РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

ВСЕРОССИЙСКИЙ ИНСТИТУТ НАУЧНОЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ
(ВИНИТИ)

ЭКОНОМИКА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Обзорная информация

Выпуск № 2

Издается с 1995 г. Москва 2016 Выходит 6 раз в год

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

1. *Арский Юрий Михайлович*, главный редактор, доктор геолого-минералогических наук, профессор, академик РАН, главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук»;
2. *Потапов Иван Иванович*, заместитель главного редактора, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук», заведующий отделом научной информации по глобальным проблемам;
3. *Ушмаева (Тихомирова) Татьяна Михайловна*, ученый секретарь редколлегии, доктор экономических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение Высшего профессионального образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», профессор кафедры математических методов в экономике;
4. *Власова Екатерина Яковлевна*, научный редактор, доктор экономических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение Высшего профессионального образования «Уральский государственный экономический университет», профессор кафедры сервисной экономики;
5. *Гусев Андрей Александрович*, доктор экономических наук, профессор, заслуженный деятель науки, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение Высшего профессионального образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», НИИ «Новая экономики и бизнес», ведущий научный сотрудник;

6. *Крапивин Владимир Федорович*, научный редактор, доктор физико-математических наук, профессор, академик РАЕН, заслуженный деятель науки, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова Российской академии наук», заведующий отделом информатики;
7. *Лаверов Александр Николаевич*, научный редактор, кандидат экономических наук, «Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук», старший научный сотрудник;
8. *Рюмина Елена Викторовна*, научный редактор, доктор экономических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт социально-экономических проблем народонаселения Российской академии наук», главный научный сотрудник;
9. *Тихомиров Николай Петрович*, научный редактор, доктор экономических наук, заслуженный деятель науки, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение Высшего профессионального образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», заведующий кафедрой математических методов в экономике;
10. *Яндыганов Яков Яныбаевич*, научный редактор, доктор географических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение Высшего профессионального образования «Уральский государственный экономический университет», профессор кафедры сервисной экономики.

Свидетельство о регистрации средств массовой информации
ПИ № ФС 77-63283 от 06 октября 2015 г.

Наш адрес: 125190, Россия, Москва, ул. Усиевича, 20
Всероссийский институт научной и технической информации
Отдел научной информации по глобальным проблемам
Телефон 8 (499) 152-55-00.
Факс: 8 (499) 943-00-00
E-mail: ipotapov37@mail.ru

© ВИНИТИ, 2016

THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES

THE ALL-RUSSIAN RESEARCH INSTITUTE FOR SCIENTIFIC AND TECHNICAL INFORMATION
(VINITI)

NATURE MANAGEMENT ECONOMICS

Review information

№ 2

Founded in 1995 г. Moscow 2016 6 issues per year

EDITORIAL BOARD

Editor-in-chief – *Arskij M.Yu.*
Member of Russian Academy of Sciences

Editorial Board Members:

Vlasova E.Y., Gusev A.A., Krapivin V.F., Laverov A.N., Potapov I.I., Ryumina E.V., Tikhomirov N.P., Ushmaeva (Tikhomirova) T.M., Iandyganov Ia.Ia.

Editorial office: 125190, Russia, Moscow, Usievich st., 20
The all-Russian research institute for scientific and technical information
Department of Scientific Information on global Problems
Telephone: 8 (499) 152-55-00.
Fax: 8 (499) 943-00-00
E-mail: ipotapov37@mail.ru

© VINITI, 2016

ГЕНЕЗИС И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

к.э.н., доцент кафедры экономики и управления Н.Н. Яшалова
(Череповецкий государственный университет,natalij2005@mail.ru)

В статье представлен генезис развития теории устойчивого развития. Выявлены основные этапы развития концепции и дана их характеристика. Показано, что в настоящий момент времени основой устойчивого развития является формирование «зеленой» экономики.

Ключевые слова: экономика, экология, эволюция, устойчивое развитие, «зеленая» экономика

THE GENESIS AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF THE CONCEPT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

N.N. Yashalova
(Cherepovets state University)

The article presents the Genesis of the development of the theory of sustainable development. The revealed main stages of the development of the concept and gives their characteristics. It is shown that at the present time the Foundation of sustainable development is the emergence of a green economy.

Key words: economics, ecology, evolution, sustainable development, green economy

На конференции ООН по окружающей среде и развитию, проходившей в 1992 г. в г. Рио-де-Жанейро (Бразилия), официально был провозглашён тезис о социально-экономическом сбалансированном развитии, не разрушающем окружающую природную среду и обеспечивающем непрерывный прогресс общества, а также введён термин «*sustainable development*», который переводится на русский язык как «устойчивое развитие». Впервые человечество на самом высоком уровне поставило перед собой задачу о необходимости корректировки хозяйственной деятельности с учётом интересов будущих поколений для сохранения природных ресурсов и благоприятного климата на Земле. Материальное благополучие населения должно ускоренно возрастать для устранения нищеты и голода [3].

Понятие «устойчивое развитие» активно и широко используется в экономике, биологии, экологии, философии и других науках, однако до настоящего времени не выработано единого мнения относительно сущности и содержания данного определения. Концепция устойчивого развития тре-

бует для её понимания системного подхода [19, 25]. Проведённый в статье анализ литературных источников свидетельствует об интенсивных научных исследованиях в области устойчивого развития экономических систем. В тоже время остаётся значительное количество нерешённых и спорных вопросов по понятийно-категориальному аппарату теории устойчивого развития. Основные исторические этапы становления и развития концепции устойчивого развития представлены автором в таблице 1.

Рассмотрим подробнее содержание приведённой таблицы 1. Основоположником идеи устойчивого развития является русский учёный геохимик-эволюционист В.И. Вернадский (1863–1945 гг.), заслуга которого заключается в разработке фундамента для решения проблем устойчивого развития цивилизации. Учение В.И. Вернадского о ноосфере на рубеже тысячелетий проявляет тенденцию к глобализации и рассматривается как альтернатива пониманию принципов устойчивого развития мирового сообщества. Проблемы экологической опасности и выживания в условиях возрастающего давления научно-технической революции, взаимодействия народов и различных социальных групп, зависимости человека и всего живого от космических явлений были не только с высокой точностью предсказаны учёным, но и обозначены самые основные подходы к их решению [15, 32].

Развитие человечества в XX в. полностью игнорировало законы биосферы. На планете сформировался техногенный тип экономического развития, базирующийся на технологической основе и не учитывающий экологические ограничения [1]. Идеи технико-экономического подхода, предлагаемых в 60-х гг. XX в. американским учёным Джеем Форрестером (*J. Forrester*), представлены в основе глобальных моделей материально-вещественных потоков между обществом и природой, с помощью которых была определена динамика народонаселения, развития промышленности, сельского хозяйства, невозобновимых ресурсов и загрязнения окружающей среды. Полученные в ходе научного исследования результаты показали неизбежность надвигающейся экологической катастрофы в результате проблем перенаселения планеты, исчерпания природных ресурсов и отравления геосферы и биосферы Земли [22, 32]. Дж. Форрестер продемонстрировал экспоненциальный (в геометрической прогрессии) рост населения, потребления пищи, фондов, уровня жизни и загрязнения окружающей среды.

По инициативе итальянского экономиста, промышленника Аурелио Печчеи (*A. Peccei*), в 1968 г. был создан Римский клуб, пропагандирующий идеи гармонизации отношений человека и природы. Первый доклад «Пределы роста» (*The Limits to Growth*), подготовленный в 1972 г. группой учёных Массачусетского технологического института под руководством Д. Медоуза (*D. Meadows*) к Стокгольмской конференции ООН по проблемам окружающей среды, завершил и подтвердил исследования Дж. Форрестера. В докладе представлены данные компьютерного моделирования роста человеческой популяции и потребления ресурсов [41.

Концепция устойчивого развития становится популярной после публикации доклада «Наше общее будущее» (*The Future We Want*), подготовленного в 1987 г. комиссией ООН по окружающей среде и развитию, под руководством премьер-министра Норвегии Гру Харлем Брундтланд (*Gro Harlem Brundtland*) [20]. Устойчивое развитие охарактеризовано в нём как «удовлетворение нужд сегодняшнего поколения без ущерба способности будущих поколений удовлетворять их потребности». Представленная трактовка подчёркивает ограниченный характер ресурсов окружающей природной среды, поднимает вопросы справедливого подхода к интересам разных поколений

и необходимости оценить компромиссные решения с позиций живущего поколения, а также подразумевает потребность определиться в отношении использования ресурсов и обеспечения качества окружающей среды в наше время и в будущем [8, 38].

Таблица 1

Основные исторические этапы становления концепции устойчивого развития

Период	Основоположники	Основные характеристики
Начало XX в.	В.И. Вернадский	Выдвинуты концептуальные основы устойчивого развития как учения о ноосфере, в основе которого находится идея гармонизации взаимодействия общества и природы.
Середина XX в.	Дж. Форрестер Денис и Доннела Медоуз А. Печчеи	Общественное обсуждение проблем устойчивого развития в международном масштабе на конференции ООН в г. Стокгольм (1972 г). Авторы научного доклада «Пределы роста» показали Римскому клубу, что экономический рост подошёл к определённому пределу, миру угрожают серьёзные катаклизмы и полное использование природных ресурсов, т.е. приближается «глобальная катастрофа». Реальный экономический рост возможен лишь при рациональном использовании природных ресурсов.
Конец XX в.	Комиссия Г.Х. Брундтланд	Публикация доклада Международной комиссии по окружающей среде и развитию «Наше общее будущее» (1987 г.), в котором сформулировано определение «устойчивое развитие». Идеи и принципы устойчивого развития обсуждались на конференции ООН по окружающей среде и развитию в г. Рио-де-Жанейро (1992 г.). В подготовленном документе «Повестка дня в XXI веке» одной из приоритетных задач провозглашается повышение качества жизни населения планеты без увеличения масштаба использования природных ресурсов до степени, превышающей возможности Земли как экологической системы. Закреплён термин «устойчивое развитие». На конференции ООН «Рио+5», состоявшей в г. Нью-Йорк (1997 г.), подведены итоги первых пяти лет работы по переходу стран мира к устойчивому развитию.
Начало XXI в.	–	Саммит Тысячелетия в г. Нью-Йорк (2000 г.) выработал Декларацию тысячелетия ООН с целями развития стран мира до 2015 г. На Всемирном саммите по устойчивому развитию в г. Йоханнесбург (2002 г.) анализировалось выполнение решений, принятых в 1992 г., и детализировалась ранее принятая концепция устойчивого развития. На Конференции ООН по устойчивому развитию Рио+20 (2012 г.) много внимания уделяется «зелёной» экономике и институциональным основам для устойчивого развития. На Саммите ООН в г. Нью-Йорк (сентябрь 2015 г.) приняты Цели устойчивого развития на период 2016–2030 гг.

В период с 1980 по 1990 гг. в развитых странах отмечается бурное развитие «зелёных» технологий и продвигается идея экологической модернизации. Предпосылкой для этого являлось то, что экологическая адаптация

экономического роста и развития промышленности экономически целесообразна или даже выгодна, т.к. способствует экономии природных ресурсов и формирует конкурентные преимущества для хозяйствующих субъектов, внедряющих «зелёные» технологии и производственные инновации. Такой подход устраивал как бизнес-сообщество, так и правительственные структуры промышленно развитых стран, т.к. отменяются противоречия между экологическими и экономическими интересами в рыночной системе [13]. Следует отметить, что в СССР и в России доклад Комиссии Брундтланд, опубликованный на русском языке в 1989 г., не вызвал интереса в научных кругах [25].

Конференция ООН по окружающей среде и развитию, созванная в г. Рио-де-Жанейро (Бразилия) в 1992 г., подтверждает и развивает идеи Стокгольмской конференции о приближении к глобальному экологическому кризису. В резолюции «Повестка дня на XXI век» (*Agenda 21*) [26], принятой на указанной конференции, была дана оценка планетарной ситуации развития человечества. В ней отмечалось, что противоречия между сложившимся характером развития цивилизации и природой достигли своего предела [18]: очевидна бесперспективность модели развития цивилизации, принятой развитыми странами; благополучие западных стран базируется на нерациональной эксплуатации природных ресурсов планеты, завышенном производстве и потреблении.

В государственных документах Российской Федерации понятие «устойчивое развитие» впервые закрепилось в 1994 г. в указе президента России «О государственной стратегии Российской Федерации по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития». В дальнейшем был подписан указ «О концепции перехода к устойчивому развитию» (1996 г.). Концепция не оказала какого-либо влияния в стране. Активным инициатором научной деятельности по продвижению концепции устойчивого развития являлся академик В.А. Коптюг. Попытки создать государственную стратегию устойчивого развития Российской Федерации оказались безуспешными, проект разработанной стратегии не был утверждён правительством страны [25].

Конференция ООН «Рио+5», состоявшаяся в 1997 г. в г. Нью-Йорк (США), подвела итоги первых 5 лет работы в области перехода к устойчивому развитию в мире [24]. Конференция продемонстрировала усилившиеся противоречия в понимании устойчивого развития и способов его достижения между политиками, учёными, бизнесменами. «Работа учёных, занимающихся проблемами окружающей среды, социума и экономики, очень редко бывает понята и оценена теми, кто принимает решения и теми, кто «должен» их выполнять», – указывает в своём научном исследовании М.С. Тысячнюк [29].

В преддверии XXI в. проблемы, связанные с преодолением глобального экономического неравенства, вопросы по усилению социального развития, защите окружающей среды, обеспечению прав человека и достижению гендерного равенства приобрели ещё бо́льшую актуальность для большинства стран мира. Саммит Тысячелетия, проводимый в 2000 г. в г. Нью-Йорк, принял документ Декларацию тысячелетия, в которой ООН сформулированы Цели развития мира (*Millennium Development Goals*) на период до 2015 г. Заявленные цели направлены на: ликвидацию крайней нищеты и голода; достижение всеобщего начального образования; поощрение равенства женщин и мужчин, расширение прав и возможностей женщин; сокращение детской смертности; улучшение материнского здоровья; борьбу с ВИЧ/СПИДом, малярией и дру-

гими заболеваниями; обеспечение экологической устойчивости; формирование глобального партнёрства в целях развития [7].

На Всемирном Саммите по устойчивому развитию, проходившем в 2002 г. в г. Йоханнесбург (ЮАР), были подведены итоги и достижения в области охраны окружающей среды за прошедшее десятилетие после конференции в г. Рио-де-Жанейро. Государства-участники согласовали Йоханнесбургскую декларацию по устойчивому развитию, в которой расширили концепцию устойчивого развития, сделав акцент на взаимосвязь трёх компонентов – экономического и социального развития при сохранении благоприятной окружающей среды. Добиться положительных результатов в данном направлении возможно лишь действуя одновременно на местном, национальном, региональном и глобальном уровнях. Таким образом, на конференции было полное международное признание концепции устойчивого развития [24].

В первое десятилетие XXI в. наблюдается закрепление концепции устойчивого развития в законодательстве международного и национального уровня, в бизнес-среде, общественных дискуссиях и средствах массовой информации [13]. Итоги двадцатилетия со времени принятия мировым сообществом в 1992 г. концепции устойчивого развития оказались для большинства стран негативными. Глобальный финансово-экономический кризис продемонстрировал, что «свободный рынок» не может саморегулироваться для сохранения биосферных ресурсов, социальной справедливости и обеспечения долгосрочной стабильности экономики. При всей актуальности идей устойчивого развития для любой страны и необходимости совместных усилий для мирового сообщества, всерьёз реализовать данную концепцию могут только страны с достаточно развитой экономикой. Исходя из сложившейся ситуации, в мировой повестке дня появляется словосочетание «зелёная экономика» (*green economy*) [2, 13, 28].

На конференции ООН по устойчивому развитию в г. Рио-де-Жанейро, проходившей в 2012 г., рассматривались два основных направления: «зелёная экономика» в контексте устойчивого развития и институциональные рамки устойчивого развития. Состоявшаяся конференция, которая стала одним из самых представительных форумов мирового сообщества за последние годы, продемонстрировала сохраняющуюся актуальность идеологии устойчивого развития [9]. Заключительный документ конференции «Рио+20» – «Будущее, которого мы хотим» (*The Future We Want*) – излагает основу новой модели зелёного экономического развития, которая будет содействовать социальному прогрессу, устойчивому потреблению и производству [14].

На саммите обсуждались семь ключевых тем: занятость, энергетика, устойчивое развитие городов, продовольственная безопасность и устойчивое развитие сельского хозяйства, водные ресурсы, океаны, снижение риска стихийных бедствий. Итоговый документ международной конференции в г. Рио-де-Жанейро подчёркивает, что устойчивое развитие должно быть ориентировано на человека. Такие социальные аспекты, как искоренение нищеты и безработицы, гендерное равенство, здоровье населения, внедрение устойчивых моделей потребления являются ключевыми в продвижении устойчивого развития на региональном и международном уровнях. Способами достижения намеченных целей устойчивого развития является переход к «зелёной» экономике.

Рост популярности концепции «зелёной» экономики подчёркивается в докладе Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП; *UNEP; United Nations Environment Programme*) «Навстречу «зелёной экономике»: пути к устойчивому развитию и искоренению бедности» (*Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication*), подготовленным в 2011 г. До настоящего времени не сформулировано чёткого понятия «зелёной» экономики, однако термин подразумевает, что экономический рост и охрана природной среды являются взаимодополняющими стратегиями. По определению, данному в докладах ЮНЕП, «зелёная» экономика определяется как экономика, которая повышает благосостояние людей, обеспечивает социальную справедливость и при этом существенно снижает риски для окружающей среды и её деградации. По оценкам экспертов, в краткосрочной перспективе «зелёная» экономика способна обеспечить рост ВВП, увеличение доходов на душу населения и занятости. Для начала перехода к «зелёной» экономике необходимо в 2012 – 2050 гг. инвестировать 2 % от мирового валового внутреннего продукта в десять ключевых секторов: сельское хозяйство, жилищно-коммунальное хозяйство, энергетику, рыболовство, лесное хозяйство, промышленность, туризм, транспорт, утилизацию и переработку отходов, управление водными ресурсами. В докладе подчёркивается, что самая серьёзная опасность, подстерегающая в настоящий момент мир, заключается в том, что всё останется без изменений [10].

Одними из важных итогов конференции «Рио+20» стало решение о необходимости разработки комплекса целей и программы устойчивого развития на период после 2015 г. Это должны быть конкретные цели движения к будущему, которого мы хотим. Разрабатываемые цели должны охватывать все приоритетные направления, необходимые для устойчивого развития: экономика, социальные проблемы, охрана природы, образование и культура, управление, развитие широкого движения в поддержку устойчивого развития, глобальное сотрудничество [31].

Окончательные итоги достижения Целей развития тысячелетия (ЦРТ, *Millennium Development Goals*) за 2000–2015 гг. показали, что странам мира удалось добиться значительного прогресса в борьбе с голодом, нищетой, болезнями, материнской и детской смертностью. В обзоре «Цели развития тысячелетия: доклад за 2015 год» отмечается, что достигнутый прогресс был неравномерным и коснулся не всех. В мире продолжает доминировать неравенство, многие люди по-прежнему сталкиваются с бедностью, болезнями и лишениями. Остаются угрозы, связанные с изменением климата и деградацией окружающей среды [30].

В сентябре 2015 г. в г. Нью-Йорк состоялось важное историческое событие – Саммит ООН по принятию Повестки дня в области развития на период после 2015 года, основная задача которого заключалась в рассмотрении и утверждении 17 Целей устойчивого развития и 169 задач на период до 2030 года. Вместо Целей развития тысячелетия (ЦРТ, *Millennium Development Goals*) с 2016 г. вступают в силу Цели устойчивого развития (ЦУР, *Sustainable Development Goals*). Уникальность итогового документа Саммита «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» [27] в том, что в нём гармонично интегрируются три составляющие устойчивого развития: экономический рост, социальное благополучие и охрана окружающей среды. Новые цели и задачи являются по сравнению с ЦРТ более широкими как в количественном, так

и концептуальном плане и связаны с ликвидацией нищеты, охраной здоровья, обеспечением гендерного равноправия, борьбой с климатическими изменениями, стимулированием экономического роста, улучшением доступа к современным источникам энергии, расширением услуг в области водоснабжения и санитарии, обеспечением безопасности городов и других населённых пунктов. Особый акцент по сравнению с ЦРТ в целях устойчивого развития до 2030 г. сделан на экологическую компоненту (табл. 2.).

Таблица 2

Экологическая компонента в Целях развития тысячелетия и Целях устойчивого развития

Цели развития тысячелетия (2000-2015 гг.)
Цель 7. Обеспечение экологической устойчивости
Цели устойчивого развития (2016-2030 гг.)
Цель 6. Обеспечить наличие и рациональное использование водных ресурсов и санитарии для всех Цель 7. Обеспечить всеобщий доступ к недорогому, надёжному, устойчивому и современному энергоснабжению Цель 11. Сделать города и населённые пункты открытыми, безопасными, жизнестойкими и устойчивыми Цель 12. Обеспечить устойчивые модели потребления и производства Цель 13. Принять срочные меры по борьбе с изменениями климата и его последствиями Цель 14. Сохранять и рационально использовать океаны, моря и морские ресурсы в интересах устойчивого развития Цель 15. Сохранять и восстанавливать экосистемы суши и содействовать их рациональному использованию, рационально распоряжаться лесами, бороться с опустыниванием, остановить и обратить вспять процесс деградации земель и остановить процесс утраты биоразнообразия Цель 17. Укреплять средства достижения устойчивого развития и активизировать работу механизмов Глобального партнёрства в интересах устойчивого развития

Таким образом, выделенные в исследовании основные исторические события, связанные с концепцией устойчивого развития, подчёркивают необходимость взаимосвязанного экономического, экологического и социального развития территорий. Обеспечение сбалансированного развития экономики, экологии и социальной сферы является приоритетной задачей государства и будет способствовать укреплению текущего и будущего потенциала для удовлетворения потребностей общества.

По мере развития человеческого общества происходит всё более интенсивное вовлечение природных ресурсов в хозяйственную деятельность людей. Население земного шара прогрессирующим образом растёт, непрерывно возрастают и модифицируются его потребности, расширяются масштабы производства. Современное производство связано с активным воздействием человека на природу с целью преобразования природных ресурсов в потребительские блага. В хозяйственный оборот вовлекаются не только традиционные природные ресурсы, такие как почва, лес, вода, полезные ископаемые, но и ресурсы мирового океана, атмосферы и даже космического пространства [4].

В результате, при значительных теоретических и практических исследованиях, проводимых в области устойчивого развития экономических систем, внимание большинства учёных акцентируется на экологических и экономических аспектах устойчивости. Участие экологов в принятии социально-экономических решений актуально, большинство из них анализируют экономику как подсистему внутри более крупной экосистемы. Экологи принимают участие во многих различных проектах развития и их рекомендации существенны в управлении экосистемой. Политика устойчивого развития должна быть основана на превентивных экологических мерах, которые улучшат общий экономический процесс. Без экологического подхода невозможно понять смысл побочных эффектов и оптимального использования природных ресурсов, а также уровень интеграции по их сохранению, защите и развитию. В настоящее время Всемирный Банк (ВБ; *WB; World Bank*) включает вопросы окружающей среды во многие проекты, проводит исследования отдельных случаев, чтобы прояснить влияние экономической политики на окружающую среду. Сотрудничество экологов и экономистов важно в формировании экономической политики государства [6].

Концепция устойчивого развития трактуется по-разному представителями различных научных школ. Существенный вклад в изучение категории «устойчивое развитие» внёс Р.К. Тернер (*R.K. Turner*), связав концепцию устойчивого развития с двумя направлениями инвайронментализма, сторонники которого признают за географической средой решающую роль в развитии общества и общественного производства. Классификация Р.К. Тернера [42, 16, 29], разработанная в начале 1990-х гг., является наиболее популярной в США, а также привлекает внимание российских учёных, особенно экономистов, занимающихся проблемами устойчивого развития (табл. 3).

Уровни устойчивости в данной классификации дифференцированы по четырём категориям. Р.К. Тернер делил «инвайроментальные идеологии» на два крупных лагеря по уровню «зелёности» их экономических измерений: лагерь «слабой устойчивости» и лагерь «сильной устойчивости». Слабая устойчивость заключается в неуменьшаемом во времени природном и произведённом капитале. При сильной устойчивости речь идёт о том, что не должен уменьшаться природный капитал, и часть прибыли от продажи невозобновимых ресурсов должна вкладываться на увеличение ценности возобновимого природного капитала [25, 29].

Английский учёный Д. Пирс (*D. Pearce*) рассматривает две позиции устойчивости: «слабая устойчивость» (*weak sustainability – WS*) и «сильная устойчивость» (*strong sustainability – SS*) [40]. Обе концепции исходят из соблюдения в долгосрочной перспективе требования не снижения уровня благосостояния. Однако средства достижения данной цели трактуются поразному. Ключевой предпосылкой концепции слабой устойчивости *WS* является положение о высокой степени взаимозаменяемости рукотворного (техногенного) и естественного капиталов и, как следствие, существенное ослабление фактора ограниченности естественных ресурсов в социально-экономическом развитии общества. Достижение устойчивости при этом напрямую связывается с продуктивностью совокупного капитала (включая природный). Данная продуктивность может быть усилена за счёт технологических инноваций. Центральным положением концепции сильной устойчивости *SS* является требование поддержания запасов естественного капитала, что в большей степени отвечает природоохранным целям [23].

Таблица 3

Классификация устойчивости по Р.К. Тернеру

Направления инвайрон-ментализма	Категория устойчивости (сторонники)	Характеристика
Техноцентризм	Очень слабая устойчивость (Дж. Хартвик)	Будущее поколение должно быть обеспечено не меньшим уровнем материального и природного капитала, чем настоящее. Оба вида капитала считаются взаимозаменяемыми, то есть увеличение социальных и материальных благ может компенсировать уменьшение природного капитала и наоборот. Природные ресурсы можно эксплуатировать, поскольку технологический прогресс будет способствовать замене оскудевающих и не обновляющихся ресурсов и поддержит окружающую среду во взаимодействии со свободным рынком.
	Слабая устойчивость (Д. Пирс, Г. Аткинсон, Е. Барбьер, А. Маркандия, Р.К. Тернер)	Достижение устойчивого развития и рационального управления ресурсами через «зелёную» рыночную политику, дружественную по отношению к окружающей среде. Критический предел запаса природного капитала – это капитал, необходимый для поддержания потребления при устойчивом развитии. Вводятся ограничения по верхнему пределу ассимиляционной способности окружающей среды. Экономический рост возможен, если темпы технологических изменений, обеспечивающих развитие экономики без нарушения поставленных ограничений, больше темпов роста экономики.
Экоцентризм	Сильная устойчивость (Г. Дейли)	Максимально полное сохранение природных ресурсов. Экономика должна основываться на принципах предосторожности и максимально безопасных стандартов. Потери критического природного капитала (тропические леса, болота) неприемлемы. Материальный и природный капиталы рассматриваются как взаимодополняемые. Деградация, обесценивание и уменьшение одного вида капитала не могут быть компенсированы увеличением другого капитала. Природный капитал рассматривается как агрегативный показатель. Если одна из составляющих этого капитала будет обесцениваться, то её можно компенсировать другой. Сильная устойчивость требует изменить внутреннюю структуру природного капитала таким образом, чтобы уменьшить использование ресурсов, ухудшающих параметры и стабильность экосистем, и заменить их другими ресурсами. Определённый уровень несоединимости экономики с требованиями окружающей среды можно преодолеть при наиболее полном введении в производство экологически щадящих технологий и больших вложениях в восстановление окружающей среды. Сильное устойчивое развитие предполагает возможным умеренный экономический рост.

	Очень сильная устойчивость (Н. Георгеску-Ройген)	Экстремальная позиция сохранения природы при минимальном расходе ресурсов и уменьшении масштаба роста экономики и населения. Очень сильное устойчивое развитие рассматривает невозможность количественного экономического роста. Признаётся необходимость нулевого экономического роста и нулевого прироста населения. Очень сильное устойчивое развитие основывается на термодинамических законах и на представлениях о том, что любое уменьшение природного капитала невосполнимо. Ограниченный поток солнечной энергии ставит дополнительные пределы развитию человечества.
Составлено автором по источникам: 37, 17, 29, 36, 39, 35		

Проблемные вопросы устойчивого развития являются актуальным предметом исследований в отечественной и зарубежной научной литературе. Учёные и специалисты, государственные и политические деятели предлагают разные трактовки категории «устойчивое развитие», акцентируя внимание на каком-либо его определённом аспекте. Некоторые аналитики связывают устойчивое развитие с изменением характера роста; другие заостряют внимание на взаимоотношениях развитых и развивающихся стран; третьи подчёркивают необходимость глобального управления мировыми процессами; в некоторых определениях акцент ставится на изменение качества жизни и др. Большинство учёных сходятся в том, что, говоря об устойчивом развитии, необходимо принимать во внимание весь спектр волнующих цивилизацию проблем, особенно социально-экологического характера, так как на современном этапе остро стоят вопросы биосферы [11].

Причиной различных определений категории «устойчивое развитие» является неточный русский перевод зарубежного понятия. Английский термин «*sustainable development*» был переведён на русский язык как «устойчивое развитие». Точнее этот термин следовало перевести как «непрерывно поддерживаемое развитие» [22]. Определение «устойчивое развитие» означает просто устойчивый, постоянный рост. В европейских языках *sustainable development*, *nachhaltige Entwicklung*, *developement durable* имеют более узкий смысл и означают «продолжающееся» развитие. В.И. Данилов-Данильян утверждает, что дело не только в переводе, а и в том, как общество будет понимать этот термин. Переводы *sustainable* на другие мировые языки тоже не очень хороши. При буквальном перетранслировании на русский язык получается твёрдое, несдвигаемое и т.п., т.е. русский вариант можно считать одним из самых удачных [5].

О.К. Дрейер и В.А. Лось считают, что понятие «устойчивое развитие» трактуется, по крайней мере, в двух смыслах: узком и широком. В узком смысле внимание акцентируется преимущественно на его экологической составляющей, что связывается с оптимизацией деятельности по отношению к биосфере. В широком смысле устойчивое развитие трактуется как процесс, обозначающий новый тип функционирования цивилизации, основанной на радикальных изменениях её исторически сложившихся параметров (экономических, социальных, экологических, культурологических и др.) [11].

Немецкие учёные А. Эндрес (A. Ehndres) и И. Квернер (I. Kverner) справедливо отмечают, что центральное место в термине «устойчивое развитие» отводится динамической компоненте, а именно, последовательности состояний. В рамках этого процесса благосостояние общества не должно уменьшаться, в крайнем случае, должно оставаться неизменным. Понятие «устойчивое» указывает на то, что здесь требуется не «мимолётный успех», а такая последовательность состояний и такой рост благосостояния, которые имели бы солидный фундамент, чтобы они смогли продержаться на долгий срок [33].

В приведённых трактовках понятия «устойчивое развитие» можно отметить основные черты, объединяющие различные подходы: динамический процесс развития общества; необходимость заботы о будущих поколениях; целенаправленный ориентир на экономический рост; обеспечение экологической безопасности, охраны природной среды, рациональное использование природных ресурсов; направленность на со-

циальное развитие. Возрастающие потребности общества должны вписываться в естественные возможности планеты. Благополучие человечества предполагает решение социально-экономических задач в рамках экологической ёмкости планеты [12].

Таким образом, систематизируя представленные взгляды на категорию «устойчивое развитие» и последние этапы эволюционного развития этого процесса (табл. 1), считаем возможным уточнить трактовку данного понятия. В отличие от существующих подходов, авторское определение делает больший акцент на практический способ достижения баланса между экономическими, социальными и экологическими показателями. По мнению автора статьи, устойчивое развитие – это развитие экономики с одновременным повышением качества жизни населения и снижением экологической нагрузки на окружающую среду, достигаемое путём формирования «зелёной» экономики.

Н.В. Пахомова и К.К. Рихтер выделяют следующие основные условия для перехода к устойчивому развитию [23]:

– качественное преобразование технико-технологического способа производства, который должен обеспечивать сохранность экологических систем и их способность служить основой долговременного развития;

– изменения в отраслевой структуре экономики с акцентом на развитие экологически нейтральных её секторов, включая сферу услуг, образования и т.п.;

– модификация ценностных и целевых ориентиров национальной макроэкономической политики, реализация политики экологического регулирования, ориентирующей хозяйственные звенья на природоохранные инвестиции и инновации, а потребителей – на следование экологически направленной системе предпочтений;

– формирование экологически безопасной модели рыночных отношений, корректировка рыночных провалов в природоохранной сфере;

– формирование социально-политической структуры общества, обеспечивающей участие всех граждан в процессах принятия природоохранных решений;

– отражение принципов устойчивого развития в системе международных торговых и финансовых отношений;

– изменение массовых культурных представлений и стереотипов, определяющих поведение социума и влияющих на выработку и реализацию природоохранных решений.

Продвижением идей устойчивого развития в Российской Федерации занимается Центр экологической политики России (ЦЭПР, *Center for Russian Environmental Policy*), созданный в 1993 г. как профессиональная общественная организация для экспертной поддержки экологического движения и разработки рекомендаций для законодательной и исполнительной власти. Экологическая организация работает при поддержке Российской академии наук и Общественной палаты Российской Федерации [21]. Проблема методологического обоснования понятия «устойчивое развитие» требует дальнейшего изучения, а также поиска результативных подходов с целью практического применения [34].

Список литературы

1. *Бобылев С.Н.* Экономика знаний и устойчивое развитие (глава 6) // Экономика знаний: Коллективная монография / Отв. ред. д-р экон. наук, проф. В.П. Колесов. М.: ИНФРА-М, 2008. 432 с.- С. 200-221.

2. *Бобылев С.Н., Захаров В.М.* «Зелёная» экономика и модернизация. Эколого-экономические основы устойчивого развития // Бюллетень ЦЭПР «На пути к устойчивому развитию России». -2012. -№ 60.- 90 с.

3. *Брундтланд Г.Х.* Наше общее будущее. Доклад Комиссии ООН по окружающей среде и развитию. М.: Прогресс, -1988.- С. 50.

4. *Грошев А.Р., Никитин Р.Г.* О роли экологического фактора в развитии экономических систем // Вестник Югорского государственного университета.- 2006.- Выпуск 3.- С. 59-63.

5. *Данилов-Данильян В.И.* Устойчивое развитие (теоретико-методологический анализ) // Экономика и математические методы.- 2003.- № 2.- С. 123-135.

6. Данил*ов-Данильян В.И., Лосев К.С.* Экологический вызов и устойчивое развитие. М.: Прогресс-Традиция, 2000.- 416 с.

7. Декларация тысячелетия ООН. URL: http://www.un.org/ru/ documents/ decl_conv/ declarations/ summitdecl.shtml

8. *Диксон Д., Скура Л., Карпентер Р., Шерман П.* Экономический анализ воздействия на окружающую среду. Перевод с англ. М.: Вита-Пресс, 2000.- 270 с.

9. Доклад о человеческом развитии в Российской Федерации за 2013 г. / Под общей редакцией С.Н. Бобылева. ООО «РА ИЛЬФ», 2013. - 202 с.

10. Доклад ЮНЕП «Навстречу «зелёной экономике»: пути к устойчивому развитию и искоренению бедности». 2011. URL: http://www.unep.org/ greeneconomy/Portals/88/documents/ger/GER_synthesis_ru.pdf.

11. *Дрейер О.К., Лось В.А.* Экология и устойчивое развитие. М.: Изд-во УРАО, 1997.- 224 с.

12. *Захаров В.М.* Эколого-биологические основы устойчивого развития // Известия Самарского научного центра Российской академии наук.- 2014.- Т. 16. № 5. - С. 9-15.

13. *Игнатьева А.А.* «Зелёная» экономика: практический вектор устойчивого развития или политический компромисс? // Россия в окружающем мире: 2011 (аналитический ежегодник). М.: Изд-во МНЭПУ. 292 с.- С. 28-60.

14. Итоговый документ конференции «Рио+20» «Будущее, которого мы хотим». Рио-де-Жанейро. 2012. URL: http://daccess-dds-ny.un.org/ doc/UNDOC/GEN/ N11/476/12/PDF/N1147612.pdf?OpenElement

15. *Кузьменко И.Н.* Идеи ноосферы В.И. Вернадского как основания концепции устойчивого развития // Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление.- 2010.- Т. 6. № 3.- С. 24-33.

16. *Кулясов И.П.* Экологическая модернизация: теория и практики / Под науч. ред. Ю.Н. Пахомова. СПб: НИИХ СПбГУ. 2004. - 154 с.

17. *Ларченко Л.В.* Разграничение прав собственности на природные ресурсы в контексте перехода России к устойчивому развитию // Известия

Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. - 2011.- № 140.- С. 78-84.

18. *Мамедов Н.М.* Исторический процесс и концепция устойчивого развития // Век глобализации.- 2010.- № 2.- С. 33-46.

19. *Моисеев Н.Н.* «Устойчивое развитие» или «Стратегия переходного периода» // ЭКОС-информ.- 1995.- № 3/4.- С. 45–56.

20. Наше общее будущее: Докл. Междунар. комис. по окружающей среде и развитию (МКОСР): пер. с англ./ под ред. С.А. Евтеева, Р.А. Перелета. М.: Прогресс, 1989.- 371 с.

21. Официальный сайт Центра экологической политики России. URL: http://www.ecopolicy.ru.

22. *Очирова Е.Л.* Экономические и экологические аспекты устойчивого развития современной экономики: монография. Иркутск: ИрГУПС, 2009. - 108 с.

23. *Пахомова Н.В., Рихтер К.К.* Экономика природопользования и охраны окружающей среды. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2001.- 220 с.

24. *Перелет Р.А.* Переход к эре устойчивого развития? // Россия в окружающем мире: 2003 (аналитический ежегодник). М.: Изд-во МНЭПУ, 2003.- 336 с.- С. 10-31.

25. *Перелет Р.А.* Системное управление переходом к устойчивому развитию // Труды Института системного анализа Российской академии наук.- 2009.- Т. 42.- С. 78-103.

26. Повестка дня на XXI век. Принята Конференцией ООН по окружающей среде и развитию. Рио-де-Жанейро. 3-14 июня 1992 г. URL: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/agenda21.shtml

27. Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. ООН, Нью-Йорк. 2015.

28. *Сдасюк Г.В.* Концепция устойчивого развития «зелёной» экономики: возможности реализации в России // Россия и современный мир.- 2013.- № 1.- С. 22-37.

29. *Тысячнюк М.С.* Построение устойчивых сообществ. Практическое руководство для неправительственных организаций. Под науч. ред. Кулясова И.П., Кулясовой А.А. СПб: НИИХ СПбГУ, 2000. - 85 с.

30. Цели развития тысячелетия: доклад за 2015 год. ООН, Нью-Йорк. 2015.- 75 с.

31. Цели устойчивого развития // Бюллетень ЦЭПР «На пути к устойчивому развитию России».- 2013.- № 65.- 90 с.

32. *Шимоханская Т.В.* Проблема устойчивого развития социально-экономических систем и хозяйствующих субъектов // Вопросы экономики и права.- 2011.- № 2.- С. 258-265.

33. *Эндрес А., Квернер И.* Экономика природных ресурсов. СПб.: 2004.- 256 с.

34. *Яшалова Н.Н.* Теоретические аспекты взаимосвязи экологии и экономики в контексте устойчивого развития // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. - 2012. - № 44.- С. 26-34.

35. *Atkinson G., Dubourg R., Hamilton K., Munasinghe M., Pearce D., Young C., Elgar E. Measuring* Sustainable Development: Macroeconomics and The Environment. Cheltenham, U.K. 1997.- 272 p.

36. *Baumgärtner S., Quaas M.F.* What is sustainability economics? // Ecological Economics.- 2010.- V. 69(3).- P. 445–450.

37. *Daly H.* Steady-State Economics: Second Edition with New Essays. Washington: Island Press. 1991. - 302 p.

38. *Dolmaci N., Kusat N.* Green Economy – Green Sustainability – Green Ethics // 3 International Symposium on Sustainable Development, May 31 – June 01, 2012, Sarajevo. P. 313-318.

39. *Hartwick J.M.* Intergenerational Equity and the Investing of Rents from Exhaustible Resources // The American Economic Review. -1977.- V. 67. № 5.- P. 972-974.

40. *Pearce D., Barbier E., Markandya A.* Sustainable Development: Economics and Environment in the Third World. London, 1990.

41. *Turner G.* A Comparison of «The Limits to Growth» with Thirty Years of Reality. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO). 2008. URL: http://www.docstoc.com/docs/136772853/A-Comparison-of-_The-Limits-to-Growth_-with-Thirty-Years-of-Reality

42. *Turner R.K.* Sustainability: principles and practice // Sustainable Environmental Economics and Management: Principles and Practice. Chichester: Wiley.- 1993.- P. 3-36.

ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ

ЭКОСИСТЕМНЫЕ УСЛУГИ В РЕГИОНАЛЬНОМ РАЗВИТИИ: ПОДХОДЫ К ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ[1]

В.В. Юрак
(Институт экономики УрО РАН)

Прежнее понимание оценки региона в качестве лишь природных условий и оцененных запасов и ресурсов уже не отвечает современным требованиям. Как следствие, необходима дальнейшая разработка или дополнение уже существующих подходов к оценке эколого-природно-ресурсного потенциала региона на базе теории ценности, аккумулирующих в себе современные реалии и научные изыскания, касающиеся обеспечения равновесного природопользования, основанного на экосистемном и социально-экономическом подходах, учитывающих как экологическую, так и ресурсную составляющую природных ресурсов. В связи с этим в данной статье представлена попытка разработки авторских методических рекомендаций по экономической оценке экосистемных услуг природного потенциала региона на основе концепции общей экономической ценности.

Ключевые слова: экосистемные услуги, концепция общей экономической ценности, природопользование, эколого-ресурсный потенциал региона.

ECOSYSTEM SERVICES IN REGIONAL DEVELOPMENT: APPROACHES TO ECONOMIC ASSESSMENT

V.V. Yurak

Former understanding of the region assessment as a natural environment and the estimated reserves and resources do not meet modern requirements. As a consequence, further development or addition of the existing approaches to the assessment of environmental and natural resource potential of the region on the basis of the theory of value is needed. This development or addition has to accumulate the modern realities and scientific research relating to ensure the equilibrium of nature, based on the ecosystem and social and economic approach, taking into account both environmental and resource component of natural resources. Therefore this article is an attempt to develop author's guidelines for the

[1] Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского научного фонда. Проект № 14-18-00456 «Обоснование геоэкосоциоэкономического подхода к освоению стратегического природно-ресурсного потенциала северных малоизученных территорий в рамках инвестиционного проекта «Арктика-Средняя Азия»

economic valuation of ecosystem services of natural potential of the region based on the total economic value strategy.
Key words: ecosystem services, total economic value strategy, natural resource management, ecological and resource potential of the region.

Природные условия и ресурсы, необходимые для жизни и деятельности человека, составляют эколого-ресурсный потенциал региона. Эколого-ресурсный потенциал любого региона — это определенный набор условий и ресурсов природной среды (геосистемы ландшафта), который обеспечивает существование человека и необходим для его хозяйственной деятельности. В состав эколого-ресурсного потенциала, соотнесенного с природным ландшафтом, входят, прежде всего, те природные свойства и условия, которые оказывают непосредственное влияние на ощущения и состояние (здоровье) человека. Они составляют собственно экологический потенциал территории, характеризующий степень комфортности или благоприятности природных условий для жизни человека. Другой частью комплексного потенциала является природно-ресурсный потенциал — совокупность тех природных богатств, которые используются в качестве естественных (минеральных, водных, биотических и др.) ресурсов для промышленного и сельскохозяйственного производства, для рекреации и прочих видов человеческой деятельности [1].

Долгое время человечество рассматривало лишь ресурсный аспект природного потенциала территории, что привело к его сверхэксплуатации, и, как следствие, возникновению экологического кризиса на планете. В связи с этим в настоящее время научное сообщество озабочено вопросом обеспечение равновесного природопользования, а именно учета как экологической, так и ресурсной составляющей территории.

Так как в отношении учета ресурсной составляющей потенциала территории арсенал методических подходов в отечественной практике к ее стоимостной оценке уже сформирован и подробно описан в работе [2]:

1) методы, основанные на затратных подходах;
2) методы, основанные на оценке дифференциальной ренты;
3) смешанные модификации затратного и рентного подхода;
4) балльные методы;
5) методы, основанные на совмещении балльных и рентных оценок;
6) нормативные методы.

В научных кругах протекает процесс разработки различных методик учета экологической стороны природного потенциала, и в этой связи, в качестве самого актуального направления исследовательской мысли, следует отметить теорию экосистемных услуг.

