S. E., Mack M. C., Diaz S. *Consequences of Changing Biodiversity Nature*. — 2000. — 405, 11, 234—242.
15. Koziell I. *Diversity not Adversity: Sustaining Livelihoods with Biodiversity*. England: International Institute for Environment and Development and Department for International Development (DFID), 2001.
16. CBD. *Global Biodiversity Outlook 2*. Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 81 + vii pages, 2006.
17. Loreau M., Oteng-Yeboah A., Arroyo M. T. K., Babin D., Barbault R., Donoghue M., Gadgil M., Hcuser C., Heip C., Larigauderie A., Ma K., Mace G., Mooney H. A., Perrings C., Raven P., Sarukhan J., Schei P., Scholes R. J., Watson R. T. Diversity without representation // *Nature*. — 2006. — 442, 7100. — P. 245—246.
18. *Ecosystems and human wellbeing: a framework for assessment / Millennium Ecosystem Assessment*. — Island Press, 2005.
19. TEEB Foundations, 2010. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations*. Earthscan, London and Washington and TEEB Synthesis, 2010. *Mainstreaming the Economics of Nature: A Synthesis of the Approach, Conclusions and Recommendations of TEEB*. Earthscan, London and Washington.
20. *System of Environmental Economic Accounting 2012 — Central Framework*. Statistical Papers, Series F, No. 109. Sales No. E12. XVII. 12 / United Nations. — 2014. — URL: unstats.un.org/unsd/envaccounting/seearev.
21. Бобылев С. Н., Ходжаев А. Ш. *Экономика природопользования: учебник для вузов*. — М.: ИНФРА-М, 2004. — 500 с.
22. Тишков А. А. *Биосферные функции природных экосистем России / Ин-т Географии РАН*. — М.: Наука, 2005. — 309 с.
23. Павлов Д. С., Букварева Е. Н. Биоразнообразие, экосистемные функции и жизнеобеспечение человечества // *Вестник РАН*. — 2007. - Т. 77. - № 11. - С. 974-986.
24. Бобылев С. Н., Захаров В. М. *Экосистемные услуги и экономика*. — М.: ООО «Типография ЛЕВКО», Институт устойчивого развития / Центр экологической политики России, 2009. — 72 с.
25. Замолодчиков Д. Г. Подходы к организации национального рынка экосистемных услуг // *Экономика экосистем и биоразнообразия: потенциал и перспективы стран Северной Евразии. Материалы совещания «Проект ТEEB — экономика экосистем и биоразнообразия: перспективы участия России и других стран ННГ (Москва, 24 февраля 2010 г.)*. — М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, Москва, 2010. — С. 49—53.
26. Фоменко Г. А. и др. *Природный парк «Берендеевка» в развитии Костромы: анализ экосистемных услуг: Научный доклад*. — Ярославль: НПП «Кадастр», 2000. — 42 с.
27. Фоменко Г. А., Фоменко М. А. Денежные оценки природных благ и экосистемных услуг в анализе регионального развития // *Регионализм и централизм в территориальной организации общества и региональном развитии*. — М., 2001. - С. 182—191.
28. Фоменко Г. А., Фоменко М. А., Лошадкин К. А., Михайлова А. В., Ладыгина О. В. *Денежная оценка экосистемных услуг в управлении сохранением биоразнообразия в регионах России: учеб.-метод. пособие*. — Ярославль: АНО НИПИ «Кадастр», 2010. — 76 с.
29. Фоменко Г. А., Фоменко М. А. Институциональные условия и проблемы использования оценок экосистемных услуг в управлении ООПТ России // *Экономика экосистем и биоразнообразия: потенциал и перспективы стран Северной Евразии: материалы совещания*. — М., 2010. — С. 88—93.
30. Думнов А. Д., Фоменко Г. А., Фоменко М. А. Экосистемный учет как дальнейшее развитие Системы комплексного природно-ресурсного и экономического учета и СНС // *Вопросы статистики*. — 2015. — № 5. — С. 11—34.
31. Фоменко Г. А., Фоменко М. А. *Экономический транзит и охрана природы: социокультурные аспекты*. — Ярославль: Научно-исследовательский проектный институт «Кадастр», 2016. — 313 с.
32. Итоговый документ Саммита по устойчивому развитию ООН: «Будущее, которого мы хотим». 12-38166(R). 2012. URL: https://rio20.im.Org/sites/rio20.un.org/files/a-eonf.216-1-1_russian.pdf
33. Доклад «Окружающая среда Европы: состояние и перспективы» (EEA, 2010). URL: http://www.eea.europa.eu/soer/synthesis/okruzhayushaya-sreda-evrop44b-sostoyanie-i/at_download/file
34. *Формирование и реализация экологической политики на региональном уровне: материалы VI Всероссийской с международным участием научно-практической конференции 24—25.10.2013 г. / под науч. ред. Г. А. Фоменко*. — Ярославль: Изд. Академии Пастухова, 2013. — 598 с.
35. *Экономические аспекты экосистем и биоразнообразия (Промежуточный отчет) / ЕС*. — Весселинг (Германия), Ветзел + Хардт, 2008. — 68 с.
36. Доклад ЮНЕП «Навстречу «зеленой» экономике: пути к устойчивому развитию и искоренению бедности». С.-Мартэн-Бельвю (Франция), 2011. — 44 с.
37. TEEB (2009) — *The Economics of Ecosystems and Biodiversity for National and International Policy Makers. Summary- Responding to the Value of Nature / P. ten Brink, A. Berghofer, Ch. Schroter-Schlaack, P. Sukhdev, A.*