Истоки теории экосистемных услуг сформировались в конце 70-х годов XX столетия. Начало ей положили научные исследования В. Вестмана, Р. Грута по разработке полезных функций экосистем как услуг в целях повышения общественного интереса к сох-ранению биоразнообразия [3]. В 90-х годах минувшего столетия вопросы экономической оценки экосистемных услуг нашли свое отражение в работах зарубежных авторов Р. Констанзы и Г. Дейли [4], в трудах российских ученых Бобылева С. Н. , Лукъянчикова Н. Н., Перелета Р. А., Потравного И. М.[5], а также в работах отечественных исследователей Мельника Л. Г., Мишенина Е. В., Туницы Ю. Ю., Шапочки Н. К. и т. д.[6,7,8,9]

Часто экосистемные услуги связываются с природным капиталом. В данном случае можно выделить два подхода к экосистемным услугам. В рамках первого «широкого» подхода все функции природного капитала являются экосистемными. Второй подход рассматривает экосистемные услуги как одну из функций природного капитала – «узкий» подход. Можно выделить четыре функции природного капитала:

1) ресурсная — обеспечение природными ресурсами производства товаров и услуг;

2) регулирующая: экосистемные/экологические услуги, связанные с обеспечением природой различного рода регулирующих функций: ассимиляция загрязнений и отходов, регулирование климата и водного режима, озоновый слой и т.д.;

3) услуги природы, связанные с эстетическими, этическими, моральными, культурными, историческими аспектами — это своего рода «духовные» экологические услуги;

4) обеспечение здоровья человека (эта функция еще новая для экономической науки, в определенной степени она является производной от первых трех функций природного капитала, однако она может быть выделена и отдельно) [5].

Согласно «широкой» трактовки, если рассматривать экосистемы как вид природного капитала, под экосистемными услугами можно понимать весь спектр товаров и услуг, предоставляемых природой, т.е. все четыре функции природного капитала. В связи с этим, ориентируясь на «широкую» трактовку экосистемных услуг в мировой практике используют классификацию (Millennium Ecosystem Assessment, 2005), в которой экосистемные услуги делятся на четыре группы: обеспечивающие, регулирующие, культурные (непосредственно влияющие на людей) и поддерживающие (сохраняющие другие экосистемные услуги), которые в существенной степени совпадают с функциями природного капитала [10].

Согласно узкой трактовке экосистемных услуг, экосистемные услуги — это функции экосистем, обеспечивающие экономические выгоды для потребителей этих услуг, базирующихся на обеспечении природой различного рода регулирующих функций. То есть, в центре внимания находятся только регулирующие услуги. Потребители этих услуг могут быть как на локальном уровне (например, отдельные предприятия), так и на региональном и глобальном уровне — целые регионы и страны. В последнем случае можно говорить о глобальных экосистемных услугах, таких, например, как поглощение CO_2 лесными массивами.

Ключевым в этом определении является понятие экономических выгод для потребителей экосистемных услуг, которые обеспечивают экосистемы. Это, с одной стороны, существенно сужает спектр таких услуг, которые экономически можно идентифицировать, но, с другой стороны, это определение включает экосистемные услуги в экономический оборот и систему принятия экономических решений [5], в связи с чем исследуются различные подходы к формированию рынков экосистемных услуг.

Возвращаясь к разработкам методик учета экологической стороны природного потенциала следует отметить, что концептуальные рамки оценки экосистем исходят из того, что люди являются частью экосистем и что существует динамическое взаимодействие между ними и другими частями экосистем. При этом условия существования людей вызывают — как прямо, так и косвенно — изменения в экосистемах и тем самым в благосостоянии

человека. Для экономической оценки экосистемных услуг и ее использования в реальной экономике можно выделить, по крайней мере, четыре этапа:

- идентификация экосистемной услуги;
- определение ее экономической ценности;
- определение получателя выгод от услуги;
- формирование механизма платежей (компенсации) за экоуслуги.

Можно дифференцировать экономические подходы к оценке экономических выгод экосистем [11]. В частности, было показано, как оценка может применяться для рассмотрения конкретных аспектов ценности экосистем:

- Определение общей ценности потока выгод от экосистемы. Этот вопрос обычно возникает на макроуровне в связи с «национальными счетами»: какой вклад экосистема вносит в экономическую деятельность? Однако он может присутствовать и на глобальном, региональном или локальном уровнях.

- Определение чистых выгод от действия/вмешательства, приводящего к изменениям в состоянии экосистемы. Как правило, этот вопрос связан с проектами, стратегиями или программами: оправдают ли выгоды от конкретных природоохранных вложений или стимулов понесённые расходы? Природа этого вопроса совершенно иная, нежели чем в первом случае, — здесь нас интересуют изменения в потоке затрат и выгод, а не совокупная ценность таких потоков.

- Анализ распределения издержек и выгод, связанных с экосистемой. Затраты и выгоды, связанные с экосистемами, оказываются совершенно различными для разных заинтересованных групп. Важно представлять масштабы и структуру чистых выгод, поступающих конкретным группам. С практической точки зрения те, кто «проигрывает» в результате природоохранной деятельности, могут пытаться устранить её. Если понять, какие группы заинтересованы в сохранении или уничтожении экосистем, а также выяснить их мотивацию, можно разрабатывать более действенные меры по сбережению экосистем. Необходим учет последствий природоохранных мер для определённых групп (например, малоимущих или представителей коренного населения);

- Определение потенциальных источников финансирования для защиты экосистем (проблема платежей и компенсации экосистемных услуг). Знание о том, что услуги, предоставляемые экосистемами, имеют большую ценность, само по себе мало значит, если не приводит к реальным вложениям в обеспечение сохранности таких экосистем. Так, простое сознание того, что охраняемая лесная территория защищает район водосбора, не обеспечит выплаты заработной платы лесникам. Тем не менее, опыт показывает, что полагаться только государственное финансирование сложно. Благодаря оценке можно выявить выгодополучателей от охраны экосистем и размер поступающих им выгод; это позволит разработать механизмы, с помощью которых можно воспользоваться частью таких выгод и направить их на нужды природоохранной деятельности.

На рис. 1 представлены описанные экономические подходы (методики) к оценке экосистем.

Четыре подхода, рассмотренных на рисунке 1, тесно взаимосвязаны и дополняют друг друга. Они представляют собой четыре разных способа рассмотрения одних и тех же данных относительно ценности экосистемы: её общую ценность или вклад для общества, изменение этой ценности при

условии осуществления природоохранных мер, последствия этого изменения для разных заинтересованных групп (т.е. определение «выигравших» и «проигравших»), а также то, каким образом выгодоприобретателей можно заставить платить за получаемые ими услуги, чтобы сохранить экосистему и оказываемые ей услуги (платежи за экосистемные услуги). В каждом из представленных подходов используются схожие данные, но совершенно поразному: иногда рассматривается весь массив показателей, иногда — часть его, иногда — «моментальный снимок», а иногда — динамика во времени [5].

Экономические подходы	**Цели использования**	**Каким образом проводится оценка?**
Определение общей ценности текущего потока выгод от экосистемы.	Понять, какой вклад для общества обеспечивают экосистемы.	Определить все совместимые друг с другом услуги, предоставляемые экосистемами; дать количественное выражение каждой услуге.
Определение чистых выгод от действия/ вмешательства, в приводящего к изменениям состоянии экосистемы.	Оценить экономическую целесообразность конкретного действия/ вмешательства.	Измерить, каким образом количество каждой услуги изменится в результате действия/ вмешательства в сравнении с её количеством в отсутствие такого вмешательства.
Анализ распределения издержек и выгод, связанных с экосистемой (или действием/ вмешательством).	Выявить «выигравших» и «проигравших» в интересах обеспечения справедливости и по практическим соображениям.	Выявить соответствующие заинтересованные группы; определить, какие конкретно услуги они используют, а также ценность этих услуг для конкретных групп (или изменения в ценности, вызванные действием/ вмешательством).
Определение потенциальных источников финансирования для защиты экосистем.	Сделать процесс природоохранной деятельности более устойчивым с финансовой точки зрения.	Выявить группы, которым поступают значительные потоки выгод, и от которых с помощью различных механизмов можно было бы получить финансовые средства.

Рис. 1. Экономические подходы к оценке экосистем

Наряду с существующими подходами к оценке экосистем все большее внимание концентрирует на себе концепция общей экономической ценности, которая с точки зрения теорий ценности, экосистемных услуг, комплексности оценки эколого-ресурсного потенциала является наиболее пер-

спективной. Эта концепция появилась в конце XX века в работе Пирса и Тернера, датирующейся 1990 годом, где впервые был представлен систематический подход к проблеме экономической оценки ущерба экосистемам и предложена концепция общей экономической ценности природных ресурсов.

В литературе на сегодняшний день существует незначительно отличающиеся между собой варианты структуры общей экономической ценности. Одна из наиболее распространенных формул, представленных, в работах [12,13,14,15,16] выглядит следующим образом: **Общая экономическая ценность** = стоимость использования + стоимость неиспользования. В свою очередь **стоимость использования** = стоимость прямого использования + стоимость косвенного использования + стоимость отложенной альтернативы; а **стоимость неиспользования** = стоимость существования + другие виды стоимости неиспользования.

Таким образом, можно отметить, что прежнее понимание оценки региона в качестве лишь природных условий и оцененных запасов и источников, имеющихся в наличии природных ресурсов, потенциальных и уже вовлеченных в процесс общественного производства [17], уже не отвечает современным требованиям. В связи с этим необходима дальнейшая разработка или дополнение уже существующих подходов к оценке эколого-природно-ресурсного потенциала региона на базе теории ценности, аккумулирующих в себе современные реалии и научные изыскания, касающиеся обеспечения равновесного природопользования, отвечающего условиям устойчивого развития в рамках, требующих использования инструментария комплексного управления природопользованием, основанного на экосистемном и социально-экономическом подходах, учитывающих как экологическую, так и ресурсную составляющую природных ресурсов. В связи с этим были разработаны методические рекомендации по экономической оценке экосистемных услуг природного потенциала региона на основе концепции общей экономической ценности.

Методические рекомендации по экономической оценке экосистемных услуг (экологических ресурсов)

Цель: Комплексная оценка экосистемных услуг природного потенциала территории на основе концепции общей экономической ценности и теории экосистемных услуг.

I. Оценке подлежат экосистемные услуги, отраженные в классификации экосистемных услуг из Millennium Ecosystem Assessment [10].

II. В отношении структуры общей экономической ценности распределение экосистемных услуг имеет следующий вид (рис. 2).

1. Общая экономическая ценность экосистемных услуг (экологических ресурсов) (ОЭЦ) составит:

$$ОЭЦ = A+B \quad (1)$$

где A - стоимость использования; B - стоимость неиспользования.

Стоимость использования (A) определяется как:

$$A = A_1 + A_2 \quad (2)$$

где A_1 – обеспечивающие экоуслуги; A_2 –регулирующие (Р) и поддерживающие (П) экоуслуги;

$$А_1 = \sum_{i=1}^{5} a_i \quad (3)$$

где a_i – обеспечивающие услуги i-ого вида.

$$Р = \sum_{j=1}^{5} p_j \quad (4)$$

где p_j – регулирующие услуги j-ого вида.

$$П = \sum_{a=1}^{4} п_a \quad (5)$$

где n_a – поддерживающие экоуслуги a-ого вида.

Стоимость неиспользования (В) определяется по формуле:

$$В = К = В_1 + В_2 \quad (6)$$

где К - культурные экоуслуги; $В_1$ - стоимость существования; $В_2$ - стоимость наследования.

$$В_2 = \sum_{b=1}^{3} k_b \quad (7)$$

где k_b – экоуслуги, определяющие стоимость наследования b-ого вида.

Стоимость существования $В_1$ определяется величиной рекреации и экотуризма $к_4$.

Стоимость использования (А)			Стоимость неиспользования (В)	
Прямая ($А_1$)	Косвенная ($А_2$)	Отложенной альтернативы ($А_3$)	Стоимость существования ($В_1$)	Стоимость наследования ($В_2$)
Обеспечивающие услуги. (О)	Регулирующие услуги (Р) + Поддерживающие услуги (П)	Скорректированная на период времени стоимость $А_1$ и $А_2$, т.е. скорректированная стоимость О и (Р + П)	Культурные услуги (К)	
$о_1 + о_2 + о_3 + о_4 + о_5$	$р_1 + р_2 + р_3 + р_4 + р_5 + п_1 + п_2 + п_3 + п_4$		$к_4$	$к_1 + к_2 + к_3$

Рис. 2. Структурное распределение экосистемных услуг согласно концепции общей экономической ценности

2. Обеспечивающие услуги характеризуются как реализация ресурсных функций, т.е. представляют природные ресурсы и оцениваются согласно методическим рекомендациям по экономической оценке природных ресурсов.

3. Экономическая оценка регулирующих функций предполагает следующий алгоритм последовательных действий (рис. 3)

Рис.3. Алгоритм экономической оценки регулирующих функций

4. Анализ земельных угодий в рассматриваемом районе предполагает формирование структуры земель с выделением: сельскохозяйственных угодий, земель, покрытых древесно-кустарниковой растительностью, земель застройки, болотных земель, лесных земель; земель под водой, под дорогами и прочих. За основу принимается статистическая отчетность (Форма 22-2).

5. Угодья, занимающие наибольший удельный вес, выделяются как приоритетные. Их суммарная площадь должна занимать более 75% общей площади района.

6. Выделение наиболее значимых экоуслуг осуществляется по результатам экспертного опроса специалистов, связанных профессионально с решаемой проблемой. Вариант распространяемой анкеты приведен в приложении 1, где для примера обособлены три природных вида угодий (экосистем). Уровень значимости предоставляемых услуг оценивается экспертами в баллах (при снижении значимости – величина балла снижается).

7. Поддерживающие услуги необходимы для существования самой экосистемы и оказания ею экосистемных услуг, поэтому во избежание двойного счета поддерживающие услуги не подлежат экономической оценке.

8. Регулирующие услуги экосистем предлагается оценивать по формулам, представленным ниже. В зависимости от типа экосистем показатели могут видоизменяться.

Регулирование качества воздуха лесной экосистемой ($р_1$)

Данную экоуслугу можно определить несколькими вариантами, как по способности экосистемой депонировать углекислый газ, так и по ее производительности кислорода, а можно и по сумме этих двух составляющих. В настоящей работе был выбран аддитивный способ учета, то есть для оценки ценности экосистемной услуги регулирование качества воздуха ($р_1$) следует оценивать и способность экосистемы депонировать углекислый газ, и ее способность производить кислород (формула 8). Оценка произведена методом рыночных цен, согласно классификации методов, представленной в работе [18].

$$Ор_1 = \sum_{i=1}^{n} (б_i \times O_{2i} \times ц_o) + \sum_{i=1}^{n} (б_i \times CO_{2i} \times р), \qquad (8)$$

где $Ор_1$ – экономическая оценка экосистемной услуги по регулированию качества воздуха лесной экосистемой, руб; $б_i$ – площадь лесов i-ого бонитета анализируемого района вне зависимости от типа леса, га; O_{2i} – количество кислорода, выделяемого 1 га лесов i-ого бонитета, т (табл.1); $ц_o$ – стоимость 1 тонны O_2 на 2014г., (1т O_2 = 125,87 руб/т); CO_2 - количество поглощаемого CO_2 1 га лесов i-ого бонитета, т (табл.1); р – фиксируемая стоимость 1 т CO_2 по данным Киотского протокола (10-50 долл. США), руб; i – вид бонитета (i= 1…n, n=4).

Таблица 1

Выделение кислорода и поглощение углекислого газа на 1 га леса, т/год

Бонитет	Полнота	Общее количество выделяемого кислорода	Количество кислорода, выделяемого в атмосферу[2]	Количество поглощаемого углекислого газа
1	0,8-0,9	7-10	3,5-5	4,6-6,5
2	0,8-0,85	5,5-7,6	2,8-3,8	3,5-4,9
3	0,65-0,75	4,5-6,4	2,2-3,2	2,9-4,1
4	0,6-0,7	3,6-5,2	1,8-2,6	2,8-3,4

Регулирование качества воздуха болотной и пастбищной экосистемами($р_1$)

Оценка ценности экосистемных услуг определяется согласно пропорциональности распределения фитомассы между лесными экоуслугами, экоуслугами болот и пастбищ методом рыночных цен. Согласно результатам исследований, выполненных в северных регионах [19] можно утверждать, что биологический запас дикоросов по отношению к остальным видам травянистой растительности составляет около 20%. В свою очередь остальная

[2] При условии, что в спад уходит 50% фитомассы, на окисление которой требуется 50% выделяемого лесом кислорода.

травянистая растительность распределяется между лесной и болотной экосистемами в процентном соотношении 50:50.

Если фитомассу древесной растительности леса принять за Y, фитомассу дикороссов на болотах за величину Z, а фитомассу общих дикоросов за X, то итоговые расчеты по фитомассе можно представить в табл. 2. (См. Экспликация земель анализируемого района и Биологический/эксплуатационный запас дикоросов в разрезе участковых лесничеств анализируемого района).

Таблица 2

Расчет фитомассы экосистем, тыс.т.

Лесная экосистема	Болотная экосистема	Экосистема - пастбища
(Y+3X-Z)	(Z+2X)	Определяется исходя из экспликации земель анализируемого района ($к_1$ и $к_2$)[3]

Стоимостное выражение определяется пропорциональным способом на основе данных табл.4 и $Ор_1$.

Регулирование климата лесной экосистемой ($р_2$)

Экономическую оценку влияния изменений, произведенных на оцениваемом участке леса за определенный период (увеличение или уменьшение числа деревьев), на формирование климата на планете можно рассчитать, исходя из проведенных ранее исследований затратным методом [20].

С каждым годом экономический ущерб, вызванный природными катаклизмами и стихийными бедствиями увеличивается. Согласно результатов исследования [21], экономический ущерб, вызванный природными катастрофами в 90-х гг. более чем в 3 раза превышает уровень 80-х гг.

Согласно работам ряда авторов [22,23], в период с 2000 по 2009 суммарный экономический ущерб составил более 930 млрд. долларов, за один только 2010 год - 222 млрд. долларов, и за 9 месяцев 2011 года - более 550 млрд. долларов. Оценки сокращения площади лесных земель на планете различны - от 7 млн. га до 19-23 млн. га в год.

При экономической оценке природные катаклизмы можно условно разделить на:

- стихийные бедствия (приносящие прямой экономический ущерб):

- наводнения ($С_1$);
- землетрясения ($С_2$);
- вулканическая активность ($С_3$);
- цунами ($С_4$);
- повышение уровня моря ($С_5$);
- штормами и ураганами ($С_6$);
- торнадо ($С_7$);
- лесные пожары ($С_8$);

[3] Где $к_1$ и $к_2$ территориальные коэффициенты, определенные исходя из экспликации земель анализируемого района.

- аномальные явления и природные катаклизмы, ущерб от которых не может быть оценен экономически, но оказывающие влияние на состояние экосистем на планете, в том числе на частоту и масштабы стихийных бедствий (такие явления, как смещение магнитных полюсов, земной оси, и т.п.).

Таким, образом, в предлагаемой модели оценивается только стоимость экономического ущерба от стихийных бедствий (формула 9):

$$C = C1 + C2 + C3 + C4 + C5 + C6 + C7 + C8 \quad (9)$$

Принимая во внимание очевидный рост экономического ущерба при перманентном сокращении площади лесов на планете, можно сделать вывод, что стоимость вырубки каждой последующей части лесов увеличивает размер экономического ущерба от природных катаклизмов. Поэтому расчет стоимости климатообразующей функции предлагается рассчитывать на основе отношения изменения стоимости экономического ущерба за последнее десятилетие по сравнению с предыдущим к величине фитомассы вырубленных лесов за последнее десятилетие.

Экономическая оценка влияния изменений, произведенных на оцениваемом участке леса за определенный период (увеличение или уменьшение числа деревьев), на формирование климата на планете рассчитывается по формуле 10:

$$O_{p2} = \sum_{k=1}^{v} \frac{c_{tk} - c_{0k}}{\Delta Q_k} \times \Delta q_k \times vk \quad (10)$$

где Op_2 – экономическая оценка экосистемной услуги по регулированию климата лесной экосистемой, руб; v - количество лет жизни лесной экосистемы, лет [24][4]; C_{tk} - стоимость суммарного экономического ущерба от природных катаклизмов за *к*-й год, руб.; $C_{0к}$ - стоимость суммарного экономического ущерба от природных катаклизмов за год, предшествующий *к*-му, руб.; ΔQ_k - фитомасса вырубленных лесов за *к*-й год, тонн; Δq_k - изменение общей фитомассы всех фракций на оцениваемом участке, тонн; vk - удельный вес вклада лесной растительности на формирование климата (в данной работе принят 0,47).

К числу основных факторов, влияющих на формирование климата традиционно относят:

- изменение размеров, рельефа и взаимного расположения материков и океанов;
- изменение светимости солнца и солнечной радиации;
- изменения параметров орбиты и оси Земли;
- изменение прозрачности атмосферы и ее состава в результате изменений вулканической активности Земли;
- изменение концентрации парниковых газов ($C0_2$ и CH_4) в атмосфере;
- изменение отражательной способности поверхности Земли (альбедо);
- изменение количества тепла, имеющегося в глубинах океана.

О.Г. Сорохтин [25] выделяет в качестве наиболее значимых величину солнечной радии и давление и теплоёмкость земной атмосферы, однако, большинство вышеперечисленных факторов являются взаимозависимыми и одни факторы не могут рассматриваться изолированно, без учета влияния

[4] Лебедев Ю.В. Оценка лесных экосистем в экономике природопользования. Екатеринбург: УрО РАН, 2011. С.66. Табл.9,10. С. 104 Табл.35.

других. И растительность, в силу влияния на состав и теплоемкость атмосферы так или иначе влияет на все факторы, что обуславливает сложность определения ее вклада при формировании климата. Для выявления вклада каждого из факторов необходимо отдельное исследование, в рамках же данной работы, удельный вес вклада лесной растительности на формирование климата был экспертно определен в размере 0,47.

Регулирование воды лесной экосистемой (p_3)

Оценку экоуслуги по регулированию воды лесной экосистемой предлагается производить доходным методом по формуле 11. Данная методика основывается на уравнении водного баланса речных бассейнов, разработанном М.И. Львовичем и впоследствии доработанное К.Н. Дьяконовым.

$$Op_{3=} \Delta S \times C_н \times Г, \quad (11)$$

где Op_3 - экономическая оценка экосистемной услуги по регулированию воды лесной экосистемой, руб; ΔS – величина прироста подземного стока в летний период на 1 га, тыс м^3/га[24];[5] $C_н$ - ставка налога при заборе воды из подземного источника, что для бассейна реки Обь составляет 282 р. за тыс. м^3 на 2014 г; Г – площадь лесного массива, га.

Регулирование эрозии почв лесной экосистемой (p_4)

Денежную оценку противоэрозионной роли лесных насаждений можно произвести только косвенным путем, предполагая, какой вред принесла бы эрозия, если бы на этом месте не было леса, т.е. методом замещающих товаров. Принимая во внимание определенный химический состав наносов путем определения гидрологических и геохимических свойств эродированных ландшафтов, следует определить: какое количество азота (как стимулятора роста растительности и удлинения периода вегетации) ежегодно выносится с 1 га лесных насаждений. Исходя из того, что 1 кг азота повышает урожайность зерновых культур на 12 кг [26]. оценка экоуслуги регулирования эрозии почв лесной экосистемой рассчитывается следующим образом:

$$O_{p4} = 12Q_N \times p_{зк} \times Г \ , \quad (12)$$

где Op_4 - экономическая оценка экосистемной услуги по регулированию эрозии почв лесной экосистемой, руб; $12Q_N$ – количество килограммов зерновых культур (зк) с установленного объема вынесенного азота за год, кг зк в год/га; $P_{зк}$ – цена 1 кг зерновых культур, руб./кг зк; Г - площадь лесного массива анализируемого района, га.

Очистка воды и сточных вод болотной экосистемой (p_5)

Экоуслугу по очистке воды и сточных вод болотной экосистемой предлагается оценить методом так же замещающих товаров по Формуле 13. Для экономической оценки фильтрационных способностей болот, сравним их с аналогичными способностями промышленной очистной установки (ПОУ),

---

[5] Необходимые таблицы (Табл. 39,42,45, 49) для расчета приведены в монографии Лебедева Ю.В. Оценка лесных экосистем в экономике природопользования. Екатеринбург: УрО РАН, 2011.

с пропускной способностью 1500 м3/сут. (50-70 м3 воды в час при 2-3 рабочих сменах). Цена одной ПОУ в среднем достигает $50 тыс., приведенная стоимость установки к одному году рассчитывается, исходя из формулы капитализации $PV = Ц_{ПОУ}/i$, согласно которой годовая приведенная стоимость установки ($Ц_{ПОУ}$) определяется формулой , где PV – стоимость установки, i – процентная ставка, равная $1/T$ (лет). Предполагается, что одна ПОУ служит не менее 50 лет, то есть $T = 50$, $i = 0{,}02$.

$$О_{р5} = \frac{S}{(P_{ПОУ/р}) \times К_э} \times ц_{ПОУ} \quad , \tag{13}$$

где $Ор_5$ - экономическая оценка экосистемной услуги по очистке воды и сточных вод болотной экосистемой, руб; S – площадь болот анализируемого района, га; $Р_{ПОУ}$- пропускная способность промышленной очистной установки ПОУ, м3; Р - пропускная способность низинных болот, м3/га (Низинные болота - 137 м3/сут./га [27]); $К_э$ – коэффициент эффективности болот (низинные болота $К_э$ =1; смешанные болота $К_э$ =3; верховые болота $К_э$ = 4 [27]); $Ц_{ПОУ}$ - годовая приведенная стоимость промышленной очистной установки ПОУ, руб.

Теплоизоляционная способность пастбищ ($р_т$)

Экономическую оценку теплоизоляционной способности пастбищ предлагается учитывать на основе денежной оценки ресурсной составляющей доходным методом (формула 14), так как при отсутствии данной экоуслуги анализируемая экосистема не выполняет текущее функциональное назначение.

$$Ор_т = О_з, \tag{14}$$

где $Ор_т$ - экономическая оценка экосистемной услуги по теплоизоляционной способности пастбищ, руб; $О_з$ – экономическая оценка пастбищ, руб.

9. В зависимости от типа экосистем показатели могут видоизменяться. Культурные услуги подлежат оценке по формулам:

Духовные и религиозные ценности ($к_1$)

Данную экоуслугу следует оценивать путем проведения опросов о готовности населения платить за сохранение экосистемы и как следствие ее духовных и религиозных ценностей.

Образовательные ценности ($к_2$) и Эстетические ценности ($к_3$) лесной экосистемы

Экоуслуги образовательные и эстетические ценности очень тесно связаны между собой и напрямую зависят от времени, проведенного человеком в границах той или иной экосистемы. В среднем каждый житель нашей страны бывает в лесу примерно 52 часа в год [28]. Если предположить, что лес «зарабатывает» за времяпровождение в нем так же, как и мы, то оценка эстетической и образовательной ценностей леса может быть рассчитана по формуле:

$$Ок_{2\ и\ 3} = Q_ч \times Зп \times Q_н, \tag{15}$$

где $Ок_{2 и 3}$ – экономическая оценка экосистемных услуг по обеспечению образовательными и эстетическими ценностями, руб; $Q_ч$ – среднее количество пребывания человека в лесу в стране в год, час./год на чел; Зп – средняя заработная плата в стране, руб/час; $Q_н$ – население страны, чел.

Рекреация и экотуризм ($к_4$) для лесной экосистемы

Оценку данной услуги предлагается производить на основе данных, представленных в работе [29] доходным методом. Рекреационная функция леса заключается в удовлетворении потребности людей в активном отдыхе, восстановлении их работоспособности, в первую очередь — физических сил. При оценке рекреационной функции лесного ландшафта учитывается степень устойчивости лесной экосистемы к воздействию рекреационных нагрузок по формуле:

$$О_{к_4} = \sum_{t=1}^{n} (8760 A_д - З_л) \times t_t \qquad (16)$$

где $Ок_4$ - экономическая оценка экосистемной услуги по предоставлению рекреационных ресурсов и обеспечению экотуризма; $А_д$ — среднегодовая допустимая (или фактическая $А_ф$) рекреационная нагрузка в анализируемом районе; час./руб (1 год = 8760 часов); $З_л$ — ежегодные затраты на ведение лесного хозяйства в рекреационных лесах, руб./га; t_t — продолжительность роста i-ой группы, лет; n — число групп возраста лесонасаждения (молодняки, средневозрастные, приспевающие, спелые).

Таким образом, данная методика позволяет отобрать самые существенные экосистемы и экосистемные услуги, представляя собой простой и последовательный алгоритм оценки экосистемных услуг (экологических ресурсов) на основе теории общей экономической ценности.

Пример расчета экосистемных услуг (экологических ресурсов) на примере Березовского района ХМАО

1) Анализ земельных угодий Березовского района ХМАО, представленных в табл. 3 [30].

2) Формирование структуры земель (ландшафтов) в анализируемом районе и выделение угодий (соответствующих экосистем), занимающих большую часть анализируемой территории (рис.4).

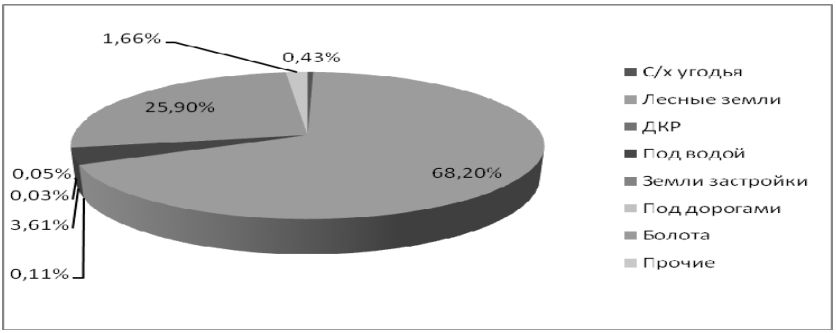


Рис. 4. Структура земель Березовского района ХМАО по категориям и угодьям, %

Таблица 3

Земли Березовского района по категориям и угодьям, га. Общая площадь	С/х угодья	Лесные земли	в т.ч. Лесопокрыт.	ДКР*	Под водой	Земли застройки	Под дорогами	Болота	Прочие
Земли сельскохозяйственного назначения									
58829	10023	1918	1918	6678	4587	33	83	32771	2736
Земли поселений									
24575	6831	2249	2249	2361	3560	2339	-	6303	932
Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, обороны, безопасности и иного специального назначения									
437	-	275	275	-	-	142	-	17	3
Земли особо охраняемых территорий									
59382	-	46212	44621	-	1161	21	15	11973	-
Земли лесного фонда									
8075698	8277	5877396	5877396	-	86098	1960345	4329	1960345	139253
Земли водного фонда									
220000	-	-	-	-	220000	-	-	-	-
Земли запаса									
371132	12836	80560	80560	500	2767	-	55	270724	3690
Итого земель в границах административного района									
8810053	37967	6008610	6008610	9539	318173	2535	4482	2282133	146614

*Древесно-кустарниковая растительность.

Примечание: **Оленьи пастбища площадью 3578905 га** располагаются на землях лесного фонда; нарушенные земли отсутствуют (50% расположены на лесных землях и 33% располагаются на землях болотных угодий).

Применительно к выполняемой работе, большую часть Березовского района составляют лесные (68,2%) и болотные (25,9%) угодья и соответствующие им природные экосистемы, а также оленьи пастбища (40,6% от общей площади района.

3) Выявление приоритетных экосистемных услуг для условий выделенных угодий.

По результатам экспертного опроса десяти экспертов из Института экономики Уральского отделения Российской Академии Наук и Института экологии растений и животных Уральского отделения Российской Академии Наук по форме был определен перечень наиболее важных экосистемных услуг для выделенных угодий (лес, болото, пастбище). В итоге было установлено, что для выделенных угодий (экосистем) наиболее важными явились две экосистемные услуги, а именно регулирование качества воздуха (p_1) и регулирование воды (p_3). Для болот дополнительно выявлена экосистемная услуга очистка воды и сточных вод (p_5). В свою очередь для пастбищ эксперты дополнительно выделяли специфическую теплоизоляционную услугу.

4) Установление ценности наиболее важных экосистемных услуг.

В отношении Березовского района ХМАО пастбища занимают 50% площади лесных земель и 33% болотных угодий в структуре земель лесного фонда (см. Экспликация земель Березовского района ХМАО) В результате получаем следующие формулы для расчета (табл. 4):

Таблица 4

Расчет фитомассы экосистем, тыс.т.

Лесная экосистема	Болотная экосистема	Экосистема - пастбища
(0,5Y+1,5X-0,5Z)	(0,67Z+1,34X)	(0,5Y+2,16X-0,17Z)

Примечание: X = 3272,41 тыс.т.; Z (См. Биологический/эксплуатационный запас дикоросов анализируемого района)= 1326,88 тыс.т.;Y (См. Лесные ресурсы анализируемого района) = 454430,9 тыс. м3= 700 кг/м3×454430900 м3 = 318101630000 кг = 318101,63 тыс.т.

Таблица 5

Оценка экологических ресурсов Березовского района ХМАО

Экосистема	Экосистемная услуга	Исходные данные	Экономическая оценка, тыс. руб.
Лес	Регулирование качества воздуха (p_1)	$б_i$ = 6008610; O_{2i} =2,2; $ц_o$ =125,87; CO2i = 3,1; р = 30$ (Курс доллара к рублю на 26.11.2014 равен 44,98); Y=318101,63; X = 3272,41; Z=1326,88	13399362,53
	Регулирование воды (p_3)	ΔS= 0,642; $C_н$ = 282; Г = 6008610	1087822,79

Экосистема	Экосистемная услуга	Исходные данные	Экономическая оценка, тыс. руб.
Болото	Регулирование качества воздуха (p_1)	Z=1326,88; X=3272,41	432764,83
	Очистка воды и сточных вод (p_5)	S = 2282133; $P_{ПОУ}$ =1500; P = 137; $К_э$ =1(низинные); $К_э$ =3(смешанные); $К_э$ =4(верховые); $Ц_{ПОУ}$ = 44980.	7309950,00
Пастбище	Регулирование качества воздуха (p_1)	Y=318101,63; X = 3272,41	13612515,36
	Теплоизоляционная экосистемная услуга ($p_т$)	$О_З$ = 33466	33466,00

Список литературы:

1. Полная энциклопедия [Электронный ресурс]: http://www.polnaja-jenciklopedija.ru/geografiya/karty-otsenki-prirodnyh-usloviy-i-resursov-dlya-zhiznedeyatelnosti-cheloveka.html

2. *Тишков А. А.* Экономика сохранения биоразнообразия / под ред. А. А. Тишкова. - М.: Проект ГЭФ «Сохранение биоразнообразия Российской Федерации», 2002. - 604 с.

3. *De Groot* R. Environmental functions as a unifying concept for ecology and economics / R. S. De Groot // The Environmentalist. – 1987. – № 7 (2). – Pp. 105–109.;. Westman W. How much are nature's services worth? / W. Westman // Science. – 1977. – Pp. 960–964.

4. *Costanza* R. The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital / R. Costanza, R. d'Arge, R. de Groot, et al. // Nature. – 1997. – 1 5 May. – Vol. 387. ;

5. *Бобылев С. Н.* Экосистемные услуги и экономика / С. Н. Бобылев, В. М. Захаров. – М. : ООО "Типография ЛЕВКО", Институт устойчивого развития, Центр экологической полити-ки России, 2009. – 72 с. ;

6. *Мельник Л. Г.* Экономическая оценка и учет в региональном планировании экосистемных услуг [Электронный ресурс] / Л. Г. Мельник, И. Б. Дегтярева // Материалы совещания "Проект ТЕЕВ – экономика экосистем и биоразнообразия. Перспективы участия России и других стран ННГ", 2010. – Режим доступа : http://www.biodiversity.ru/programs/international/teeb/materials_teeb/melnik_degtiareva_TEEB.doc. ;

7. *Мишенин Е. В.* Розвиток ринку екосистемних послуг як напрямок посткризового зрос-тання економіки України / Е. В. Мишенин, Н. В. Олійник // Механізм регулювання економіки. – 2010. – № 3. – Т. 2. – С. 104–113. ;

8. *Туниця Ю. Ю.* Еко-економіка і ринок: подолання суперечностей / Ю. Ю. Туниця. – К. : Знання, 2006. – 314 с. ;

9. *Шапочка Н. К.* Экономическая оценка качества экосистемных услуг пресной воды [Электронный ресурс] / Н. К. Шапочка, А. М. Маценко // Материалы совещания "Проект TEEB – экономика экосистем и биоразнообразия. Перспективы участия Рос- сии и других стран ННГ", 2010. – Режим доступа : http://www.biodiversity.ru/programs/international/teeb/materials_te eb/ macenko_shapochka_TEEB.doc.

10. Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being / Synthesis Report. – Island Press, Washington DC, 2005. – 160 p.

11. *Pagiola S., K. von Ritter, Bishop J..* Assessing the Economic Value of Ecosystem Conservation // Environmental Economics Series — World Bank, 2004, 58 pp.

12. *Бобылев С.Н.* Экономические проблемы биоразнообразия: определение взаимосвязей (матричный подход)// Экономика сохранения биоразннобразия. — М.: Минприроды России, 1995.

13. *Гирусов Э.В., Бобылев С.Н., Новоселов А.А., Чепурных Н.В.* Экология и экономика природопользования, — М.: «Закон и право», Изд. объед. «ЮНИТИ», 1998.

14. *Бобылев С.Н., Тишкова А.А.* Экономическая оценка биоразнообразия/ Под ред. Бобылева С.Н. и Тишкова А.А.. Глобальный Экологический Фонд. Проект «Сохранение биоразнообразия».—М., 1999.

15. *Душин А.В.* Некоторые аспекты развития теории ценности // Журнал экономической теории. 2009, №3, С.25.

16. *Serageldin I., Steer A.* Making Development Sustainable: from concept to action/ Serageldin I., Steer A. (Eds)// Environmentally Sustainable Development Occasional Paper Series, 1994, No 2.

17. *Логинов В.Г., Литвинова А.А., Мельников А.В.* Экономическая оценка природно-ресурсного потенциала северных территорий. – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2007. – 76 с. С.11.

18. *Тишкова А.А.* Экономика сохранения биоразнообразия / Под ред. А.А. Тишкова. Научные редакторы-составители: д.э.н. С.Н. Бобылев, д.э.н. О.Е. Медведева, к.э.н. С.В. Соловьева. М.: Проект ГЭФ "Сохранение биоразнообразия Российской Федерации", Институт экономики природопользования, 2002. – 604 с.

19. Отчет о научно-исследовательской работе по теме № 1.93 «Комплексная оценка земель ХМАО», Екатеринбург, 1994.

20. *Воронов М.П. Часовских В.П.* Методика экономической оценки средоформирующих функций леса - A method of economic evaluation of environment forming forest functions / М. П. Воронов, В. П. Часовских // Эко-потенциал. – 2013. – № 1–2. – С. 13-23.

21. *Кондратьев К.Я., Крапивин В.Ф., Потапов И.И.* Статистика природных катастроф // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов: Обзорная информация. 2005. № 5. С. 57-76.

22. *Khalilov E.N.* Global Changes of the Environment: Threatening the Progress of Civilization. GEOCHANGE: Problems of Global Changes of the Geological Environment. Vol. 1. London, 2010. P. 54-220;

23. *Samedzade Z.A., Khalilov E.N.* Natural cataclysms as a global factor of influence on the world economy // Natural Cataclysms and Global Problems of the Modem Civilization. Book of abstracts of the World Forum - International Congress, September 19-21, Istanbul, Turkey. London: SWB, 2011. 19 p..

24. *Лебедев Ю.В.* Оценка лесных экосистем в экономике природопользования. Екатеринбург: УрО РАН, 2011. 574 с.

25. *Сорохтин О.Т.* Эволюция климатов Земли // Физика. 2007. № 9 (832). [Электронный ресурс]: http://fiz. 1 september.ru/article.php ?ID=200700907

26. *Антанайтис А.А., Скирстене А.Ю., Щербаковайте А.К., Ромейкене Н.П.* Эффективность минеральных удобрений, вносимых под ячмень, с учетом содержаний в почве элементов питания растений и количества осадков. В кн. Почвоведение и агрохимия, Вильнюс, 1974.

27. *Бобылев С.Н., Медведева О.Е., Сидоренко В.Н., Соловьева С.В., Стеценко А.В., Жушев А.В.* Экономическая оценка биоразнообразия / Под. ред. С.Н. Бобылева, А.А.Тишкова – М.: 1999. - 112 с.

28. *Розенберг Г.С.* Волжский бассейн: на пути к устойчивому развитию. – Тольятти: ИЭВБ РАН; Кассандра, 2009. – 477 с.С.284.

29. *Лебедев, Ю.В.* Эколого-экономическая оценка биоразнообразия лесных экосистем / Ю. В. Лебедев, Ю. Ю. Копылова, Н. В. Хильченко // Экономика природопользования. – 2006. – № 2. – С. 88–111

30. Экспликация земель Березовского района ХМАО. Форма 22-2. На 01.01.2014 г.

Приложение 1

Анкета

Пожалуйста, проранжируйте услуги по уровню значимости от трех природных экосистем (табл. 2), т.е. оцените уровень (согласно классификатору уровня значимости табл. 1 и 2) предоставляемых ими услуг.

Таблица 1

Уровень значимости				
высокий	выше среднего	средний	ниже среднего	низкий
5	4	3	2	1

Таблица 2

Экосистемные услуги		Природные экосистемы		
		Угодье 1	Угодье 2	Угодье 3
Регулирующие услуги (Р) — выгоды, получаемые от регулирования экосистемных процессов				
Регулирование качества воздуха (p_1)	Экосистемы, с одной стороны, выделяют химические соединения в атмосферу, а с другой — удаляют их из атмосферы, воздействуя на многие аспекты качества воздуха.			
Регулирование климата (p_2)	Экосистемы воздействуют на климат как локально, так и глобально.			
Регулирование воды (p_3)	Продолжительность и величина водного стока, наводнений и пополнение запасов воды в подземных водоносных системах. На способность природной системы накапливать воду влияют осушение водно-болотных угодий или замещение лесов сельскохозяйственными угодьями, городскими территориями.			
Регулирование эрозии почв (p_4)	Обеспечение продолжительного использования почвы, предотвращение ее эрозии и оползней за счет растительного покрова.			
Очистка воды и сточных вод (p_5)	Экосистемы обеспечивают фильтрацию и удаление из воды органических загрязнений.			
Культурные услуги (К) — нематериальные выгоды, которые люди получают от экосистем посредством духовного обогащения, развития познавательной деятельности, рекреации, эстетического опыта, рефлексии				
Духовные и религиозные ценности ($к_1$)	Многие религии приписывают духовные и религиозные ценности экосистемам или их компонентам.			

Экосистемные услуги		Природные экосистемы		
		Угодье 1	Угодье 2	Угодье 3
Образовательные ценности ($к_2$)	Экосистемы, их компоненты и процессы обеспечивают основу как для формального, так и неформального образования.			
Эстетические ценности ($к_3$)	Красота и эстетические ценности в различных свойствах экосистем.			
Рекреация и экотуризм ($к_4$)	Выбор места для проведения досуга на основе характеристик ландшафта			

ПРОБЛЕМЫ АРКТИЧЕСКОГО БАССЕЙНА И ВОЗМОЖНЫЕ МЕТОДЫ ИХ РЕШЕНИЯ

к. физ-мат. н. Солдатов В.Ю.
(Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН, Москва)

к. т. н. Потапов И.И.
(Всероссийский институт научной информации и технологии РАН, Москва,
ipotyapov37@mail.ru)

Обсуждены проблемы Арктического бассейна и рассмотрены возможные методы их решения. Отмечено, что эти проблемы носят глобальный масштаб и их решение актуально для всего человечества. Указаны трудности разрешения этих проблем. Предложен механизм организации надежного мониторинга всех элементов этого региона. В качестве эффективной технологии реализации этого механизма предлагается создание комплексной модели всех экосистем северных широт.

Ключевые слова: Арктический бассейн, загрязнение, климат, мониторинг, модель.

ARCTIC BASIN PROBLEMS AND POSSIBLE METHODS FOR THEIR SOLUTION

Soldatov V.Yu., Potapov I.I.

The Arctic Basin problems are discussed and possible methods for their solution are considered. It is marked that these problems have global scale and their solution is important for all humanity. Difficulties of these problems solution are shown. Mechanism for the reliable monitoring organization is proposed. Creation of complex model for all ecosystems of the northern latitudes is proposed as efficient tool for this mechanism realization.

Key words: Arctic Basin, pollution, climate, monitoring, model.

1. Проблемы арктического бассейна

Арктический бассейн занимает особое место в формировании глобальных процессов в окружающей среде, определяя многочисленные обратные связи в климатической системе Земли. Пониженные температуры, значительный уровень циркуляции атмосферы и наличие больших акваторий с ледовым покрытием - все это отличает высокие широты от других широт земного шара. Интенсивное развитие северных территорий в России, Канаде, США и Скандинавских странах привело к значительному изменению природных условий этих регионов. Развитие нефте- и газодобывающей промышленности на Ямале, Таймыре, севере Западной Сибири и угле- и золотодобывающей промышленности в Якутии и на Чукотке, а также

функционирование горнорудной промышленности на Кольском полуострове ставят северные территории России в ряд наиболее опасных территорий для окружающей среды Арктики.

На некоторых территориях Арктики нарушен растительный покров, сократились площади и продуктивность кормовых угодий оленя. Гидрологический режим рек Арктического бассейна также претерпел ощутимые изменения. В прибрежные моря северного побережья России со стоками рек выносятся загрязняющие вещества, что сказывается на функционировании экосистем Арктического бассейна. Дальнейшее воздействие на хрупкие арктические экосистемы приведет к отрицательным последствиям, масштабность которых может достичь глобального уровня. Поэтому проблема развития северных территорий, особенно в России, требует проведения тщательного анализа динамики всех типов экосистем, формирования базы данных об их состоянии и разработки эффективных путей согласованного развития природных и антропогенных процессов. В настоящее время четко просматриваются следующие направления дальнейшего развития северных территорий:

- Интенсивное развитие и дифференциация по территориальному признаку (разведанные и перспективные) месторождений горно-рудной промышленности и энергетики.
- Формирование заповедников, национальных парков, резерваций, заказников и других форм охраны экосистем северных территорий.

Эти два направления необходимо реализовывать согласованно на основе хорошо развитой информационной базе, включающей обновляемую базу данных с обязательным конторолем пространственных изменений в структуре распределения экосистем. Система мониторинга должна отслеживать нарушения сбалансированности экосистем и антропогенно затронутых ландшафтов и выдавать оценки состояния среды обитания животных и населения северных территорий. В связи с этим в первую очередь должны быть проведены следующие исследования:

- проведение комплексного мониторинга наземных территорий и морских акваторий с целью создания кадастра земельных ресурсов и базы данных о параметрах биогеоценозов и экосистем;
- изучение социальных проблем малых народов, проживающих в северных широтах и оценка уже причиненного ущерба среде их обитания;
- районирование северных территорий на основе ландшафтно- бассейново- административного принципа расселения малых народов с учетом миграции оленей и обслуживающего их населения;
- выявление и ранжировка функциональных задач систем природно-охранного профиля.

В первую очередь должны быть выявлены и включены в базу данных нарушения земных покровов, места дислокации различных свалок, загрязненные территории, трассы нефте- и газопроводов, источники (действующие и гипотетические) загрязнителей почвы, воды и атмосферы, зоны затопления и заболачивания, возникшие по антропогенным причинам. Оценки некоторых параметров систем Арктического бассейна приведены в табл. 1 - 3.

Таблица 1

Оценки некоторых параметров Арктического бассейна

Параметр	Опубликованная оценка параметра
Площадь Арктического бассейна, млн. км^2	14,09
Потоки водных масс через проливы, тыс.м^3/год:	
Фареро-Шетландский	+135; - 45
Датский	+30; -130
Берингов	± 1,8
Фареро-Исландский	+40
Солёность льда, $^o/_{oo}$:	
однолетний (≈ 150 см)	5
многолетний (≈ 3 м)	1
Сток рек, км ^{3}/год :	
Енисей	603
Обь	530
Лена	520
Маккензи	340
Печора	130
Колыма	132
Северная Двина	110
Вынос из бассейна пресной воды со льдом, км^3/год	1500

Таблица 2

Характеристики акваторий Арктического бассейна

Акватория	Площадь, тыс.км ^{2}	Объем, тыс.км ^{3}	Глубина, м	
			Средняя	Наибольшая
Центральный бассейн	4977	12442	2500	4000
Баренцево море	1424	316	222	600
Гренландское море	1195	1961	1641	5527
Норвежское море	1340	2325	1735	3970
Белое море	90	6	67	350
Море Баффина			200	700
Карское море	893.4	101	113	600
Чукотское море	582	23	40	60
Восточно-Сибирское море	944.6	18	20	40

Таблица 3

Характеристики пресноводного баланса акваторий Арктического бассейна

Акватория	Площадь тыс. км ^{2}	Запас пресной воды во льдах км ^{3}	Объем пресной воды от таяния, *км ^{3}/год*
Центральный бассейн	4977	13000	1990
Северо-Европейский бассейн	4065	2470	1170
Моря Сибирского шельфа	3025	5330	2260
Канадский бассейн	2632	4700	1800

Указанные выше проблемы в различных аспектах рассматриваются во многих международных и национальных программах по изучению природной среды. Так в 1991 г. начато исполнение программы США, названной «Изучение взаимодействий в арктической системе суша - атмосфера - лед (ARCSS) и являющейся частью международной программы «Глобальные изменения». Основная цель этой программы состоит в развитии методик, технологий, алгоритмов и software, которые бы позволили оценивать чувствительность глобальных колебаний в системе природа-общество к изменениям в ее арктической части. По существу программа ARCSS должна обеспечить понимание роли физических, геологических, химических, биологических и социальных процессов, происходящих в арктическом регионе, в глобальных изменениях окружающей среды на земном шаре и тем самым создать научную основу для решения основной задачи прогнозирования таких изменений в различных масштабах времени от года до столетий.

Начавшаяся в 2000г. в США национальная программа «Biocomplexity» дополняет изложенные выше цели, расширяя их до глобальных масштабов. В рамках этой программы планируется изучить и понять взаимосвязь между сложностью биологических, физических и социальных систем и тенденциями в изменениях современной окружающей среды. Под сложностью системы, так или иначе взаимодействующей с окружающей средой, понимается явление, возникающее при контакте живой системы с окружающей ее средой в условиях Земного шара.

Биосложность является производной биологических, физических, химических, социальных и поведенческих взаимодействий подсистем окружающей среды, включая живые организмы и население Земного шара. По существу понятие биосложности в окружающем нас мире тесно связано с закономерностями функционирования биосферы как единства образующих ее экосистем и природно-хозяйственных систем различного масштаба, от локального до глобального. Поэтому для определения биосложности и ее оценки необходимо совместное формализованное описание биологических, геохимических, геофизических и антропогенных факторов и процессов, происходящих на данном уровне пространственно-временной иерархии шкал и масштабов. Проявление биосложности является характерным признаком всех систем окружающей среды, связанных с жизнью. Элементы этого проявления изучаются в рамках теории устойчивости и живучести экосистем. Здесь следует отметить, что формирование биосложности включает показатели степени взаимной модификации взаимодействующих систем, а это значит, что изучение биосложности необходимо вести с учетом как пространственных, так и биологических уровней организации. Сложность этой задачи определяется сложностью поведения объекта исследования, особенно, если учитывать человеческий фактор, из-за которого количество стрессовых ситуаций в окружающей среде постоянно возрастает. В рамках этого исследования Арктические системы рассматриваются как подсистемы глобальной системы природа-общество.

Проблема регулярного мониторинга северных территорий и акваторий Арктического бассейна далека от своего решения. Понимая это Институт морских исследований (г. Фэрбенкс) и Институт окружающей среды и природных ресурсов (г. Анкоридж) при университете Аляски США, Институт проблем экоинформатики Российской академии естественных наук (г. Фрязино), Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова Российской академии наук (г. Москва), Российский институт мониторинга земель и экосистем (г. Москва) и Институт океанологии РАН (г. Москва) в

1993 г. разработали программу синтеза системы геоинформационного мониторинга Арктики. За прошедшие годы были предприняты усилия по консолидации усилий специалистов двух стран на решении указанных проблем. Результаты этих усилий отражены в совместных публикациях, проводимых ежегодно международных симпозиумов и двух российско-американских экологических экспедиций в Сибири [2,7,11,33,41].

Понимание и озабоченность проблемами состояния природной среды в северных широтах проявились в различных документах и совещаниях в Министерстве природных ресурсов и экологии Российской Федерации. В частности, приказом №305 от 03.07.2015 г. Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации «О рабочей группе «Обеспечение экологической безопасности и рационального использования природных ресурсов» в составе Государственной комиссии по вопросам развития Арктики» сформулированы современные экологические проблемы морей российского сектора Арктики и выдвинуты предложения по организации системы документального экологического картирования загрязнения морей российского сектора Арктики на основе данных самолетного и спутникового экологического их мониторинга.

Понимание и предсказание корреляционных связей между процессами, происходящими в арктической окружающей среде и в других регионах земного шара возможно лишь в рамках комплексного научно-технического подхода к изучению и анализу этих процессов, предусматривающего сбалансированное использование экспедиционных и теоретических исследований с привлечением спутниковых, самолетных, наземных передвижных и стационарных измерений, а также привлечением новых информационных технологий, таких как ГИС - и ГИМС - технологии [4,6].

Взаимодействие между атмосферой, наземными и морскими экосистемами в арктическом климате характеризуется каскадом пространственно-временных шкал, понимание внутренних связей на каждом их уровне и является ключевой задачей организации мониторинга. Каждая шкала характеризуется определенным типом земного ландшафта, растительным покровом, топографией, характером гидрофизических и синоптических структур и животным миром. Выявление внутренних и внешних причинно-следственных связей между этими элементами и другими элементами глобальной системы природа-общество позволит сформировать базу знаний будущей геоинформационной мониторинговой системы Арктики. Рис. 1 поясняет методологию исследования этих связей. Методология совместного использования методов дистанционного и наземного мониторинга с математическим моделированием указанных справа на рис. 1 процессов предложена в работах российских и американских ученых [34,38]. Ее внедрение позволит открыть перспективу получения более точных оценок роли арктических широт в глобальных процессах в системе природа-общество. При этом безусловное разделение наземных и морских процессов, которое имеет место в настоящее время, не должно препятствовать комплексным исследованиям. Разрабатываемые математические модели функционирования системы природа-общество позволяют преодолеть такое разделение [30]. Именно такие модели позволят синтезировать совокупную картину миграции химических элементов в арктических широтах и оценивать последствия масштабных антропогенных процессов на северных территориях. Выделение же критических ситуаций и процессов станет частной задачей комплексной системы мониторинга арктического региона.

По существу речь идет о формировании пакета software, входом в который являются данные о пространственном распределении наземных и морских экосистем, а также наборы сценариев антропогенных процессов и климатических трендов. Пополняемая база данных и обновляемый ряд частных моделей обеспечат достоверные прогнозы динамики этих экосистем, а также позволят осуществлять гипотетические сценарии управления окружающей средой Арктики.

Примерами успешного решения ряда из этих задач являются трехмерная модель для расчета динамики радионуклидного загрязнения Арктического бассейнв [42] и двумерная модель ледовой обстановки на акваториях Северного Ледовитого Океана [44].

Рис. 1. Концептуальная схема организации мониторинга окружающей среды северных широт, отражающая соотношение пространственных и проблемных уровней, исследование которых необходимо для понимания роли арктического региона в глобальных изменениях в системе природа/общество.

2. Геоэкологическая информационно-моделирующая система для оперативной диагностики распространения загрязнений в Арктическом бассейне

Одним из надежных методов проведения объективной диагностики состояния экосистем Арктического бассейна является разработка геоэкологической информационно-моделирующей системы (ГИМС-Арктика) с функ-

циями моделирования гидрохимических и экологических процессов в Арктическом бассейне с учетом изменения климата и антропогенных воздействий на окружающую среду Арктики [4]. Основная цель ГИМС состоит в обеспечении оперативного контроля состояния окружающей среды Арктического бассейна на основе данных мониторинга и выявление аномальных образований, вызванных распространением загрязнений и других возможных антропогенных воздействий. Создание ГИМС может быть обеспечено развитием ГИС-технологии за счет ряда алгоритмов и моделей, ориентированных на сбалансированный анализ многоканальных данных мониторинга и параметризацию пространственно-временных изменений характеристик окружающей среды Арктического бассейна. По своей структуре ГИМС включает блоки, которые обеспечивают обработку, сортировку и хранение данных о физико-химических и экологических процессах, оценку текущего состояния и прогнозирование геоэкосистем Арктического бассейна. Основой ГИМС служит имитационная модель распространения загрязнений в Арктическом бассейне, включающая ряд моделей частных процессов, таких как поступление химических элементов в пищевые цепи, потоки энергии и вещества в трофических пирамидах морских экосистем, динамика солености морских вод и формирование температурных полей.

Блоки ГИМС строятся с учетом разделения Арктического бассейна на пространственные пиксели, структура которых рассчитывается и используется с учетом необходимой точности решения интегро-дифференциальных уравнений, описывающих отдельные динамические процессы. В структуре ГИМС есть блок с функцией формирования модельных сценариев для климата, площадей ледового покрытия и генерации загрязнителей, включая их трансграничный перенос в арктическую зону и поступление с речным стоком. Оценка состояния окружающей среды Арктического бассейна реализуется на основе расчета нескольких индикаторов, таких как выживаемость, биологическая сложность и превышение предельно допустимой концентрации. На основе созданной ГИМС с целью выявления возможных критических состояний окружающей среды Арктического бассейна и выработки рекомендаций по структуре мониторинга его акватории могут проводиться демонстрационные вычислительные эксперименты.

Арктический бассейн играет ключевую роль в поддержании стабильности глобальных биогеохимических круговоротов вещества и теплового баланса на Земном шаре. Согласно оценкам, сделанным многими авторами, одной из основных проблем оптимизации природопользования в современных условиях индустриального развития человеческой цивилизации является выявление закономерностей функционирования биосферы как единства образующих ее экосистем и природно-хозяйственных систем различного масштаба, от локального до глобального [2,3,6-8,10,11,18,26]. Решение этой проблемы требует широкого спектра междисциплинарных исследований с целью создания такой технологии сбора и обработки данных о состоянии экосистем, которая бы гарантировала высокий уровень достоверности получаемой информации. Для обеспечения таких гарантий при изучении экосистем Арктического бассейна в прилегающих странах в настоящее время реализуется около 30 национальных, межгосударственных и международных научно-исследовательских программ. Но все эти программы рассматривают частные процессы в Арктических широтах, как правило, без конструктивного изучения их прямой связи с глобальными процессами [42-45].

Одной из наиболее развернутых и обширных глобальных моделей является модель системы биосфера-климат-общество [4,36,37]. Именно в рамках этой модели возможно развить блоки ГИМС, ориентированные на параметризацию окружающей среды Арктического бассейна, что позволит учитывать в динамике влияние других регионов земного шара на геоэкосистемы бассейна. Также необходимо разработать алгоритмы обработки данных мониторинга Арктического бассейна, включая картирование распределения климатообразующих компонентов, таких как ледовые поля, альбедо, тепловые потоки на границе атмосфера-океан и состояние водной поверхности. Существующие средства сбора данных об этих компонентах в основном базируются на спутниковых носителях, что приводит к новой задаче восстановления информации по акваториям, не попадающим в зону измерений. Решение этой задачи связано с развитием методов пространственно-временной интерполяции, которые гарантируют необходимый уровень точности восстановленных данных.

Создание ГИМС-Арктика может базироваться на модели системы биосфера-климат-общество [4,36,37], в которой в качестве дополнительного блока включена усовершенствованная имитационная модель динамики загрязнений Арктического бассейна (ИМДЗАБ) [14,18]. Эта модель учитывает пространственные неоднородности в распределении экологических и гидродинамических параметров. Модель включает блоки имитации потоков загрязнителей через трофические цепи, отражая роль экологической системы в трансформации химических элементов, проникающих в арктические воды через атмосферу, береговой и речной стоки, через водный обмен с Атлантическим и Тихим океанами. Учитывается влияние глобальной окружающей среды на Арктический бассейн через дальний атмосферный перенос загрязнителей и изменение климата. Ряд блоков имитационной модели параметризует обменные процессы в системе атмосфера-лед-вода.

Арктический бассейн делится на Центральный бассейн и переферийные моря. Граница всей акватории Арктического бассейна определяется по максимальной конфигурации, включая Норвежское море. Климатические и антропогенные процессы описываются в форме сценариев. Береговой и речной стоки имитируются с учетом топографии прибрежных территорий и структуры речной сети бассейна. Гидродинамические процессы имитируются с учетом осадков, испарения, таяния снега и льда. Качество воды описывается по ряду критериев, отражающих принятые в международной практике нормы содержания примесей в морской воде.

ГИМС-Арктика позволяет реализовать имитационные эксперименты для оценок распространения в арктических водах таких загрязнителей, как нефть, тяжелые металлы и радионуклиды, а также оценки уровней воздействия различных источников загрязнителей на качество воды в Арктическом бассейне и разработать рекомендации по оптимизации этого воздействия.

Предлагаемый подход к решению задачи оперативной диагностики состояния загрязнения окружающей среды Арктического бассейна был подробно описан в научных публикациях [2,4,8,20,42-44]. Для реализации этого подхода необходимо выполнить ряд исследований, среди которых наиболее трудоемкими являются следующие шесть этапов.

1. Систематизация данных о путях и объемах поступления загрязнителей в Арктический бассейн и формирование базы данных, ориентированной на использование в имитационной модели динамики загрязнений в арктических водах. Идентификация и классификация возможных источников загрязнения водной среды Арктики. Оопределение типов, количества и ско-

ростей поступления загрязнителей в окружающую среду Арктики. Создание картографической схемы размещения на северных территориях источников, выбрасывающих в окружающую среду химические вещества, которые потенциально могут быть перемещены в Арктический бассейн.

2. Анализ ранее созданных моделей, параметризующих отдельные процессы поступления и трансформации химических веществ в водной среде, с целью их адаптации к климатическим условиям Арктики.

3. Разработка пространственной модели циркуляции вод в Арктическом бассейне с учетом присутствия ледового покрытия и обмена с Атлантическим и Тихим океанами.

4. Разработка модели взаимодействия атмосферы и океана в условиях арктического климата и каскада пространственно-временных шкал в изменении этих условий.

5. Создание модели сезонного влияния загрязнений на продукцию фитопланктона северных морей, включая описание процесса лимитирования продукции морской экосистемы за счет действия тяжелых металлов, углеводородов нефти и радионуклидов и- введение критерия уязвимости морской экосистемы в арктическом климате.

6. Синтез имитационной модели динамики загрязнений в Арктическом бассейне, отражающей существующие пути их поступления и трансформации. Разработка моделей биогеохимического круговорота загрязнителей в арктических водах с рассмотрением углеводородов нефти, тяжелых металлов, радионуклидов и органического вещества.

Современное состояние исследований в данной области науки можно охарактеризовать как серия первичных попыток многих авторов построить формализованные схемы для описания различных частных процессов в северных широтах и, в частности, непосредственно в Арктических морях. Действительно, Арктический бассейн является объектом исследования многих национальных и международных биосферных программ, что связано с ролью этого бассейна в формировании глобальных экологических и климатических процессов. Международные программы Global Change и Global Carbon Project предусматривают ряд исследований в северных широтах, охватывая теоретическое и экспериментальное изучение тундровых экосистем, прибрежных и открытых вод Арктического бассейна с целью выявления корреляционных связей между процессами в этом регионе и глобальными изменениями. В 1993 г. началась реализация Программы Международного Консорциума по проблемам изучения Арктического региона, которая в последующие годы охватила широкий спектр проблем, связанных с выявлением и оценкой закономерностей взаимодействия Арктики и глобальной системы биосфера-климат.

Несмотря на все ведущиеся исследования по сбору и анализу данных о динамике арктических экосистем с использованием дрейфующих и заякоренных метеостанций, спутниковых и корабельных измерений не существует единой технологии такой оценки состояния этих экосистем и, тем более, нет эффективного и надежного механизма оценки роли Арктического бассейна в формировании глобальных изменений. Создаваемая с 1979 г. сеть заякоренных метеорологических станций поставляет регулярно значения основных характеристик системы атмосфера-океан, включая температуру и толщину льда, температуру атмосферы, льда и воды, глубину снежного покрова, соленость и параметры ветра. В основном эти данные используются для прогноза погоды, калибровки спутниковых измерений и в меньшей степени для климатических моделей. Выпущенная в 2003 г. издательством

Springer коллективная монография [20] подвела итог таким исследованиям и заключила о необходимости поиска и создания более эффективных путей комплексного изучения интерактивных механизмов взаимодействия Арктического бассейна и глобальной экодинамики.

Проблема загрязнения Арктического бассейна в настоящее время рассматривается во многих публикациях [4,20,21,25]. Значительная часть из них посвящена анализу возможных источников и путей попадания загрязнений в Арктические воды. Особое внимание уделяется токсичным загрязнениям. Однако, изучение глобальных процессов распространения загрязнений в арктических водах с учетом всех возможных источников впервые было рассмотрено в работе[8], где предложена структура первой версии имитационной модели динамики загрязнений в Арктическом бассейне (ИМДЗАБ). Безусловно, дальнейшее развитие этой модели путем применения математического моделирования и системного подхода с учетом максимально возможного количества происходящих в Арктическом бассейне процессов является необходимым шагом для. объединения уже полученных разрозненные данные о состоянии отдельных элементов окружающей среды Арктики и оценки ее динамики под воздействием нарастающего антропогенного вмешательства.

Опыт российских авторов при решении задач, связанных с Арктическим бассейном отражен в публикациях [2,4,7,11,33,42], в которых описан ряд моделей и алгоритмов, использованных при синтезе имитационной модели динамики загрязнений в Арктическом бассейне (ИМДЗАБ). Первая версия ИМДЗАБ была описана в работе [8]. Функционирование этой модели осуществляется под контролем математической модели биосферы [30] при параметризации климатических процессов набором малопараметрических моделей. Описание роли биологических процессов в самоочищении арктических вод от загрязнений осуществлено с применением модели эргоклина лед-вода и модели формирования первичной продукции в пищевых цепях экосистем Арктического бассейна.

Как видно из ряда публикаций [11,33,42] российские специалисты совместно с Лабораторией радиационного контроля Департамента энергетики США в 1995-96 гг. изучили процессы поступления и распространения загрязнителей с речным стоком с территории Сибири, уделив особое внимание речной системе Ангара-Енисей. В рамках этого исследования была создана модель гидрологического режима ограниченного региона, которая была использована для картирования потоков загрязнителей в бассейн этой системы, что позволило показать эффективность формирования информационной базы имитационной модели на основе фрагментарных данных о дислокации источников загрязнений. Показано, что в формировании качества речной воды важный вклад осуществляется через береговой сток с учетом роли топографии местности и типа земного покрова.

В работах [4-6,38] описаны модели биогеохимического круговорота углерода и серы в системе атмосфера-океан, развитие которых за счет обобщения на другие химические элементы позволяет расширить спектр учитываемых в ИМДЗАБ загрязнителей арктических морей. С этой целью необходимо использовать предложенные в [29] параметризации атмосферного переноса загрязнителей и зависимости радиационного баланса от состояния атмосферы.

Исследование, проведенное в публикациях [10-13,15], было нацелено на усовершенствование методики и алгоритмов обработки данных мониторинга. Предложенный здесь подход состоит в том, чтобы синтезировать слож-

ную модель из простых малопараметрических моделей, опираясь на адаптивную процедуру оценки параметров модели по доступной информационной базе. Расширение этой базы осуществляется как за счет корабельных исследований, так и главным образом, с помощью спутниковых измерений. В работах [5,16-18] обсуждены возникающие при этом задачи, ориентация на решение которых позволит расширить информационные возможности ИМДЗАБ.

3. Поиск и обнаружение аномалий в арктической зоне

Поиск и обнаружение зон с аномальными значениями характеристик, включая выявление участков повышенного загрязнения морской среды, аномальной температуры, нарушений растительного покрова, прогрессирующих зон затопления и заболачивания требует развития новых методик и алгоритмов обработки данных мониторинга окружающей среды Арктики. Методики должны опираться на многопрофильный статистический анализ данных мониторинга Арктики и включать трех-уровневую процедуру принятия решений о появлении признаков природной аномалии, основанную на расчете соответствующих индикаторов и математической модели процессов в окружающей среде Арктики. Одним из индикаторов состояния природной среды Арктической зоны может быть показатель пятнистости поверхности суши и океана, отражающий внутреннюю структуру корреляционных связей и направленность динамических изменений этой структуры. Для анализа данных мониторинга можно использовать в адаптированной форме методы кластерного анализа и последовательного анализа Вальда.

Российскими специалистами разработана обучаемая инструментально-информационная спектрофотометрическая система с функцией оперативной диагностики морской, речной и озерной вод [18,32,34,40]. Эта система рекомендована для дополнительного оборудования уже существующих мониторинговых систем как подсистема, не требующая проведения химических анализов и использования расходных материалов при оценке качества воды.

Приближение момента возникновения природной аномалии может рассматриваться как попадание вектора, составленного из геофизических, геохимических и экологических характеристик в некоторый кластер многомерного фазового пространства. По-видимому, здесь следует развить алгоритм перехода к количественному определению этого процесса путем введения обобщенной характеристики природной аномалии и отождествления ее с градуированной шкалой, для которой постулируется наличие количественных отношений. Это означает, что всегда имеет место такое значение некоторого индикатора, которое определяет уровень близости возникновения природной аномалии данного типа. В результате на основе регулярного наблюдения за значением индикатора и применения процедуры последовательного анализа определяется ожидаемый промежуток времени до наступления аномального явления.

В работе [6] создана модель для отображения портрета природной аномалии в область признаков, подчиняющихся формализованному описанию и преобразованию. С этой целью введены определения двух индикаторов состояния экосистем арктической зоны: пятнистость поверхности и биологическая сложность. На основе использования этих индикаторов независимо или совместно предложена схема мониторинга арктической зоны с функциями поиска, прогнозирования и слежения за природной аномалией. Выделяются три уровня обработки данных многоканального мониторинга:

(1) первичная обработка регистрируемой информации; (2) выбор данных для применения алгоритма обнаружения и (3) классификация обнаруженных аномалий. В целом предложенная схема мониторинга арктической зоны включает следующие функции:

1. Регулярный контроль элементов окружающей среды Арктической зоны с целью сбора данных об их состоянии в режиме, допускаемом используемыми техническими средствами.

2. Регистрация подозрительных элементов окружающей среды, значение одного из индикаторов которых соответствует интервалу опасности возникновения природной аномалии данного типа.

3. Формирование динамического ряда для подозрительного элемента с целью принятия статистического решения о его шумовом или сигнальном характере и в последнем случае проверка подозрительного элемента по критериям уровня точности.

4. Принятие окончательного решения о приближении момента возникновения природной аномалии с выдачей информации соответствующим службам контроля окружающей среды.

4. Современное состояние исследований в Арктическом бассейне

С развитием цивилизации все более актуальной становится проблема прогнозирования масштабности ожидаемых изменений окружающей среды и связанных

с ними изменений среды обитания человека. В первую очередь речь идет о возникновении и распространении опасных природных явлений в арктических широтах, приводящих к трудно оцениваемым потерям и причиняющих серьезный экономический ущерб. Известно, что в историческом плане природные аномалии различного пространственного и временного масштабов всегда играли важную роль в эволюции природы, вызывая и активизируя механизмы регуляции природных систем. Но арктический регион стал предметом пристального внимания исследователей в основном в конце 20-го столетия в связи с интенсивным развитием промышленности в северных широтах и наметившимися изменениями глобального климата. Частным примером подобного внимания могут служить зоны вечной мерзлоты, которые имеют важное климатическое значение как аккумуляторы парникового газа метана.

С развитием промышленности и возрастанием плотности населения в северных широтах природные механизмы регулирования климата претерпели значительные изменения и приобрели трудно прогнозируемый характер. Это в первую очередь связано с нарастанием и распространением амплитуды антропогенных возмущений в окружающей среде Арктики. Многочисленные исследования возникающих здесь проблем, проведенные за последние годы показали, что в последнее время выявлены и включены в глобальные базы данных многочисленные нарушения земных покровов, места дислокации различных свалок, загрязненные территории, трассы нефте - и газопроводов, действующие и гипотетические источники загрязнителей почвы, водоемов и атмосферы. В результате создано множество информационных источников для начального развития методик и технологий диагностики окружающей среды Арктики [21,22,24,46].

Проблемы диагностики арктической среды в различных аспектах рассматриваются во многих международных и национальных программах по

изучению природной окружающей среды. Однако проблема мониторинга северных территорий и акваторий Арктического бассейна далека от своего решения и в первую очередь по причине малой доступности многих уголков Арктики и сложности проведения реальных наблюдений за происходящими там изменениями. Безусловно, значительное облегчение в решение этой проблемы дают спутниковые данные, обработка которых требует создания новых методов и алгоритмов. В работе [4] предлагается новый подход к такой обработке, основанный на адаптации методов экоинформатики к проблеме диагностики и прогнозирования аномальных образований во всем их многообразии и масштабности. Впервые идея такого подхода была предложена в работах [7,10] и в дальнейшем развита применительно к задачам диагностики акваторий Мирового океана. Аналогов такого подхода за рубежом нет.

Авторы [4,7,10] много лет занимаются решением задач, связанных с обработкой данных мониторинга окружающей среды с учетом наличия различных ограничений, таких как недостаточный объем информации для применения статистических методов, наличие неустранимой информационной неопределенности, отрывочность данных во времени и их фрагментарность в пространстве. В каждом из этих случаев авторами разработаны и практически апробированы алгоритмы обработки данных мониторинга геоэкосистем в различных климатических зонах [1].

Особое место в работах российских авторов занимают северные широты, где указанные ограничения наиболее часто встречаются. В частности, Мкртчяном Ф.А. развит метод диагностики систем окружающей среды в условиях наличия малых объемов выборок [5,6], а в рамках проекта РФФИ №13-05-00146 «Адаптивная спектроэллипсометрическая технология для экологического мониторинга водных систем» предложен алгоритм распознавания аномальных гидрохимических образований по спектральным образам водных объектов. Крапивиным В.Ф. предложена структура системы экологического мониторинга морской среды и атмосферного воздуха в зоне газо-конденсатного месторождения при условиях замерзания, а также в рамках проекта РФФИ №13-01-00023 «Информационно-моделирующая система для гидрофизических исследований» создана многофункциональная информационно-моделирующая система, ориентированная на исследования характеристик гидрофизических систем по данным эпизодических по времени и фрагментарных по пространству экспериментальных измерений. Климовым В.В. создан алгоритм формирования двумерного распределения пятнистости поверхности моря при трассовых измерениях его характеристик [3]. Солдатовым В.Ю. в рамках проекта РФФИ № 14-01-31117 «Алгоритм классификации фазовых состояний системы океан-атмосфера на основе последовательного анализа Вальда». разработан метод индикации фазового состояния системы атмосфера-океан на основе точечных измерений ее геофизических и геохимических характеристик[16,17].

Разработанные авторами указанных проектов алгоритмы обработки данных мониторинга окружающей среды нашли применение в различных странах и широтах. В частности, были изучены такие природные объекты, как Охотское море, речная система Ангара-Енисей и весь арктический бассейн [11,33,42]. В результате была разработана и тестирована новая эффективная гибкая информационно-моделирующая технология (ГИМС-технология) [38,41].

5. Заключение

Проблема регулярного мониторинга северных территорий и акваторий Арктического бассейна далека от своего решения. За прошедшие годы были предприняты действия по консолидации усилий специалистов многих стран на решении указанных проблем. Ниже предлагается программа исследований, которая могла бы служить основой такой консолидации ученых различных наук. Программа состоит из серии взаимосвязанных блоков, отражающих предметную и тематическую ориентацию исследований. Она объединяет проблемные направления других программ по окружающей среде и базируется на новой информационной технологии, разработанной совместными усилиями российских ученых и их иностранных коллег [2,4]. Перечислим некоторые из них.

1) *Сбор и обработка данных*. Подготовка и реализация проекта системы экологического мониторинга северных территорий в первую очередь требует создания базы данных, включающей картографическую информацию, оценки параметров биогеохимических, биогеоценотических, климатических и социально-экономических процессов, а также сведения об источниках загрязнения атмосферы, почвы и водной среды. Необходимо провести классификацию этих источников и оценить уже имеющиеся масштабы загрязнения окружающей среды в Арктике. На основе этой информации согласно ГИМС-технологии может быть решена задача планирования натурных измерений в Арктике с использованием специализированных летающих, плавающих и стационарных лабораторий. Имеющиеся технические средства проведения мониторинга позволяют реализовать сбор и обработку информации об экологическом состоянии труднодоступных и удаленных районов с предоставлением выходных данных в виде картографической, фотографической и телевизионной формах. Мониторинг может осуществляться на основе применения сверхлегких летательных аппаратов с комплексом бортовой аппаратуры, действующей в СВЧ, видимом, ближнем ИК и тепловом диапазонах. Регистрация измерений может осуществляться в цифровой и аналоговой формах. В Арктическом бассейне исследовательские работы ограничены во времени и требуют значительных материальных затрат. Следует решить задачу оптимизации уже имеющихся технических средств в виде научно-исследовательских судов.

2) *Изучение особо опасных криогенных геологических процессов*. В первую очередь необходимо решение следующих задач:

- создание карт распространения криогенных процессов на мерзлотно геологической основе по результатам дешифрирования материалов дистанционного зондирования;
- изучение динамики криогенных процессов на основе данных аэрокосмического мониторинга;
- разработка моделей, прогноз развития криогенных процессов, подготовка рекомендаций по защите инженерных сооружений.

3) *Изучение наледей подземных вод*. Необходимо продолжить экспериментальные, методические и научно-исследовательские работы:

- разработка и научное обоснование программы аэрокосмического мониторинга наледей;
- разработка методики изучения наледей по данным аэрокосмического мониторинга;
- разработка методов индикации месторождений подземных вод и оценки естественных ресурсов подземных вод по данным о наледных характеристиках;

- картографирование сейсмогенных зон и прогнозирование землетрясений по данным мониторинга наледей;

- разработка методов оценки наледной опасности и организации противоледной защиты инженерных сооружений;

- анализ экологического состояния подземных вод по данным спектрометрических измерений наледного слоя.

4) *Разработка комплексной модели функционирования гидрологической и биогеохимической систем Арктики.* Наряду с созданием комплекта моделей локальных и частных процессов в арктических экосистемах для понимания их глобальной роли необходим синтез модели всего комплекса биогеохимических, биогеоценотических и гидрологических процессов, происходящих в бореальных и суббореальных экосистемах. Создание такой модели облегчит разработку требований к базе данных и позволит получить инструмент для оценки последствий реализации антропогенных проектов. С помощью этой модели возможны оценки последствий от вырубки лесов, лесных пожаров, расширения зон с нарушенным земным покровом, загрязнения почвы и водоемов нефтью, изменения гидросети отдельных территорий, затопления ландшафтов, загрязнения территорий отходами горнорудной промышленности и т.д.

5) *Моделирование гидрологического режима Арктического бассейна и оценка потоков загрязнений в этом бассейне.* Требуется подготовить комплект моделей динамики отдельных акваторий и всей гидросистемы Северного Ледовитого Океана. В этот комплект войдут следующие модели:

- комплексная модель циркуляции вод в Арктическом бассейне;

- региональные модели циркуляции вод в отдельных северных морях;

- модель кинетики радионуклидов, тяжелых металлов и органических загрязнителей в трофических структурах экосистем арктических морей;

- модель формирования поля концентрации загрязнителя от точечного источника в прибрежной зоне Арктического бассейна;

- модель переноса загрязнителей в морской среде в результате вертикального перемешивания вод в условиях ледового покрытия;

- модель консервации и освобождения загрязнителей при образовании и таянии ледового покрытия.

6) *Моделирование транспорта радионуклидов, тяжелых металлов и углеводородов нефти в арктических экосистемах.* Следует провести следующие работы:

- идентифицировать и классифицировать возможные источники загрязнения природной среды в арктических регионах Земного шара;

- определить типы, количества и скорости поступления в окружающую среду северных широт загрязнителей;

- составить картографические схемы размещения на северных территориях источников, выбрасывающих в окружающую среду радионуклиды, тяжелые металлы и нефтепродукты;

- сформировать разделы базы данных, отражающих историческую динамику антропогенных процессов в северных широтах.

На основе созданной базы данных подготовить ряд моделей по описанию процессов переноса и трансформации загрязняющих веществ в природных экосистемах Арктики :

- модель трансформации органических загрязнений в экосистемах пресных водоемов и водотоков;

- модели процессов самоочищения водных экосистем от нефтяного и других загрязнений;

- модель накопления радионуклидов и тяжелых металлов в экосистемах рек Арктического бассейна;

- модель сноса речным стоком радионуклидов, тяжелых металлов и углеводородов нефти в прибрежные воды Арктики;

- модель вымывания загрязнений в весенний период в тундровой и лесотундровой зонах;

- модель кинетики и механизмов трансформации биофильных элементов в водных системах;

- модель кинетики радионуклидов и тяжелых металлов в пищевых цепях наземных экосистем бореальной и суббореальной зон;

- модель поверхностного стока химических элементов и соединений с территорий горнорудных предприятий с открытыми разработками;

- модель сезонного влияния загрязнений на продукцию фитопланктона северных морей.

7) *Моделирование процессов обмена углекислого газа и метана между тундровыми экосистемами и атмосферой.* Для построения модели газового обмена в системе «атмосфера-почва-растительность» необходимо составить каталоги почвенно-растительных формаций, водоемов, ледовых и заснеженных полей с указанием временных режимов их функционирования и формирования. При этом в базу данных должны быть внесены оценки эвапотранспирации, скорости разложения подстилки и продуктивности растительных сообществ.

8) *Моделирование биогеохимического цикла углекислого газа в системе «атмосфера-арктический океан».* Построение модели диктуется необходимостью уточнения глобальной модели биогеохимического круговорота углекислого газа за счет более точной параметризации процессов его обмена на границе арктического водного бассейна с атмосферой. Модель должна отражать изученные эффекты мощного весеннего цветения фитопланктона, а также роль эргоклина «снег-лед-вода» в динамике газового обмена арктических акваторий с атмосферой.

9) *Моделирование динамики арктических экосистем в условиях антропогенного воздействия.* Антропогенные воздействия в Арктическом бассейне и прилегающих территориях связаны с локальными, региональными и глобальными причинами. Необходимо подготовить данные о таких воздействиях, осуществить их пространственную и предметную классификацию и подготовить параметрические описания типовых сценариев антропогенного воздействия на арктические экосистемы. С учетом ожидаемых результатов можно разработать следующие модели:

- модель динамики растительных покровов, подвергающихся физическому воздействию;

- модель влияния радионуклидов, тяжелых металлов и углеводородов нефти на динамику морских экосистем в арктическом климате;

- модель процесса лимитирования растительных покровов различного типа загрязнителями, попадающими в наземные биоценозы с осадками и поверхностным стоком;

- модель-сценарий развития городских и поселковых структур в условиях Арктики;

- модель-сценарий изменения площадей традиционных мест сезонных миграций населения северных территорий;

- модель-сценарий социального развития малых народов, проживающих в северных широтах.

10) *Оценка потенциального риска для окружающей среды в условиях загрязнения Арктического бассейна.* На основе теории живучести сложных систем можно разра-

ботать методику оценки на каждой акватории Арктического бассейна параметрического критерия выживаемости экосистемы и уровней экологической опасности продукции этих акваторий. Методика основана на совокупности моделей и методов обработки данных моделирования:

- модель лимитирования продукции морских экосистем за счет действия тяжелых металлов, радионуклидов и нефтепродуктов;
- модель уязвимости морской экосистемы в арктическом климате;
- модель роли продуцентов, консументов и бактериопланктона в формировании уровня живучести морской экосистемы Арктики;
- модель круговорота энергии и вещества в морской экосистеме с небольшим числом трофических уровней в условиях загрязнения;
- модель приспособляемости арктических морских экосистем к нарастанию нарушений их энергетического баланса.

11) *Оценка устойчивости арктических систем в условиях изменяющегося глобального климата.* Следует разработать методики, алгоритмы и модели для описания и понимания корреляционных связей природных, социально-экономических и этнических явлений в высоких широтах с глобальными процессами в системе природа-общество и за счет этих знаний оценить предельно-допустимые воздействия на природную среду Севера.

12) *Информационное сопровождение научных и экспериментальных исследований окружающей среды арктического региона.* По мере получения результатов в рамках данной программы целесообразна подготовка телевизионных и компьютерных фильмов с визуализацией происходящих в арктических широтах изменений окружающей среды и популяризация прогнозных оценок последствий этих изменений. Это важно для формирования общественного мнения и подготовки экспертных материалов для правительственных учреждений, а также для популяризации технологии дистанционного мониторинга, являющегося наиболее безопасным способом экспериментального изучения легко уязвимых экологических систем Севера.

К сожалению, имеющиеся программы и проекты изучения экосистем северных широт ограничиваются лишь частными проблемами, не ставя вопросы принципиально о выживании этих хрупких природных образований. Предложенная здесь программа при ее реализации позволит создать новую технологию оперативной диагностики природной среды Арктики с получением надежных оценок рисков реализации антропогенных проектов в северных широтах.

Литература

1. *Арманд Н.А., Крапивин В.Ф., Мкртчян Ф.А.* Методы обработки данных радиофизического исследования окружающей среды. М.: Наука, 1987, 272 с.

2. *Келли Д.Д., Крапивин В.Ф., Попович П.Р.* Задачи мониторинга окружающей среды Арктики // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов.- 1999.- №6.- С. 32-40.

3. *Климов В.В.* Методы оптимизации вычислительных алгоритмов. М.: Доклады Российского научно-технического общества радиотехники, электроники и связи имени А.С. Попова, Серия: Инженерная экология, 2013, выпуск VII, с.147-153.

4. *Кондратьев К.Я., Крапивин В.Ф., Филипс Г.В.* Проблемы загрязнения высокоширотной окружающей среды. Изд-во ВВМ, Санкт-Петербург, 2002, 279 с.

5. *Кондратьев К.Я., Крапивин В.Ф., Савиных В.П.* Перспективы развития цивилизации: многомерный анализ. М.: Логос, 2003, 574 с.

6. *Кондратьев К.Я., Крапивин В.Ф.* Природные бедствия как интерактивный компонент глобальной экодинамики.-Санкт-Петербург: Изд-во ВВМ, 2006, 626 с.

7. *Крапивин В.Ф.* Имитационная модель для изучения динамики загрязнений в Арктическом бассейне // Океанология.- 1995.- том 35, № 3.- С. 366-375.

8. *Крапивин В.Ф., Кондратьев К.Я.* Глобальные изменения окружающей среды: экоинформатика. СПб.: Изд-во СПб ун-та, 2002, 724 с.

9. *Крапивин В.Ф., Мкртчян Ф.А.* Эффективность мониторинговых систем обнаружения // Экологические системы и приборы.- 2002.- № 6.- С. 3-5.

10. *Крапивин В.Ф., Потапов И.И., Солдатов В.Ю.* Мониторинг морских акваторий в зоне Штокмановского газо-конденсатного месторождения // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов.- 2008.- №12.- С. 47-56.

11. *Крапивин В.Ф., Черепенин В.А., Назарян Н.А., Phillips G.W., Tsang F.Y.* Имитационная модель транспорта радионуклидов в речной системе Ангара-Енисей // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов.- 1997.- №2.- С. 41-58.

12. *Мкртчян Ф.А.* Оптимальное различение сигналов и проблемы мониторинга. М.: Наука, 1982, 184 с.

13. *Мкртчян Ф.А.* О некоторых методах и алгоритмах обнаружения, классификации и анализа изображений. Материалы X Международного симпозиума «Проблемы экоинформатики», Москва, 7-8 декабря 2012 г. Москва: МНТОРЭС им. А.С. Попова, 2012, С.81-91.

14. *Потапов И.И., Крапивин В.Ф., Солдатов В.Ю.* Имитационная система для гидрологических и гидрохимических исследований // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов.- 2014.- №12.- С. 3-47.

15. *Солдатов В.Ю.* Индикатор нестабильности системы океан-атмосфера как признак зарождения тропического урагана // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов.- 2013.- №6.- С. 111-127.

16. *Солдатов В.Ю.* Информационно-моделирующая система для гидрофизических исследований // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов.- 2014.- №2.- С. 121-132.

17. *Солдатов В.Ю.* Диагностика физических явлений и процессов в гидрофизических системах // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов.- 2014.- №5.- С. 50-57.

18. *Солдатов В.Ю., Крапивин В.Ф., Потапов И.И.* Адаптивная информационно-моделирующая система для гидрофизических исследований // Экологическая экспертиза.- 2013.- №6.- С. 16-31.

19. AMAP, 2011. Arctic Pollution 2011. Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP), Oslo, 38pp

20. *Bobylev L.P., Kondratyev K.Ya., Johannessen O.M.* Arctic environment variability in the context of global change. Chichester U.K.: Springer/Praxis, 2003, 512 pp.

21. *Bobylev L.P., Johannessen O.M.* Arctic environment variability in the context of global change. Chichester: Springer/Praxis, 2003, 471 pp.

22. *Cotton W.R., Pielke R.A.* Human impacts on weather and climate. Cambridge: Cambridge University Press, 2007, 332 pp.

23. *Dop H., Kallos G.* Air pollution modeling and its application IX. New York: Springer, 1992, 803 pp.

24. *Frolov I.E., Gudkovich Z.M., Radionov V.F., Shirochkov A.V., Timokhov L.A.* The Arctic Basin. Springer-Verlag, Berlin, 2005, 276 pp.

25. *Johannessen O.M., Volkov V.A., Petterson L.H., Drange H., Gao Y., Maderich V.S., Neelov I.A., Nielsen S.P., Bobylev L.P., Stepanov A.V., Zheleznyak M.J., Tishkov V.* Radioactivity and pollution in the Nordic seas and Arctic region: Observations, modeling, and simulations. Chichester: Springer/Praxis, 2010, 410 pp.

26. Kelley J.J., Krapivin V.F. Biocomplexity problem related to the Okhotsk Sea fisheries. Proceedings of the International Conference DAS, 27-29 June 2004, Suceava, Romania, pp. 52-57.

27. *Kondratyev K.Ya., Ivlev L.S., Krapivin V.F., and Varotsos C.A.* Atmospheric Aerosol Properties: Formation, Processes and Impacts. Springer/PRAXIS, Chichester, UK, 2005, 572 pp.

28. *Kondratyev K.Ya., Krapivin V.F., and Phillips G.W.* Global environnmental change: Modelling and Monitoring, Springer-Verlag, Berlin, 2002,.319 pp.

29. *Kondratyev K.Ya., Krapivin V.F., Phillips G.W.* Arctic Basin pollution dynamics. In.: L.P. Bobylev, K.Ya. Kondratyev, and O.M. Johannessen (Eds.). Arctic environment variability in the context of global change. Chichester U.K.: Springer/Praxis, 2003, pp. 309-362.

30. *Krapivin V.F.* Mathematical model for global ecological investigations. Ecological Modelling, 1993, Vol.67, No.204, pp. 103-127.