Vakrou. — Germany, Welzel + Hardt. — 59 p.

38. Wood C. A. Ecosystem management: Achieving the new land ethic // *Renewable Resources Journal*. — 1994. — № 12. — P. 6-12.

39. System of Environmental-Economic Accounting 2012 Experimental Ecosystem Accounting. Statistical Papers, Senes No. 112. Sales No. E13. XVII. 13 / United Nations. — 2014. — URL: unstats.un.org/unsd/envaccounting/seearev

40. Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Ярославской области в 2015—2016 гг. / Департамент охраны окружающей среды и природопользования Ярославской области; под научной редакцией Г. А. Фоменко. — Ярославль, 2017. — 250 с.

41. Haines-Young, R., and M. Potschin (2011). Common International Classification of Ecosystem Services (CICES): 2011 update. Paper prepared for the expert group meeting on ecosystem accounts organized by the UNSD, the EEA and the World Bank, London, December 2011.

42. Valuing New Jersey's Natural Capital: An Assessment of the Economic Value of the State's Natural Resources. Part I: overview / New Jersey Department of Environmental Protection. — 2007.

43. Фоменко Г. А., Фоменко М. А., Маркандиа А., Перелет Р. А. Рекомендации по денежной оценке природных ресурсов в регионах России. — Ярославль, 1998. — 69 с.

44. Fomenko G., Fomenko M., Markandya A., Perelet R. Natural resource accounting for the oblast of Yaroslavl in the Russian Federation // *Environment Discussion Paper No. 35, NIS-EEP Project*. Harvard Institute for International Development. Harvard University. — December 1997. — 62 p.

45. Heal G. M. et al. Protecting Natural Capital: Ecosystem Service Districts // *Stanford Environmental Law Journal*. — 2001. — 20:2. - P. 33-64.

THE ECOSYSTEM APPROACH IN ENVIRONMENTAL MANAGEMENT OF THE TERRITORIES AND ENVIRONMENTAL CONSERVATION

G. A. Fomenko, Ph. D. in Geography, Dr. Habil., Professor, the Chair of the Board

M. A. Fomenko, Associate Professor, Ph. D. in Geography, the Deputy Executive Director,

K. A. Loshadkin, Associate Professor, Ph. D. in Geography, Executive Director,

E. A. Goge, Head of the Division of ILSupport and Cartography, info@nipik.ru, Research and Designing Institute "Cadaster", Yaroslavl, Russia