31. *Krapivin V.F.* The Okhotsk Sea biocomplexity model. Proceedings of the 30th International Symposium on Okhotsk Sea & Sea Ice. 15-19 February 2015. Mombetsu, Hokkaido, Japan. The Okhotsk Sea & Cold Ocean Research Association, Mombetsu, Hokkaido, Japan, 2015, pp. 223-226.

32. *Krapivin F.A. and Mkrtchyan F.A.* Expert system for the operative environmental diagnostics. Proc. of the 21st Int. Symposium on Okhotsk Sea & Sea Ice, 19-24 February 2006, Mombetsu, Japan, pp. 128-131.

33. *Krapivin V.F., Phillips G.W.* Application of a global model to the study of Arctic basin pollution: radionuclides, heavy metals and oil carbohydrates. Environmental Modeling and Software, 2001, Vol.16, pp. 1-17.

34. *Krapivin V.F., Shutko A.M.* Information technologies for remote monitoring of the environment. Springer/Praxis, Chichester U.K., 2012, 498 pp.

35. *Krapivin V.F., Soldatov V.Yu.* The organic carbon cycle in conditions of freezing seas. Proceedings of the 29-th International Symposium on Okhotsk Sea and Sea Ice. 16-19 Frbruary 2014, Mombetsu, Hokkaido, Japan. The Okhotsk Sea and Cold Ocean Research Association, Mombetsu, Hokkaido, Japan, pp. 275-278.

36. *Krapivin V.F., Varotsos C.A.* Globalization and sustainable development. Chichester, U.K.: Springer/Praxis, 2007, 304 pp.

37. *Krapivin V.F., Varotsos C.A.* Biogeochemical cycles in globalization and sustainable development. Chichester, U.K.: Springer/Praxis, 2008, 562 pp.

38. *Krapivin V.F., Varotsos C.A., Soldatov V.Yu.* New Ecoinformatics Tools in Environmental Science: Applications and Decision-making. Springer, London, U.K., 2015, 903 pp.

39. *Legendre L., Krapivin V.F.* Model for vertical structure of phytoplancton community in Arctic regions. Proc. of the Seventh Int. Symp. on Okhotsk Sea & Sea Ice. 2- Feb., 1992. Mombetsu, Hokkaido, Japan. Okhotsk Sea and Cold Ocean Res. Assoc., Mombetsu, 1992, pp. 314-316

40. *Mkrtchyan F.A., Krapivin V.F., Shapovalov S.M.* An adaptive technology fot the classification and qualitative interpretation of the data of remote monitoring of water surface. Proc. of Int. Symposium "Engineering Ecology-2005", 7-9 December 2005, Moscow, pp. 32-41.

41. *Nitu C., Krapivin V.F., Soldatov V.Yu.* Information-Modeling Technology for Environmental Investigations. Bucharest, Romania: Matrix Rom, 2013, 621 pp.

42. *Phillips G.W., August R.A., Cherepenin V.A., Harper M.J., King S.E., Krapivin V.F., Pautkin A.Yu., Tsang F.Y.* Radionuclear pollutants in the Angara and Yenisey rivers of Siberia. Radioprotection-Colloques, 1997, vol. 32, pp: 299-304

43. *Preller R.H. and Cheng A.B.E.* (1999) Modeling the transport of radiactive ontaminants in the Arctic // Marine Pollution Bulletin, 38(2) pp. 71-91.

44. *Proshutinsky A.Y., Johnson M.* Two regimes of the Arctic's circulation from ocean models with ice and contaminants. Marine Pollution Bulletin, 2001, Nos. 1-6, pp. 61-70.

45. *Riedlinger S.H. and Preller R.H.* (1991) The development of a coupled ice-ocean model for forecasting ice conditions in the Arctic // J. of Geophysical Research, 96, pp. 16955-16977.

46. *Romanov I.P.* Atlas of ice and snow of the Arctic Basin and Siberian shelf seas. Backbone Publishing Company, Fair Lawn,1996, 496 pp.

ПЛАТЕЖИ ЗА ЭКОСИСТЕМНЫЕ УСЛУГИ: РУКОВОДСТВО ПО ПЕРЕДОВОЙ ПРАКТИКЕ

PAYMENTS FOR ECOSYSTEM: A GUIDE TO BEST PRACTICES

Министерство окружающей среды, продовольствия и сельского хозяйства Соединенного Королевства

Май 2013 г., URS[1]
Westcountry Rivers Trust[2]
Университет Бирмингема
Pundamilia Ltd[3]

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие сэра Джона Лоутона[4] (John Lawton)
Благодарность
Сокращения
Введение
Данное руководство
Для кого это руководство?
Часть 1 – Введение в Платежи за экосистемные услуги (PES)
Введение
Что такое экосистемные услуги?
Инструменты на рыночной основе для расширения экосистемных услуг
Что такое PES?
Типы схем PES
Как работают на практике PES
Участники схем PES
Область действия схем PES
Ключевые аспекты разработки схемы

---

[1] URS_UK – филиал американской компании URS Corporation, созданной в 1904 г. и работающей по контрактам с федеральным правительством США. Эта компания работает в области инжиниринга, проектирования и строительства. Компания занимается проектированием и строительством мостов, обращением с опасными отходами, строительством автомагистралей, решением транспортных проблем, строительством аэропортов, трубопроводов, обслуживанием аэрокосмической промышленности, общими вопросами строительства, промышленного производства, общественного и железнодорожного транспорта, морских и портовых сооружений, водоснабжения, нефтеперерабатывающей промышленности и энергетики.
[2] Водное общество и автономная некоммерческая организация, основанное в 1995 г. с целью защиты и улучшения состояния рек и ручьев региона Уэст Кантри (юго-западная Англия).
[3] Инжиниринговая консалтинговая компания со штаб-квартирой в Бристоле.
[4] Английский эколог и вице-президент Королевского общества защиты птиц, а также председатель Йоркширского фонда охраны дикой природы.

Возможности и риски, связанные с PES
Использование руководства
Часть 2 – Последовательные консультации по разработке и внедрению схем PES
Введение
Поэтапный подход
Этап 1: Идентификация реализуемой экосистемной услуги и возможных покупателей и продавцов
Этап 2: Установление принципов схемы PES и решения технических проблем
Этап 3: Переговоры о соглашениях и их выполнение
Этап 4: Мониторинг, оценка и проверка выполнения
Этап 5: Рассмотрение возможностей для получения множества выгод от PES
Часть 3 – Дополнительная информация и сведения
Глоссарий
Библиография

Предисловие сэра Джона Лоутона

Моя собственная основная мотивация для защиты окружающей среды не имеет ничего общего с экономикой. Она укоренилась в результате удовольствия, которое я получаю от контактов с миром природы, и морального убеждения, что мы должны сохранить окружающую среду для будущих поколений. Означает ли это, что я нашел, что идея установления цены "экосистемным услугам" является несовместимой (как полагают некоторые)? Абсолютно нет, в самом деле, как раз наоборот. Имеется много причин для охраны природы, и признание того, что мир природы имеет денежное выражение, является одной из них, но важной причиной.

Утверждение, что мир природы является неоценимым, глубоко ошибочное. Сколько стоит жаворонок? Ясно, что стоимость никак не равна нулю, но и не бесконечна. Я не хочу платить за то, чтобы послушать пение жаворонка, и более точно говоря, рассуждения о его стоимости ненадежные (мягко выражаясь), но как показывает руководство по надлежащей практике, имеется возможность установить цену на многие другие аспекты услуг природы, с изменяющейся степенью трудности и согласия. Все в большей мере платежи за экосистемные услуги будут еще одной веской причиной для общества следить за миром природы и прекратить надеяться на выгоды, которые мы получаем от него.

Руководство не является последним словом по этой теме. Наука все еще должна многое сделать для идентификации и более точного количественного определения многих экосистемных услуг, и каким образом их можно лучше защитить или расширить для блага людей и дикой природы. Признание хозяйственной ценности природного мира должно дать для общества рамки для добровольной совместной работы государственного и частно-

го сектора. Например, в *Making Space for Nature* (*Освобождая место для Природы*)[5] я со своими коллегами утверждали, что имеется настоятельная необходимость в создании новых рынков и платежей за экосистемные услуги, которые должны в то же самое время дать значительные выгоды для охраны природы. Посадки леса для хранения углерода и создание болотистых местностей для хранения воды являются двумя очевидными примерами, а в этом Руководстве имеется и много других примеров.

Читайте его. Это очень ценная и доступная работа по трудной теме, и это способ мышления о мире природы, который должен, как я полагаю, трансформироваться наилучшим образом.

Профессор, сэр Джон Лоутон, член Королевского общества,

Руководитель группы экспертов по подготовке обзора "*Освобождая место для Природы: обзор объектов дикой природы и экологической сети*".

Благодарность

Авторы выражают глубокую признательность многочисленным организациям и отдельным лицам, которые представляли свои соображения и консультации на протяжении разработки этого Руководства. В частности, мы должны выразить благодарность Руководящей группе и всем тем, кто дал замечания при подготовке проекта Руководства. Мы особенно признательны Министерству устойчивости, окружающей среды, водных ресурсов, населения и общин Австралии, Фонду охраны дикой природы Avon, Природоохранному фонду озера Бонневилль, Фонду охраны дикой природы графства Чешир.

Авторы

URS Infrastructure & Environment UK Limited	Pundamilia Ltd	Westcountry Rivers Trust	Birmingham City University
Steven Smith Retrina Rowcroft Heather Rogers Chris Quick Chris White	Mark Everard	Laurence Couldrick	Mark Reed

Предлагаемая ссылка: Smith, S., Rowcroft, P., Everard, M., Couldrick, L., Reed, M., Rogers, H., Quick, T., Eves C. and White, c. (2013). Payments for Ecosystem Services: A Best Practice Guide, Defra, London.

Ответственный автор: Steven Smith, URS Infrastructure & Environment UK Limited.

Отметим, что данный документ не является руководством для выполнения предусмотренных законом природоохранных обязательств. Руководство, помещенное здесь, относится к добровольной деятельности в рамках передовой практики предприятий и других заинтересованных сторон.

[5] Обзор, представленный 24 сентября 2010 г. Министерством окружающей среды, продовольствия и сельского хозяйства Соединенного Королевства).

СОКРАЩЕНИЯ

AGREV (Agriculture Environment Vittel) – Программа научных исследований водного общества Виттель[6]

AONB (Areas of Outstanding Natural Beauty) – территории особой природной привлекательности

AWT (Avon Wildlife Trust) – Фонд охраны дикой природы Эйвон[7]

BEF (Bonneville Environment Foundation) – Природоохранный фонд озера Бонневилль

BESS (Biodiversity and Ecosystem Service Sustainability) – научно-исследовательская программа на 6 лет "Биоразнообразие и устойчивость экосистемных услуг")

CRP (Conservation Reserve Program) – Программа восстановления сильноэродированных земель США[8]

CWT (Cheshire Wildlife Trust) – Фонд охраны дикой природы графства Чешир

CVI (Conservation Value Index) – показатель природоохранной ценности

DWPA (Diffuse Water Pollution from Agriculture) – диффузное загрязнение водных объектов от сельского хозяйства

EA (Environment Agency) – Управление окружающей среды

ELS (Early Level Stewardship) – начальный уровень управления[9]

EBI (Environmental Benefits Index) – показатель экологической пользы[10]

EU (European Union) – Европейский Союз

EWGS (English Woodland Grant Scheme) – Схема предоставления грантов для лесных участков в Англии[11]

FCF (Forest Conservation Fund) – Фонд охраны лесов

GAEC (Good Agricultural and Environmental Conditions) – надлежащие сельскохозяйственные и экологические условия

HLS (Hugh Level Stewardship) – высший уровень управления[12]

ICF (Institute of Chartered Foresters) – институт королевских лесничих

IUCN (International Union for Conservation of Nature) – Международный союз охраны природы

---

[6] Небольшой город на востоке Франции, депратамент Вогезы, регион Лотарингия, славящийся своей минеральной водой.

[7] Эйвон (река по-кельтски) – река на юго-западе Англии, длино1 121 км, впадающая в Бристольский залив.

[8] Программа с долевым участием и арендными платежами Министерства сельского хозяйства США, проводимая под руководством Управления обслуживания фермеров и при поддержке Лесной службы и Службы охраны национальных заповедников министерства.

[9] Соглашение на пять лет по оказанию помощи фермерам и управляющим земельными участками в Англии по эффективному управлению природопользованием на фермах (первый этап). Инициировано Правительством Соединенного Королевства.

[10] Комплексный показатель, используемый Управлением по обслуживанию фермеров Министерства сельского хозяйства США для оценки соответствия фермерских земель требованиям CRP (см. сноску 14).

[11] Комплекс мер, предусмотренных DEFRA в рамках Программы развития сельской местности Англии, осуществляемой Комиссией по лесному хозяйству Соединенного Королевства.

[12] Соглашение на пять лет по оказанию помощи фермерам и управляющим земельными участками в Англии по эффективному управлению природопользованием на фермах (второй этап).

LCA (Land Conservation Agreement) – соглашение об охране земельных ресурсов[13]

LWD (Large Moody Debris) – крупные древесные отходы

MOD (Ministry of Defense) – министерство обороны

MWT (Montgomeryshire Wildlife Trust) – Фонд охраны дикой природы Монтгомеришир[14]

NCA (National Character Area) - охраняемая природная территория

NEA (National Ecosystem Assessment) – национальная оценка экосистемы

NFWF (National Fish and Wildlife Fund) – Национальный фонд рыбы и дичи[15]

NGO (Non-Governmental Organisation) – неправительственная организация

NPA (National Park Authority) – Управление национальных парков (в Соединенном Королевстве)

NYC DEP (New York City Department for Environment Protection) – Департамент защиты окружающей среды города Нью-Йорка

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) – Организация экономического сотрудничества и развития

PbR (Payment by Result) – оплата по результатам

PES (Payments for Ecosystem Services) – платежи за экосистемные услуги

PP (Pumlumon Project) – проект Памламон (в Уэльсе)

PWS (Payments for Watershed Services) – платежи за услуги водосборного бассейна

REDD (Reduced Emissions from Deforestation and Degradation) – Сокращение выбросов, вызванных обезлесением и деградацией лесов

RELU (Rural Economy and Land Use Programme) – Программа развития сельской экономики и землепользования (Соединенного Королевства)

RFCC (Regional Flood and Coastal Committee) – Региональный комитет защиты от наводнений в прибрежных территориях

RSPB (Royal Society for the Protection of Birds) – Королевское общество защиты птиц

SAC (Special Area of Conservation) – особо охраняемые природные территории, назначаемые государствами-членами и принимаемые Европейской Комиссией

SCaMP (Sustainable Catchment Management Plan) – план устойчивого управления водосборным бассейном

SSSI (Site of Special Scientific Interest) – Объект особого научного интереса

TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity) – Экономика экосистем и биоразнообразия

UU (United Utilities) – Компания с ограниченной ответственностью по оказанию услуг в области водоснабжения и канализации на северо-западе Англии

VPS (Visitor Payback Scheme) – Схема поддержания достопримечательных мест с помощью добровольных взносов посетителей

---

[13] Юридически оформленное соглашение между земельным собственником и Земельным фондом, определяющее правила пользования земельным участком.

[14] В прошлом традиционное графство Уэльса, с 1996 г. район в графстве Повис.

[15] Некоммерческая организация, созданная в 1984 г. Конгрессом США для охраны рыбы и дичи и их сред обитания.

WFD (Water Framework Directive) – Рамочная директива ЕС по воде
WRC (Water Restoration Certificate) – сертификат за восстановление водных объектов
WRI (World Resources Institute) – Институт по исследованию мировых ресурсов
WRT (Westcountry River Trust) – Фонд защиты рек и ручьев в регионе Уэст Кантри.

ВВЕДЕНИЕ

Данное руководство

Целью данного руководства является оказание помощи в составлении и внедрении схем **Платежей за экосистемные услуги (PES)** и его публикации в рамках правительственного обязательства в Белой книге по окружающей природной среде, *Естественный выбор: обеспечение ценности природы*.

Схемы PES предполагают платежи управляющим земельным участкам или другими природными ресурсами в обмен на предоставление определенных экосистемных услуг (или действий, ожидаемых для предоставления этих услуг) сверх того, что должно было бы в противном случае предоставляться при отсутствии платежей. Платежи осуществляют бенефициары данных услуг, например, физические лица, населенные пункты, предприятия или правительства, действующие в интересах различных сторон. Бенефициары и управляющие земельным участком или природными ресурсами заключают соглашения на добровольной основе, и невозможно обязать их сделать это.

Экосистемные услуги, проще говоря, представляют выгоды, которые мы получаем от природной среды. Они включают, например, поставки продуктов питания, воды, лесоматериалов и волокон; регулирование качества атмосферного воздуха, климата и риска наводнений; возможности для рекреации, туризма и культурного развития; лежащих в основе функций, таких как почвообразование и круговорот питательных веществ. Поддержание и увеличение экосистемных услуг и восстановление их, когда они потеряны или деградировали, все чаще признается как важнейший элемент для устойчивого экономического роста, процветающих сообществ и содействия благосостоянию населения.

Для кого это Руководство?

Данное Руководство предназначено для ключевых участников в схеме PES. Имеются в виду покупатели и продавцы экосистемных услуг, брокеры или посредники, которые могут способствовать организации поставок, например, ученые, регулирующие органы и планировщики. Руководство может быть также полезным для организаций, заинтересованных в содействии схемам PES в их областях, включая партнерство на уровне водосборного бассейна, Местные партнерства в области охраны окружающей среды и партнерства, наблюдающие за территориями с улучшенным состоянием окружающей среды. Руководство разделено на три части:

• **Часть 1** вводит PES, включая ключевые принципы и концепции, которые обосновывают разработку схемы и являются полезным источником для тех, кто заинтересован в общем представлении;

• **Часть 2** дает более подробную последовательную информацию для тех, кто готовит и выполняет схемы PES

• **Часть 3** указывает читателям пути поиска дополнительной информации и источников. За Частью 3 следует глоссарий ключевых терминов.

Руководство сопровождается приложением, в котором представлены конкретные исследования существующих схем. На них даются ссылки на протяжении всего Руководства.

Часть 1 – Введение в Платежи за экосистемные услуги

Введение

В этой части Руководства представлен обзор PES с разделами, охватывающими:

• Что такое экосистемные услуги?
• Механизмы на рыночной основе для увеличения экосистемных услуг
• Что такое PES?
• Ключевые принципы и концепции, обосновывающие PES
• Возможности для PES
• Типы схем PES
• Область действия схем PES
• Как работают PES на практике
• Участники схем PES
• Ключевые аспекты планирования схемы
• Возможности и риски, связанные с PES
• Использование Руководства.

Что такое экосистемные услуги?

Различные выгоды, которые мы получаем от природной окружающей среды, иногда упоминаются как **экосистемные услуги**. Примеры этих услуг включают поставку продуктов питания, воды и лесоматериалов (оказанные услуги); регулирование качество воздуха и риска наводнений (регуляционные услуги); важнейшие лежащие в основе функции, такие как почвообразование и круговорот питательных веществ (вспомогательные услуги). Некоторые из этих услуг иллюстрируются на рис. 1.

Пояснения к рисунку 1:
Mountains, Moorlands & Heaths Food Fiber Fuel Fresh water Flood regulation Wildfire regulation Water quality regulation Erosion control Recreation & Tourism Aesthetic values Cultural heritage Spiritual values Education Sense of place Health benefits – **Горы. Заболоченные местности и вересковые пустоши** Продукты питания Волокна Пресная вода Борьба с наводнениями Борьба с лесными пожарами Регулирование качества водных объектов Борьба с эрозией Рекреация и туризм Эстетические ценности Культурное наследие Духовные ценности Образование Ощущение места Польза для здоровья;
Semi-natural Grasslands Food Biofuel Fresh water Genetic resources Climate regulation Air & water quality regulation Recreation & Tourism Aesthetic values Cultural heritage Spiritual values Education Sense of place Health benefits – **Полудикие пастбища** Продукты питания Биотопливо Пресная вода Генетические ресурсы Регулирование климата Регулирование качества атмосферного воздуха и водных объектов Рекреация и туризм Эстетические ценности Культурное наследие Духовные ценности Образование Ощущение места Польза для здоровья;

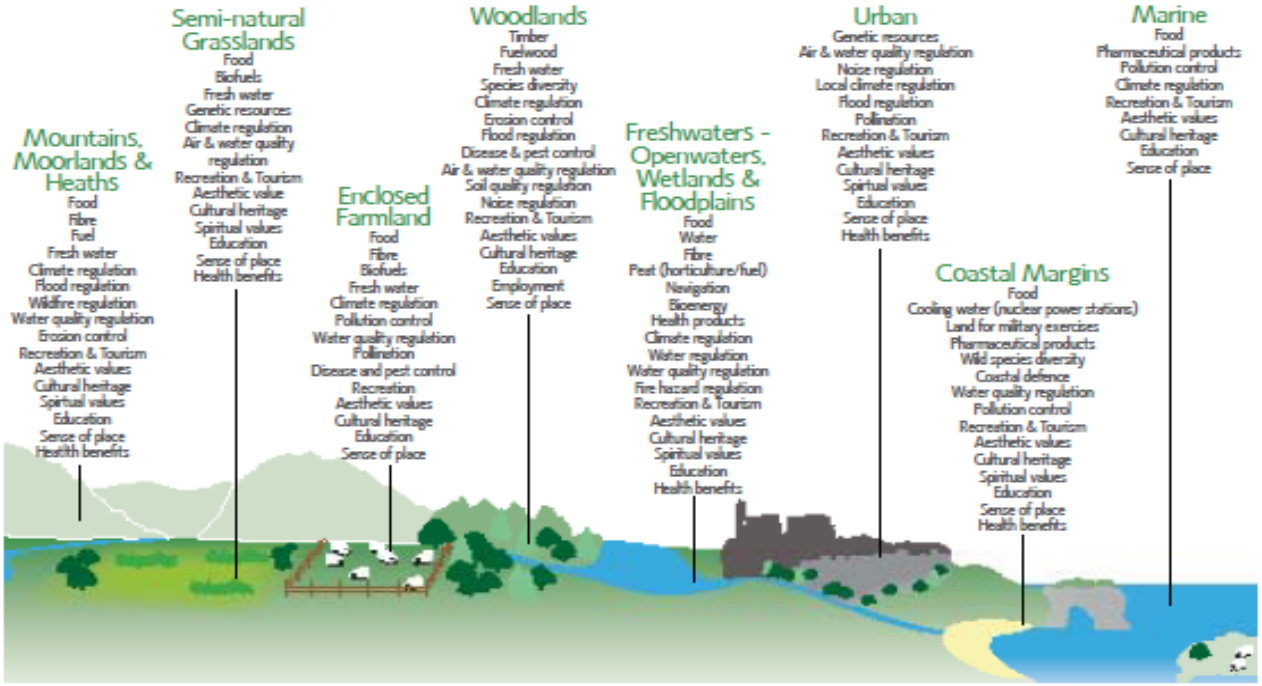


Рисунок 1: Восемь основных сред обитания, оцененных в Национальной оценке экосистем Соединенного Королевства (UK NEA) и примеры, услуг, получаемых из каждой[16]

[16] Вспомогательные услуги, включая среди прочего производство сырья и круговорот питательных веществ, не перечислены по отношению к отдельным средам обитания, так как они считаются необходимыми для предоставления всех других экосистемных услуг.

Пояснения к рисунку 1 (продолжение):
Enclosed Farmland Food Fiber Biofuels Climate regulation Pollution control Water quality regulation Pollination Disease and pest control Recreation Aesthetic values Cultural heritage Education Sense of place – **Огороженные сельскохозяйственные угодья** Продукты питания Волокна Биотоплива Регулирование климата Борьба с загрязнениями Регулирование качества водных объектов Опыление Борьба с болезнями и вредителями Рекреация Эстетические ценности Культурное наследие Образование Ощущение места;
Woodlands Timber Fuelwood Fresh water Species diversity Climate regulation Erosion control Flood regulation Disease and pest control Air & water quality regulation Soil quality regulation Noise regulation Recreation & Tourism Aesthetic values Cultural heritage Education Employment Sense of place – **Лесистая местность** Лесоматериалы Топливная древесина Пресная вода Разнообразие видов Регулирование климата Борьба с эрозией Борьба с наводнениями Борьба с болезнями и вредителями Регулирование качества атмосферного воздуха и водных объектов Регулирование качества почвы Борьба с шумом Рекреация и туризм Эстетические ценности Культурное наследие Образование Занятость Ощущение места;
Freshwaters, Open waters, Wetlands & Floodplains Food Water Fiber Peat (Horticulture/fuel) Navigation Bioenergy Health products Climate regulation Water regulation Water quality regulation Fire hazard regulation Recreation & Tourism Aesthetic values Cultural heritage Spiritual values Education Health benefits – **Пресная вода, открытая водная поверхность, водно-болотные угодья и поймы** Продукты питания Вода Волокна Торф (садоводство/топливо) Судоходство Биоэнергия Лечебные средства Регулирование климата Регулирование водного режима Регулирование качества водных объектов Противопожарные нормы Рекреация и туризм Эстетические ценности Культурное наследие Духовные ценности Образование Польза для здоровья;
Urban Genetic resources Air & water quality regulation Noise regulation Local climate regulation Flood regulation Pollination Recreation & Tourism Aesthetic values Cultural heritage Spiritual values Education Sense of place Health benefits – **Городская среда** Генетические ресурсы Регулирование качества атмосферного воздуха и водных объектов Борьба с шумом Регулирование местного климата Борьба с наводнениями Опыление Рекреация и туризм Эстетические ценности Культурное наследие Духовные ценности Образование Ощущение места Польза для здоровья;
Coastal Margins Food Cooling water (nuclear power stations) Land for military exercise Pharmaceutical products Wild species diversity Coastal defense Water quality regulation Pollution control Recreation & Tourism Aesthetic values Cultural heritage Spiritual values Education Sense of place Health benefits – **Прибрежная полоса** Продукты питания Охлаждающая вода (атомные электростанции) Земля для военных учений Фармацевтические препараты Разнообразие видов дикой природы Защита берега Регулирование качества водных объектов Борьба с загрязнениями Рекреация и туризм Эстетические ценности Культурное наследие Духовные ценности Образование Ощущение места Польза для здоровья;
Marine Food Pharmaceutical products Pollution control Climate regulation Recreation & Tourism Aesthetic values Cultural heritage Education Sense of place – **Морская среда** Продукты питания Фармацевтические препараты Борьба с загрязнениями Регулирование климата Рекреация и туризм Эстетические ценности Культурное наследие Образование Ощущение места.

В 2005 г. в Оценке экосистем на пороге тысячелетия сделан вывод, что в глобальном масштабе, в то время как некоторые экосистемные услуги, такие как производство пищевых продуктов возросло, для большинства экосистемных услуг ситуация ухудшилась [1]. В Национальной оценке экосистем Соединенного Королевства (NEA), опубликованной в 2011 г., сделан вывод, что из всего диапазона услуг, предоставляемых восемью основными типами

земных и водных сред обитания в Соединенном Королевстве (далее СК) (см. рис. 1), около 30% характеризуются снижением, а многие другие находятся в ухудшенном состоянии, зачастую вследствие долговременного уменьшения размера среды обитания или условий там. Это, в свою очередь, является результатом акцентирования внимания с конца 1940-х голов на максимальном уровне поставок продуктов питания, лесоматериалов, энергии и воды [2].

Рост сельскохозяйственного производства в особенности сопровождался уменьшением в других экосистемных услугах, в частности тех, которые относятся к биоразнообразию и качеству атмосферного воздуха, почвы и водных объектов, так как происходила потеря или ухудшение состояния сред обитания в полудиких ареалах. Несмотря на улучшение ситуации с предоставлением некоторых экосистемных услуг за последние 10-20 лет, в NEA акцентируется внимание на том, что многие экосистемные услуги все еще поставляются в намного меньшем масштабе, чем позволяет их потенциал [3]. Кроме того, рост населения и повышение воздействий изменения климата означают, что едва ли давление на экосистемные услуги снижается. Одной из основных проблем является рост производства пищевых продуктов, который в то же самое время должен сопровождаться снижением воздействия сельскохозяйственного сектора на другие экосистемные услуги за счет устойчивой интенсификации сельскохозяйственного производства [4].

На практике землепользование может осуществляться таким образом, чтобы разнообразные экосистемные услуги (т.е. множество выгод) поставлялись одновременно. Однако природа является сложной, взаимосвязанной системой, и экосистемные услуги не производятся независимо друг от друга. Поэтому попытки максимальной поставки одной услуги, вероятно, будут оказывать влияние на производство других услуг, либо позитивное, либо негативное. В некоторых случаях возможны решения "win-win" (взаимовыгодные), например, когда восстановление реки будет приводить к увеличению эстетической ценности, биоразнообразия и выгод для рыболовства, в то время как в других случаях может предполагаться компромисс между услугами, например, когда высаживаются не местные виды деревьев с целью улавливания углерода. Поэтому в Руководстве акцентируется внимание на важности *работы с элементами природы*, и идентифицируются любые компромиссы между услугами при принятии решений о схеме PES, а когда компромисс имеется, на максимально возможном ослаблении негативных воздействий с помощью тщательного планирования и реализации схемы.

Инструменты на рыночной основе для расширения экосистемных услуг

Уменьшение размеров среды обитания и ухудшение условий в ней, с последующим нарушением поставки экосистемных услуг наблюдается на протяжении последних 60 лет, и это отражается в конечном итоге в историческом снижении ценности выгод, которые мы получаем от природы. В *Natural Choice (Естественный, выбор)*, Белой книге Правительство от 2011 г. о природной окружающей среде акцентируется внимание на том, что в то время как некоторые экосистемные услуги, такие как продукты питания и лесоматериалы имеют финансовую стоимость на рынке, другие услуги типа регулирования климата и борьбы с наводнениями, которые, тем не менее, в равной степени являются жизненно важными для нашего непрерывного благосостояния, такой стоимости не имеют [5]. Это, в свою очередь, приво-

дит к диспропорции воздействия наших решений на природную окружающую среду, а исторически результатом стала концентрация внимания на кратковременных финансовых выгодах и вследствие этого на чрезмерном использовании многих природных активов. Однако в последние годы мы наблюдаем значительные успехи в нашем понимании научных основ экосистемных услуг, а также в наших способностях в установлении стоимости, которую люди назначают этим услугам. Поэтому мы в настоящее время имеем более сильную позицию, для того чтобы начать отражать стоимость всех экосистемных услуг в процессе принятия решений.

Так как наше научное понимание экосистемных услуг и наши возможности по назначению стоимости им улучшаются, дальнейшим логическим шагом является разработка механизмов на рыночной основе, которые дадут возможность отражения этих стоимостей в принятии решений с помощью стимулов и ценовых сигналов [6]. Примеры **механизмов на рыночной основе** включают системы торговли, в которых убыток в одном месте компенсируется путем улучшений в другом месте (например, компенсация потерь биоразнообразия, см. Рамку 1) и схемы сертификации, в которых стоимость экосистемных услуг отражается в цене на продукцию (например, продукты с экологической маркировкой). PES – еще один пример механизма на рыночной основе.

Рамка 1: Компенсация потерь биоразнообразия

В то время как в планах развития надлежащего качества могут вводиться соображения о биоразнообразия в эти планы, результатом все еще может быть некоторая потеря биоразнообразия. Естественный выбор, Белая книга правительства о состоянии природной окружающей среды, акцентирует внимание на том, что одним из путей для компенсации этих потерь является компенсация потерь биоразнообразия, когда разработчик проекта гарантирует компенсационную среду обитания в другом месте. Естественный выбор определяет компенсацию потерь биоразнообразия как “природоохранную деятельность, предназначенную для предоставления выгод для биоразнообразия в качестве компенсации за потери поддающимся измерению способом”. Подход на рыночной основе к компенсации потерь биоразнообразия сводится к тому, что землевладельцы регистрируют свои объекты дикой природы, для того чтобы предоставить охрану или компенсационные “кредиты”, которые затем могут купить разработчики проекта для компенсации их воздействия на биоразнообразие. Компенсация может включать расширение среды обитания (создание) или восстановление, и поставщики компенсации должны предоставлять дополнительные выгоды: компенсация не может быть предназначена просто для поддержания нынешнего масштаба или условий в среде обитания.

PES в определенном плане отличается от компенсации потерь биоразнообразия. PES может отличаться тем, что особое внимание уделяется “принципу оплаты бенефициаром”, в рамках которого бенефициары услуг экосистемы осуществляют платежи поставщикам услуг экосистемы. И наоборот, компенсация потерь биоразнообразия вводит элемент “принципа оплаты загрязнителем”, так как разработчики проекта платят за предоставление компенсационного расширения или восстановление среды обитания в другом месте.

Что такое PES?

Некоторые используют PES в качестве обобщающего термина для всего набора видов экономической деятельности, используемых для вознаграждения за сохранение экосистемных услуг. Однако в целях данного Руководства, термин PES используется для описания схем, в которых бенефициары или потребители экосистемных услуг осуществляют платежи управляющим или поставщикам экосистемных услуг. На практике PES часто связаны с серией платежей управляющим земельными участками или другими природными ресурсами в обмен на гарантированный поток экосистемных услуг (или в более общем плане, за действия по управлению, которые, вероятно, увеличат их предоставление) сверх того, что в противном случае было бы предоставлено при отсутствии платежей. Платежи осуществляются бенефициарами данных услуг, например, физическими лицами, общинами, предприятиями или правительством, действующим по поручению различных сторон.

Основная идея помимо PES состоит в том, что те, кто предоставляет экосистемные услуги, как и любые услуги, должны получать за это оплату. Поэтому PES предоставляет возможность назначить цену за ранее неоцененные экосистемные услуги, типа регулирования климата, качества водных объектов и предоставление среды обитания для дикой природы, и при этом, вводить их в более широкую экономику. Новизна PES связана с тем, что внимание концентрируется на "принципе оплаты бенефициаром" (иллюстрация этого различия подчеркнута в Рамке 1). За последние 10-15 лет наблюдается быстрое распространение схем PES по всему миру. Согласно данным ОЭСР, к 2010 г. в мире уже действовало более 300 программ PES или им подобных на национальном, региональном и местном уровне [7]. На рис. 2 приведена иллюстрация концепции PES по отношению к платежам за услуги водосборных бассейнов.

Важно понимать, что управляющие земельными участками или природными ресурсами могут подвергаться предписаниям, которые в случае надлежащего выполнения могут ограничить негативные воздействия на предоставление экосистемных услуг. Они могут также применять меры для защиты и расширения услуг, когда это соответствует их насущным интересам, например, с помощью уменьшения водопотребления для снижения затрат. Многие управляющие земельными участками или природными ресурсами могут также стремиться к защите или расширению предоставления экосистемных услуг в их роли ответственных. Схемы PES, поэтому, должны тщательно планироваться с тем, чтобы не оказывать негативное воздействие на существующее управление со стороны управляющих земельным участком или природными ресурсами.

PES является средством для увеличения поставки экосистемной услуги или услуг. Однако PES является только одним из инструментов среди многих для борьбы с ухудшением состояния экосистемы. Другие инструменты включают регулирование (нормирование); предоставление услуг правительством (например, Государственный лесной фонд предоставляет многочисленные услуги в общественных интересах), добровольные усилия со стороны предприятий, общин и физических лиц; стимулы или механизмы на рыночной основе, включая PES. Конкретные исследования PES включают сопроводительное приложение. Примеры отечественных схем включают финансируемую за счет бюджета Схему рационального использования природных ресурсов, в рамках которой в год выплачивается

порядка 400 млн. фунтов стерлингов фермерам и управляющим земельными участками в обмен на экологически более ответственное ведение сельского хозяйства [9].

"*PES предоставляет возможность определения цены на ранее неоцененные экосистемные услуги типа регулирования климата, регулирования качества водных объектов и предоставление среды обитания для дикой природы, и при этом, вводит их в более широкую экономику*".

Ключевые принципы и концепции, лежащие в основе PES

Широко цитируемыми определениями PES являются:

1. Добровольная сделка
2. Хорошо определенная экосистемная услуга (или землепользование, вероятно, обеспечивающее эту услугу)
3. "Покупаются" (как минимум, одним) покупателем услуги экосистемы
4. У (как минимум, одного) поставщика экосистемной услуги
5. Поставщик экосистемной услуги гарантирует предоставление экосистемной услуги (кондициональность)

Компоненты «инструментов природоохранной политики [10]:

-Regulation - регулирование,

-Provision of services by government – предоставление услуг правительством,

-Voluntary efforts by business, communities and individuals – добровольные усилия предприятия, населения и физических лиц,

-**Incentive or market-based mechanisms – Стимулы или механизмы на рыночной основе**,

=Charges (e.g. taxes and user fees – платежи (например, налоги и плата за пользование),

=Tradable permits (e.g. markets for pollution reduction) – Лицензии с правом продажи (например, рынки для снижения загрязнения),

=Certification schemes (e.g. eco-labels) – Схемы сертификации (например, экологическая маркировка),

-**Payments for Ecosystem Services – Платежи за экосистемные услуги**

На основе приведенного выше определения, в данном Руководстве идентифицировано семь ключевых принципов, которые в идеальном случае лежат в основе любой схемы PES:

• **Добровольность**: заинтересованные круги вступают в соглашение PES на добровольной основе;

• **Бенефициар платит**: платежи осуществляются бенефициарами экосистемных услуг (физические лица, населенные пункты и предприятия или правительства, действующие в интересах различных сторон);

• **Прямой платеж**: платежи осуществляются непосредственно поставщикам экосистемной услуги (на практике с помощью посредника или брокера);

• **Дополнительность**: платежи осуществляются за действия, выходящие за рамки тех, которые управляющий земельным участком или природными ресурсами должен обычно ожидать (отметим, что именно то, что составляет дополнительность, будет меняться от случая к случаю, но действия, которые оплачиваются, должны, как минимум, выходить за пределы соблюдения требований регламентов);

• **Обусловленность**: платежи зависят от поставляемых экосистемными услугами выгод. На практике платежи чаще бывают основаны на выполнении управленческой практики, которая по соглашению между договаривающимися сторонами, вероятно, приводит к этим выгодам;

• **Обеспечение неизменности**: вмешательства руководства в действия, оплачиваемые бенефициарами, не должны легко реверсировать, тем самым, обеспечивая непрерывное предоставление услуги;

• **Недопущение потерь от утечек**: Схемы PES должны планироваться таким образом, чтобы не допустить потери от утечек, тем самым, обеспечивая, что оказание экосистемной услуги в одном месте не приведет к потерям или ухудшению качества экосистемных услуг в другом месте.

Кроме того, установление **базовой** позиции, т.е. будущего предоставления соответствующих экосистемных услуг при отсутствии схемы PES должно быть ответственным элементом, так как это должно позволить проводить точный мониторинг, который, в свою очередь, будет указывать на уровень предоставляемой дополнительности, таким образом, уверяя покупателей, что необходимые услуги, в самом деле, будут предоставлены. При разработке схемы PES, может быть, также целесообразно обеспечить **взаимодействие с заинтересованными сторонами**, которые, вероятно, окажутся под воздействием схемы.

В то время как эти принципы должны информировать о разработке PES, на практике схемы могут в большей или меньшей степени соблюдать эти принципы. Литература по PES дает основания полагать, что в небольшом количестве существующих схем выполняются все эти принципы на схеме, и по существу, стремление к "совершенству" схемы может привести к нереальным ожиданиям.

Возможности для PES

Правительство берет обязательство содействовать появлению схем PES. В Белой книге 2011 г. о состоянии окружающей природной среды, *Естественный выбор: обеспечивая ценность природы*, предложены различные меры для включения ценности природы во всем обществе. На практике, в Белой книге акцентируется внимание на том, что " … *реальные возможности для управляющих земельными участками извлечь выгоду за счет защиты услуг природы и торговли благами природы с предприятиями, гражданским обществом и в более широком смысле с государственным сектором*". В Белой книге признается роль правительства в облегчении появления схем PES и включены обязательства о публикации этого Руководства по передовой практике для их планирования [12].

Схемы PES с наибольшей вероятностью появляются в ситуациях, когда:

1. Определенные действия по управлению землей или природными ресурсами обладают потенциалом для увеличения поставок определенной услуги (или услуг);

2. Имеется очевидный спрос на данную услугу (услуги), а ее предоставление является стоящим в финансовом отношении для одного или более потенциальных покупателей;

3. Ясно, какие действия обладают возможностью увеличить поставки (например, некоторые управляющие земельными участками или природными ресурсами имеют возможность увеличить поставки).

В качестве иллюстрации, высадка нового леса может в некоторых случаях помочь в замедлении скорости, с которой дождевые осадки достигают рек, и, поэтому, может помочь в снижении риска выхода рек из берегов и затопления домов и предприятий. Если риск наводнения высокий, домо-

владельцы и предприятия могут желать заплатить за высадку нового леса, с целью оказания помощи в снижении риска. Очевидно, что когда деревья необходимо высаживать для замедления достижения будущими дождевыми осадками рек, для домовладельцев и предприятий может появиться возможность в установлении PES, с помощью которой будут осуществляться платежи конкретным землевладельцам или управляющим для высаживания деревьев и ухода за ними.

В то время как некоторые экосистемные услуги могут производиться и потребляться в определенном месте (например, выгоды от круговорота питательных веществ могут ощущать фермеры в масштабе поля), выгоды других могут ощущаться на значительном расстоянии от источника происхождения (в упомянутом выше примере выгоды от борьбы с наводнениями, связанные с высадкой леса, могут ощущаться в населенных пунктах, расположенных ниже по течению, на значительном расстоянии). Поэтому схемы PES обладают потенциалом связывать географически различных поставщиков и бенефициаров.

Типы схем PES

Имеется три широких типа схем PES:

• **Схемы государственных платежей**, с помощью которых правительство платит управляющим земельными участками или природными ресурсами, для расширения экосистемной услуги в интересах широкой общественности;

• **Схемы частных платежей**, самоорганизованные частные сделки, в которых бенефициары экосистемных услуг заключают контракт с поставщиками услуги [13];

• **Схемы государственно-частных платежей**, которые используют как правительственные, так и частные фонды для выплат для управляющих земельными участками или другими природными ресурсами, для поставки экосистемных услуг.

Область действия PES

Схемы PES можно разработать в ряде пространственных масштабов, включая:

• **Международный**: примеры включают Сокращение выбросов, вызванное обезлесением и деградацией лесов (REDD+), с помощью которого развивающиеся страны, которые готовы и в состоянии сократить выбросы от обезлесения и деградации лесов, платят промышленно развитым странам, которые это делают.

• **Национальный**: например, программа Рационального использования природных ресурсов, финансируемая правительством схема, в рамках которой правительство платит 400 млн. фунтов в год фермерам и управляющим земельными участками в интересах населения в обмен на экологически более благоприятное ведение сельского хозяйства.

• **Водосборный бассейн:** например, расположенные ниже по течению потребители платят за надлежащее регулирование стока с водосбора на участке, расположенном выше по течению. Для этих схем характерна тенденция финансирования частным сектором; например, когда водоснабжающая

компания платит управляющим земельными участками в верхнем течении в интересах своих потребителей для осуществления определенных мер, предназначенных для стабилизации или повышения качества воды.

• **Местный/соседний**: например, схема, в рамках которой жители коллективно финансируют работника лесной охраны или природоохранную организацию в целях управления местной озелененной территории для биоразнообразия, ландшафта и рекреационной ценности.

Как работают на практике PES

Для того чтобы схема PES работала, она должна быть выгодна как для покупателей, так и для продавцов. PES могут быть позитивными, с точки зрения покупателя, если платежи меньше, чем те, которые связаны с любыми альтернативными средствами обеспечения желаемой услуги. Например, схема может быть менее затратной для водоснабжающей компании при осуществлении платежей землевладельцам за улучшение регулирования стока с водосбора, чем в случае оплаты за дополнительную очистку воды. Схемы PES могут быть позитивными, с точки зрения продавца, если уровень получаемых платежей, по крайней мере, покрывает любую прежнюю сумму прибыли в результате согласованных вмешательств. Например, фермер может быть готов сделать пруды для увеличения запаса воды, если получаемые платежи, по крайней мере, покрывают затраты на их сооружение, включая затраты, связанные с любыми потерями сельскохозяйственного производства.

Возьмем, например, изменение в управлении фермерским хозяйством для концентрации внимания на большем диапазоне выгод от экосистемных услуг; например, с помощью восстановления болот на существующих пахотных угодьях:

• обычно следует ожидать, что минимальные платежи в схеме PES, по крайней мере, покроют любую (частную) прежнюю прибыль фермера в результате уменьшенного сельскохозяйственного производства;

• *теоретические* максимальные платежи должны быть равны суммарной величине выгод от дополнительных экосистемных услуг, которые должны накапливаться для покупателя (покупателей) (которые могут включать ослабление риска наводнений, поставки пресной воды, среду обитания для диких животных и т.д., в зависимости от услуг, которые покупатель желает купить); однако многие из этих выгод трудно определить количественно, а многие “производятся” с помощью того же самого типа вмешательства в управление;

• на практике уровень платежей, устанавливаемых в рамках PES, должен отражать предложение и спрос для определенных экосистемных услуг, и он должен быть согласованным промежуточным значением между минимальным и максимальным значением.

Различные методы землеустройства оказывают значительное воздействие на поставки экосистемной услуги и соответствующие выгоды для физических лиц, населенных мест и предприятий. Соответствующим образом спланированная схема PES может дать необходимые стимулы для обеспечения лучшего землепользования и расширения поставки экосистемных услуг.

Участники схем PES

В схеме PES обычно принимают участие четыре основные группы:

• “**покупатели**”: бенефициары экосистемных услуг, которые готовы платить за то, чтобы эти услуги были гарантированы, расширены или восстановлены;

• “**продавцы**”: управляющие земельными участками и природными ресурсами, действия которых потенциально могут обеспечить поставки полезных услуг;

• “**посредники**”: которые могут выступать как агенты, связывающие покупателей и продавцов, и которые могут помочь в планировании и реализации схемы;

• “**поставщики знаний**”: они включают экспертов по управлению ресурсами, специалистов по оценке, планировщиков землепользования, сотрудников регулятивных органов и консультантов по вопросам бизнеса и экспертов-юристов, которые могут предоставить знания, необходимые для разработки схемы.

Необходимо отметить, что некоторые организации могут предположительно играть различные роли в различных схемах PES. Например, благотворительные фонды дикой природы могут: продавать экосистемные услуги, выступая в роли землевладельца или ответственного хранителя; принимать роль посредника для облегчения работы схемы PES; покупать услуги экосистемы в интересах своих членов; предоставлять знания и консультации по надлежащей практике управления.

Способ выбора компоновки схемы покупателями и продавцами также может меняться. Например:

• “**один к одному**”: например, когда компания заключает контракт с одним основным землевладельцем для обеспечения большего связывания углерода;

• “**один к многим**”: например, когда водоснабжающая компания договаривается с брокерам о платежах от многих сельскохозяйственных предприятий о практике управления водочувствительной почвой в ключевых водосборных бассейнах;

• “м**ногие к одному**”: например, когда много покупателей вместе инвестируют в создание и обслуживание городских озелененных территорий;

• “**многие ко многим**”: например, когда правительство платит фермерам за надлежащее управление земельными ресурсами в интересах населения.

Такого вида компоновки изображены на рис. 6. Для любой из этих конфигураций посредник или брокер может быть ключевой частью схемы PES и решать различные задачи, включая общее управление схемой. В частности, когда участвует множество поставщиков или покупателей, посредник может действовать в их интересах, организуя обмен и распределение платежей.

Ключевые аспекты разработки схемы

Способ платежей является одной из ключевых переменных при разработке PES. Различие можно провести между платежами “на основе результата” и “на основе исходных условий”.

• **Платежи “на основе результата”** осуществляются на основании реальных услуг, предоставляемых экосистемой. Например, платежи могут осуществляться за определенный уровень связывания углерода или оценен-

ный рост биоразнообразия. В идеальном мире платежи на основе результата должны стать основой для всех схем PES.

• **Платежи "на основе исходных условий"** осуществляются на основании определенной выполняемой практики управления земельным участком или природными ресурсами. Например, платежи могут осуществляться за создание и поддержание буферной полосы вдоль водовода или восстановление и содержание озелененных территорий в жилых кварталах.

Схема PES с платежами на основе условий должна появиться только, если покупатели согласны с тем, что оговоренная практика управления будет, в самом деле, поставлять требуемые экосистемные услуги. На практике платежи на основе исходных условий являются более распространенными, чем платежи на основе результата, так как заключение договора за предоставление предписанного уровня экосистемных услуг может быть практически нецелесообразным или неприемлемым для сторон.

Схема PES может ориентироваться на более чем одну экосистемную услугу. Эти услуги продаются и описываются как "объединенные в пакет". Объединение экосистемных услуг в пакет может осуществляться тремя различными способами:

• **Группирование**: один покупатель или ассоциация покупателей оплачивают полный пакет экосистемных услуг, которые оказываются на одном и том же участке земли или водном объекте.

Например, схема развития сельского хозяйства в экологически чувствительной зоне, финансируемая правительством в интересах населения. В этом случае платежи осуществляются за полный набор предоставляемых экосистемных услуг, так как все будут получать выгоду пропорционально количеству проживающих (например, выгоды ландшафта могут ощущаться местным населением, а польза от качества воды – всеми людьми в зоне действия водосборного бассейна).

• **Расслоение**: множество покупателей платит раздельно за экосистемные услуги, которые оказываются на том же самом участке земли или водном объекте; расслоение также иногда называется "пакетированием".

Например, территория торфяного болота восстанавливается и оказывает ряд пользующихся спросом выгод от экосистемных услуг. Выгоды от связывания углерод покупаются предприятием, выгоды от качественной воды – водоснабжающей компанией, выгоды от управления риском наводнений – правительством в интересах находящихся ниже по течению населенных пунктов. , а выгоды от биоразнообразия – благотворительным фондом охраны дикой природы в интересах его членов.

Хотя есть несколько примеров пакетных схем PES, они остаются в определенном смысле гипотетическими.

• **Совмещение**: в этом случае не все экосистемные услуги, производимые на одном участке земли или в одном водном объекте, продаются покупателям. Вместо этого одна услуга (или, возможно, несколько услуг) продается как обобщенная услуга, в то время как выгоды, получаемые от других услуг, используются потребителями бесплатно (т.е. бенефициары "получают их бесплатно").

Например, предприятие платит управляющему земельным участком в верхнем течении за работы по восстановлению прибрежной территории, для снижения риска для своих объектов на речном откосе. Такие восстановительные работы одновременно приводят к повышению качества воды, рекреационной ценности и к появлению среды обитания для дикой природы. Однако не находятся покупатели для этих дополнительных услуг, и выгоды от них получают бесплатно конечные потребители.

Существенно, что схемы PES способны предоставить возможность внести вклад в более широкие цели охраны окружающей среды и устойчивости. Например, правительство оказывает содействие подходу на основе водосборного бассейна к управлению земельными участками и водным объектом, которое основано на взаимно согласованной концепции, разработанной заинтересованными кругами в отдельных водосборных бассейнах, и вводится в "планы водосборных бассейнов", в которых формулируется дорожная карта для достижения будущих устремлений. На территории Англии и Уэльса было определено сто систем регулирования стока с водосбора в Рамочной директиве по воде и многие проблемы, связанные с водными ресурсами, стали лучше пониматься и решаться, в масштабе водосборного бассейна. Англия также разделена на 159 отдельных природных территорий, которые известны как характерные ландшафтные территории (NCAs), границы которых определяются скорее ландшафтными характеристиками, а не административными границами, и это дает возможность определить рамки принятия решений для природной окружающей среды. Для каждой NCA имеются экологические характеристики, которые включают описание ключевых экосистемных услуг, предоставляемых каждой территорией, и тех выгод, которые получают люди, животный мир и экономика, а также потенциальных возможностей для позитивных изменений окружающей среды. В попытке разработки схемы PES инициаторы должны в идеальном случае учитывать более широкие цели охраны окружающей среды и устойчивого развития, отраженные в планах для водосборных бассейнов; например, стратегии зеленой инфраструктуры местных органов власти. Это должно помочь в обеспечении того, чтобы схемы PES находились в соответствии с существующими целями, и чтобы был максимальный вклад в устойчивое развитие. По существу, разработка любой схемы PES в идеальном случае должна сопровождаться четкой информацией об **оценке возможностей.**

В стремлении установления схемы PES важно также исследовать возможные непреднамеренные последствия. Факторы, требующие рассмотрения, включают:

• Существует ли риск того, что рост предоставления экосистемной услуги на одной территории будет приводить к давлению на экосистемные услуги в другом месте (утечка)? Например, платежи за расширенное предоставление услуг на одном участке земли могут обеспечить получение дохода, необходимого для начала вредной деятельности на другом или соседнем участке земли, могут быть увеличены с целью компенсации за снижение производства на территории, охваченной схемой PES.

• Имеется ли риск того, что схема PES будет восприниматься как несправедливая? Например, для предоставления максимальных дополнительных экосистемных услуг финансовые средства, доступные с помощью схемы PES, лучше всего было бы направить туда, где земельные участки или природные ресурсы имеют максимальный потенциал для предоставления дополнительных услуг, а не туда, где земельные участки или природные ресурсы уже предоставляют требуемые услуги. Это может привести к тому, что платежи осуществляться для управляющих земельными участками или природными ресурсами, которые раньше не управляли земельными участками или природными ресурсами экологически благоприятным образом, и, поэтому, будет вызывать обвинение в нечестности.

• Имеется ли риск создания неправильных стимулов? Например, управляющие земельными участками или природными ресурсами, которые платят за связывание углерода, могут высаживать не местные виды деревьев, которые связывают углерод быстрее, чем местные виды, но широкие полосы не местной растительности могут привести к негативным воздействиям на биоразнообразие и содействовать более значительные проблемы, такие как подкисление, передача заболеваний или опасность пожаров.

При планировании схем PES должны быть предоставлены гарантии по минимизации риска компромиссов, а это, в свою очередь, предполагает, что разработка любой схемы PES должна сопровождаться всесторонней **оценкой риска**.

Использование Руководства

Данное Руководство предназначено для поддержки разработки схем PES и четырех групп участников PES:

• возможные "**покупатели**" экосистемных услуг;

• возможные "**продавцы**" экосистемных услуг;

• возможные "**посредники**" или "брокеры" соглашений, связывающих покупателей и продавцов;

• возможные "**поставщики знаний**", которые могут оказать поддержку разработке схем PES, включая:

• экологические организации или организации местных сообществ, которые могут оказаться под воздействием или быть заинтересованы в PES (и которые потенциально могут играть одну из ключевых ролей);

• исследователей, заинтересованных в научных аспектах, обосновывающих PES;

• специалистов-юристов, заинтересованных в соглашениях об охране земель;

• экономистов, заинтересованных в оценке экосистемных услуг.

Виды вопросов, которые могут задать эти участники, включают:

Покупатель	**Продавец**
"Как я могу обеспечить долговременное предоставление экосистемных услуг, от которых я завишу?"	"Имеется ли покупатель дополнительных экосистемных услуг, которые могут быть получены на моем участке земли или водном объекте?"
Посредник	**Поставщик знаний**
"Каким образом я могу действовать как 'брокер' для облегчения получения и продажи экосистемных услуг, и, таким образом, помочь в защите окружающей среды?"	"Каким образом я могу помочь в обеспечении того, что будет введена в действие надлежащая и жизнеспособная схема PES? "

Руководство также может быть полезным для организаций, заинтересованных в содействии схемам PES в этих областях, включая партнерство на уровне водосборных бассейнов, Местные партнерства по охране окружающей среды и партнерства, осуществляющие наблюдения за Территориями с улучшенным состоянием природы. Лица, отвечающие за проведение политического курса, заинтересованные в содействии политическим целям PES,

также могут быть заинтересованы в Руководстве, как и регулирующие органы, заинтересованные в роли экономической эффективности PES.

В Части 2 Руководства сформулирован последовательный, практический подход к разработке и реализации схемы PES, и имеется ссылка на серию конкретных исследований. Ключевые конкретные исследования кратко представлены в табл. 1, а дополнительную информацию о каждом исследовании можно найти в сопровождающем приложении. Важно отметить, что в то время как конкретные исследования изменяются по степени удовлетворения ключевых принципов PES, они, тем не менее, дают полезную информацию для тех, кто оказывает содействие схеме.

Таблица 1

Конкретные исследования PES, упоминаемые в Руководстве ("B" - покупатель; "S" - продавец; "I" – посредник)

Конкретное исследование	Кто?	Что?
Паспорт для любительского рыболовства (Юго-Запад Англии)	B = рыболовы S = фермеры и землевладельцы I = Речной фонд Уэст Кантри	Землевладельцы улучшили условия рыбалки с помощью капитальных инвестиций в инфраструктуру, такую как ограждения и посадка деревьев для периодической вырубки. Доступ к ловле рыбы сачками продается рыбакам как жетоны с помощью Речного фонда Уэст Кантри. Рыбаки в качестве залога отдают жетоны за использованные сачки; затем землевладельцы погашают цену жетонов из Фонда
Сертификаты на восстановление чистоты воды Природоохранного фонда озера Бонневилль (BEF) США	B = предприятие частного бизнеса S = землевладельцы с правом собственности на воду I = Природоохранный фонд озера Бонневилль	Дает возможность частному сектору из системы городского водопотребления инвестировать в критически и хронически обезвоженные экосистемы. Водопользователи покупают сертификаты на восстановление чистоты воды (управляемые BEF), которые используются для компенсации землевладельцам за передачу своих прав на забор воды для выполнения природоохранных целей, и что важно, "разрешать пользоваться речной водой".
Тендеры по защите бушей (см. сноску 10) (Австралия)	B = правительство штата Виктория S = землевладельцы I = Департамент устойчивости и окружающей среды правительства штата Виктория	Землевладельцы на конкурсной основе проводят тендер по заключению контрактов с правительством штата Виктория с оплатой за защиту и улучшение состояния местной растительности на их землях. В схеме используется подход на основе обратного аукциона (торги на понижение), в котором землевладельцы предлагают природоохранную деятельность и затраты на ее проведение. Схема предназначена для содействия лучшему управлению состоянием местной растительности на частных землях.
Горы Катскилл (США)	B = город Нью-Иорк S = землевладельцы в водосборном бассейне Катскильских гор I = Сельскохозяйственный совет водосборного бассейна и Катскильская корпорация водосборного бассейна	Департамент защиты окружающей среды г. Нью-Иорк финансирует Программу защиты водосборного бассейна для поставки питьевой воды высокого качества для девяти миллионов водопользователей. Землевладельцы в районе водосборного бассейна Катскильских гор осуществляют платежи для выполнения мер, которые требуются для снижения уровня диффузного загрязнения.

Конкретное исследование	Кто?	Что?
Схема предоставления грантов для лесных участков в Англии (EWSGS) (см. сноску 17)	B = правительство СК (DEFRA) S = владельцы лесных участков I = Лесная комиссия	Схема предназначена для поддержания и расширения общественных благ с помощью ухода за существующими лесными массивами и инвестирования в создание лесных массивов. Имеется шесть различных грантов для владельцев лесных участков.
Рациональное использование природных ресурсов – ELS см. сноску 15) и HLS (см. сноску 18) (Англия)	B = правительство СК (DEFRA) в интересах налогоплательщиков S = фермеры и землевладельцы I = Natural England[17]	Агроэкологическая схема, осуществляемая Natural England с 2005 г.. Владельцы и управляющие сельскохозяйственными землями по всей Англии платят за практику ведения хозяйства, которая обеспечивает экосистемные услуги.
Схема торговли сбросами биогенных элементов в Лисекил[18] (Норвегия)	B = коммуна Лисекил S = фермеры, разводящие моллюсков I = орган самоуправления	Предварительная схема, в рамках которой осуществлялись платежи фермерам, разводящим моллюсков, в целях содействия разведению голубых мидий, которые фильтруют биогенные вещества и снижают эвтрофикацию. Однако, недостаточный спрос на мидий означал, что нельзя было гарантировать прибыль, и успех не был достигнут.
Пилотные проекты в гористой части Англии по экосистемным услугам (Национальный заповедник Озерный край[19])	B = много (государственные и частные) S = владельцы и управляющие земельными участками I = Natural England и партнеры	Пилотный проект в водосборном бассейне озера Бассентвейт, с использованием комплексного подхода к управлению водосборным бассейном для получения многих результатов. Это пример в масштабе водосборного бассейна с пространственными приоритетами действий в области землепользования для множества экосистемных услуг с помощью партнерства. Объединены источники государственного и частного финансирования (Рациональное использование природных ресурсов, Схема предоставления грантов для лесных участков, инвестиции водоснабжающих компаний)
Nurture Lakeland[20] (Национальный заповедник озерный край)	B = посетители Национального заповедника S = местные проекты по охране природы I = благотворительный фонд Nurture Lakeland	Схема полной окупаемости за счет посетителей в рамках пилотного проекта для поддержки экосистемных услуг в водосборном бассейне озера Бассентвейт (см. выше). Посетители жертвуют средства для содействия управлению ландшафтом с участием местных предпринимателей, создавая механизм для туристов, которые получают выгоду от природной окружающей среды, непосредственно поддерживая ее.
Проект Памламон (Уэльс)	B = Biffa Award[21] и Фонд Ватерлоо[22] S = владельцы и управляющие земельными участками	В схеме используется подход на экономической основе для управления экосистемами с участием землевладельцев в горном регионе Камбрии, направленный на множество экосистемных услуг. Научно обоснованный мониторинг обеспечивает

[17] Государственный вневедомственный орган правительства СК, ответственный за обеспечение того, чтобы природная окружающая среда Англии, включая ее землю, флору и фауну, пресную воду и морскую окружающую среду, геологию и почвы, была защищена и улучшалась. Основан 1 октября 2006 г.

[18] Ошибка, на самом деле город Лисекил и одноименный муниципалитет находятся в Швеции, лен (административная единица) Вестра-Гёталанд. Неподалеку от этого города расположен фьорд Гюльмарн, в котором водятся норвежские омары.

[19] Lake District – национальный парк, расположенный в горном регионе Камбрия, на высоте порядка 700 м, вблизи границы с Шотландией. Это самое посещаемое место из 4 национальных заповедников СК,

[20] В буквальном переводе означает Воспитательный Озерный край – экологическая организация, работающая в горном регионе Камбрии, в целях развития воспитательного и ответственного туризма в Озерном крае СК.

Конкретное исследование	Кто?	Что?
	I = Фонд дикой природы Монтгомеришир	расширению поставок экосистемных услуг. Бенефициары включают жителей, проживающих в нижнем течении (качество и поставка воды), туристам и посетителям, а также обычному населению (хранение и улавливание углерода).
SCaMP I (план устойчивого управления водосборным бассейном) (Северо-западная Англия)	B = United Utilities (см. сокращения) S = фермеры-арендаторы на землях United Utilities I = United Utilities и RSPB	Программа устойчивого управления водосборным бассейном (SCaMP) принимает подход партнерства для улучшения качества неочищенной воды и условий на Объектах особого научного интереса (SSSI) в зоне обслуживания водосборных бассейнов компанией United Utilities. Компания стимулирует фермеров-арендаторов улучшать управление земельными ресурсами для получения экосистемных услуг.
Замедление течения в Пикеринге (см. сноску 7) (Северный Йоркшир)	B = DEFRA, Natural England, Лесная Комиссия, Управление национального парка North York Moors, Агентство окружающей среды и Окружной совет Райдейл S = частные и государственные землевладельцы	Схема имеет целью провести исследование, может ли лучшее управление земельными ресурсами повысить уровень защиты от наводнений для Пикеринга и доставлять совместные выгоды с точки зрения повышения качества водных объектов и защиты дикой природы и почвы. Схема имеет своей целью достичь защиты от 1 в течение 25 лет наводнений с помощью набора мер по землеустройству и созданию лесных массивов. Множество источников финансирования поддерживает проект в интересах бенефициаров, таких как местные жители и предприятия (защита от наводнений).
Программа действий в верхнем течении (Юго-западная Англия)	B = South West Water[23] S = фермеры в целевых водосборных бассейнах I = Фонд защиты рек и ручьев региона Уэст Кантри	Совместная программа South West Water и брокера (Фонд защиты рек и ручьев региона Уэст Кантри) для оказания содействия и (или) стимулирования фермеров для выполнения действий по управлению земельными участками, направленных на улучшение качества неочищенной воды, когда многие меры по управлению охватывают соглашения на срок от 10 до 25 лет.
Программа восстановления сильноэродированных земель США (см. сноску 14)	B = правительство США S = фермеры-землевладельцы I = четыре правительственных агентства США	Национальная программа изъятия земель из сельскохозяйственного производства, которая стимулирует землевладельцев для изменения землепользования на экологически чувствительных пахотных угодьях и пастбищах, подверженных сильной эрозии, с использованием обратных аукционов.
Виттель – PES для качества воды (Франция)	B = Виттель (компания по производству бутилированной воды) S = фермеры в источнике водосборного бассейна I = Программа научных исследований водного общества	Для обращения к проблемам, относящимся к водоносной области, из которого получается бутилированная вода Виттель, главным образом связанным к повышенным концентрациям нитратов в связи с интенсификацией сельскохозяйственного производства в регионе, компания Виттель платить выше рыночных цен для покупки земли вблизи своих источников ключевой воды и заключает контракты с другими фермерами для использования более устойчивых технологий молочного животно-

[21] Фонд, предоставляющий субсидии муниципальным и экологическим проектам по всему СК за счет сумм полигонного налога, поступающих компании Biffa Group Ltd (компания в сфере обращения с отходами), со штаб-квартирой в г. Хай Уиком, графство Бакингемшир.
[22] Благотворительный фонд, созданный в 2007 г. в Уэльсе для оказания помощи проектам, направленным на помощь обездоленным и охрану окружающей среды.
[23] Региональная компания по очистке сточных вод.

Конкретное исследование	Кто?	Что?
	Виттель (AGREV)	водства и для улучшения фермерского оборудования. Конечным результатом этих инициатив стало уменьшение загрязнения грунтовых вод из источников поверхностного стока.
Wessex Water (см. сноску 9) (Юго-западная Англия)	B = Wessex Water S = Фермеры в районе водосборного бассейна I = Wessex Water	Wessex Water инвестирует в регулирование стока с водосбора ради повышения качества неочищенной воды. План действий предназначен для защиты качества воды в водосборных бассейнах, обслуживающих точки забора воды компанией Wessex Water, и для ослабления воздействий на течение в реках. Платежи осуществляются фермерам для введения улучшений в сельскохозяйственную деятельность, которые могут содействовать повышению качества воды за счет уменьшения концентраций нитратов, фосфатов, агрохимикатов в поверхностных стоках.
Лесной углеродный кодекс[24] - пилотный проект в районе проведения военных учений Уоркоп (Камбрия)	B = сбытовые компании и территория особой природной привлекательности (AONB) Северные Пеннинские горы[25] S = министерство обороны I = Лесной фонд и Лесная Комиссия	Лесной углеродный кодекс Лесной Комиссии предусматривает стандарты для лесовосстановления с целью связывания углерода. Пилотный проект был разработан между министерством обороны (MOD) и Лесным фондом с целью появления новых лесных массивов в районе проведения военных учений в местечке Уоркоп. Финансирование осуществляют сбытовые компании, которые хотят снизить выбросы углерода, а также AONB Северные Пеннинские горы.

Часть 2. Последовательные консультации по разработке и внедрению схем PES

Введение

В этой части Руководства сформулирован последовательный подход к разработке и внедрению схемы PES. Даны даже советы по идентификации возможностей для разработки схем PES в первом случае. Руководство составлено на практическом опыте по разработке схем PES, и иллюстрируются ключевые сообщения со ссылками на конкретные исследования, при возможности. В сопроводительном приложении даны подробности о 17 конкретных исследованиях, которые могут дать представление о разработке схемы.

Поэтапный подход

Разработку и внедрение схемы PES можно разделить на пять основных стадий (рис. 2).

---

[24] Стандарт СК для проектов по лесовосстановлению в целях смягчения изменения климата. Он предусматривает независимое подтверждение и гарантирует уровни связывания углерода от управляемых лесных массивов и их вклад в смягчение изменения климата. Кодекс введен в действие в 2011 г. -

[25] Невысокие (не более 900 м высоты) горы в СК, расположенные в северной Англии и южной Шотландии. В Пеннинских горах находится национальный парк “Скалистый край”.

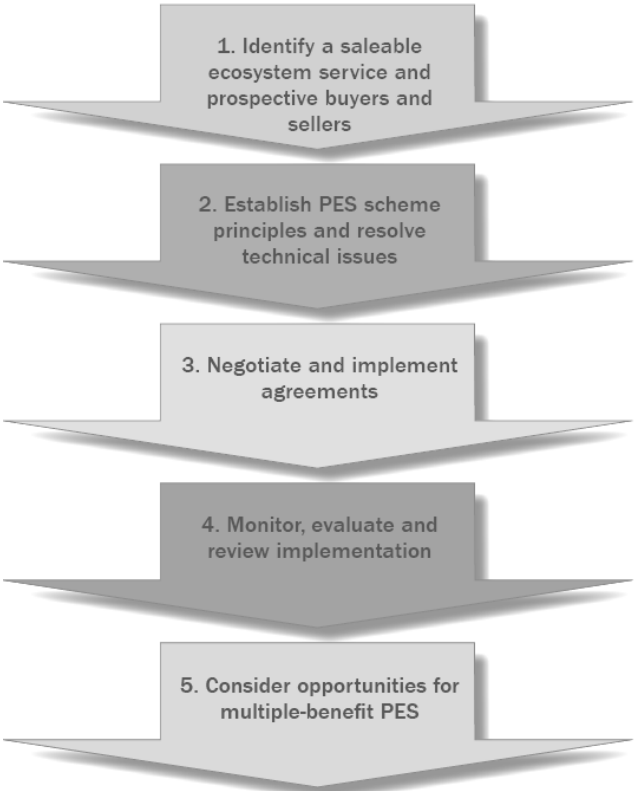


Рисунок 2. Пять основных стадий для разработки и реализации схемы PES

Пояснения к рисунку:
Identify a saleable ecosystem service and prospective buyers and sellers – идентификация пользующихся спросом экосистемных услуг и возможных покупателей и продавцов; Establish PES scheme principles and resolve technical issues – Формулирование принципов схемы PES и решение технических проблем; Negotiate and implement agreements – ведение переговоров и реализация соглашений; Monitor, evaluate and review implementation —мониторинг, оценка и проверка выполнения; Consider opportunities for multiple-benefit PES – обсуждение возможностей для множества выгод PES

Хотя обсуждение возможностей для получения множества выгод PES включено как заключительная стадия, в некоторых случаях это может помочь в планировании схемы с самого начала, в то время как в других случаях это может оказаться несущественным, если схема четко основывается на одной услуге. Разработка схемы PES необязательно может быть обязательно простой, и, неизбежно, будут иметься цепи обратной связи на различных стадиях. В частности, мониторинг, оценка и проверка должны содействовать адаптивному управлению и надлежащим проверкам схемы.

ЭТАП 1: Идентификация реализуемой экосистемной услуги и возможных покупателей и продавцов

Первый этап включает определение перспектив для установления схемы PES прежде всего. Это включает: идентификацию потенциально реализуемой экосистемной услуги (услуг) (т.е. потенциально поставляемой ценной услуги, по крайней мере, одному покупателю); круг возможных покупателей и продавцов этой услуги (услуги); перспектив торговли ими.

Идентификация реализуемой экосистемной услуги

Для того чтобы идентифицировать реализуемую экосистемную услугу, следует обратить внимание на три вопроса. Способность ответить "да" на все три вопроса является предварительным условием для разработки схемы PES.

1. Имеются ли определенные действия по управлению земельным участком или природными ресурсами, которые обладают потенциалом обеспечения увеличения поставок услуг?

Для того чтобы обеспечить уровень услуг, который выходит за рамки уже предоставляемого уровня, предполагая, по крайней мере, что регламентируемые обязательства будут выполнены, должны иметься способы для увеличения поставки данной услуги. Поэтому должно иметься четкое соотношение между вмешательством в управление земельным участком или природными ресурсами (причина) и предоставляемой услугой (следствие). То, что продается, может быть непосредственно измеряемой услугой (например, дополнительные тонны связанного углерода с помощью восстановления торфяных болот), либо вмешательство в управление земельным участком или природными ресурсами, вероятно, будет содействовать предоставлению услуги (например, восстановление болот для увеличения запаса воды).

Установление причинно-следственной связи означает, что покупатели могут быть уверены, что то, что покупается, должно поставлять требуемые выгоды. В то время как некоторые виды деятельности по управлению природными ресурсами имеют убедительно подтвержденные документально связи с ростом предоставляемых услуг (например, имеющиеся на полях буферные полосы могут уменьшить загрязнение и содействовать повышению качества водных ресурсов с помощью замедления стока и перехватывающих осадочных отложений [17]), для других могут потребоваться дополнительные исследования для определения их воздействий на практике (например, исследования о связях между созданием лесного массива и борьбой с наводнениями проводятся как часть Замедления течения в проекте Пикеринга – см. Рамку 2). Хотя дополнительные технические исследования могут быть в некоторых случаях необходимым предварительным условием для разработки схемы, в других случаях покупатели могут быть удовлетворены степенью неопределенности в отношении причинно-следственных связей, если весомость доказательств предполагает, что будут, вероятно, появляться выгоды. Тем не менее, чем менее реалистичны научные основы для потенциальной схемы PES, тем труднее она будет привлекать покупателей.

Рамка 2: Замедление течения в Пикеринге

Обстоятельства:
Замедление течения в Пикеринге преследует цель демонстрации того, как лучшее управление земельным участком может помочь в уменьшении риска наводнений в Пикеринге, Северный Йоркшир, и обеспечении других выгод для качества водных ресурсов и защиты почвы. Целью проекта является защита Пикеринга от наводнений, которые случаются 1 раз в 25 лет, с помощью набора из мер управления, включая противопаводочные дамбы и создание лесных массивов. Эти меры предназначены для увеличения промежутка времени, для того чтобы дожди, выпадающие в верхней части водосбора, достигли поверхностных вод, протекающих через Пикеринг. Проект начался как один из трех пилотных проектов, финансируемых DEFRA, в ответ на обзор наводнений 2007 г. Майкла Питта[26] в Англии с Уэльсом, в котором имеется призыв к DEFRA работать с партнерами для лучшего использования возможностей управления для борьбы с рисками наводнений. Пикеринг четыре раза повергался действию наводнений в последнее время, а в результате самого серьезного из них ущерб, причиненный жилым домам и предприятиям, оценивается в 7 млн. фунтов стерлингов.
Осуществление проекта: Этот проект помогает в установлении причинно-следственной связи между землепользованием и изменениями в управлении земельными участками в водосборной зоне и риском местных наводнений. В прошлом ненадлежащее возделывание на пахотной почве, чрезмерное стравливание пастбищ, избыток заболоченных местностей и осушение лесов, а также ненадлежащее проведение мероприятий в бассейне реки вносили вклад в риск наводнений в Пикеринге из-за содействия быстрому дождевому стоку. В рамках проекта осуществлены различные меры, включая противопаводковые дамбы, создание лесных массивов и плотин из крупных стволов деревьев (LWD), которые замедлили скорость, с которой дождевые осадки с верхней части водосборной площади достигали паводкоопасных поверхностных вод, протекающих через Пикеринг. Forest Research[27] выполняет роль посредника и поставщика знаний, координируя деятельность различных партнеров и осуществляя картографирование, мониторинг и работы по оценке. Даремский университет[28] также действует как поставщик знаний и разработал связанную гидрологически-гидравлическую модель, с помощью которой можно моделировать, какой каждый водный объект в водосборном бассейне вносит вклад в риск наводнения в нижнем течении Пикеринга. Результаты моделирования использовались для идентификации оптимального размещения объектов для замедления течения. Воздействия изменений землепользования были оценены с помощью использования данных мониторинга, которые собирались речными гидрометрическими постами Агентства окружающей среды и семью дополнительными регистраторами уровня воды, установленными Forest Research.

[26] Sir Michael Edward Pitt – председатель Комиссии инфраструктурного планирования DEFRA, а с 1 апреля 2011 г. – руководитель Инспекции по планированию

[27] Научно-исследовательское подразделение правительства СК в области лесоводства, сотрудничавшее с Лесной комиссией и DEFRA.

[28] Университет в г. Дарем, на северо-востоке СК, который является третьим по значимости в стране, после Оксфордского и Кембриджского университетов.

Источники:
Доклады и статьи по проекту “Замедление течения в Пикеринге” на веб-сайте Лесной комиссии, где имеются веб-страницы, относящиеся к проекту.

2. Имеется ли сформированный спрос на данную услугу и существует ли финансовая ценность для одного или более потенциальных покупателей?

При отсутствии желания и возможностей покупателя не имеется перспектив, для того чтобы иметь дело с PES. Бенефициары с большей вероятностью будут рассматривать заключение соглашения о PES, если они будут сталкиваться с проблемами с получением определенной экосистемной услуги (например, чистая вода, среда обитания для диких животных или озелененная территория для рекреации). Кроме того, PES могут быть привлекательными с точки зрения покупателя, если платежи будут меньше, чем те, которые связаны с любыми альтернативными способами представления желаемой услуги. В конечном итоге, здесь может быть сформированный спрос на услугу, предлагаемую для продажи, и такое предоставление должно быть финансово выгодным для одного или более покупателей, т.е. их спрос на услугу должен быть таким, чтобы они были бы готовы платить за обеспечение данной услуги. Кроме того, покупатель (покупатели) должны иметь возможность, по крайней мере, для покрытия альтернативных издержек, которые несет продавец (продавцы) при предоставлении услуги (следует отметить, что альтернативные издержки будут обсуждаться далее в данном Руководстве.

Все это предполагает, что бенефициары знают о своей зависимости от конкретных экосистемных услуг. Если бенефициары не знают о ценности этих услуг для них, то маловероятно, что появится рынок при отсутствии вмешательства (вероятнее всего со стороны посредника/поставщика знаний, включая правительство). По существу, создание потенциала и разъяснительная компания могут быть важным предшественником при разработке схемы. Например, для содействия платежам за услуги водосборного бассейна (PWS) в бассейне реки Ньюс (Neuse), штат Северная Каролина, Всемирный институт ресурсов (WRI) провел “анализ бенефициаров”, в котором были идентифицированы основные водопользователи этого водосборного бассейна. Они включали жителей, университеты, компании по производству продуктов питания и напитков, компании, производящие электронику и полупроводники и производителей медицинской и текстильной продукции. WRI пришел к выводу, что четкое документальное подтверждение рисков, с которыми сталкиваются бенефициары в связи с загрязнением воды, засухой и ухудшением состояния водосборного бассейна, должно помочь в их участии в разработке программ PWS (см. Врезку 3).

Рамка 3. Платежи за услуги водосборного бассейна в США

Всемирный институт ресурсов (WRI) предложил три инициативы по Платежам за услуги водосборных каналов (PWS) в двух основных водосборных бассейнах в штатах Мэн и Северная Каролина, США. В то время как еще нет проекта по финансированию схемы PES, до сих пор внимание было сконцентрировано на создании потребности в услугах водосборного канала с предоставлением важной информации и выделении внимания некоторым полезным урокам.

Одним из этих трех пилотных начинаний является верхняя часть водосборного бассейна реки Ньюс, в рамках которого был разработан подход с **анализом бенефициаров** для идентификации основных государственных и частных потребителей водохранилища в этом водосборном бассейне. С помощью этого анализа был идентифицирован широкий класс бенефициаров. Они включали университеты, компании, производящие электротехническое оборудование и полупроводники, производителей медицинской и текстильной продукции и компании по производству продуктов питания и напитков. Затем была проведена предварительная оценка, в рамках которой были идентифицированы риски, связанные с водой, с которыми эти стороны могут столкнуться в последующие годы за счет, например, загрязнения воды, засухи и ухудшения состояния водосборного бассейна. Важно отметить, что эта оценка риска сопровождалась оценкой возможностей для экономически выгодных вмешательств в зеленую инфраструктуру, такого типа как восстановление и охрана лесов. Следующими стадиями проекта должна стать идентификация таких вариантов зеленой инфраструктуры, которые являются самыми важными для условий конкретных потребителей.

Ключевые проблемы, выявленные на этой стадии, включают:

•Идентификацию ключевых бенефициаров экосистемных услуг и оказание помощи им в понимании рисков, с которыми они могут сталкиваться, если качество этих услуг будет ухудшаться, так как жизненно важно, чтобы они инвестировали в схему PES.

• Целый набор неопределенностей может появиться в результате анализа бенефициаров экосистемных услуг. Важно идентифицировать потребности и интересы этих потребителей, так как они связаны с услугами, а затем разработать схемы PES, адаптированные для конкретных потребителей.

• Важно, чтобы спрос на улучшенные услуги водосборного бассейна был устойчивым и поддерживался на протяжении длительного времени. В противном случае будет риск того, что покупатели будут уменьшать или прекращать оплату и что транзакционные издержки, связанные с установлением схемы PES, будут слишком обременительными.

Источники:

Talberth, J., Gray, E., Branosky, E. and Todd, G. (2012). Insights from the Field: Forests for Water (online).

Gray, E., and Talberth, J. (2012) Payments for Watershed Services: Pilot Projects for Watershed Protection (online).

University of North Carolina (2012) Upper Neuse River Basin Watershed Protection Revenue shed Analysis (online).

3. Имеется ли ясность в том, какие действия обладают возможностью для повышения поставки данных услуг?

Сложный характер предоставления экосистемной услуги означает, что могут быть трудности в идентификации того, какие землепользователи и (или) управляющие земельными участками предоставляют конкретную услугу (услуги). По существу, идентификация того, кому следует платить, потенциально может вызвать проблему. Например, определение тех управляющих земельными участками, земля которых играет ключевую роль в очистке воды, может потребовать проведение мониторинга в течение длительного периода времени, что, в свою очередь, может значительно повысить затраты, связанные со схемой, или значительно отсрочить ее начало. В

случае биоразнообразия воздействия индивидуальных действий может быть, трудно различить от тех действий, которые проводятся на соседних земельных владениях [18]. В некоторых случаях водосборные бассейны могут служить в качестве полезной основы для облегчения переговоров между бенефициарами и поставщиками, так как географические границы относительно четкие, а связи между практикой управления и предоставлением услуги также относительно ясные, даже если нет отдельного вклада каждого управляющего земельным участком.

Рамка 4 иллюстрирует три предварительных условия для разработки схемы PES, на основании программы долговременной защиты водосборного бассейна в Катскильских горах в США.

Рамка 4: Долговременная программа защиты водосборного бассейна в Катскильских горах, США

Обстоятельства: С 1980-х годов возникла озабоченность в отношении качества питьевой воды, поставляемой в г. Нью-Йорк. Рост использования практики интенсивного ведения сельского хозяйства в районе водосборного бассейна в Катскильских горах стал причиной проблем рассредоточенных источников загрязнения, которые не решались эффективно с точки зрения регулирования качества воды. Для того чтобы справиться с этой проблемой, Департамент охраны окружающей среды г. Нью-Йорка (NYC DEP) внедрил схему PES для поддержания и защиты источников питьевого водоснабжения города. Путь, с помощью которого три ключевых предварительных условий схемы PET были выполнены, описан ниже.
(1) действия по управлению, обладающие возможностью увеличения поставляемых услуг • Было установлено четкое соотношение между тремя видами вмешательства в управление землепользованием, которые могут обеспечить предоставление экосистемной услуги. Уровень загрязнений в водосборном бассейне был снижен путем приобретения экологически уязвимых земельных участков; приобретения части прав на земли в районе водосборного бассейна в обмен на предоставление прав соседним землевладельцам на застройку; предоставления помощи фермерам в разработке и реализации всесторонних планов по предотвращению загрязнений. **(2) ценная услуга для одного или более покупателей** • Были четко идентифицированы бенефициары: девять миллионов потребителей системы городского водоснабжения в г. Нью-Йорк • Бенефициары зависят от экосистемной услуги, предоставляемой водосборным бассейном в Катскильских горах, так как это основной источник воды для города. Альтернативным способом для достижения необходимого уровня качества воды для общественного водоснабжения было строительство установки для фильтрации воды, оцененной в 8-1- млрд. долл. (со значительными эксплуатационными затратами), что выявляет ценность экосистемной услуги **(3) услуга, на которую оказывают влияние потенциальные продавцы** • Была четко определена экосистемная услуга: поддержание качества воды в водосборном бассейне в Катскильских горах с помощью снижения загрязнений от нитратов, фосфатов и агрохимикатов • Были идентифицированы индивидуальные поставщики: землевладельцы и фермеры в районе водосборного бассейна.

Источники: Appleton, A.E. (2002. How New York City used an Ecosystem Services Strategy carried out through an Urban-Rural Partnership to preserve the pristine quality of its drinking water and save billions of dollars (online).

Определение потенциальных покупателей и продавцов и других участников

Если три предварительных условия можно выполнить, то может появиться потенциал для установления схемы PES. При ответе на три вопроса потенциальные сторонники схемы должны уже иметь мотивированное понимание о потенциальных участниках, в особенности потенциального покупателя (покупателей). Однако важно также идентифицировать других участников, в особенности посредников и поставщиков услуг, на относительно ранней стадии разработки схемы, так как они могут играть ключевую роль в облегчении появления схемы. Ниже вводятся четыре основные группы участников PES и приведены примеры каждой из четырех групп.

Покупатели

Покупателей экосистемных услуг можно разбить на три основных типа:

• "**первичные покупатели**", включая частные организации и физических лиц, которые непосредственно получают выгоду и непосредственно платят за улучшенное предоставление услуги (например, снижение риска наводнений, чистая вода, доступ к рекреации и т.д.);

• "**вторичные покупатели**", включая организации, которые покупают предоставление улучшенной экосистемной услуги в интересах определенных групп населения. Вторичные покупатели могут включать компании водоснабжения, страховые компании, НПО и т.д.;

• "**третичные покупатели**", которые покупают предоставление улучшенной экосистемы в интересах всего населения, т.е. правительство.

Покупатели могут также включать предприятия, которые обычно стремятся инвестировать в предоставление экосистемных услуг с точки зрения корпоративной ответственности.

Продавцы

Продавцами являются главным образом землевладельцы и управляющие природными ресурсами, включая:

• фермеров;

• агропромышленный комплекс;

• институциональных землевладельцев (примеры могут включать Королевские владения, Лесную комиссию, Министерство обороны, Государственную трастовую компанию, местные органы власти, коммунальные предприятия);

• крупные владения;

• владельцев лесных участков;

• пенсионные фонды;

• природоохранные организации (примеры могут включать RSPB, Фонды охраны дикой природы, Лесной фонд);

• владельцев береговых линий и исполнительные органы.

Продавцы могут быть либо индивидуальными землевладельцами или управляющими природными ресурсами, либо организованными группами, действующими коллективно.

Посредники

Успешные схемы PES часто связаны с наличием посредников или "честным маклером". Они могут решать различные задачи, включая [19]:

• оказание помощи продавцам в оценке "продукта" экосистемных услуг и его ценности для возможных покупателей;

• представление покупателей и продавцов и установление взаимопонимания между ними;

• создание базы экосистемных услуг и области взаимодополняемости;

• идентификацию определенных вмешательств в управление природными ресурсами, которые будут предоставлять услуги;

• объединение множества землевладельцев/управляющих для более сложных схем;

• оказание помощи в определении цен, доступе к субсидиям, оформлении соглашений и согласовании взаимоприемлемого режима оплаты;

• осуществление деятельности, связанной с реализацией (включая мониторинг, сертификации, подтверждение и т.д.);

• общую схему управления.

Оценка схемы PES для минеральной воды Виттель во Франции сопровождалась выводом, что "*установление доверия с помощью создания посреднического института (на местной основе и руководимого "ответственным исполнителем", сочувствующим целям фермеров*") было важнейшим условием успеха [20].

Поставщики знаний

Поставщики знаний включают широкий спектр специалистов, сферы ответственности и опыт которых могут помочь в разработке схемы. Они включают:

• ученых, исследующих предоставление экосистемных услуг (например, авторы NEA (национальной оценки экосистем), Центр экологии и гидрологии[29], Forest Research), которые могут, в частности, оказывать помощь в демонстрации связей между вмешательствами в управление земельными участками и природными ресурсами и результатами предоставления экосистемных услуг;

• специалистов в области управления природными ресурсами;

• предусмотренных законом природоохранных органов (например, English Heritage[30], Агентство окружающей среды (вневедомственный государственный орган при DEFRA), Лесная комиссия, Natural England;

• местные органы власти (например, департаменты планирования);

• сельскохозяйственных и сельских оценщиков;

---

[29] Структурное подразделение Национального совета по изучению окружающей среды (NERC).

[30] Английское наследие – Государственная комиссия по историческим зданиям и памятникам Англии.

• представительные органы, включая Национальный фермерский союз и Ассоциацию землевладельцев и предпринимателей, которые имеют тесные связи с потенциальными покупателями;

• юрисконсультов (например, по отношению к контрактам).

Другие заинтересованные стороны в PES могут включать регулирующие органы (например, Ofwat[31], Инспекция по качеству питьевой воды), а также организации, заинтересованные в содействии схемам PES в своих регионах, включая партнерство на уровне водосборных бассейнов, Местные партнерства по охране окружающей среды и партнерства по надзору за особо охраняемыми территориями.

В рамке 5 приведен набор участников схемы BEF (Природоохранного фонда озера Бонневилль, вблизи г. Портленд, штат Орегон), с сертификатами для восстановления чистоты воды в США.

Рамка 5 . Сертификаты на восстановление чистоты воды BEF, США

Обоснование: В США тысячи миль рек, ручьев, болотистых местностей в опасной степени обезвожены вследствие чрезмерного забора воды землепользователями, которые первыми получили право на водопользование. Природоохранный фонд озера Бонневилль (BEF) установил схему сертификатов на восстановление качества воды (WRC), для того чтобы была возможность водопользователям из частного сектора инвестировать в восстановление осушенных рек с помощью покупки WRC. Каждый WRC эквивалентен 1000 галлонов, которые владелец прав на водопользование оставляет в реке, а не отводит.
Реализация: i. Покупатели Покупателями WRC являются корпорации, стремящиеся уменьшить свой экологический след по остаточной воде. Сюда можно включить высокотехнологичные компании, пивоваров, компании, производящие напитки, розничных торговцев, работающих под открытым небом, и представителей командных видов спорта. ii. Продавцы Землевладельцы, забирающие воду из водоемов, в основном включающие фермеров, первыми получившими права на водопользование, которые рискуют их потерять, если не будет воды iii. Посредники WRC создаются некоммерческим BEF, который действует в качестве посредника между покупателями кредитов на восстановление качества воды и продавцами, которые сокращают за это забор воды. Подход BEF состоит в том, что корпорациям, предпринимателям и физическим лицам предлагаются WRC, и с ними заключают договора организации из фондов защиты рек и ручьев для осуществления проектов по восстановлению водных объектов. iv. Поставщики знаний BEF работает с фондами по защите рек и ручьев и другими НПО в западной части США, обладающими соответствующим опытом. Национальный фонд защиты рыбы и дикой природы (NFWF) проводит сертификацию и

[31] Регулирующий орган в системе водоснабжения Англии с Уэльсом.