References

1. Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and human well being. Synthesis report. Island Press, Washington, DC, 2005.
2. Vernadsky V. I. Biosphere and Noosphere. Moscow: Nauka, 1989. [in Russian]
3. Anuchin D. N. as a scientist and organizer of geographical education [Online], — URL: <http://vseprostrany.ru/index.php/2011-12-03-17-28-44/2011-12-28-20-12-58/510-2011-12-28-19-06-55.html> [in Russian]
4. Orr D. Ecological Literacy. 1992. URL: <http://eco-project.org/upload/2009/mkvps.pdf>
5. Millennium Ecosystem Assessment: Report of the conceptual working group. 2005.
6. Biodiversity is an essential condition for sustainable development [Online] / UN News Centre. — URL: <http://www.un.org/russian/news/story.asp?NewsID=23789#.Wmguaahl-71>. [in Russian]
7. Costanza R., d'Arge R., de Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O'Neill R. V., Paruelo J., Raskin R. G., Sutton P., van den Belt M. The value of the world's ecosystem services and natural capital // *Nature*. 1987. No. 387. P. 253-260.
8. Daily G. et al. Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems. Island Press, Washington, DC, 1997.
9. de Groot R. Environmental functions as a unifying concept for ecology and economics // *Environmentalist Summer*. 1987. No. 7. P. 105-109.
10. Ehrlich P. R., Mooney H. A. Extinction, substitution, and ecosystem services // *Bioscience*. 1983. No. 33. P. 248—254.
11. Odum H. T. Environment, Power and Society. New York: John Wiley, 1971.
12. Westman W. E. How much are nature's services worth? // *Science*. 1977. No. 197. P. 960—964.
13. GEF. Valuing the Global Environment: Actions and Investments for a 21st Century. Washington DC: GEF, 1998.
14. Hapin F. S., Zavaleta E. S., Eviners V. T., Naylor R. L., Vitousek P. M., Reynolds H. L., Hooper D. U., Lavorel S., Sala O. E., Hobbie S. E., Mack M. C., Diaz S. Consequences of Changing Biodiversity // *Nature*. 2000. Vol. 405. No. 11 P. 234—242.
15. Koziell I. Diversity not Adversity: Sustaining Livelihoods with Biodiversity. England: International Institute for Environment and Development and Department for International Development (DFID), 2001.
16. CBD. Global Biodiversity Outlook 2. Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 81 + vii pages, 2006.
17. Loreau M., Oteng-Yeboah A., Arroyo M. T. K., Babin D., Barbault R., Donoghue M., Gadgil M., Hcuser C., Heip C., Lar- igauderie A., Ma K., Mace G., Mooney H. A., Perrings C., Raven P., Sarukhan J., Schei P., Scholes R. J., Watson R. T. Diversity without representation // *Nature*. 2006. Vol. 442, No. 7100. P. 245—246.
18. Ecosystems and human wellbeing: a framework for assessment / Millennium Ecosystem Assessment. Island Press, 2005.
19. TEEB Foundations, 2010. The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic

- Foundations. Earthscan, London and Washington and TEEB Synthesis, 2010. Mainstreaming the Economics of Nature: A Synthesis of the Approach, Conclusions and Recommendations of TEEB. Earthscan, London and Washington.
20. System of Environmental Economic Accounting 2012 — Central Framework. Statistical Papers, Series F, No. 109. Sales No. E12. XVII. 12 / United Nations. 2014. URL: unstats.un.org/unsd/envaccounting/seearev.
 21. Bobylev S. N., Hodzhaev A. Sh. Economics of Environmental Management: A Textbook for Universities. Moscow: INFRA- M, 2004. 500 p. [in Russian].
 22. Tishkov A. A. Biospheric Functions of Russia's Natural Ecosystems / Institute of Geography RAS. Moscow: Nauka. 2005 [in Russian].
 23. Pavlov D. S., Bukvareva E. N. Biodiversity, Ecosystem Functions and Life Support of Humanity // *Bulletin of the Russian Academy of Sciences*. 2007. Vol. 77. No. 11. P. 974—986. [in Russian].
 24. Bobylev S. N., Zakharov V. M. Ecosystem Services and Economics. Moscow: OOO “Printing House LEVKO”, Institute for Sustainable Development / Center for Environmental Policy of Russia, 2009. 72 p. [in Russian]
 25. Zamolodchikov D. G. Approaches to the Organization of the National Market of Ecosystem Services // Economics of Ecosystems and Biodiversity: The Potential and Prospects of the Countries of Northern Eurasia. Materials of the meeting “TEEB Project — Ecosystem and Biodiversity Economy: Prospects for the Participation of Russia and Other Countries” (Moscow, February 24, 2010). Moscow: Center for Conservation of Wildlife Moscow, 2010. P. 49—53. [in Russian]
 26. Fomenko G. A. et al. Nature Park “Berendeyevka” in the Development of Kostroma: Analysis of Ecosystem Services: Scientific Report. Yaroslavl: Cadaster Institute, 2000. 42 p. [in Russian]
 27. Fomenko G. A., Fomenko M. A. Monetary Evaluation of Natural Resources and Ecosystem Services in the Analysis of Regional Development // Regionalism and Centralism in the Territorial Organization of Society and Regional Development. Moscow, 2001. P. 182—191. [in Russian]
 28. Fomenko G. A., Fomenko M. A., Loshadkin K. A., Mikhailova A. V., Ladygina O. V. Monetary Evaluation of Ecosystem Services in Biodiversity Conservation Management in the Regions of Russia: Teaching Manual. Yaroslavl: Cadaster Institute, 2010. 76 p. [in Russian]
 29. Fomenko G. A., Fomenko M. A. Institutional Conditions and Problems of Using Ecosystem Services Assessments in the Management of the PAS of Russia // Economics of Ecosystems and Biodiversity: Prospects for the Countries of Northern Eurasia: Proceedings of the Meeting. — Moscow, 2010. P. 88—93. [in Russian]
 30. Dumnov A. D., Fomenko G. A., Fomenko M. A. Ecosystem Accounting as the Further Development of the System of Integrated Environmental and Economic Accounting and SNA // Issues of Statistics. 2015. No. 5. P. 11—34. [in Russian]
 31. Fomenko G. A., Fomenko M. A. Economic Transition and Environmental Conservation: Sociocultural Aspects. Yaroslavl: Cadaster Institute, 2016. 313 p. [in Russian]
 32. The final document of the UN Summit on Sustainable Development: “The Future We Want”. 12-38166(R). 2012. URL: https://rio20.un.org/sites/rio20.un.org/files/a-conf.216-l-1_russian.pdf.pdf
 33. Report “Environment of Europe: State and Prospects” (EEA, 2010) URL: http://www.eea.europa.eu/soer/synthesis/okruzhayushchaya-sreda-evrop44b-sostoyanie-i/at_download/file
 34. Development and Implementation of Environmental Policy at the Regional Level: Proc. of the VI All-Russian International Conference, October 24—25, 2013 / sc.ed. G. A. Fomenko. — Yaroslavl: Publishing house of the Pastukhov Academy, 2013. 598 p. [in Russian]
 35. Economic Aspects of Ecosystems and Biodiversity (Interim Report) / EU. Wesseling (Germany), Wetzel + Hardt, 2008. 68 p.
 36. UNEP Report “Towards a Green Economy: Towards Sustainable Development and Poverty Eradication”. Saint-Martin-Bellevue (France), 2011. 44 p.
 37. TEEB (2009) — The Economics of Ecosystems and Biodiversity for National and International Policy Makers. Summary: Responding to the Value of Nature / P. ten Brink, A. Berghofer, Ch. Schroter-Schlaack, P. Sukhdev, A. Vakrou, S. White, et al. Germany, Wetzel + Hardt. 59 p.
 38. Wood C. A. Ecosystem management: Achieving the new land ethic // Renewable Resources Journal. 1994. No. 12. P. 6—12.
 39. System of Environmental-Economic Accounting 2012 Experimental Ecosystem Accounting. Statistical Papers, Series F, No. 112. Sales No. E13.XVII.13 / United Nations. 2014. URL: unstats.un.org/unsd/envaccounting/seearev
 40. Report on the State and Protection of the Environment of the Yaroslavl Region in 2015—2016. / Department of Environmental Protection and Nature Management of the Yaroslavl Region; sc. ed. G. A. Fomenko. Yaroslavl, 2017. 250 p. [in Russian]
 41. Haines-Young, R., and M. Potschin (2011). Common International Classification of Ecosystem Services (CICES): 2011 update. Paper prepared for the expert group meeting on ecosystem accounts organized by the UNSD, the EEA and the World Bank, London, December 2011.
 42. Valuing New Jersey's Natural Capital: An Assessment of the Economic Value of the State's Natural Resources. Part I: overview / New Jersey Department of Environmental Protection. 2007.
 43. Fomenko G. A., Fomenko M. A., Markandya A., Perelet R. A. Recommendations on the Monetary Evaluation of Natural Resources in the Regions of Russia. Yaroslavl, 1998. 69 p. [in Russian]
 44. Fomenko G., Fomenko M., Markandya A., Perelet R. Natural resource accounting for the oblast of Yaroslavl in the Russian Federation // Environment Discussion Paper No. 35, NIS-EEP Project. Harvard Institute for International Development. Harvard University. December 1997. 62 p.
 45. Heal G. M. et al. Protecting Natural Capital: Ecosystem Service Districts // Stanford Environmental Law Journal. 2001. No. 20 Part 2. P. 33-64.