одобряет стандарты, используемые BEF для выбора проектов. NFWF также осуществляет проверку проектов на основании того, в какой степени они соответствуют установленным критериям.
Источники: Harmon, R. (2012). How the market can keep streams flowing (online). Bonneville Environmental Foundation (online).

Оценка перспектив торговли

Имеется широкий диапазон ситуаций, которые могут стимулировать торговлю и появление схем PES, например:

• когда существует **дефицит** в поставке экосистемной услуги (например, рекреационные услуги вблизи густонаселенных городских районов);

• когда поставка экосистемной услуги находится под **угрозой** (например, обеспечение среды обитания для животного мира в результате изменений в сельскохозяйственной практике);

• когда имеется возможность для управляющих земельными участками **увеличить поставку** экосистемной услуги (например, связывание углерода с помощью создания лесного массива);

• когда улучшаются **научные основы** предоставления экосистемной услуги и проясняются связи между деятельностью по управлению земельным участком (“причина”) и полезными результатами (“следствие”) (например, связи между землепользованием и снижением популяции пчел);

• когда бенефициар имеет четкую **зависимость** от предоставления экосистемной услуги (например, регулирование качества воды на части системы водоснабжения);

• когда **затраты на альтернативные** способы обеспечения поставки экосистемной услуги превышают затраты, связанные со схемой PES (например. когда водоочистные сооружения дороже, чем мотивированные изменения в деятельности по управлению земельным участком в верхнем течении – (компромисс между “традиционным и экологичным подходом”);

• когда изменения в **политике или регулирующем режиме** правительства повышают спрос на экологическую услугу (например, когда цели борьбы с изменением климата вынуждают предприятия инвестировать в связывание углерода);

• когда **новое жилищное строительство или рост занятости** приводят к появлению многих потенциальных покупателей, которые могут быть готовы платить за предоставление зеленой инфраструктуры;

• когда **инвестиции в экосистемные услуги** дают предпринимателям возможность управлять ожиданиями заинтересованных кругов или содействовать корпоративной ответственности;

• когда появляются способы **объединения** покупателей и (или) продавцов экосистемных услуг и создания схем PES, которые ранее выступали против этого (например, когда посредник в состоянии создать объединение желающих управляющих земельными участками и координировать поставку услуги).

В качестве примера можно привести совместную разработку схемы PES в рамках программы действий в верхнем течении с участием региональной компании South Waste Water и Фонда защиты рек и ручьев региона Уэст Кантри, движущей силой которой было несколько факторов, включая угро-

зу поставке экосистемной услуге (качество неочищенной воды вследствие диффузного сельскохозяйственного загрязнения); зависимость бенефициара от предоставления экосистемной услуги (влияние South Waste Water на качество воды); затраты на альтернативные способы обеспечения экосистемной услуги (затраты на дополнительные очистные сооружения для South Waste Water); способы объединения продавцов экосистемных услуг (с помощью долговременных отношений Фонда защиты рек и ручьев региона Уэст Кантри с фермерами в соответствующих водосборных бассейнах).

Еще одним примером является разработка Лесного углеродного кодекса, движущей силой которой был ряд факторов, включая возможность для управляющих земельными участками увеличить поставку экосистемной услуги (связывание углерода за счет создания лесного массива); достижения в научных знаниях о предоставлении экосистемных услуг (возможность оценки связывания углерода за счет создания лесного массива, например, с помощью использования "справочных таблиц по углеродным выбросам", разработанных Лесной комиссией); изменений политики и регулирования правительства (например, организации, которые инвестируют или непосредственно связаны с проектами, сертифицированными в соответствии с Лесным углеродным кодексом, способны отчитываться о снижении углеродных выбросов как часть их нетто-выбросов в рамках руководств правительства для отчетности о выбросах парниковых газов).

Составление **экономического обоснования**, которое дает обоснование для инициирования схемы PES имеет решающее значение, в особенности, когда финансирование необходимо для покрытия первоначальных затрат. Например, для экономического обоснования Болотного углеродного кодекса[32] сторонники схемы провели рыночное исследование для оценки степени готовности частного сектора инвестировать в восстановление торфяных болот как в способ связывания углерода (см. Рамку 6).

На данном этапе, бесспорно, важно рассмотреть, как схема будет **финансироваться**. Существуют две категории затрат, которые следует учесть: затраты на кратковременный проект и создание потенциала; долговременные затраты на реализацию, которые покрывают платежи, необходимые для предоставления дополнительной услуги экосистемы. В частности, стадия планирования и создания потенциала может потребовать относительно крупной суммы для предварительного финансирования. Предварительные затраты могут включать финансирование исследований (например, для создания системы показателей с целью оценки результатов экосистемной услуги); сбора данных для установления исходной позиции; привлечения заинтересованных кругов; подготовки договора. Если участие в схеме связано с высокими начальными затратами для части продавцов (например, для создания новой среды обитания), сторонники схемы должны также рассмотреть необходимость начальных платежей в первые годы работы схемы и соответствующего планирования. Кроме того, если финансирование ограниченное, для сторонников может появиться необходимость в рассмотрении выделения приоритетов между потенциальными продавцами для получения максимальных выгод от экосистемной услуги. Долговременные за-

[32] Инициатива DEFRA в развитие Лесного углеродного кодекса, которая начнёт реализовываться с 1 сентября 2013 г. в рамках работ по восстановлению торфяных болот.

траты на реализацию должны покрыть реальные платежи за экосистемные услуги, а также затраты на обслуживание самой схемы (например, затраты на мониторинг, оценку и проверку).

Транзакционные издержки, связанные со схемами PES, потенциально могут быть существенными, и необходимо предпринять любые усилия для их минимизации. Потенциальные меры могут включать использование существующих платежей и схемы возмещения издержек, или объединение покупателей либо продавцов. Например, проекты по созданию небольших лесных массивов могут происходить одновременно в рамках групповой схемы в целях сертификации Лесного углеродного кодекса, для того чтобы процесс был экономически более эффективным для небольших проектов [21].

В начальной стадии подготовки схемы те, кто руководят разработкой, должны определить самые подходящие средства для сведения вместе потенциальных покупателей, продавцов, посредников и поставщиков знаний. Цель сбора различных участников должна быть направлена на генерацию и обмен идеями, создание доверия и в идеальном случае в создании готовности к рассмотрению и определению возможностей для торговли услугами. В случае схемы PES Виттель во Франции подход вначале был сосредоточен на понимании прошлого опыта, географических особенностей и социальных характеристик территории; научные и экономические исследования были проведены позднее, после того, как был успешно установлен диалог между компанией Виттель и фермерами, достижения совместимости между целями фермеров и компании и принятия взаимовыгодного партнерства [22]. Вообще говоря, как только устанавливаются на основе консенсуса основные принципы, помимо разработки схемы, технические стадии, которые последуют затем, будут вероятно, выполняться значительно легче.

Рамка 6: Разработка Торфяного углеродного кодекса

Обстоятельства:

Торфяной углеродный кодекс СК был разработан для создания открытой, надежной и доказуемой основы для инвестиций предпринимателей в восстановление торфяных болот в СК. Кодекс будет гарантировать, что восстановление торфяников будет способствовать поставке ощутимых выгод для смягчения последствий изменения климата, вместе с другими выгодами, такими как восстановление сред обитания для охраняемых видов и улучшение качества воды. Кодекс предназначен для содействия ранним инвестициям в восстановление торфяников для оказания помощи в демонстрации выгод торфяников и получения более надежной доказательной базы и методологии для финансирования будущих углеродных инициатив в течение разработки Кодекса.

На первых порах Торфяной углеродный кодекс СК предназначен для облегчения инвестиций бизнеса, включая то, что связано с корпоративной ответственностью, и он не предназначен для использования в схемах компенсации, корпоративном учете углеродных выбросов или для торговли на международном рынке квот на выбросы. Однако Кодекс предусматривает руководство по количественному определению выгод для снижения последствий изменения климата и других выгод, для того чтобы была возможность учитывать эти выгоды в корпоративном учете углеродных выбросов или торговле на рынке квот на выбросы, если следовать правительственным ру-

ководствам и правилам. Может также появиться возможность торговать этими выгодами в будущем с помощью дополнительного подтверждения (например, с помощью Верифицированного углеродного стандарта (VCS)[33] для оценки эффективности добровольных рынков квот на выбросы.

Торфяники в СК являются самыми крупными резервуарами для хранения почвенного углерода, и они существенно превышают количество углерода, хранящегося в живой биомассе. Торфяники связывают углерод медленно на протяжении многих тысячелетий, но в нарушенном состоянии они могут быстро этот хранящийся углерод. Комиссия Международного союза охраны природы и природных ресурсов (IUCN), проводившая исследование торфяников, выявила в 2011 г., что около 80% торфяников в СК характеризуются ухудшенным состоянием. В последние годы, однако, были разработаны технологии восстановления, которые используются по всей стране, и это может помочь в устранении последствий ущерба.

Использование надлежащей практики восстановления, восстановление нарушенных торфяников может помочь в ослаблении воздействий изменения климата, за счет предотвращения потерь углерода из этих систем, в то время как создание жизнеспособных торфяников, которые могут поглощать и связывать диоксид углерода из атмосферы. Торфяники являются также самыми обширными полудикими средами обитания, которые поддерживают важную в международном плане дикую природу. Кроме того, они являются также источниками большей части питьевой воды в СК, а ухудшение состояния торфяников создает проблемы с качеством воды, и их восстановление может обеспечить защиту качества воды.

На территории всего СК имеется значительный потенциал для восстановления торфяников в рамках демонстрационных продуктов высокого качества. Такие проекты включают единичные участки, управляемые благотворительными обществами по охране дикой природы, и партнерские проекты с участием нескольких частных и государственных по управлению земельными участками, работающими вместе для восстановления значительных участков земли. Рыночные исследования предполагают, что инвесторы готовы платить повышенные цены за местные проекты в рамках торфяного углеродного кодекса, которые обеспечивают дополнительные выгоды (в частности для биоразнообразия).

Источники:

Bain. C.G., Bonn, R., Chapman, S., Coupar, A., Evans, M., Gearey, B., Hovel, M., Josten, H., Keenleyside, C., Labadz, J., Lindsay, R., Littkewood, N., Lunt, P., Miller, C.J., Moxey, A., Orr, H., Reed, M., Smith, P., Swales, V., Thompson, D.B.A., Thompson, P.S., Van de Noort, R., Wilson, J.D. & Worral, F. (2011) IUCN UK Commission of Industry on Peatland IUCN UK Peatland Programme, Edinburgh.

Cris, R., Buckmaster S., Bain, C., and Bonn A. (eds.) (2011) UK Peatland Restoration – Demonstrating Success, IUCN UK National Committee Peatland Programme, Edinburgh.

[33] С 2009 г. Некоммерческая НПО со штаб-квартирой в Вашингтоне, которая подтверждает реально достигаемые стандарты на выбросы парниковых газов.

ЭТАП 2: Установление принципов схемы PES и решения технических проблем

Второй этап в разработке и реализации схемы PES связан с установлением принципов, которые лежат в основе схемы, и решением ключевых технических проблем. От возможных покупателей и продавцов могут потребоваться значительные затраты времени и усилия в создании прочных рабочих отношений и проведении взаимовыгодных сделок [23]. В табл. 2 перечислены некоторые ключевые вопросы, которые покупатели и продавцы должны задавать при ведении переговоров об успешной схеме. Решение ключевых технических проблем потенциально является наиболее ресурсоемкой стадией при разработке схемы и связано с решением ряда задач, включая определение географического охвата схемы, установление определение базовых условий, возможностей и проведение оценки риска; идентификацию надлежащих вмешательств; определение вида платежей; установление схем для проведения мониторинга, оценки и проверки. Создание доверия между различными сторонами имеет решающее значение для решения этих проблем.

Таблица 2

Ключевые вопросы для покупателей и продавцов

Покупатели
Какие выгоды вы, вероятно, получите от схемы? Имеются ли какие-либо другие более экономически эффективные средства обеспечения данной услуги (услуг)?
Какую сумму вы готовы платить за данную услугу или услуги?
Должны ли вы быть готовы платить за определенные вмешательства в управление земельным участком или природными ресурсами, или только за реальные изменения в предоставлении экосистемной услуги?
Если вы согласны платить за определенные вмешательства, какую неопределенность с точки зрения научного обоснования причинно-следственной связи вы готовы принять?
Будете ли вы предпочитать вести дело непосредственно с продавцами или через посредника?*
Понимаете ли вы мотивации потенциальных продавцов и как лучше всего привлечь их?
На протяжении какого периода времени вы представляете себе наличие выгод от экосистемы?
Как долго вы готовы выделять средства?
Требуете ли вы, чтобы результаты схемы были подтверждены и (или) удостоверены третьей стороной?
Продавцы
Какова ценность вашего продукта для потенциальных покупателей?
Какой минимальный уровень платежей вы готовы принять?
Какие условия оплаты вы ожидаете? (например, хотите ли вы, чтобы платежи были в начальный период?)
Готовы ли вы на частичное финансирование некоторых вмешательств на основе того, что они будут связаны с выгодой для вас?
В течение какого промежутка времени вы готовы поставлять выгоды от экосистемной услуги?
Потребуете ли вы обучения для осуществления необходимых вмешательств?
Что, пожалуй, может прервать ваши возможности для проведения необходимых вмешательств?
Будете ли вы довольны при потенциальном заключении соглашения об охране земельных ресурсов?
Рассматриваете ли вы потенциальные воздействия схемы на долговременную стоимость земли?

Установление принципов схемы PES

Целесообразно заблаговременно составлять план на принципах, на которых будет основана схема, а также разработать план проекта для практического представления схемы. В табл. 3 сформулированы некоторые ключевые принципы, которые необходимо установить. План проекта может включать, например, ключевые конечные результаты, ответственности физических лиц или организаций, участвующих в проекте, и временные рамки проекта, включая важные вехи. План может также охватывать другие аспекты представления схемы, включая управление финансовыми средствами и участие заинтересованных кругов.

Таблица 3

Установление принципов схемы

Экосистемная услуга (услуги)	Например, качество воды, регулирование климата, среда обитания для дикой природы, эстетика ландшафта
Покупатель (покупатели)	Например, частная компания, правительственное агентство, экологическая НПО
Продавец (продавцы)	Например, фермеры, частные владельцы лесного участка
Посредник (при необходимости)	Например, экологическая НПО, правительственное агентство
Ключевые поставщики знаний	Например, регулирующий орган, исследовательские центры
Географический масштаб	Например, водосборный бассейн, водосбор притока, окрестности
Период действия контракта	Например, 10, 15 лет, бессрочный
Согласованные вмешательства	Например, буферные полосы, изгороди, посадка деревьев, хранение отходов, возможности для открытого доступа
Меры для минимизации компромиссов	Например, рамки мониторинга
Любой “пакет” экосистемных услуг	Например, группирование, расслоение
Тип подхода к платежам	Например, на основе результата, равномерные или дифференцированные платежи

При составлении плана проекта сторонники схемы должны рассмотреть ряд проблем, изложенных ниже. Однако важно отметить, что должен приниматься пропорциональный подход; например, институциональные механизмы, управляющие схемой PES в масштабе района, вероятно, будут относительно простыми.

• Должна ли быть создана **руководящая группа** для наблюдения за разработкой схемы и ее реализацией? Должна ли она получать поддержку от **группы ученых советников** для обеспечения уверенности в возможности схемы предоставлять дополнительные экосистемные услуги? В случае Лесного углеродного кодекса, например, была создана Руководящая группа Лесной комиссии, поддержанная Углеродной консультативной группой для консультаций по разработке Кодекса. Последняя (консультативная группа)

включала членов из Лесной комиссии, НПО (Лесной фонд и RSPB), профессиональные организации из лесной промышленности (ICF – Институт королевских лесничих и ConFor – Конфедерация лесной промышленности) и независимых консультантов (включая бывшую Комиссию по устойчивому развитию). Управляющая группа с участием Лесной комиссии и экспертов, а также представителей из секторов, инвестирующих в лесоводство и низкоуглеродную экономику, в настоящее время наблюдает за тем, как происходит управление Кодексом, после ее создания летом 2011 г.

• Является ли **сбор первичных доказательств** предварительным условием для разработки схемы? Например, являются ли исходные исследования, продемонстрировавшие наличие связей между вмешательствами в управление и результатами экосистемной услуги необходимыми для убеждения потенциальных покупателей или имеющиеся доказательства достаточно убедительны? Если новые доказательства окажутся неубедительными по сравнению со связями между вмешательствами в управление и результатами экосистемных услуг, для сторонников схемы может возникнуть необходимость вернуться к подходу для предусмотренного вначале планирования схемы. В конечном итоге, многое будет зависеть от уровня уверенности покупателей к получению выгод от экосистемной услуги. Если покупатели удовлетворены степенью неопределенности на первых порах, демонстрация связей между вмешательствами в управление и результатами экосистемных услуг может быть, например, отложена, и внимание будет уделено последующему мониторингу и адаптивному управлению.

• В схемах с участием многих покупателей и (или) продавцов, кто должен быть ответственным за **взаимодействие** с различными сторонами? Будет ли покупатель (покупатели) обращаться к продавцу (продавцам) непосредственно, или наоборот, или будет посредник между ними? Является ли один "ведущий" покупатель необходимым для обеспечения участия других покупателей, [24] Имеются ли организации с прочными связями с продавцами, которые могут действовать как посредники? Является ли достаточным один посредник или необходимо много посредников, например, для охвата различных географических территорий, Роли и ответственности для двух существующих схем представлены в Рамке 7.

• Имеется ли необходимая **квалификация** в данном месте для разработки и реализации схемы? Создание схемы PES связано с рядом видов деятельности, для многих из которых могут потребоваться специальные знания и опыт. Они могут включать установление базовых экосистемных услуг; идентификацию надлежащих вмешательств в управление земельными участками; подготовку экономического обоснования для инвестиций со стороны покупателей; ведение переговоров о потенциально сложных соглашениях, с длительным сроком действия; ведение финансовых операций; проведение мониторинга, оценки и проверки. По существу, установление схемы PES, вероятно, потребует высочайшей квалификации, включая техническую, финансовую, навыки взаимодействия и искусство для ведения переговоров.

• Должна ли появляющаяся схема быть **экспериментальной** перед более широким тиражированием? Например, Лесная комиссия испытывала Лесной углеродный кодекс , ссылаясь на десяток проектов такого типа, которые работали с сертификацией. Этот экспериментальный процесс позволил проверить, среди прочего, требования Кодекса и процесс применения, и это привело к внесению изменений в Кодекс, перед его введением в действие.

• До какой степени предложенная схема должна быть предметом **консультаций** с заинтересованными кругами и общественностью? Например, проект Кодекса надлежащей практики для проектов Лесного углеродного кодекса был выпущен для проведения консультаций с общественностью летом 2009 г. Введение в действие Программы действий в верхнем течении сопровождалось проведением серии вечерних семинаров в местных пабах для информирования населения о том, что схема действует. Это обеспечил Фонд защиты рек и ручьев региона Уэст Кантри (брокер схемы) с возможностью информирования о природе схемы и обсуждения любых потенциальных проблем или конфликтов. Это может оказаться полезным для проведения "анализа заинтересованных кругов", в котором те, кто, вероятно, будет находиться под воздействием схемы, идентифицирован и впоследствии стал приоритетным для участия в соответствии с воздействием на схему и воздействием схемы на них. Участие заинтересованных кругов и план информирования можно затем составить и выполнять как часть плана схемы.

• Кто должен нести ответственность за **мониторинг** и **верификацию** выгод от экосистемной услуги? Какой уровень мониторинга будет достаточным и приемлемым для продавцов? Для обеспечения доверия к схеме и содействия доверия инвестора может оказаться полезным, если выгоды от экосистемной услуги возникнут от схемы, сертифицированной независимой третьей стороной. Для того чтобы покупатели (и в некоторых случаях регулирующие органы) имели соответствующий уровень определенности в отношении выгод от экосистемной услуги, они должны участвовать в принятии решений о степени проведения мониторинга.

Рамка 7. Организационные структуры для управления водосборным бассейном в рамках проекта Памламон

Обстоятельства: В любой схеме PES установление прав физических лиц и организаций, в особенности покупателей, продавцов и посредников, функционирующих определенным образом, является важным для достижения прогресса. Роли и ответственности ключевых участников будут меняться по схемам PES, и необходимо установит, каким образом решать задачи для каждой конкретной схемы
Осуществление проекта: i. Проект Памламон (PP), Монтгомеришир, Уэльс • PP проводит Фонд защиты дикой природы Монтгомеришир (MWT) для стимулирования землевладельцев предоставлять множество услуг экосистем, таких как хранение углерода и его связывание, туризм, уменьшение риска наводнений, повышение качества воды и создание или поддержание среды обитания для дикой природы. • Экосистемные услуги предоставляются множеством продавцов, включая частных землевладельцев, фермеров, Лесную комиссию Уэльса, Кордовские владения и сам MWT. Эти экосистемные услуги покупаются многими покупателями, включая благотворительные общества, местные и национальное правительства и установленные по закону агентства. • Для того чтобы иметь дело со сложной схемой, MWT принял очень гибкое правило, действуя как ключевой посредник. MWT содействует развитию взаимоотношений между частным сектором/установленными по закону агентствами и землевладельцами, проводит мониторинг и оценку в различных областях проекта и действует как непосредственный покупатель, подго-

тавливая соглашения с фермерами для проведения работ по управлению земельными участками.
• Гибкий подход дает возможность MWT вести переговоры о механизме оплаты непосредственно с правительством Уэльса, в результате чего фермеры в зоне действия проекта уже участвуют в схемах развития сельского хозяйства в экологически чувствительных зонах, а на основе платежей создается дополнительная среда обитания.
• MWT также стремится расширить схему и обеспечить значительный рост финансирования от частного сектора, содействует лучшему распределению государственных средств и введению схемы Welsh Glastir[34]
ii. Программа регулирования стока с водосбора компании Wessex Waters (см. сноску 9), Юго-западная Англия
• Разработанный компанией Wessex Waters этот проект связан с инвестированием в регулирование стока с водосбора и в деятельность сельскохозяйственных предприятий по снижению загрязнения и повышению качества воды.
• Одной из ключевых проблем была разработка способа взаимодействия между частной компанией и множеством сельскохозяйственных предприятий; роль, которая выходит за пределы традиционного поведения частной компании.
• Компания Wessex Waters приняла роль как покупателя, так и посредника, используя также собственный опыт основного поставщика знаний. Например, группа сотрудников компании по водосборному бассейну предоставляет данные, демонстрирующие отношение между загрязнением грунтовых вод и практикой землепользования для точного определения существования проблемы, что дает возможность компании вместе с управляющими земельных участков обсуждать потенциальные улучшения.
• За последние семь лет были установлены прочные отношения между компанией и фермерами в целевом водосборном бассейне с помощью обмена передовой практикой, передачи опыта, помощи в доступе к субсидиям и использовании инвестиционных субсидий.
• Участие основано на доверии и взаимной выгоде, а платежи контролируются между фермерами консультантами компании. Поэтому настоятельно необходима позитивная связь между покупателями и продавцами.

Источники:
MWT (2010), "Living Landscapes" (online).
Reports on the Wessex Waters web page (online).
Personal communications from Ruther Barden at Wessex Waters and Dr. Liz Lewis-Reddy at the
MWT.

Технические проблемы

Необходимо решать большой набор технических проблем при разработке и реализации схемы PES. Немаловажно, что акцент необходимо поставить на проведение достаточного объема технических работ, для того

[34] Новая схема правительства Уэльса, охватывающая все фермерские хозяйства в рамках 2-летнего соглашения с фермерами о развитии сельского хозяйства в экологически чувствительных зонах.

чтобы была возможность, что схема PES будет осуществляться и функционировать вместо концентрации внимания на сборе чрезмерных доказательств. В этом разделе сформулированы некоторые ключевые технические проблемы, которые придется решать. Отметим, что они необязательно будут представлены в хронологическом порядке, а последовательность решения задач разная в разных схемах.

Область действия

Установление границ **географической территории**, на которой действует схема PES, будет иметь решающее значение. Схемы PES могут быть спланированы для большого набора пространственных масштабов; например, на национальном, региональном, местном уровне, уровне водосборного бассейна и района. Вообще говоря, размер может быть связан с экономикой масштаба (например, более низкие эксплуатационные издержки) и может помочь в защите от утечек (см. ниже). Схемы небольшого масштаба, однако, могут иметь преимущества, включая гибкость, больше возможностей для целевых вмешательств, лучшие перспективы для привлечения отдельных продавцов и достижение соглашений при ведении переговоров, а также большие возможности для проведения экспериментов и обучения, и, поэтому, приспособляемость. Однако, если масштаб схемы очень мал, и в ней участвует недостаточное количество продавцов, существует риск, что неоплаченные поставщики могут поставить под угрозу предоставление услуги. В некоторых случаях масштаб схемы PES будет отражать пространственный масштаб, в котором достаются выгоды данной экосистемной услуги (услуг). Например, выгоды от снижения риска наводнений, возникающие в связи с улучшенным управлением в верхнем течении, вероятно, будут доставаться в масштабе водосборного бассейна, и, поэтому, водосборный бассейн может представлять подходящий географический район для схемы PES, основанной на борьбе с риском наводнений. В качестве дополнительного примера, культурные выгоды, возникающие в связи с улучшениями в управлении озелененными территориями, вероятно, будут доставаться в местном масштабе, и, поэтому, могут быть подходящими схемы небольшого масштаба или на основе общины. В рамке 8 приведены две схемы PES местного/общинного масштаба.

Рамка 8: Местные/районные схемы общинных сборов: природный заповедник Portbury Warf[35] и Уимблдон[36] и Патни коммонз[37]

Portbury Warf
Покупатели: Persimmon Homes[38], жители прибрежного города Портисхед

[35] Природный заповедник вблизи г. Сомерсет, в юго-западной Англии, который появился в результате восстановления территорий около г. Портисхед, на которых находились две угольные электростанции. Общая площадь заповедника составляет 400 га, и он является местом обитания нескольких видов редких птиц и флоры.
[36] Уимблдон Коммон – большое открытое пространство площадью 460 га, расположенное к юго-западу от Лондона. Это самая крупная вересковая пустошь в районе Лондона, которая является Объектом особого научного интереса.
[37] Патни – район Лондона, расположенный на южном берегу Темзы, который на протяжении многих веков являются излюбленном местом отдыха жителей Лондона. Уимблдон и Патни образуют особо охраняемую природную территорию по Закону 1871 г.

Продавец: Avon Wildlife Trust (Фонд охраны дикой природы Эйвон) **Посредники**: Совет Северного Сомерсета[39], Port Marine Management Ltd (компания управляющая недвижимостью)
Предоставляемые экосистемные услуги: биоразнообразие; борьба с наводнениями, рекреация
Среды обитания: городская территория, открытые воды, болотистая местность и поймы рек
Застройщик Persimmon Homes получил разрешение на строительство новых домов в г. Портисхед на условиях Совета Северного Сомерсета, что экологические воздействия будут смягчены с помощью создания природного заповедника между городом и признанным в международном масштабе Severn Estuary[40]. Persimmon Homes оплачивает расходы на подготовку заповедника, с ответственностью за выполнение строительных работ, возложенной на Фонд охраны дикой природы Эйвон (AWT). Посредник, Port Marine Management Ltd взыскивает платежи ежегодно с каждого из 2550 владельцев имущества на участке. Они используются для постоянного финансирования управления заповедником, включая двоих сотрудников, назначенных AWT. Заповедник является улучшенной средой обитания для различных видов, таких как водяные крысы и гребенчатый тритон, занесенный в Международную Красную книгу. Он действует также как губка, поглощая стоки от нового строительства, фильтруя загрязняющие вещества и обеспечивая защиту от наводнений в случае пробоин в защитной дамбе. Заповедник также обеспечивает рекреацию и общеобразовательную подготовку, например, выгул собак, посещения школьников и участие населения в охране природы.
Источники: The Guardian (2010). Residents fund nature reserve in new housing development (online). Personal communication from Steve Grainger at the Avon Wildlife Trust.

Уимблдон и Патни коммонз
Покупатели: ежегодные плательщики сборов – местные жители **Продавцы**: Общество охраны природы Уимблдон и Патни коммонз, зарегистрированное благотворительное общество (WPCC) **Посредники**: Платежи собирают муниципалитеты (районы Лондона) Кингстон-на-Темзе, Мертон, Уондсуэрт
Экосистемные услуги: биоразнообразие (Объект особого научного интереса - SSSI) и Особо охраняемые природные территории (SAC); рекреация; качество воды
Среды обитания: городской район, лесные массивы, закустаренная местность, вересковая пустошь, водно-болотистые угодья (болото, Беверли Брук (приток Темзы), девять прудов)
являются местом обитания около 1 млн. деревьев, и это открытая озелененная территория для местного населения. Закон 1871 г. об охране природы в

[38] Одна из ведущих домостроительных компаний в СК, основанная в 1972 г., которая строит в год более 10 тыс. домов.
[39] Унитарная единица на севере церемониального графства Сомерсет.
[40] Эстуарий реки Северн – самой протяженной реки в СК, с длиной 354 км, впадающей в Бристольский залив. Эстуарий получил статус Территории особой природной привлекательности.

Уимблдон и Патни коммонз установил обязательства на управления по охране природы: "*все время поддерживать территорию открытой, незастроенной и защищать газоны, утёсник, лесистые районы и мелкий лес на ней, и сохранять все это для населения и использования в местном масштабе, в целях обучения и рекреации*". Для выполнения этих обязательств управления по охране природы имеют доступ к бюджету порядка 1,3 млрд. фунтов стерлингов, две трети которого поступают от общинных сборов в зоне действия Закона. Сборы можно рассматривать как соглашение в рамках PES в том смысле, что те, кто предпочитает проживать на расстоянии ¾ мили от территории Уимблдон и Патни коммонз, и, поэтому, получать выгоду от своей близости к многочисленным рекреационным и культурным услугам, готовы платить за защиту местности.
Источники: Wimbledon and Putney Commons web pages (on line).

Установление базы

База приравнивается к вероятному будущему предоставлению соответствующих экосистемных услуг при отсутствии схемы PES. Установление базы должно быть крайне важным, так как это будет содействовать точному мониторингу, который должен, в свою очередь, указывать на уровень дополнительности предоставляемых услуг, таким образом, убеждая покупателей, что требующиеся услуги, в самом деле, будут предоставлены. То, на что "будет похожа" база, будет в значительной степени меняться от схемы к схеме. В случае Лесного углеродного кодекса, например, базой является прогноз изменений для стока углерода в данном месте, при отсутствии появления лесного массива в будущем. В случае схемы PES для повышения качества воды база может представлять фиксирование качества воды, полученного из мест мониторинга в соответствующем водосборном бассейне, дополненное анализом нынешней сельскохозяйственной практики в районе водосборного бассейна (на основе того, что схема, вероятно, будет основана на платежах за определенную сельскохозяйственную практику в экологически чувствительных местах, а не на изменениях качества воды самого по себе). В случае схемы PES в масштабе местности, где местные жители платят инспектору за сохранение ценности биоразнообразия в условиях местной озелененной территории, базой должно быть просто ожидаемое состояние озелененной территории, при отсутствии инспектора.

При установлении базы сторонники схемы должны определить уровень предоставляемой услуги экосистемы, который продавцы должны обоснованно ожидать для ее предоставления в будущем, при отсутствии платежей. Как минимум, следует ожидать, что продавцы будут соблюдать существующие нормативные требования (например, требуется, чтобы фермеры при получении платежей в рамках Общей сельскохозяйственной политики содержали свои земли в надлежащих сельскохозяйственных и экологических условиях (GAEC). Однако вероятно, что в некоторых случаях, например, в районе водосборных бассейнов, где надлежащее экологическое управление является нормой, эти вероятные продавцы, как можно обоснованно ожидать, будут управлять своими землями по экологическим стандартам, которые в определенной степени выше нормативных требований. В таком случае планку можно установить выше, с платежами, соответственно

сконцентрированными на более далеко идущих вмешательствах, с соответствующими выгодами от экосистемной услуги.

Для более сложных схем, при установлении базы от сторонников схемы может потребоваться определить не только нынешние уровни предоставления экосистемной услуги, но также оценить, как они будут предоставляться при отсутствии схемы PES (сценарий обычного развития). Предвидение того, как предоставление экосистемной услуги может измениться в будущем, может оказаться сложным, но сторонники схемы должны учесть воздействие изменений в природной экосистеме, а также переменные, включая правительственную политику, воздействия изменения климата и изменение товарных цен. Исключительно важно привлечь всех ключевых участников в схеме при обсуждении и согласовании того, что составляет базу, так как станет основой для определения уровня дополнительного предоставления услуг с помощью схемы, и, поэтому, для успеха схемы.

Проблемы землевладения и прав собственности

В стремлении установления схемы PES могут возникнуть некоторые проблемы, связанные с землевладением и правами собственности. В некоторых случаях различные стороны могут иметь интерес к тем же самым территориям земли, и все они могут нуждаться в участии сторонников схемы. Например, от крупного землевладельца (лендлорда) может потребоваться согласие фермера-арендатора о принятии участия в схеме PES, и он может пытаться вести переговоры о разделении оплаты. Другие стороны, находящиеся под воздействием, могут включать также арендаторов охотничьих угодий для лендлорда (в большинстве случаев сельскохозяйственной аренды резервируются также права охоты, которые даются отдельно [25]). В некоторых случаях могут быть трудности с идентификацией того, кто владеет определенными участками земли, которые считаются важными для предоставления экосистемных услуг. Земельный кадастр, например, является единственным документом, который может дать подробные сведения о владельцах земли или собственности, если они зарегистрированы. Некоторые управляющие земельными участками или природными ресурсами могут также быть принуждены к участию с точки зрения деятельности, которую они могут проводить. Например, фермеры-арендаторы могут оказаться не в состоянии осуществлять определенные изменения в условиях аренды (например, создание лесных массивов). В некоторых случаях сложная и (или) фрагментированная земельная собственность может представлять значительную проблему. В общем, чем больше количество землевладельцев, которые нуждаются в объединении, тем больше транзакционные издержки и больше проблем должно решаться с помощью достижения соглашения.

Оценка возможностей

При планировании схемы PES может оказаться полезным провести **оценку возможностей**. Эта оценка может иметь, по крайней мере, три измерения:

• **Проверка соответствующей политики, планов, программ, стратегий и инициатив** для идентификации любых более широких экологических целей или целей устойчивости, которые планируются в схеме для отражения и содействия им. Они могут включать программы Региональных комитетов защиты от наводнений на прибрежных территориях (RFCC) для

проектов управления рисками наводнений на прибрежных территориях, Морские планы, Планы управления речными бассейнами, Планы управления береговой линией, планы водосборных бассейнов, подготовленные в соответствии с подходом на основе водосборного бассейна, деятельность в рамках Высшего уровня управления (HLS) в приоритетных областях, Местные планы, подготовленные местными органами власти, Районные планы, стратегии зеленой инфраструктуры и схемы компенсации потерь биоразнообразия.

• **Анализ бенефициаров** для идентификации всех тех, кто может получить выгоду от схемы PES. Этот анализ должен помочь сторонникам схемы обеспечить, чтобы были исследованы все источники потенциального финансирования, а также выявлены любые возможности для расширения области действия схемы для поставки дополнительных выгод. Иллюстрируется концепция анализа бенефициаров для гипотетической схемы PES для финансирования и проведения восстановления городского речного русла. На практике идентифицированных бенефициаров можно анализировать в соответствии с их количеством, их использования данной услуги, степени выгод, которую они могут получить с помощью вмешательства, их участия в решении данных проблем; их готовностью принимать участие в схеме и их возможности финансового содействия (или возможно, в виде, например, предоставления опыта).

• Анализ имеющихся **потоков финансирования** для идентификации потенциальных источников финансирования для поддержки или расширения схемы. Это отражает выводы Белой книги о состоянии окружающей природной среды, в которой утверждается, что "*Действия в масштабе ландшафта требуют партнеров для объединения ресурсов и установления наилучшей возможной цены для них*", и что "*партнерство часто связано с совместным финансированием от дистрибьюторов Национальной лотереи и от экологических благотворительных обществ, предпринимателей, местных органов и общин*". Примеры потенциальных потоков финансирования включают Фонд восстановления водосборных бассейнов для Англии, Схему инвестиционных субсидий для ведения сельского хозяйства в экологически чувствительных районах в водосборных бассейнах, Общинные инфраструктурные сборы, программы финансирования ЕС, такие как Европейский фонд регионального развития и INTERREG[41], EWGS (Схема предоставления грантов для лесных участков в Англии), Лотерейный фонд наследия[42], HLS (высший уровень управления) и Раздел 106 Закона о планировании городских и сельских территорий, в рамках которого местные органы власти собирают деньги от застройщиков. Например, в рамках SCaMP успешно объединяются денежные средства от United Utilities со средствами финансирования агроэкологических схем. На первой стадии проекта компания United Utilities выплатила 8 млн. фунтов стерлингов для инвестиций в реконструкцию (блокирование канав, восстановление болотистых местностей, ограждение сельскохозяйственных животных и т.д.), в то время как вклад правительства составил 2,5 млн. фунтов стерлингов в рамках продолжающейся поддержки агроэкологических схем, в основном с помощью платежей HLS. В рамке 9 представлен дополнительный пример схемы с объединением государственных и ча-

[41] Инициатива по стимулированию сотрудничества между регионами ЕС.
[42] Фонд, основанный в 1994 г., который использует денежные средства, полученные от Национальной лотереи, для преобразования и поддержки наследия СК,

стных фондов. В будущем может появиться возможность создания траст-фондов, например, в масштабе водосборного бассейна, с помощью которых большой круг государственных и частных бенефициаров получает финансирование для многочисленных проектов модернизации или восстановления, предназначенных для получения множества выгод от экосистемных услуг.

Рамка 9: Природный заповедник Gowy Meadows в графстве Чешир

Gowy Meadows, графство Чешир **Покупатели**: Essar Energy[43] (ранее Shell UK), Агентство окружающей среды и Natural England **Продавец**: Фонд защиты дикой природы графства Чешир **Посредник:** Агентство окружающей среды **Предоставляемые экосистемные услуги**: биоразнообразие, управление риском наводнений, рекреация **Среда обитания**: Пресные воды, низинное болото, доступное для пастьбы скота
Участок Gowy Meadows в прошлом характеризовался чрезмерным стравливанием пастбища и был в значительной степени осушен, и, поэтому, больше не функционировал как пойма для реки Gowy.(приток реки Мерси). Агентство окружающей среды (EA) провело исследование, которое выявило чрезмерную противопаводочную емкость, которая может способствовать восстановлению участка. Неподалеку от поймы находится нефтеперерабатывающий завод Stanlow, и имеется риск как флювиального (воды постоянных и временных водотоков), так и приливного затопления. В результате исследования EA был создан партнерский фонд из землевладельцев (Essar Energy), EA и Natural England для инвестирования в участок с низинным болотом, доступным для пастьбы, под управлением Фонда защиты дикой природы графства Чешир (CWT). CWT арендовал участок у Essar Energy и работал вместе с EA для восстановления и управления Gowy Meadows как природным заповедником. Схема обеспечивает проведение противопаводковых мероприятий и получение выгод от управления водными ресурсами за счет восстановления сети водоотводных канав для оказания помощи в управлении уровнем грунтовых вод. Традиционные способы пастьбы позволяют получать выгоды биоразнообразия с помощью создания идеальных условий с травяным покровом для фермерской земли и болотных птиц, и за счет контроля инвазивных видов. Площадь участка в 80 га предназначена в качестве участка биологического интереса категории А вследствие богатой флоры и фауны, которые в настоящее время имеются в этом районе; например, 168 видов водных беспозвоночных было обнаружено в 2009 г. Непосредственные бенефициары включают Essar Energy и население, которое получает выгоду от снижения риска наводнений на этой территории, и CWT, который имеет возможность увеличить биоразнообразие участка и количество посетителей. Школьные экскурсии обеспечивают также и образовательные выгоды. В отчете EA утверждается, что стратегия, реализуемая

[43] Ориентированная на Индию компания, созданная в 1998 г. со штаб-квартирой в Порт-Луи (столица Маврикия), интересы которой сосредоточены на энергетике и переработке нефти.

на этой территории, помогает содействовать бизнесу и инвестициям в Порт-Эллесмер (город в графстве Чешир), обеспечивая экологически чистую окружающую среду для проживания и работы.
Источники: Natural Economy Northwest (2008). Case Study 2: Gowy Meadows Grazing project. DEFRA and the Environment Agency (2005). The impact of flooding on urban and rural communities (online). Mersy Basin, Offers, Orchids and Oil (online).

Оценка риска

При планировании схемы PES важно, чтобы сторонники схемы проводили **оценку риска** с целью исследования возможных непреднамеренных последствий. В табл. 4 приведены примеры вопросов, которые могут быть заданы при оценке риск, а также примеры мер смягчения негативных последствий, которые могут быть отражены при планировании схемы.

Таблица 4

Примеры вопросов при оценке рисков

Фактор риска	Потенциальные меры смягчения последствий
Имеется риск того, что увеличение предоставления экосистемной услуги на одной территории приведет к оказанию давления на экосистемные услуги в другом месте (**утечка?)** (Например, имеется риск того, что сельскохозяйственное производство на соседнем участке земли может быть интенсифицирован для компенсации сниженного выхода на территории, охваченной схемой PES?)	Обеспечение того, чтобы организация мониторинга была расширена за пределы географических границ схемы PES, для того чтобы оценить величину любых утечек и рассмотреть любые потенциальные условия контракта, которые могут быть введены для минимизации утечки.
Существует ли риск того, что повышение уровня поставки конкретной экосистемной услуги при управлении участком земли или природными ресурсами, будет осуществляться за счет другой экосистемной услуги (что приведет к необходимости достижения **компромисса** между услугами)?,	Схема должна включать гарантии для минимизации риска при достижении компромисса. Например, новый лесной массив, сертифицированный в рамках Лесного углеродного кодекса, должен управляться в соответствии с Лесным стандартом СК[44]
Существует ли риск того, что вмешательства будут слишком кратковременными для предоставления выгод от необходимой экосистемной услуги (отсутствие "**постоянства**)"?	Схема должна гарантировать обеспечение постоянства вмешательства, когда это возможно. В рамках Лесного углеродного кодекса, например, в проекте землевладельца должно иметься обязательство о постоянном изменении землепользования в отношении лесного массива и в проекти-

[44] Лесной стандарт СК, разработанный Лесной комиссией, устанавливает критерии и стандарты для устойчивого управления всеми лесами и зелеными массивами в СК.

Фактор риска	Потенциальные меры смягчения последствий
	руемом лесном массиве будет обеспечиваться постоянный сток углерода. Вообще говоря, постоянство можно поддержать с помощью включения вмешательства “**без проигрыша**” в схеме PES. Имеются меры, которые, с точки зрения продавца, являются “всегда уместными” (например, экономия затрат на энергию и энергоносители).
Существует ли риск создания **ошибочных стимулов** (например, появление соблазна на участке земли высаживать деревья, не являющиеся местными видами, которые связывают углерод быстрее, чем местные виды)?	Схема должна содержать меры для минимизации риска появления ошибочных стимулов, например, рекомендации для способа, при использовании которого результаты экосистемной услуги должны достигаться и сохраняться.
Существует ли риск того, что предложенное **вмешательство** в управление участком земли е сможет предоставить ожидаемую экосистемную услугу, что приведет к снижению доверия со стороны части покупателей?	При необходимости должны быть проведены первичные исследования для определения связей между вмешательством в управление и результатами экосистемной услуги причина и следствие). В конечном итоге, многое будет зависеть от степени неопределенности, которая будет терпимой для покупателей. Если уровень неопределенности достаточно небольшой, может появиться возможность полагаться на более убедительную демонстрацию причинно-следственного эффекта на стадии мониторинга.
Существует ли риск того, что изменения внешних факторов (например, повышение цен на товары) могут негативно сказаться на схеме?	Гибкость и область действия адаптивного управления должны содержаться в схемах PES, для того чтобы можно было приспособиться к внешним изменениям. Обоснованно предвидимые внешние изменения должны быть отражены в базовых предпосылках, которые должны использоваться для оценки дополнительности.
Существует ли риск **случайных событий**, таких как пожары или появление инвазивных видов, которые могут негативно сказаться на согласованных вмешательства?	Если риск негативных воздействий на вмешательство высокий, должно быть предусмотрено страхование как часть схемы. В рамках Лесного углеродного кодекса, например, землевладелец, участвующий в проекте, должен продемонстрировать постоянство выполнения своих обязательств с помощью пересадки растений или проведения компенсирующей посадки в связи с возможными потерями лесного массива из-за воздействий ветра, пожаров, вредителей, болезней или строительства.
Существует ли риск того, что платежи могут быть запланированы на **неправильно управляемых участках земли или природных ресурсах** вследствие недостатков в доказательной базе (например, неопределенность в отношении того, чья земля играет решающую роль в регулировании качества воды)?	При необходимости должны быть проведены первичные исследования для идентификации того, чьи возможности выше для увеличения поставки данных услуг. Если идентификация будет проблематичной, может появиться возможность объединить группы продавцов для платежей, например, продавцы во всем водосборном бассейне.

Фактор риска	Потенциальные меры смягчения последствий
Существует ли риск того, что схема PES будет восприниматься как **несправедливая** (например, за счет направления платежей управляющим земельными участками, которые воспринимаются как неадекватно управлявшими своими участками в прошлом)?	При установлении базы должно быть очевидным, будут ли уровни существующего управления земельными ресурсами заметно отличаться , и будет ли это иметь последствия для распределения платежей продавцам. Если имеется заметное расхождение, может потребоваться необходимость в установлении ограничения с точки зрения вмешательств, которые количественно определяют платежи. В качестве альтернативы, схема может включать консультации или помощь для тех управляющих земельными участками или природными ресурсами, которые воспринимаются "отстающими".

Идентификация правильных вмешательств

Идентификация правильных **вмешательств** имеет решающее значение для успеха схемы PES. В первую очередь, поэтому, должна быть продемонстрирована связь между предложенными вмешательствами и выгодами от экосистемной услуги, представляющей интерес. "*Правильное научное понимание имеет решающее значение и требует четкого представления о биофизических отношениях между действиями [управляющих земельными участкам] и их последствиями для окружающей среды*" [26]. Прочность отношений между вмешательством ("причина") и выгодой ("следствие") имеет ключевое значение. В некоторых случаях можно обоснованно установить причину и следствие. В случае управления водосбросом, например, имеется много литературных подтверждений об эффективности мер по снижению диффузного загрязнения воды (см. Рамку 10). В других случаях может быть большая неопределенность. Например, в докладе для Проекта "Прогнозирование будущего землепользования"[45] идентифицирована необходимость лучшего понимания отношений между землепользованием и управлением рисками наводнений: "*Степень возможности влияния изменений в землепользовании на "смягчение" воздействий наводнений в масштабе водосборного бассейна для протяженных ливней остается неясной, хотя имеется вероятность того, что земли в сельских районах могут содействовать борьбе с наводнениями путем удержания и сохранения паводковых вод в уязвимых водосборных бассейнах*" [27]. В случаях, когда отношения между причиной и следствием отличаются значительной неопределенностью, покупатели могут с неохотой заключать соглашение о PET. В этих случаях первичные исследования могут дать возможность сторонникам схемы продемонстрировать уровень определенности, достаточный для пуска схемы в действие. В случаях, когда отношения отличаются заметной неопределенностью, покупатели, тем не менее, могут заключить договор о PES, если весомость доказательства будет предполагать, что связь существует, или что отношение можно позднее продемонстрировать с помощью мониторинга или дополнительных исследований. В этих случаях покупатели могут быть готовы резко изменить убеждения в обоснованности ожидаемого дохода.

[45] Проект Министерства предпринимательства, инноваций и ремесел СК, опубликованный в 2010 г.

Рамка 10: Меры борьбы с диффузным загрязнением водных объектов от сельского хозяйства

Учет методов борьбы с диффузным загрязнением водных объектов от сельского хозяйства – руководство для пользователя (ADAS & IGER 2006)
В руководстве для пользователя, опубликованном совместно ADAS (Служба сельскохозяйственного развития и консультирования) и IGER (Институт исследований пастбищ и окружающей среды) обсуждается 44 метода борьбы с диффузным загрязнением водных объектов от сельского хозяйства (DWPA) с помощью управления почвой, внесением удобрений, сельскохозяйственными животными и фермерской инфраструктурой. 44 метода оценены с точки зрения их эффективности для уменьшения диффузного загрязнения и с точки зрения затрат на их осуществление. Документ сосредоточен на трех основных загрязнителях: нитратах, фосфатах и фекальных индикаторных организмах. 44 метода представлены в значениях: 1) описания действий, предпринимаемых для выполнения метода; 2) основной причины принятия метода в качестве средства уменьшения загрязнения; 3) подробного описания осуществляемых процессов и того, как с помощью метода достигается уменьшение загрязнения; 4) оценки систем фермерского хозяйства, регионов, почв и сельскохозяйственных культур, для которых метод применим в наибольшей степени; 5) вероятной эффективности метода; 6) оценки легкости применения метода, того как он может воздействовать на другую сельскохозяйственную практику, проблемы с достижением максимальной эффективности и возможного сопротивления принятию; 7) оценок затрат, необходимых для выполнения метода с точки зрения инвестиций и затрат на выполнение.
Источники: IGER & ADAS (2006). An Inventory of Methods to Control Diffuse Water Pollution from Agriculture (DWPA). User Manual (online).

В дополнение к предоставлению экосистемной услуги, ценной для покупателей, выбранное вмешательство (вмешательства) должно быть экономически эффективным с точки зрения покупателей (т.е. платежи для них должны быть меньше, чем платежи, связанные с любым альтернативным способом обеспечения желаемой услуги); приемлемым для покупателей; результативным. Вмешательства должны быть также ясно представляемыми и подтверждаемыми, если платежи основаны на осуществлении вмешательства, а не реальных изменениях в предоставлении экосистемной услуги (см. ниже). Следует отметить, что некоторые вмешательства, например, более жесткий контроль применения пестицидов и их хранения, может оказаться обоюдовыгодным решением, экономящим денежные средства управляющих земельными участками, а также ослабляющим давление на экосистемы. По существу, схемы PES могут включать адресные консультации, предназначенные для обеспечения улучшенного управления вместе с платежами за более значительные вмешательства, связанные с очевидными альтернативными издержками.

Порядок оплаты

Как только было идентифицировано надлежащее вмешательство, сторонники схемы должны определить, будут ли покупатели платить продавцам за реально предоставленные услуги экосистемы (платежи, **основанные на результате**) или просто за осуществление вмешательства (платежи, **основанные на исходных условиях).** Поэтому то, что продается, может быть точно определяемой услугой (например, дополнительные тонны связанного углерода с помощью восстановления торфяников) или вмешательством в изменения землепользования или управление природными ресурсами, вероятно, содействующим этой услуги (например, повторное увлажнение торфяников). Решение о том, должны ли покупатели платить за саму экосистемную услугу или за репрезентативную меру управления, является важным при планировании схемы. В то время как платежи, основанные на результате, могут применяться в идеальном мире, на практике заключение контрактов для предписанного уровня предоставляемой услуги может оказаться невыполнимым или неприемлемым, в особенности для продавцов. Например, контракт на посадки растений и поддержание прибрежной буферной зоны связан со значительно меньшим риском, чем контракт, основанный на платежах за выгоды от экосистемных услуг, т.е. повышение качества воды, которое может оказаться под воздействием на изменения в землепользовании, но также таких факторов, как засуха или основные дождевые осадки, которые могут вымывать почву и биогенные элементы в водоток. Поэтому платежи, основанные на исходных условиях, представляют вполне приемлемую альтернативу, исходя из того, что вмешательства, вероятно, приведут к требуемому увеличению предоставляемой услуги. Кроме того, опора на репрезентативную меру управления представляет осмысленную стратегию "предосторожности" при ведении дел в условиях неопределенности и неполной информации, а не предусмотренную помеху [28]. В силу различных причин, включая затраты на непосредственный мониторинг результата экосистемной услуги, влияние естественных изменений на поставку и трудности во вводимых изменениях для отдельных продавцов, большая часть схем PES основана на наблюдаемых индикаторах. Однако, несмотря на принятый подход – платежи за результаты непосредственной экосистемной услуги или наблюдаемые индикаторы – должны потребоваться некоторые исследования, и что существенно, необходимо достижение согласия между участниками PES.

Важно понимать, что поскольку большинство схем PES основано на платежах за наблюдаемые индикаторы, чем на количественных изменениях в предоставлении услуги, стимул для инновации может быть ослаблен [29]. Используя пример из литературы, рассмотри схему PES, основанную на платежах фермерам за улучшение управлением внесением удобрений на фермах, а не на нагрузку загрязняющими веществами вблизи водотоков [30]. Такая схема предусматривает стимулы для инноваций по отношению к нынешней практике, но не поощряет фермеров в принятии инновационных подходов к снижению загрязнения, например, к сотрудничеству с соседними фермерами для уменьшения стока удобрений в масштабе ландшафта. Если, однако, платежи основываются на общем снижении загрязнения, это может содействовать инновациям, но будет дороже и сложнее проводить мониторинг, и фермеры должны нести риск того, что данный вид деятельности не может реально уменьшить загрязнение. Акцентирование внимания на платежах на основе исходных условий в схемах PES отличается от акцен-

тирования внимания на “платежах за результаты” (PbR), которые осуществляются правительством в попытке повысить эффективность и уровень инноваций (например, по отношению к здравоохранению, преступности и программе “от социального обеспечения к труду[46]”).

Географическое планирование

Выгоды от экосистемной услуги не распределяются равномерно по географическим территориям. Например, некоторые территории можно считать “**горячими точками**” с точки зрения выгод от экосистемной услуги, т.е. на них предоставляются очень ценные выгоды в отношении множества услуг. Эта географическая вариативность в предоставлении выгод может иметь важные соображения при планировании схем PES. В то время как некоторые схемы PES могут быть открытыми для всех управляющих земельными участками и при осуществлении платежей на основе за гектар, независимо от способности соответствующей территории предоставлять услуги, другие схемы PES могут ориентироваться на платежи на территориях, считающихся важными с точки зрения предоставления услуги. Например, Минимальный уровень рационального использования природных ресурсов[47] открыт для всех фермеров и управляющих земельными участками в Англии, и осуществляется финансирование на основе гектара в обмен на поставку определенного уровня общего рационального использования природных ресурсов (например, управление полезащитными полосами, управление в углах поля) в течение пятилетнего периода. Высший уровень управления, напротив, предназначен для предоставления значительных экологических выгод на целевых территориях (или за пределами этих территорий выгоды основаны на целевых темах) и связан с подготовкой всестороннего соглашения в сотрудничестве с Natural England, которое охватывает широкий диапазон экологических выгод в течение, по крайней мере, десяти лет.

В свете вероятных географических вариаций при предоставлении экосистемных услуг, сторонники схемы должны рассмотреть степень возможности того, что платежи могут быть целевыми в горячих точках. Это может привести к разработке схемы, основанной на **дифференцированных платежах**, с помощью которой продавцы выплачивают различные суммы на основе, например, способности их земли поставлять определенные услуги. Это противоречит системе **равномерных платежей**, с помощью которой продавцы выплачивают стандартные выплаты за предоставление услуги, например, на основе гектара. Следует отметить, что, чем крупнее схема с точки зрения географического масштаба, тем дороже будет управление системой дифференцированных платежей, с учетом необходимости вести переговоры о многочисленных индивидуальных соглашениях.

---

[46] Государственная программа по оказанию помощи малоимущим, основанная на содействии постепенному переходу от государственного социального обеспечения к самостоятельной трудовой деятельности, способной обеспечить работника и его семью.

[47] Один из элементов рационального использования природных ресурсов, применяемого в СК в рамках схемы развития сельского хозяйства в экологически чувствительной зоне. В рамках этой схемы предусматривается финансирования фермерам и другим управляющим земельными участками в Англии за эффективное управление окружающей среды.

"Правильное научное понимание имеет решающее значение и требует четкого представления о биофизических отношениях между действиями [управляющих земельными участкам] и их последствиями для окружающей среды".

Могут быть использованы различные способы для идентификации горячих точек в отношении предоставления услуги, включая картографирование и оценку стоимости объектов окружающей среды. В отношении исследования, например, для схемы на основе водосборного бассейна специалистам может быть поручено моделирование течения и поведения воды через водосборный бассейн и определение характеристик приоритетных территорий, мест вмешательств, которые могут принести выгоду в поставке чистой воды. Так как поставка экосистемных услуг по существу связана с местом, картографирование экосистемных услуг представляет недорогой способ для определения схем PES [32]. Как пример, Фонд защиты рек и ручьев Уэст Кантри картографирует географическое распределение ключевых экосистемных услуг для всего водосборного бассейна на юго-западе Англии (реки Теймар, Торридж, Тоу и Экс) в качестве исходных данных для работы, связанной с PES. Карта общего предоставления экосистемной услуги четко выявляет горячие точки, в которых должны сосредоточиться действия по защите, увеличении и восстановлении экосистемных услуг.

Ценность конкретных услуг для бенефициаров может быть также отражена в картографировании экосистемной услуги. Например, исследования оценки стоимости объектов окружающей среды указывают, чтобы спрос на конкретную услугу, такую как рекреация и борьба с наводнениями был выше в населенных пунктах, и этот факт может быть отражен в оценке доставки. В дополнение к рассмотрению пространственных вариаций в выгодах экосистемной услуги, сторонники схемы могут также рассмотреть любые возникающие угрозы для предоставления услуг на пространственной основе и целевых платежах, соответственно. Например, для такой территории как водосборный бассейн, сторонники схемы могут установить индекс угрозы, который оценивает уровень угрозы для горячих точек предоставления услуги, на основе анализа землепользования на окружающей территории и изменения условий (например, воздействия роста соседнего населения или вероятные воздействия изменения цен на товары). Поэтому картографирование все более сложной экосистемной услуги может отражать не только географическое распределение услуг, но и факторы, включающие ценности, связанные с ними, и уровень угроз, с которыми они сталкиваются.

Следует отметить, что карты основаны на цели, независимо от выводимых правил для определения риска для любого рассматриваемого участка земли с точки зрения поставки конкретной услуги.

Например, питьевая вода предоставляется только в верхнем течении из точки забора, но соседний участок с крытым склоном, расположенный рядом с речным руслом, играет большую роль, чем та земля, которая гидравлически отделена от русла. Карты были составлены для адаптации заинтересованными кругами водосборного бассейна на основе того, что они согласовали правила/предположения и вступили в коллективное владение в результате.

Географическое позиционирование может быть нарушено вследствие появления "**уклоняющихся**". Уклоняющиеся – это поставщики, которые пытаются использовать свое местоположение или предпочесть не участвовать в схеме, а получить выгоды от действий, проводимых другими [33]. Возможность уклоняющихся подрывать эффективность схемы PES зависит от степени, до которой поставка данной экосистемной услуги требует ско-

ординированных действий от части поставщиков [34]. Например, схема PES, основанная на объединении фрагментированных сред обитания, может быть сорвана управляющими земельными участками, которые владеют небольшими, но очень важными участками земли. Обзор схемы Виттель во Франции дает доказательства того, что стратегическое расположение обрабатываемой земли – с каждой фермой, обладающей потенциалом воздействовать на качество воды – приводит к беспринципному поведению, которые значительно повышает транзакционные издержки [35].

Еще один фактор, важный для планирования схемы, также изменяется географически: **альтернативные издержки** со стороны поставщиков, связанных с предоставлением дополнительной экосистемной услуги. Альтернативные издержки в связи с решением управляющего земельным участком оставить часть земли для среды обитания дикой природы, например, потеря этой земли для следующего наилучшего альтернативного использования, с наибольшей вероятностью, сельскохозяйственного производства. Схемы PES могут планироваться для отражения альтернативных издержек поставщика за счет использования дифференцированных платежей продавцам, эквивалентно альтернативным издержкам для поставки экосистемной услуги. Использование дифференцированных платежей может значительно повысить экономическую эффективность PES [36].Это означает установление системы дифференцированных платежей должно выполняться в рамках обратного аукциона, с помощью которого управляющие земельными участками или природными ресурсами проводят закрытые торги на сумму, которую они желают получить за изменения в управлении земельными участками или природными ресурсами. Фонд охраны лесов Тасмании является примером схемы PES, в которой используются как географическое позиционирование, так и обратные аукционы (см. Рамку 11). Дальнейшая информация об обратных аукционах приведена ниже.

В общем ОЭСР утверждает, что степень, до которой платежи за экосистемную услугу пространственно позиционируются, является главным определяющим фактором экономической эффективности схем PES. В частности, "*чем больше географическая неоднородность в затратах и выгодах предоставления экосистемной услуги, тем больше выигрыш, который можно получить при целевых и дифференцированных платежах, соответственно*" [37].

Обратные аукционы

Обратный аукцион является конкурсными торгами, с помощью которых продавцы определяют конкретные действия или услуги, которые они могут предоставить и цену, за которую они желали бы их продать. Поэтому аукцион может действовать как эффективный механизм для выявления информации об истинной стоимости предоставляемых экосистемных услуг. Выделение средств распределяется в порядке предоставления претендентами наибольшей услуги при минимальной стоимости, с выбором претендентов, который продолжается до тех пор, пока имеющиеся финансовые средства не кончатся. Обратные аукционы могут хорошо годиться для ситуаций, в которых имеется один покупатель и много продавцов ("один к многим", например, когда компания водоснабжения стремится содействовать поведенческим изменениям со стороны многих землевладельцев в водосборном бассейне. Потенциальным недостатком обратных аукционов является необходимость большого количества претендентов, для того чтобы оказать конкурентное давление и снизить риск вступления продавцов в сговор для оказания влияния на цены [38].

Рамка 11: Фонд охраны лесов Тасмании[48]

Почти 30% лесов Тасмании находится на частной земле, и по существу, природоохранные цели правительств Австралии и Тасмании для лесов не могут быть достигнуты без поддержки частных домовладельцев. Цель **Фонда охраны лесов Тасмании (FCF)** состояла в защите 45000 га частных земель лесного фонда, включая, минимум, 25000 га девственных лесов, с использованием стимулов на рыночной основе.

В марте 2007 г. в рамках программы FCF были проведены конкурсные торги, с помощью которых землевладельцы могли применить финансирование в рамках договора для своих земель лесного фонда. После двух различных раундов заинтересованным землевладельцам предложили оценить их земли лесного фонда и предложили помощь в разработке проекта торгов. Кроме того, землевладельцы также были даны прямые **предложения с фиксированной ценой** за договора по охране природы, в особенности те, которые относились к крупным землевладениям с большой долей девственных лесов. Прямые предложения были основаны на сравнительном анализе стоимости последовательных тендеров, которые были бы более трудными без знаний, приобретенных с помощью конкурсных торгов. Соглашения об охране природы были зарегистрированы с правом собственности на землю индивидуальных участков или отдельных территорий участков, под эгидой Закона Тасмании об охране природы от 2002 г. В рамках консультаций с каждым землевладельцем были разработаны также **Планы охраны природы** для обеспечения руководства при обслуживании земель, связанных договором.

В отношении географического позиционирования был разработан **Индекс ценности природных ресурсов** (**CVI**) для расчета природной ценности землевладений и возможности объективного сравнения предложений в рамках содействия целям охраны окружающей среды под эгидой соответствующей программы FCF. CVI также учитывает управление природными ресурсами для конкретного предложения, а также гарантию выполнения договора (которая определяется длительностью договора на данной территории, такой как 12, 24 или 48 лет, или бессрочно). Когда программа была завершена в 2009 г., FCF гарантировал с обязательствами свыше 150 землевладельцев защиту около 28000 га лесов высокого качества, включая около 11000 га девственных лесов. Согласно последующей оценке Программы, свыше 80% гарантированных договоров были бессрочными. . В том же самом докладе сделан вывод, что в то время как цели не были полностью достигнуты, это было связано главным образом с бюджетными ограничениями, а не с какими-либо основными проблемами с планом Программы или с ее выполнением. Однако оценка указывает также, что в то время как обратный аукцион гарантирует очень экономически эффективные тендеры на ранних стадиях, предлагаемые цены возрастают на протяжении действия Программы, так как самые экономически эффективные предложения, поступившие

[48] Австралийский штат, расположенный на одноименном острове в 240 км к югу от материка Австралии и отделенный от нее проливом Басса. Население 551,7 тыс. чел, площадь – 68400 кв. км. 445 территории Тасмании покрыто дождевыми лесами, а 21% занимают национальные парки.

от первых клиентов, уже исчерпаны. Оценка также указывает, что подход, принятый на основе рынка, значительно повышает природоохранные выгоды (потенциально выше 50%), по сравнению с более простыми подходами, такими как финансирование удовлетворяющих критериям предложений в том порядке, в котором они получены.

Возобновляемый фонд, который создан до 2014 г. и он используется для покупки земли с высокой природоохранной ценностью, в отношении которой заключаются договора для целей охраны окружающей среды, а затем она продается вызывающим симпатию землевладельцам на открытом рынке. Поступления от продажи земли возвращаются в фонд, таким образом, давая возможность покупки дополнительной собственности. Таким образом, фонд "оборачивается", и его стоимость в основном сохраняется. Последующая оценка указала, что в то время как Возобновляемый фонд обладает потенциалом быть самым эффективным механизмов в экономическом отношении, ограничения рынков собственности (главным образом недостаток спроса) для природоохранной собственности и ограниченная скорость ее перепродажи, оказывают воздействия на возможности Возобновляемого фонда приобретать быстро много участков земли для природоохранных целей.

Правительство Тасмании осуществляет непрерывный мониторинг и оказывает услуги в управлении для владельцев собственности, которая находится под действием договоров в рамках Программы FCF.

Источники:

The Australian Government's web pages on the Tasmanian Forest Conservation Fund.

Burney, J. and Whiteoak, K. (2010). The Tasmanian Forest Conservation Fund and associated programs: purpose, performance & lessons, a report prepared for the Department of the Environment, Water, Heritage and the Arts.

В Программе восстановления сильноэродированных земель (CRP) США успешно используются обратные аукционы, в которых продавцы потенциальных экосистемных услуг предлагают цены с указанием минимальных платежей, которые они готовы принять для предоставления экосистемных услуг (см. Рамку 12). Подобным образом, схема Тендеров по защите бушей в Австралии (Рамка 13) требует от землевладельцев проведения тендеров на конкурсной основе при заключении договоров на определенные виды деятельности для защиты и восстановления местной растительности с определенными затратами. Как CRP, так и схема Тендеров по защите бушей используют Индекс экологических преимуществ (EBI), который облегчает выбор контрактов, предлагающих самые высокие выгоды за минимальные затраты (пример географическое позиционирование).

Фонд защиты рек и ручьев Уэст Кантри в партнерстве с Университетом Восточной Англии и South West Water реализуют пилотную схему, в которой фермеры дают конкурсные предложения на финансирование от компании South West Water в рамках "аукциона по повышению качества речной воды". Фермеров просили передать предложения, указывающие, какие усовершенствования на ферме они желали бы сделать, и субсидии от South West Water для проведения этих улучшений. Каждое предложение затем оценивалось с точки зрения степени его вклада в повышение качества воды. Эта оценка давала возможность компании South West Water выделить финансирование для заявок, в которых предлагалось оптимальное соотноше-

ние цена/качество. Первые впечатления от аукциона подтвердили его успех, и почти половина удовлетворяющих критериям фермеров в районе водосборного бассейна передала заявки с общей запрашиваемой суммой, почти в 2 раза превышавшей возможности компании. Важно отметить, что фермеры, заявки которых были удовлетворены, в среднем принимали на себя свыше 40% затрат [39].

Рамка 12: Программа восстановления сильноэродированных земель США с использованием обратных аукционов

В 1970-е годы эрозия почвы стала значительной проблемой в США, и потери почвы на пахотных угодьях оценивались в диапазоне от 2 до 6,8 млрд. долл. Выдувание почвы также снижает видимость и качество атмосферного воздуха, и кроме того, почва становится восприимчивой к ветровой эрозии и значительно снижается продуктивность сельского хозяйства. В попытке решить эту проблему правительство США официально л1985 г. о Программе восстановления сильноэродированных земель (CRP).

CRP является программой восстановления сильноэродированных почв в масштабе всей страны, в которой правительство США предлагает землевладельцам стимулы для изменения землепользования на сильноэродированных и экологически чувствительных пахотных землях и пастбищах, для того чтобы можно было обеспечить экосистемные услуги. Она была расширена с включением также таких экосистемных услуг как повышение качества поверхностных и грунтовых вод, улучшение качества атмосферного воздуха, создание сред обитания дикой природы и хранение углерода.

В CRP используется конкурентные торги, с помощью которых землевладельцы передают конкурсные предложения на экосистемные услуги, которые они могут предоставить и соответствующие затраты. Конкурсные предложения ранжируются по отношению природоохранных выгод к затратам, и самые экономически эффективные предложения отбираются. Для успешных землевладельцев предлагаются контракты длительностью в 10-15 лет, предусмотрены ежегодные выплаты на основе расчетной арендной платы за земли сельскохозяйственного назначения.

CRP является самой крупной и самой длительной программой PES с использованием обратных аукционов в мире. С 1982 г. оценивается, что в рамках CRP происходит снижение эрозии почвы на 454 млн. т в год, восстанавливается 2 млн. акров (0,8 млн. га) водно-болотистых угодий в год, связывается 48 млн. т углерода в год, создается 3,3 млн. акров (1,3 млн. га) местообитания диких животных, улучшается качество воды, снижается потребление азота и фосфора, повышается численность популяций диких животных и снижается ущерб от наводнений.

Дополнительную информацию о CRP можно найти в сопроводительном приложении с конкретными примерами.

Источники:

OECD (2010). Paying for biodiversity, enhancing the cost-effectiveness of payments for ecosystem services.

Henry, H. (2005). The Conservation Security Program. A new conservation program that rewards historic land stewards who have applied and managed effective conservation systems. USDA Forest Services/UNL Faculty Publications.

Cowan, T. (2008). Conservation Reserve Program: Status and Current Issues -.

Рамка 13: Тендеры по защите бушей, Австралия, с использованием обратных аукционов

Местная растительность Австралии предоставляет ряд ключевых экосистемных услуг, таких как среда обитания для биоразнообразия, борьба с засолением, повышение качества воды, защита почв, хранение углерода, регулирование и сохранение ландшафта. В случае штата Виктория, по крайней мере, половина местной растительности была очищена. На частных землях этот уровень достиг 60%.

Для того чтобы защитить и восстановить местную растительность на частных землях, правительство штата Виктория опробовало схему Тендера по защите бушей в 2001 г. По схеме осуществляются платежи землевладельцам для проведения природоохранной деятельности с процесса обратного аукциона. Проводятся конкурсные торги с участием землевладельцев для заключения контрактов на определенную природоохранную деятельность с определенными затратами. Конкурсные предложения ранжируются с использованием Индекса выгод для биоразнообразия, и заключаются договора на выполнение проектов, которые предлагают наибольшие природоохранные выгоды за наименьшие затраты. Успешные землевладельцы периодически получают платежи за свою деятельность.

Схема оказалась очень успешной в обеспечении экосистемных услуг на прозрачной и экономически эффективной основе. До сих пор было защищено и находится под надлежащим управлением порядка 26000 га местной растительности, а экономическая эффективность торгов оказалась на 700% выше, чем схема с фиксированной процентной ставкой. Это связано с тем, что конкурсные торги выявляют затраты землевладельцев, позволяя покупателям выбирать самые экономически эффективные проекты, и, тем самым, устраняя риск переплаты за экосистемные услуги (что может иметь место для схем с фиксированной процентной ставкой). Аукционный подход позволяет также привлечь более ценные и более дорогие участки в рамках бюджета, поскольку платежи ниже (т.е. достаточные) для менее ценных и дорогих участков.

Возникали вопросы в отношении того, может ли схема обеспечить повышенную экономическую эффективность в течение длительного времени, так как повторные аукционы дают возможность заявителям корректировать свои цены с течением времени. Когда претенденты знакомы со средним уровнем платежей для определенной схемы, существует риск того, что они могут повысить цену за свои предложения выше реальных затрат, что приведет к переплате за экосистемные услуги. Так как это относительно новая схема, необходима дополнительная оценка в будущем в рамках исследования этой проблемы.

Дополнительную информацию о Тендере по защите бушей можно найти в сопроводительном приложении.

Источники:

Department of Sustainability and Environment (2008). Bush Tender. Rethinking Investments for native vegetation outcomes. The application of auctions for securing private land management agreement.

The Government of Victoria's web pages on Conservation and the Environment.

Мониторинг осуществления вмешательства

Идентифицировав надлежащие вмешательства и установив способ оплаты за них, сторонники схемы должны рассмотреть, как лучше всего проводить мониторинг их осуществления. Мониторинг является важнейшим компонентом схем PES, так как покупатели должны быть уверены, что они получат выгоды в соответствии с соглашением. Консультации в отношении мониторинга можно найти в Руководстве в описании Этапа 4: Мониторинг, оценка и проверка выполнения.

Установление доверия

Многие проблемы, связанные с установлением схемы PES, носят технический характер. Однако сторонники схемы, вероятно, также сталкиваются с рядом культурных вызовов. Например, в результате проверки схемы PES Виттель (Nestlé Waters) на северо-востоке Франции (см. приложение с конкретным примером) сделан вывод, что "*установление PES является очень сложным начинанием, которое требует рассмотрения научных, но также и социальных, экономических, политических отношений и отношений в системе государственной власти*" [40]. В общем, в результате проверки сделан вывод, что основными причинами успеха программы были не финансовые показатели. Вместо этого, "*Установление доверия с помощью создания посреднического института (местного происхождения и руководимого "ответственным исполнителем", сочувствующим целям фермеров*"); *осуществление долговременного процесса участия для идентификации альтернативной практики и установление набора взаимоприемлемых стимулов, дает возможность связать стимулы с землепользованием и проблемами долгового цикла и заменить старые технические и социальные системы поддержки новыми системами является основополагающим условием достижения успеха"* [41].

Постепенное установление доверия между различными партнерами в схеме PES настоятельно необходимо, в особенности, если существует любая неопределенность в отношении связи между предложенными вмешательствами в управление участком земли или природными ресурсами и желаемыми результатами экосистемной услуги. Имеется одна причина, почему начальные шаги в разработке схемы PES часто бывают поисковыми и проводятся с помощью исследований или пилотных проектов. Установление доверия со стороны продавцов будет особенно важным, так как новые схемы могут восприниматься скептически. Четкая информированность о мотивах покупателя является жизненно важной для обращения к этому, и работа с участием проверенного посредника, знакомого с позициями и мотивациями продавцов, может помочь в создании доверия. Повышенную степень осторожности следует принимать на ранних стадиях разработки схемы для обращения к возникающим проблемам или опасениям и постепенно создавать согласие между сторонами. Разработка схем PES может занять значительное время. В случае схемы Виттель, например, потребовалось десять лет для завершения процесса переговоров [42]. Однако соглашение может быть достигнуто намного быстрее в случае более простых схем. Схема Виттель иллюстрирует также важность непрерывного диалога: "*даже при всех накопленных научных знаниях реализация программы не будет возможна без усилий, предпринятых для понимания фермеров, установления постоянного диалога с ними и понимания их перспектив – не только с точки зрения сельскохозяйственной практики, но*

также и с точки зрения жизненных выборов. Методология, используемая в этом процессе, была ключом к достижению успеха, а не финансовые средства, привлеченные в программу " (Директор Agrivair, посредника компании Nestlé Waters для ведения переговоров и реализации программы) [43].

ЭТАП 3: Переговоры о соглашениях и их выполнение

Третий этап в этом процессе связан с ведением переговоров и выполнением соглашения PES. Принимая, что надлежащие вмешательства и соответствующий способ платежа за них (на основе результата или исходных данных) были установлены, стороны должны провести переговоры и согласовать характер, уровень установление времени платежей и составить необходимые договора.

Переговоры о соглашениях PES

Характер платежей

Воздействие предложенных вмешательств на продавцов может меняться. Например, некоторые виды вмешательства могут привести к выгодам, как для покупателей, так и для продавцов. Установление ограждения, препятствующего доступу сельскохозяйственных животных к водотокам, например, может быть выгодным как для покупателей (за счет повышения качества воды), так и для продавцов (за счет снижения потерь ягнят или появления ящура у крупного рогатого скота). В этих случаях подходящим может оказаться подход согласованного финансирования, при совместном финансировании вмешательства продавцами. В других случаях вмешательства могут оказывать определенно негативное воздействие на результаты от вмешательства на управление участками земли или природными ресурсами и должны покрыть полностью затраты для продавца. В некоторых случаях платежи наличными могут сопровождаться оплатой не денежными средствами, такими как обеспечение создания потенциала, консультациями по передовой практике или оказание помощи в получении правительственных субсидий, важных в схемах расслоения PES, что может быть необходимым для отделения относительных вкладов вмешательства для поставки выгод от различных экосистемных услуг, с целью определения вкладов, которые должен сделать каждый покупатель. Следует отметить, что в то время как PES обычно понимается как серия платежей в обмен на предоставление экосистемных услуг, в частности схемы PES могут также связаны с разовыми платежами, например, для покрытия предварительных затрат на восстановление экосистемы.

Уровень платежей

Цена, выплачиваемая за экосистемную услугу, может быть результатом переговоров между покупателем (покупателями) и продавцом (продавцами), возможно, при содействии брокера. В конечном итоге, цена должна отражать то, что покупатель готов заплатить, и что продавец готов принять в обмен на предоставляемую услугу. В случае схемы Виттель, длительный период ведения переговоров был частично связан с трудностями в достиже-

нии соглашения о том, какова стоимость изменений в изменении землепользования и степень компенсации. В частности, ключевым вопросом должен быть уровень компенсации, определяемый на основе затрат, понесенных фермерами, или выгоды, получаемые Виттель? Было ли принято решение на основе альтернативных затрат фермеров, какими должны быть различия между фермами, принимаемыми во внимание? [44]. Проверка схемы Виттель Perrot-Maître[49] (2006) сопровождалась подробностями о пакете стимулирующих мер, которые были в конечном итоге согласованы [45].

При ведении переговоров об установлении цены могут учитываться:

• альтернативные издержки продавцов – воздействие на заработки от утраченных поступлений (например, от сельскохозяйственного производства);

• первоначальные издержки и текущие эксплуатационные расходы – для проведения согласованных вмешательств, в частности для схем "создания активов", которые сосредоточены на восстановлении территории экосистемных услуг;

• транзакционные издержки – для покрытия затрат на установление базы, обучение, разработку системы мониторинга и обеспечение гарантии третьей стороны;

• затраты на альтернативные способы – например, для повышения качества питьевой воды, по сравнению с затратами на строительство установки для очистки воды, в в сравнении с инвестированием в фильтрацию на основе природной экосистемной услуги (см. Рамку 14);

• степень конкуренции в спросе и предложении (для покупателей характерна тенденция искать поставщиков услуг с минимальными издержками).

В конечном итоге, рынок должен определить цену, выплачиваемую за экосистемную услугу. Поэтому важно отметить, что теоретическая экономическая оценка не определяет цену, выплачиваемую за экосистемную услугу. В то время как исследования оценки могут помочь в создании спроса на услугу, значения, выражаемые в этих исследованиях, не следует смешивать с реальной ценой за экосистемную услугу [46]. Следует также отметить, что с учетом сложности экосистемной услуги и географической вариации с точки зрения выгод, которые они дают, а также уровня спроса, который они вызывают, риск их потери или деградации, возможности их расширения и альтернативные затраты, связанные с их предоставлением, маловероятно, что появятся общие цены за конкретные услуги. Кроме того, многие экосистемные услуги создаются совместно (например, многофункциональным сельским хозяйством или устойчиво управляемыми лесными массивами) и поставляются и используются как "пакеты" услуг, а не по-отдельности. По существу, ценообразование отдельных компонентов может быть проблемным.

Определение времени платежей

Для того чтобы обеспечить успешную поставку экосистемной услуги с желаемым результатом, в идеальном случае платежи должны быть обусловлены реальной поставкой данной экосистемной услуги (подход "платежей по результату"). Однако, как обсуждалось, система платежей на основе результатов деятельности может оказаться неприемлемой, в особенности с

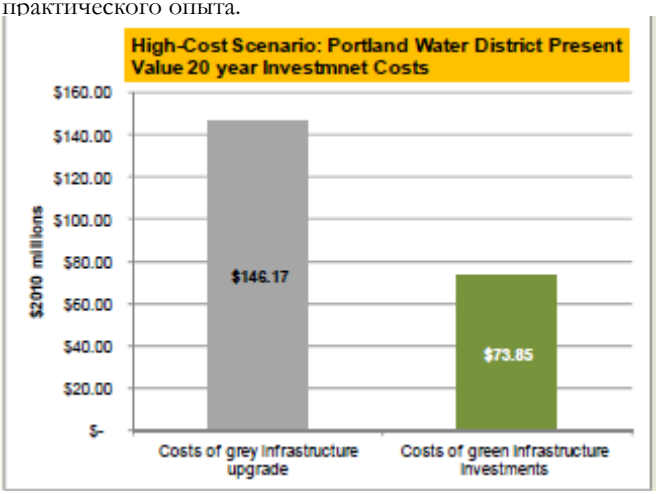
[49] Даниель Перро-Мэтр – специалист в области ресурсной экономики, координатор программы ЮНЕП по платежам за экосистемные услуги, которая в прошлом представляла Швейцарию в Международном союзе по охране природы и природных ресурсов.

учетом возможности начальных инвестиций со стороны продавцов и (или) временной задержки между реализацией соответствующего вмешательства и предоставлением экосистемной услуги, которая может быть через десятилетия в некоторых случаях. Альтернативный подход связан с осуществлением платежей на основе определенных действий или выполнении определенных согласованных мер (например, выращивание лесного массива или создание буферных полос). В любом случае необходим прагматический подход, который может быть согласован покупателями и продавцами.

Рамка 14. Альтернативные затраты: пример из платежей за услуги водосборных бассейнов (пилотный проект), США

Платежи за услуги водосборного бассейна (США): анализ серой[50] и зеленой инфраструктуры

Всемирный институт ресурсов (WRI) реализует три пилотные инициативы Платежей за услуги водосборных бассейнов (PWS) в двух основных водосборах в штатах Мэн и Северная Каролина, США. В то время как проект еще не функционирует как схема PES, основное внимание до сих пор уделялось созданию спроса на услуги водосборного бассейна с обобщением важного практического опыта.



Пояснения:

High-Cost Scenario Portland Water District Present Value 20 years Investments Costs – высоко затратный сценарий водохозяйственного окружного управления Портленда – затраты на инвестиции на 20 лет; $ 2010 millions – млн. Долл. 2010 г.; Costs of grey infrastructure upgrade – затраты на модернизацию серой инфраструктуры; Costs of green infrastructure investments – инвестиционные затраты на зеленую инфраструктуру.

В рамках пилотного проекта в верхнем течении водохранилища озера Себейго в штате Мэн было исследовано воздействие на качество воды в озере. В результате могут потребоваться инвестиции в новую фильтрационную установку. WRI проанализировал инвестиционную альтернативу между “се-

[50] Серая инфраструктура очистки ливневых стоков и сточных вод – традиционная система очистки с использованием трубопроводов и канализационной системы.

рой" инфраструктурой и альтернативным подходом "зеленой" инфраструктуры[51] для повышения качества воды, который состоит из высаживания прибрежных насаждений и создания прибрежных буферов. WRI рассматривает варианты зеленой инфраструктуры, которые имеют максимальный потенциал для снижения уровней загрязняющих веществ, поступающих в водоток. Затем, используя различные источники данных, было проведено сравнение экономической эффективности инвестиций в зеленую инфраструктуру по сравнению с серой инфраструктурой в течение 20 лет. В этом предварительном анализе выявлено, что инвестирование в варианты зеленой инфраструктуры предусматривает экономию издержек от 51 до 76%. В дополнение к этой финансовой экономии были оценены не рыночные выгоды зеленой инфраструктуры, что даст дополнительно 72-125 млн. долл.
Источники: Talberth, J., Gray, E., Branosky, E. and Todd, G. (2012). Insights from the Field: Forests for Water.

Составление соглашений

На этой стадии составляются необходимые юридические соглашения и подписываются для оформления схемы. Соглашение может принять форму простого контракта между сторонами, но во многих случаях цель долговременной поставки экосистемной услуги приведет к использованию соглашений по охране земель (см. ниже).

Соглашения должны быть соразмерными с масштабом данной схемы PES и рисками, связанными с ними. Вообще говоря, соглашения должны охватывать:

• ключевые даты начала и завершения;

• подробности о площади действия схемы или экологическом следе;

• кто должен оплачивать начальные затраты и транзакционные издержки, а также текущие затраты на управление и мониторинг;

• кто должен нести ответственность, и за какую деятельность;

• что следует ожидать от управления входными данными и (или) результатов экосистемной услуги;

• что составляет дополнительность;

• меры для минимизации утечки;

• какие результаты должны быть продемонстрированы и кто должен быть ответственным за мониторинг, информацию, оценку, верификацию и потенциальную сертификацию;

• условия платежей, включая характер, уровень и времени осуществления платежей;

• какие риски и бремя доказательства должны быть распределены (например, в случае, когда продавец не в состоянии поставлять услуги, поставляемые по договору, или согласованные вмешательства);

• правила изменения и адаптации договора;

• принимаемые причины аннулирования договора [47].

[51] Зеленая инфраструктура – искусственные сооружения, имитирующие природные системы, принимающие ливневые стоки и позволяющие им медленно просачиваться в почвы, а затем в водоемы.

В рамках государственных, частных интересов и интересов гражданского общества существует стремление к достижению поставки экосистемной услуги с помощью использования юридических документов для оказания влияния на то, каким образом землевладельцы будут управлять своими землями. Такие инструменты, в общем, можно называть **соглашениями об охране земель (LCAs)**, хотя другие обычно используемые термины включают "природоохранные договора, соглашения, ограничения права собственности или сервитуты". Все эти термины относятся к соглашениям между землевладельцем и другой стороной, которая устанавливает долговременные ограничения на использование или управление участком земли. Каждое соглашение является контрактом, обычно прилагаемым к письменным документам, которые определяют условия использования земли и предназначение, обязательное для соблюдения нынешними или будущими владельцами земли. Такое соглашение, таким образом, представляет добровольную частичную передачу прав собственности или добровольное принятие ограничений для исходной "совокупности прав" землевладельца. Соглашение может также требовать определенных управляющих действий и схем мониторинга [48].

Примеры LCAs включают участок земли, предоставляемый землевладельцем для общественного использования в США [49, 50], соглашения об охране земель в Канаде [51] и природоохранные соглашения в Австралии [52]. Участки земли, предоставляемые землевладельцами в США для общественного пользования являются принудительно исполняемым соглашением, предписанным законом, которое ограничивает использование участка земли (обычно в бессрочное владение) ради достижения природоохранной цели. Такого рода соглашения могут содержать различные условия, но чаще всего это бывают ограничения в отношении коммерческой деятельности, добычи полезных ископаемых, заготовки древесины и жилой застройки [53].

В Канаде Совет по охране природы Канады (NCC)[52] использует природоохранные соглашения для защиты водно-болотистых угодий, лесов, прерий и других сред обитания, а также редких растений и животных. Каждое соглашение адаптируется, для того чтобы оно соответствовало землевладению, особенностям охраняемой территории и интересам землевладельца и было бессрочным [54].

В Австралии природоохранные соглашения являются добровольным соглашением между землевладельцем и уполномоченным "исполнителем договорных обязательств" (обычно некоммерческой организацией, правительственным агентством или местным советом) для защиты и увеличение природных, культурных и научных ценностей [55]. Соглашения обычно адаптируются для индивидуальных особенностей в рамках требований управляющего института или законодательства [56].

LCAs обладают следующими потенциальными преимуществами:

• средства для охраны природы, без изменения владения землей, и, таким образом, сопоставимые с покупкой с безотлагательной оплатой, с экономией капитальных затрат;

---

[52] Канадская частная некоммерческая благотворительная экологическая организация, созданная в1962 г., предназначенная для защиты земель страны, водных объектов, растений, животных, средств обитания и ландшафтов для блага нынешнего и будущего поколения канадцев.

• земля может оставаться для некоторых частных применений и выгод, например, устойчивая заготовка леса в рамках соглашения об охране леса;

• гибкие соглашения, которые можно надлежащим образом согласовать для взаимных целей и обстоятельства обеих сторон;

• выплаты по инвестициям для землевладельцев в обмен на прошлые права;

• для землевладельца может быть возможность определенной подведомственности для получения дополнительных финансовых выгод за счет дохода, собственности или скидки в цене на налог на наследство [57], и этот стимул может соответственно снизить платежи, необходимые от "покупателя" LCA;

• облегчение доступа к потокам поступления дохода от рынков экосистемных услуг, таких как связывание углерода, а также поддержка в развитии таких рыноков с помощью предоставления надежных гарантий того, что поставка экосистемной услуги будет устойчивой в течение длительного времени;

• может появиться возможность сделать правильную оценку, необходимую для балансовой стоимости активов покупателя [58].

Недостатки или ограничения LCAs могут включать:

• более высокие транзакционные издержки по сравнению с владением, так как "покупатель" и землевладелец могут оказывать воздействие на время и денежные средства для определения, мониторинга и принуждения для разделения собственности;

• затраты на мониторинг и принуждение, которые могут длиться бесконечно;

• злоупотребления, которые могут появиться, если финансовые стимулы, такие как налоговые уступки, станут перекрывающей мотивацией для землевладельцев;

• ограниченная эффективность для природоохранных целей, если пространственное исполнение LCAs будет добровольным и специальным, и, поэтому, стратегически не ориентированным и скоординированным;

• риск негативных воздействий на местную экономическую деятельность и налоговые поступления на основе собственности;

• дорогостоящие изменения на последующей стадии, если нынешние LCAs не будут соответствовать потребностям и предпочтениям общества в будущем [59].

LCAs (известные как "природоохранные соглашения") уже используются в Шотландии, но в настоящее время имеется закона в Англии, Уэльсе или Северной Ирландии. Законодательная комиссия изучает. Имеются ли случаи введения природоохранных соглашений в законодательство в Англии с Уэльсом, а также элементы, которые могут потребоваться для новой установленной по закону схемы, с точки зрения публикации предложений к концу 2014 г. [60].

При отсутствии LCAs некоторые схемы PES должны использовать **ограничительные соглашения**. Например, схема PES "Программа действий в верхнем течении", реализуемая компанией South West Water и Westcountry Rivers Trust требует, чтобы фермер подписывал обязательство на свою собственность (на 10-25 лет) для условной субсидии на 5000 фунтов стерлингов. Типичные ограничения, налагаемые этими соглашениями, включают: ограничения количества сельскохозяйственных животных, высаживание запашных культур после сбора урожая, воздержание от посадки кукурузы в экологически чувствительных местах; управление специальным использова-

нием навозохранилищ или другой инфраструктурой. Отметим, что, вообще говоря, ограничительные соглашения устанавливаются между соседними собственниками, в то время как в этом случае они используются иным образом, в отличие от ограничительных соглашений. LCAs могут обеспечить сильную форму долговременной защиты, в особенности, если земля продается или получена в наследство. Они также облегчают принятие позитивных обязательств; например, требуя обеспечения стока или смягчения последствий диффузного загрязнения водных объектов.

Выполнение соглашений PES

Ключевым моментом с точки зрения выполнения является важность включения положений для адаптивного управления в рамках соглашений PES, позволяя практические уроки использовать для переориентации схемы и связанными с этим вмешательствами в управление земельными участками или природными ресурсами для достижения прогресса в согласованных конечных целях (или, в самом деле, заново пересмотреть обоснования и цели исходной схемы). Важно понимать, что признание того, что PES остаются в зачаточном состоянии и все схемы должны иметь определенную степень эмпиричности и иногда резкого изменения убеждений тех, кто принимает участие в схемах. Как свидетельствуют выводы схемы PES Виттель, "*Вся программа была, в принципе, обучением путем проведения эксперимента*".

ЭТАП 4: Мониторинг, оценка и проверка исполнения

Четвертый этап в процессе связан с мониторингом, оценкой и проверкой функционирования схемы PES в свете ее первоначальных целей.

Должен проводиться мониторинг схемы для обеспечения того, чтобы:

• были обеспечены договорные вмешательства или результаты экосистемных услуг;

• платежи основывались на предположении, что вмешательства фактически увеличивают экосистемные услуги;

• не будут иметь место негативные компромиссы между ценными экосистемными услугами;

• соответствующие нормативные требования выполнялись.

Верификация третьей стороны и, потенциально сертификация также могут потребоваться для обеспечения того, чтобы схема обеспечивала выполнение своих целей, а покупатели имели необходимые гарантии. Кроме того, схема должна периодически оцениваться и проверяться для обеспечения выполнения ее целей.

Мониторинг

Эффективный мониторинг должен быть экономически эффективным, точным, беспристрастным, воспроизводимым и своевременным. Важно отметить, что программа мониторинга должна планироваться с учетом воздействий на другие экосистемные услуги, не включенные в схему.

Имеется четыре ключевых стадии, которые можно осуществлять для обеспечения эффективного мониторинга:

1. Установление базы для экосистемной услуги, которая продается (см. этап 2) и при возможности любые другие экосистемные услуги, связанные с ней, с использованием вспомогательных (имеющихся) данных, когда

это возможно, дополненными сбором первичных данных, при необходимости. Это даст возможность продемонстрировать, как схема PES улучшает предоставление услуги, по сравнению с обычным ходом деятельности. В идеальном случае сторонники схемы должны ввести данные из области действия схемы, для того чтобы база не отклонялась вследствие необычных условий, воздействующих только на ограниченное количество точек мониторинга.

2. Выбор и планирование методов мониторинга и верификации. Сторонники схемы должны принять решение, имеются ли непосредственные измерения, моделирование или индикаторы ("заменители", которые можно использовать для введения вероятного уровня предоставляемой услуги), которые наиболее эффективно соответствуют потребностям мониторинга схемы. В рамке 15 описаны некоторые обстоятельства, при которых непосредственные измерения, модели или индикаторы, вероятно, станут самым надлежащим выбором для мониторинга схемы PES, в то время как в табл. 5 указано, как различные экосистемные услуги можно измерить на практике.

3. Мониторинг и проверка. Регулярные изменения должны проводиться для соответствующих экосистемных услуг или индикаторов, которые были выбраны для представления этих услуг. Тенденции в предоставлении услуг затем можно сравнивать с базой.

4. Проверка и адаптация. Результаты мониторинга должны регулярно проверяться для отслеживания тенденций и идентификации любых отклонений от изменений в ожидаемом предоставлении. Если отклонения определены, необходимо определить, можно ли их отнести к внешним факторам (например, негативное воздействие погоды) или к недостаткам планирования схемы, которые должны быть устранены. Когда в соглашении о PES отражены резервные запасы, т.е. доля дополнительной предоставляемой экосистемной услуги, остающейся не проданной, для учета непредвиденных обстоятельств, которые могут подвергать опасности предоставление услуги, может возникнуть необходимость в увеличении поставки этой услуги, если нельзя адекватно справиться с возникающими рисками.

В рамке 16 приведены примеры мониторинга на практике.

Рамка 15: Непосредственные измерения, моделирование или индикаторы ("представительные переменные" для мониторинга)

Непосредственные измерения

• Требуется высокая степень точности покупателям, которые готовы заплатить повышенные затраты га мониторинг и проверку.

• Инфраструктура измерений уже имеется (например, уже действуют системы мониторинга качества воды);

• Изменения в экосистемных услугах относительно однородные по всей области, подвергаемой мониторинг и (или) изменения в предоставлении услуги, вероятно, являются относительно медленными.

Моделирование

• Существуют модели для системы, в которых происходит вмешательство, которое можно легко откорректировать для осуществления предлагаемых вмешательств

• Существует достаточное количество данных для создания новых простых моделей, с целью описания отношений между предложенными вмешательствами и ожидаемыми результатами экосистемной услуги

• Рынок достаточно большой для обоснования в инновации/модификации и работу моделей

• Требуется большая точность, чем можно обеспечить с помощью индикаторов, но полная программа отбора проб и непосредственных измерений слишком дорога

Индикаторы

• Затраты на непосредственные измерения или моделирование запретительные или отсутствуют модели, или экспертиза для разработки или эксплуатации моделей, которые являются важными для экосистемной услуги, охвачены схемой PES

• Индикаторы уже были установлены, и они могут точно и надежно представлять изменения в экосистемных услугах, охваченные схемой PES

• Вспомогательные данные, опубликованные свидетельства или экспертное мнение имеется в наличии, и они могут помочь в идентификации, оценке или выборе новых индикаторов, которые могут аккуратно и точного представлять изменения в экосистемных услугах, охваченных схемой PES

• Риски и (или) объем рынка малы, и достаточна аппроксимация для сохранения уверенности со стороны покупателей в предоставлении согласованных услуг.

Рамка 16: Практика мониторинга

Непосредственные измерения – Схема торговли сбросами биогенных элементов в Лисекил, Швеция

Для того чтобы снизить сбросы азота из локальной установки по очистке сточных вод, в городе Лисекил установлена схема PES для поощрения фермеров, выращивающих моллюсков, которые фильтруют избыточные биогенные элементы из воды. В этом случае экосистемная услуга – повышение качества воды благодаря снижению уровня нитратов, которые можно непосредственно измерить. Для того чтобы проводить мониторинг уровня удаляемых нитратов, ответственные за охрану окружающей среды проанализировали содержание биогенных элементов (и в частности, азота) в выловленных моллюсках.

Моделирование – замедление течения в Пикеринге, Северный Йоркшир

Проект замедления течения в защите Пикеринга от происходящих раз в 25 лет осуществляется с помощью комплекса управляющих мер, таких как противопаводочные плотины, дамбы из стволов крупных деревьев и создания лесных массивов. Так как предоставляемая экосистемная услуга – снижение частоты будущих наводнений – можно измерить только в течение длительного времени, подход к мониторингу требует гидрологического моделирования. Гидрологические модели используются для оценки воздействий различных действий на риск наводнения, и идентифицировать предпочтительные участки для вмешательства. Речные гидрометрические посты Агентства окружающей среды и несколько дополнительных регистраторов уровня воды как часть проекта, затем используются для подкрепления модели.

Индикаторы – Схема предоставления грантов для лесных участков в Англии (EWGS)

EWGS является схемой PES, осуществляемой правительством, в рамках субсидий землевладельцам Англии, проводящим деятельность по защите или восстановлению их земель. Так как EWGS ориентирована на ряд экосистемных услуг, которые трудно оценить непосредственно, таких как улучшение качества почвы и регулирование климата, мониторинг требует

оценки некоторых индикаторов для сред обитания. Процесс связан с периодическими обследованиями с интервалами в 3-5 лет для оценки изменений в популяциях птиц и соответствующих сред обитания, связанных с управлением, проводимых в рамках гранта.

Источники:

Zanderson, M., Braten, K., Lindhjem, H. (2009). Payments to and management of ecosystem services: issues and options in the Nordic context.

Lindahi, O. (2011). Mussel farming as a tool for re-eutrophication of coastal waters, experiences from Sweden.

Reports and papers on the Slowing the Flow at Pickering project web pages oft Forestry Commission website.

Forestry Commission web pages on the English Woodland Grant Scheme.

Таблица 5

Мониторинг предоставления экосистемной услуги

Экосистемная услуга	Измеряемый параметр	Прямое измерение	Моделирование	Индикатор (представительная переменная)
Качество воды	Уровни нитратов в подаваемой воде	✓		
	Буферные полосы для замедления стока и перехвата отложений			✓
	Экологический статус водных объектов (например, обилие индикаторных видов)	✓	✓	
Борьба с риском наводнений	Высадка деревьев в прибрежной полосе			✓
	Синхронизация водного потока	✓	✓	
	Расход жидкости	✓	✓	
	Водоаккумулирующая способность в зоне затопления	✓	✓	
	Водоаккумулирующая способность почвы	✓	✓	
Регулирование климата	Потоки в атмосферных газах (CO_2, CH_4)	✓	✓	
	Высадка деревьев			✓
	Справочные таблицы Лесного углеродного кодекса		✓	
	Дендрометрия	✓		
Среда обитания для дикой природы	Создание болот			✓
	Богатство и разнообразие видов	✓	✓	
Туризм и рекреация	Количество посетителей	✓		✓
	Рыболовная лицензия	✓		✓
	Затраты на туризм, связанный с природой			✓

Оценка и проверка

Важно, чтобы схемы PES периодически оценивались в свете данных, собранных с помощью мониторинга, в частности, формальные оценки могут пролить свет на любые недостатки при планировании схемы. Например, оценка первых двух лет Платежей за Программу гидрологических услуг в Мексике продемонстрировала, что "*большая часть платежей направлялась на защиту лесов за пределами важнейших водосборных бассейнов, и они были слишком фрагментированными при их распределении для достижения измеримых улучшений в водоснабжении. Кроме того, платежи делались главным образом для лесов, которым не угрожает риск гибели*" [62]. Хотя Фонд сохранения лесов Тасмании прекратил существование вскоре после достижения цели по защите 45000 га покрытых лесом частных земель, независимая проверка схемы пришла к выводу, что "*тот факт, что цели не были полностью достигнуты, главным образом, вследствие бюджетных ограничений для программы, не это относилось к основным проблемам с планированием и выполнением FCF* " [63]. Имеется относительно мало официальных оценок схем PES, и для того чтобы будущие схемы могли быть основаны на прежнем опыте и извлеченных уроках, важно, чтобы любые проводимые оценки сообщались и распространялись как можно более широко.

В руководстве, опубликованном в Главной книге Казначейства Ее Величества по оценкам, изложены ключевые проблемы, которые следует рассматривать при планировании и управлении оценками, а также представление и интерпретация результатов оценки [64]. В Главной книге акцентируется внимание на том, что реальное выполнение и воздействия инициативы по оценке, будут ли достигнуты ожидаемые воздействия, фактически показано, что была доказана целесообразность затрат, в свете официальной оценки, и те, кто несет ответственность за схему PES, будут в состоянии проверять и корректировать должным образом планирование схемы.

ЭТАП 5:Рассмотрение возможностей для получения множества выгод от PES

Заключительный этап связан с рассмотрением возможностей для схемы PES получать множество выгод. Однако в некоторых случаях включение множества выгод может быть связано с составлением плана схемы с самого начала, в то время как в других случаях это может быть несущественно, если схема четко сулит одну услугу.

Хотя, возможно, они проще составляются, схемы, связанные с платежами за одну экосистемную услугу, потенциально могут привести к решениям об управлении природными ресурсами, польза от этой услуги будет осуществляться за счет других услуг. Это потенциально может негативно влиять на предоставление других важных услуг и приводить к негативным воздействиям для окружающей среды. Как обсуждалось, сторонники схемы должны идентифицировать любые потенциальные компромиссы между услугами и смягчить любые потенциальные негативные воздействия на услуги, за которые нет платежей.

Группирование, расслоение и совмещение

Способ избежать компромисса связан с продажей экосистемных услуг, оказываемых на одном и том же участке земли, как с "пакетом". **Группирование** связано с одним покупателем или консорциумом покупателей, кото-

рые платят за полный пакет экосистемных услуг, которые оказываются в одном и том же географическом районе. Например, хранение углерода, качество воды, биоразнообразие, выгоды для посетителей и снижение риска для дикой природы могут быть сгруппированы вместе в одной схеме, с включением платежей за восстановление торфяника. Групповые услуги, таким образом, имеют выгоду, которая относится к содействию управления природными ресурсами, которые "работает с мельчайшими частицами природы".

Альтернативным способом "пакету экосистемных услуг" является "**расслоение**" (которое иногда называют "суммированием"). В расслоенной схеме PES множество покупателей платят за отдельную схему восстановления торфяника, и это может быть связано с частной компанией, которая платит за выгоду связывания углерода (регулирование климата), компания водоснабжения платит за выгоды, связанные с качеством воды, НПО по защите дикой природы платит за выгоды биоразнообразия, а посетители на территории платят за экосистемные услуги, предоставленные в той же самой географической местности, которые по существу "несвязанные и продаются раздельно".

Иногда бывает невозможно обеспечить платежи за все выгоды от экосистемных услуг, которые получаются с помощью схемы PES. В то время как одна (или более) услуг продаются как "обобщенная" услуга, выгоды, предоставленные с помощью других совместно получаемых услуг, достаются потребителям бесплатно ("бесплатные" бенефициары). Это часть называется как "**совмещение**". Например, в случае схемы восстановления торфяника, идентификация покупателя за снижение риска для дикой природы может оказаться проблемой, и эта услуга может оказаться "бесплатной".

Оценка перспектив для множества выгод PES

Для оценки перспектив для установления схемы с множеством выгод PES сторонники схемы должны следовать подходу, изложенному ниже.•

• Идентификация совместных выгод, связанных с предоставлением "основной" экосистемной услуги, которая продается. NEA предусматривает проверочный список экосистемных услуг, предоставляемых восемью основными средами обитания. При этом идентифицируются все совместные выгоды, независимо от того, есть ли для них рынок или нет.

• Количественное определение совместных выгод, когда они вероятны и экономически эффективны. Когда это сложно и (или) дорого определить количественно совместные выгоды, рассматривается, будет ли возможность оценить совместные выгоды, например, используя вспомогательные критерии или индикаторы. Существует ряд относительно простых и экономически эффективных индикаторов, которые можно использовать для оценки изменений в предоставлении некоторых экосистемных услуг. Например, изменения состава растительности, растущей на торфяном болоте, может быть эффективным показателем для уровней связывания углерода.

• Оценка того, можно ли совместные выгоды продавать с помощью группирования или расслоения

• Группирование: оценка степени, до которой покупка основной экосистемной услуги является интересной в соответствующих взаимных выгодах, и какая может быть выделена надбавка для гарантирования ее покупки. Если покупатели готовы платить надбавку за основную услугу, тогда целесообразно установить на рынке транзакционные издержки за совместные выгоды, которые, вероятно, будут относительно малые.

Таблица 6

Как решаются ключевые проблемы в трех различных схемах PES

Проблема	Лесной углеродный кодекс: Связывание углерода	Замедление течения в Пикеринге: Меры борьбу с риском наводнения	Программа действий в верхнем течении: Качество воды
Предпосылки	Связывание углерода за счет создания лесного массива было идентифицировано как экономически эффективное средство смягчения последствий изменения климата.	Город Пикеринг имеет долгую историю наводнений с четырьмя наводнениями за последние 11 лет. Были идентифицированы движущие силы риска наводнений: ненадлежащее культивирование на пахотной почве; чрезмерное стравливание пастбища; чрезмерное осушение заболоченной местности и лесов; неудовлетворительное выполнение водохозяйственных мероприятий в бассейне реки. Проект предназначен определить, какие изменения в землепользовании и управлении земельными участками могут помочь в снижении риска наводнений.	Рамочная директива по воде предусматривает четкие стимулы для повышения качества воды как потенциальную экономию затрат для водопользователей. Был идентифицирован ряд движущих сил для ухудшения качества воды в водосборном бассейне , который является источником водоснабжения для компании South West Water, включая деградацию торфяников и диффузное загрязнение от сельского хозяйства. Проект предназначен для повышения качества воды в этих водосборных бассейнах.
Реагирование на масштаб использование экосистемной услуги	Вследствие пространственной нечувствительности к связыванию углерода, Лесной углеродный кодекс содействует созданию лесных массивов по всему СК. В районе военных учений Warcop появилась возможность трансформировать 160 га земли, на которой паслись овцы, в лесной массив.	В отличие от связывания углерода , риск наводнений пространственно чувствителен и изменяется в зависимости от местных факторов, таких как топография, количество дождевых осадков и землепользование. Надлежащий масштаб вмешательств будет зависеть от площади, которая считается подвергаемой риску: в данном случае: водосборный бассейн Pickering Back.	Подобно риску наводнений, качество воды пространственно чувствительно. Компания South West Water стремится повысить качество управления земельными участками в верхнем течении, с целью повышения качества воды, в частности. Компания работает с партнерами для осуществления мер в ряде водосборных бассейнов, включая Экс, Тамар и Фовей.

Проблема	Лесной углеродный кодекс: Связывание углерода	Замедление течения в Пикеринге: Меры борьбу с риском наводнения	Программа действий в верхнем течении: Качество воды
Установление базы	База была рассчитана с помощью количественного определения стоков углерода на участке (древесная биомасса и сухостой, другая биомасса и почва).	Даремский университет смоделировал течение воды в водосборном бассейне Пикеринга, Базовое течение было смоделировано, и был проведен анализ данных прошлых лет, относящихся к наводнениям.	Компания South West Water исследовала качество воды во всей серии водосборных бассейнов.
Землевладение и права собственности	Лесной углеродный кодекс требует доказательство землевладения. В данном случае Министерство обороны имеет ясное представление о правах собственности на землю.	Для того чтобы снизить риск наводнений, требуются вмешательства на земле по всему водосборному бассейну. Примерно половиной земли владеют Лесная комиссия, Управление Национального парка North York Moors или герцогство Ланкастерское[53]. Остальная земля находится в частном владении, и на ней было некоторое сопротивление выполнению предложенных мер.	Имеется около 500 фермеров в водосборном бассейне реки Тамар. Компания South West Water частично финансирует усовершенствования в инфраструктуре на ряде этих ферм.
Оценка риска	Управление риском интегрировано в Кодекс. Требуется всесторонняя оценка риска, которая должна охватывать риск природных бедствий, а также соответствующих социальных, правовых и финансовых рисков. Для снижения риска используются меры по связыванию углерода и создания “буферных” зон.	Проект связан с участием местного населения, но продолжающиеся затруднения по мерам выполнения на частных землях и в связи с желанием населения сохранить открытый ландшафт мешают достижению целей проекта. Остаются риски, что некоторые меры могут привести к росту риска наводнений в связи с синхронизацией потоков.	Компания South West Water понимает, что имеются риски, связанные с тем, что фермеры не выполняют условия в контракте, но они считаются минимальными. Работая с помощью “доверенных посредников”, компания в состоянии снизить последствия рисков.

[53] Ланкастер – главный город английского графства Ланкашир, в эстуарии реки Льюн. Ланкастер – английский графский и герцогский титул, принадлежащий боковой линии королевской династии.

Проблема	Лесной углеродный кодекс: Связывание углерода	Замедление течения в Пикеринге: Меры борьбу с риском наводнения	Программа действий в верхнем течении: Качество воды
Идентификация правильных вмешательств	Имеется ярко выраженная причинно-следственная связь между созданием лесных массивов и связыванием углерода. Лесная комиссия разработала “углеродные справочные таблицы”, с помощью которых можно получить всесторонние оценки связывания углерода для различных видов деревьев и различных режимов управления.	Важнейшим элементом проекта является понимание того, как возникают риски наводнений в водосборном бассейне и каким образом участки земли, используемые и управляемые, оказывают воздействие на скорость и объем паводка. Модель, разработанная в Даремском университете, позволила идентифицировать те части речных водостоков, где вмешательство будет наиболее эффективным. Меры включают высаживание деревьев в прибрежной зоне и сооружение крупных запруд из стволов больших деревьев (LWD).	ADAS и IGER проанализировали эффективность набора мероприятий, которые могут помочь в снижении диффузного загрязнения от сельского хозяйства. WRT идентифицировал надлежащие меры, включая буферные полосы и усовершенствованную фермерскую инфраструктуру.
Способ оплаты	Лесной углеродный кодекс основан на подходе “на основе результата”, так как предприниматели платят за тонны связанного углерода. Кодекс позволяет, чтобы кредиты продавались как “прогнозируемые”, так и “фактические”, что помогает в росте поступлений, связанных с капитальными и эксплуатационными затратами. EWGS можно также использовать для оказания помощи в осуществлении предварительных затрат, связанных с проектом.	Замедление течения в Пикеринге основано на подходе, основанном “на исходных данных”, когда финансирование осуществляет ряд правительственных агентств.. Ведущее финансирование осуществляет DEFRA, а дополнительные партнеры включают Лесную комиссию для создания лесных массивов, NYMNPA (Управление Национальным парком North York Moors) для осуществления мер в болотистой местности и Агентство окружающей среды для строительства противопаводочных емкостей.	Программа действий в верхнем течении является подходом, основанном “на исходных данных”, в рамках которого предписываются вмешательства для фермерской инфраструктуры, которые должны снизить диффузное загрязнение водных объектов. Они установлены в одобренном фермерском плане. Уровень платежей зависит от необходимых мер для снижения диффузного загрязнения .Компания South West Water финансирует усовершенствования с помощью программы капитальных работ. Компания имеет планы регулирования стока с водо-

Проблема	Лесной углеродный кодекс: Связывание углерода	Замедление течения в Пикеринге: Меры борьбу с риском наводнения	Программа действий в верхнем течении: Качество воды
			сбора, одобренные OFWAT (Регулирующий орган в системе водоснабжения) для осуществления превентивных мер на земле, не принадлежащих ей.
Пространственное ориентирование	Связывание углерода может изменяться в зависимости от типа земель, обсаженных лесом, выбранных видов деревьев и режима лесопользования.	Пространственная вариабельность, с точки зрения вклада различных типов земель в снижение риска наводнений, была отражена в режимах моделирования.	Компания South West Water признает, что пространственная вариабельность была ключом к управлению качеством воды для всех водосборных бассейнов, и идентифицировала необходимость работы с фермерами на землях различного типа, включая торфяники в районе Эксмур[54] и примыкающие сельхозугодия.
Создание доверия	Лесная Комиссия ведет реестр проектов, сертифицированных в рамках Кодекса. Это повышает прозрачность Кодекса и придает инвесторам уверенность в том, что они получат то, за что заплатили.	Действует план привлечения населения, и местное население получает информацию с помощью специально организуемых двух дней встреч с населением, с участием представителей, с использованием веб-сайта проекта и местных средств массовой информации. Важнейшим элементом считается хорошая информированность в достижении успеха проекта.	Посредник WRT строит отношения с фермерами в водосборных бассейнах на протяжении последних 15 лет,, с помощью предоставления консультаций по передовой практике и оказания им помощи в доступе к субсидиям. Доверие между посредником и продавцами имело решающее значение для успеха проекта.

[54] Национальный природный парк на юге СК. Он расположен на территории двух графств Англии – Сомерсет и Девон и занимает площадь 692 кв. км. Парк является частью Королевских лесов и известен с 1818 г.

Проблема	Лесной углеродный кодекс: Связывание углерода	Замедление течения в Пикеринге: Меры борьбу с риском наводнения	Программа действий в верхнем течении: Качество воды
Мониторинг вмешательств	Проекты независимо проверяются, чтобы подтвердить их соответствие требуемым критериям, например, в отношении к дополнительности. Затем раз в два года проводится верификация проектов.	Посты речного мониторинга Агентства окружающей среды и семь дополнительных регистраторов уровня воды, установленные Forest Research, используются для оценки воздействия мер по борьбе с наводнением на синхронность и скорость течения.	Платежи фермерам обусловлены выполнением ими согласованной карты фермы и аудитом контракта.
Источники	Отчеты и информация на веб-страницах Лесного углеродного кодекса и на веб-сайте Лесной комиссии.	Отчеты и доклады, оцененные в рамках программы “Замедления течения в Пикеринге” на веб-сайте Лесной Комиссии.	Личная информация от Lawrence Couldrick[55] из Фонда защиты рек и ручьев в регионе Уэст Кантри.

[55] Управляющий для проектов, финансируемых компанией South West Water, по платежам за экосистемные услуги в регионе Уэст Кантри.

Если совместные выгоды четко поддаются идентификации, но их трудно или затратно точно определить количественно, группирование может быть наилучшим способом гарантии продажи и предотвращения бесплатной продажи. Покупатели из частного сектора с ярко выраженной корпоративной ответственностью могут быть особенно заинтересованы в совместных выгодах.

• Расслоение: полагая, что совместные выгоды могут быть количественно определены, оценивается, можно ли их продавать сами по себе для привлечения новых покупателей. Если да, то создание новой схемы, которая будет работать параллельно с существующей схемой (расслоение) может оказаться более эффективным способом гарантии платежей за совместные выгоды, чем группирование.

Как заключение к Руководству, в табл. 6 представлено указание, как с помощью трех различных схем PES решаются некоторые ключевые проблемы при планировании и реализации схемы.

Часть 3. Дополнительная информация и сведения

В представленной таблице приведены связи с полезными источниками для получения дополнительной информации и консультаций.

В частности, на веб-страницах о PES имеется Сеть информации об экосистемах: http://ekn.defra.gov.uk/resources/tools-guidelines/peas/.

Источники сведений	Связь	Описание источника сведений
Биоразнообразие и устойчивость экосистемной услуги (BESS)	http://www.nerc-bess.net/.	BESS представляет собой программу научных исследований NERC на 6 лет (2011-2017 гг.), предназначенных для ответов на фундаментальные вопросы о функциональной роли биоразнообразия в ключевых экосистемных процессах и поставке экосистемных услуг в масштабе ландшафта.
Природоохранный фонд Бонневилль	www.b-e-f/org	BEF является некоммерческим поставщиком решений на рыночной основе, предназначенных для оказания помощи предпринимателям и организациям в балансировании своего энергетического, углеродного и водного следа с помощью Сертификатов на возобновляемые источники энергии, Разрешений на выбросы углекислого газа и Сертификатов на восстановление чистоты воды.
Рабочая группа по экосистемным услугам BSR[56]	www.bsr.org/en /our-work/working-groups/ecosystem-services-tools-markets.	Рабочая группа п экосистемным услугам BSR концентрирует свое внимание на появляющихся рисках и возможностях, связанных с общей зависимостью и воздействиями на экосистемные услуги.

[56] Незасвидетельствованная некоммерческая организация “Социальная ответственность бизнеса”, созданная в 1992 г. в США, которая занимается решением таких глобальных проблем как развитие местного самоуправления, образование и обучение, окружающая среда и изменение климата.

Источники сведений	Связь	Описание источника сведений
		Группа отслеживает развитие новых ожиданий в экологических показателях, связанных с экосистемными услугами, а также с новыми типами помощи при принятии решений и политикой поглощения.
Центр управления изменениями регулирования сброса в водозаборах	http://ccmhub.net/.	Целью Центра является предоставление информационного архива и руководства по формированию знаний для планирования восстановления водосборных бассейнов и мер смягчения негативных последствий с целью достижения надлежащего экологического статуса в реках и других водных объектах ради пользы для местных управляющих регулированием сброса в водозаборах, консультантов и заинтересованных сторон, включая группы местной общественности и обычное население.
Сеть экосистемной информации[57] (EKN)	http://ekn.defra.gov.uk.	EKN является источником сведений для обмена знаниями о практических выгодах экосистемного подхода. В частности, на сайте имеются примеры практических проектов, в которых использован экосистемный подход и предусмотрены связи с важнейшими инициативами и инструментами.
Рабочая группа по рынку экосистемных услуг (EMTF)[58]	http://www.defra.gov.uk/ecosystem-markets/.	EMTF на основе деловой активности пересматривает возможности, имеющиеся в предпринимательском секторе СК, с целью оказания помощи в создании экологически чистых товаров, услуг, инвестиционных инструментов и рынков, которые ценят и защищают окружающую среду.
Справочный перечень стоимости объектов окружающей среды (EVRI)[59]	www.environment.nsw.gov.au/publications/evri.htm.	Хранилище свыше 2000 международных исследований, в которых представлены ценностные значения, методологии, технологии и теории по стоимости объектов окружающей среды.

[57] Сеть, созданная Центром экологии и гидрологии при Национальном совете по исследованиям в области защиты окружающей среды.
[58] Новаторская инициатива Nature England и DEFRA, которая должна изменить подход бизнеса к использованию природных ресурсов и поиску инновационных возможностей для роста и процветания
[59] Справочник, составленный правительством штата Новый Южный Уэльс, со свободным доступом для граждан Австралии, Канады, Франции, Новой Зеландии, СК и США.

Источники сведений	Связь	Описание источника сведений
Практическое руководство ЮНЕП по оценке регулируемых услуг	http://hqweb.unep.org/pdf/Guidance_Manual_for_the_Regulating_Services.pdf.	Идентифицированы и оценены различные методологии для оценки регулирования услуг в экономических показателях, представлено руководство в отношении основных проблем, которые должны быть рассмотрены и решены, и демонстрируется, что их применение при оценке регулируемых услуг и область действия для введения этих значений в процессы для принятия решений.
InVEST – Комплексная оценка экологических услуг и компромиссов	http://www.naturalcapital.project. Org/InVEST.html.	InVEST является семейством инструментов для картографирования товаров и услуг, разработанных в рамках Проекта Природный капитал (партнерство между Стэндфордским университетом, Nature Conservancy и Всемирным фондом дикой природы, а также университетом штата Миннесота
Платежи Katoomba-CARE[60] за экосистемные услуги (PES) – Контрактный пакет	http:://www.katoombagroup.org/regions/international/legal_contracts.php.	Сбор транзакционных средств для использования населением, разработчиков проектов и юристов, заинтересованных в организации контрактных работ для экосистемных услуг. Средства включают типовые контракты, примерные положения и проекты контракта и информацию о проекте
Национальная оценка экосистемы (NEA)	http://uknea.unep-wcmc-org.	Первый анализ национальной окружающей среды СК с точки зрения выгод, если они предоставляются для общества и непрерывного экономического процветания. Последняя стадия NEA сконцентрирована на дополнительной разработке и содействии аргументам, чтобы NEA продвигалась вперед и была применима для принятия решений и проведения политики в ряде географических масштабов в СК для широкого круга заинтересованных лиц
Natural England – Экосистемный подход	www.naturalengland.org.uk/outwork/research/ecosystemapproach.aspx	Подробности программы доказательств об экосистемном подходе, который сосредоточен на идентификации и картографировании экосистемных услуг, понимании того, как они обеспечивают выгоды и как их можно оценивать и учитывать при принятии решений о проектах или воздействии на окружающую среду

[60] Международная сеть физических лиц, работающих над содействием и повышением потенциала, связанного с рынками и платежами за экосистемные услуги. В круг интересов группы входят проекты по защите водосборных бассейнов; ареалам биоразнообразия; хранению углерода. Группа является источником идей и стратегической информации о рынках услуг экосистем. Региональные сети существуют в регионе тропических лесой Южной Америки, Восточной, Западной и Южной Африке.

Источники сведений	Связь	Описание источника сведений
NutrientNet	www.nutrientnet.org/	NutrientNet, который ведет Всемирный институт ресурсов (WRI)?, представляет собой набор инструментов на веб-основе, используемых для содействия подходов на рыночной основе для повышения качества воды.
Количественное определение выгод от Инициатив по регулированию стока на водосборах для повышения качества воды	www.ukwir.org.ukwirlibrary/95165	Набор из 4 томов, составляющих Рамки оценки выгод, обзорный отчет, Обзор эффективности Инициативы по регулированию стока на водосборах; конкретные исследования. В частности, в томе 1 представлены рамки и вспомогательная информация для оценки выгод от схем регулирования стока на водосборах.
Программа развития сельской экономики и землепользования (Relu)	www.relu.ac.uk.	Междисциплинарная программа исследований для поддержки проектов в рамках темы об адаптации жизни в сельской местности к изменениям окружающей среды.
Фонд защиты лесов Тасмании (FCF) – комплект информации для землевладельцев	www.environment.gov.au/land/publications/forest/policy/fcflandowner-kit.html.	Предоставление подробной информации землевладельцам о Программе, включая справочную публикацию об оценках участков, заявках на конкурсы и продажах земли.
Экономика экосистем и биоразнообразия (TEEB)	www.teebweb.org.	TEEB является глобальной инициативой, разъясняющей затраты в связи с потерями биоразнообразия и сводящей вместе знания об экологии, экономике и развитии для поддержки активизации биоразнообразия и учета экосистем в проведении политики.
Сеть оценки природы (VNN)	www.valuing.nature.net.	Задача VNN состоит в поддержке междисциплинарных партнерств для разработки и содействия исследованиям при оценке биоразнообразия, экосистемных услуг и природных ресурсов и облегчения интеграции таких подходов в политике и практике в государственном и частном секторе.
Всемирный совет бизнеса по устойчивому развитию (WBCSD) – направление экосистемы	www.wbcsd.org/work.program/ecosystems.aspx.	Целями направления WBCSD по экосистемам являются разработка и поддержка выполнения инструментов для идентификации и реагирования на риски для экосистем и возможности, включая Руководство по корпоративной оценке экосистемы (CEV).

Глоссарий

Adaptive management **Адаптивное управление**	Используются уроки, приобретенные от внедрения схемы PES, или любой другой схемы управления, для переориентирования схемы и достижения прогресса в отношении достижения согласованных или улучшенных конечных целей
Additionally **Дополнительность**	Концепция, используемая для выделения чистых выгод, связанных с деятельностью или проектом. В случае PES дополнительность достигается за счет выполнения действий в дополнение к тем, которые обычно ожидаются при управлении земельным участком или природными ресурсами, при отсутствии схемы PES (отметим, что именно это и составляет дополнительность, которая меняется от случая к случаю, но действия оплачиваются хотя бы за соблюдение нормативных требований).
Baseline **База**	Ожидаемый уровень предоставляемой экосистемной услуги при отсутствии схемы PES. База предусматривает эталон, относительно которого любые изменения в предоставлении экосистемных услуг в результате схемы PES можно оценить.
Beneficiary **Бенефициар**	Любое физическое лицо или группа лиц, которые извлекают пользу от экосистемной услуги.
"Beneficiary pays" principle **Принцип "бенефициар платит"**	Ситуация, когда платежи за экосистемную услугу осуществляются бенефициарами услуги, такими как физические лица и предприятия, или правительство, действующее в интересах различных сторон.
Biodiversity **Биоразнообразие**	Разнообразие среди живых организмов от всех источников, включая земные, морские и другие водные экосистемы и экологические комплексы, частью которых они являются; это включает разнообразие внутри видов, между видами и экосистемами.
Biodiversity offsetting **Компенсация за потери биоразнообразия**	Деятельность по защите окружающей среды, предназначенная для достижения пользы биоразнообразию в компенсацию за потери, которая поддается измерению.
Buffer **Буфер**	Ситуация, когда часть предоставленной экосистемной услуги остается не проданной, для учета непредвиденных обстоятельств, которые могут негативно сказаться на поставке.
Bundling **Группирование**	Ситуация, когда один покупатель или консорциум покупателей платят за множество экосистемных услуг, которые поступают от того же самого участка земли.

Buyers **Покупатели**	Бенефициары экосистемных услуг, которые готовы платить за них, чтобы они были гарантированы, увеличены или восстановлены. См. Primary buyers, Secondary buyers и Tertiary buyers.
Carbon sequestration **Связывание углерода**	Процесс удаления углерода из атмосферы и депонирования его в хранилище (например, фиксация его в биомассе при выращивании деревьев).
Certification schemes **Схемы сертификации**	Схемы, верифицируемые обычно независимыми аккредитованными агентствами, для подтверждения того, что управляющие действия соответствуют опубликованным или иным образом принятой стандартной практике, включая, например, экологическую маркировку.
Co-benefits **Совместные выгоды**	Возникают, когда схема или действие предусматривает множество выгод в форме предоставления экосистемных услуг. Например, восстановление лесного массива может способствовать связыванию углерода, регулированию местного климата, возможностям для туризма и среде обитания для дикой природы.
Cconditionality **Обусловленность**	Ситуация, когда платежи зависят от предоставления выгод от экосистемной услуги. На практике платежи чаще бывают основаны на выполнении практики управления, при которой договаривающиеся стороны согласовали возможность повышения этих выгод, а не поддающиеся измерению изменения в предоставлении экосистемной услуги.
Differentiated payments **Дифференцированные платежи**	Ситуация, когда продавцам платят различные денежные суммы на основе, например, способности их земли поставлять определенные услуги или их альтернативные издержки.
Ecosystem **Экосистема**	Динамический комплекс из растительных, животных сообществ и сообществ микроорганизмов и их неживого окружения, взаимодействующий как функциональная единица.
Ecosystem services **Экосистемные услуги**	Выгоды, которые люди получают от экосистем. Примеры включают поставку продуктов питания, воды и лесоматериалов услуги снабжения), регулирование климата, качества воды и борьба с риском наводнений (регулирующие услуги), возможности для рекреации, туризма и образования (культурные услуги) и необходимые основополагающие функции, такие как почвообразование и круговорот питательных веществ (обеспечивающие услуги).

Ecosystem valuation **Оценка экосистемы**	Процесс оценки вклада экосистемных услуг в благосостояние населения с использованием экономического и не экономического анализа. Современные экономические и коллективные методы требуют использования как количественных, так качественных приемов, которые позволяют получить денежное и не денежное выражение для широкого набора экосистемных услуг, которые были идентифицированы. В рамках экономической оценки делается попытка выявить общественные предпочтения для изменений в предоставлении экосистемных услуг в денежном выражении. Экосистемы и их соответствующие услуги имеют материальную стоимость для общества, поскольку люди извлекают полезность от их реального или потенциального использования, а также стоимость услуг по причинам, не связанным с таким использованием, альтруистическая, завещательная и руководящая мотивация.
Free-riding **Бесплатное участие**	Ситуация, когда физическое лицо или группа лиц получает выгоды от действий других лиц, не осуществляя оплаты или не разделяя затраты.
Frontloading **Предварительная оплата**	Ситуация, когда платежи осуществляются авансом или в первые годы контракта PES для стимулирования участия на решающих стадиях, когда затраты высокие, а выгоду еще не могут быть получены. Это особенно важно, например, если необходима новая инфраструктура.
Holdouts **Уклоняющиеся**	Физические лица, которые пытаются использовать свое положение или предпочитают не участвовать в схеме, но которые получают выгоду от действий, совершаемых другими.
Indicator **Индикатор**	Измеряемые переменные, которые можно использовать для внесения изменений в предоставление экосистемной услуги.
Input-based payments **Платежи на основе исходных условий**	Платежи, которые осуществляются на основе вмешательства (например, восстановление растительного покрова в торфянике), а не на основе непосредственного изменения в экосистемной услуге (например, улучшение качества воды).
Intermediaries **Посредники**	Участники, которые связывают покупателей и продавцов в схеме PES и которые могут помочь в разработке и реализации схемы.
Inverse auction **Обратный аукцион**	См. *Reverse auction.*
Knowledge providers **Поставщики знаний**	Эксперты в области управления природными ресурсами, ученые, специалисты по оценкам, плановики землепользования, экономисты, регулирующие органы, юрисконсульты и другие эксперты, которые могут поставлять знания, важные для разработки схемы PES

Land conservation agreements **Соглашение об охране земель**	Обобщенный термин для правовых документов, используемых для содействия проведению природоохранных мер на частных землях.
Layering **Расслоение**	Ситуация, когда множество покупателей платят за отдельные экосистемные услуги, которые поставляются на том же самом участке земли или водном объекте. Иногда расслоение называется “суммированием”.
Leakage **Утечка**	Ситуация, когда предоставление услуги в одном месте приводит к потере или ухудшению качества экосистемной услуги в другом месте.
Market-based mechanisms **Механизмы на рыночной основе**	Инструменты или регламенты, которые содействуют поведению, реагирующему на рыночные сигналы, а не на определенные директивы.
National Character Area **Характерные ландшафтные территории**	Характерные ландшафтные территории (NCAs) разделяют Англию на 159 отдельных природных территорий. Каждая из них определяется уникальным сочетанием ландшафта, биоразнообразия, геологического разнообразия и культурной или экономической деятельностью. Их границы определяются скорее естественными линиями ландшафта, чем административным делением.
Opportunity costs **Альтернативные издержки**	Мера выгоды, предопределенная использованием скудных ресурсов для одной цели, вместо их следующего лучшего альтернативного использования (например, предыдущий доход, если участок сельскохозяйственных угодий изымается из производства и выделяется для обеспечения среды обитания для биоразнообразия).
Output-based payments **Платежи на основе результата**	Мера выгоды, предопределенная использованием скудных ресурсов для одной цели, вместо использования их для следующего наилучшего альтернативного использования (например, упущенный доход, если участок сельскохозяйственных угодий изымается из производства и выделяется для предоставления среды обитания для биоразнообразия).
Packaging **Пакет услуг**	Ситуация, при которой схема PES сосредоточена на предоставлении множества экосистемныых услуг с помощью *группирования, расслоения или совмещения.*
Payments for Ecosystem Services **Платежи за экосистемные услуги**	Схемы, в которых бенефициары или потребители (“покупатели”) экосистемных услуг осуществляют платежи управляющим или поставщикам (“продавцам”) экосистемных услуг.

Perverse incentives **Ложные стимулы**	Политика или практика, которая содействует, прямо или косвенно, использованию природных ресурсов, которая приводит к ухудшению качества экосистемных услуг, например, субсидирование цен на удобрения может содействовать избыточному внесению удобрений, что, в свою очередт, наносит вред биоразнообразию.
Piggy-backing **Совмещение**	Ситуация, когда не все экосистемные услуги, предоставляемые от одного участка земли или водного объекта, продаются покупателям. Вместо этого одна услуга (или, возможно, несколько услуг) продаются как обобщенная услуга, в то время как выгоды, предоставляемые за счет других услуг, приобретаются бесплатно (т.е. бенефициары получают их бесплатно).
"Polluter pays" principle	Принцип, в соответствии с которым загрязнитель несет затраты на меры по снижению загрязнения, согласно степени ущерба, причиненного обществу, или превышению допустимого уровня загрязнения (стандарт).
Primary buyers **Первичные покупатели**	Участники, такие как частные организации и физические лица, которые получают непосредственную выгоду и непосредственно оплачивают предоставление улучшенной экосистемной услуги.
Private payment scheme **Схема платежей физическими лицами**	Схема PES, при которой бенефициары экосистемных услуг заключают контракт непосредственно с поставщиками услуги.
Proxies Заменители	См. *индикаторы*
Public-private payment scheme **Схема платежей государством и частными лицами**	Схема PES, которая основана как на правительственном, так и на частном финансировании для покупки земли или других природных ресурсов, с целью поставки экосистемных услуг.
Reverse suction **Обратный аукцион**	Конкурентные торги, при которых продавцы определяют конкретные действия или услуги и цену, за которую они готовы их продать.
Restrictive covenant **Ограничительное соглашение**	Соглашение, налагающее ограничение на использование земли
Secondary buyers **Вторичные покупатели**	Участники, которые платят за улучшенную экосистемную услугу в интересах представителей населения, таких как водоснабжающие компании и НПО.
Sellers **Продавцы**	Управляющие земельными участками или другими природными ресурсами, действия которых потенциально могут обеспечить предоставление экосистемной услуги.

Senior water rights **Права на водопользование, полученные в самом начале водопользования**	Законы, определяющие права на водопользование и институты, участвующие в распределении водных ресурсов, которые представляют рамки для управления водными ресурсами в США. Права на водопользование, полученные в самом начале водопользования, имеют раннюю приоритетную дату, и заявители, обладающие ими, имеют более высокий приоритет на отвод воды из реки или водного объекта, чем те, у которого они получены позднее.
Stacking **Суммирование**	См. *расслоение*
Stakeholder engagement **Участие заинтересованных кругов**	Процесс, при котором люди, которые заинтересованы в решении или находятся под его воздействием, включаются в процесс принятия решения.
Sustainable intensification **Устойчивая интенсификация**	Обеспечение большего результата с той же самой площади земли, и в то же самое время снижение негативных воздействий на окружающую среду, и при этом повышение вкладов в природный капитал и в поток экосистемных услуг.
Tertiary buyers **Третичные покупатели**	Участники, обычно правительство, которые покупают предоставление экосистемной услуги в интересах населения.
Transaction costs **Транзакционные издержки**	Затраты на управление схемой, включая затраты в контексте установления и реализации схемы PES и затраты на проведение мониторинга и оценки.
Umbrella **Зонтик**	Услуга или набор услуг, которые составляют основу схемы PES, предоставление которых дает также и ряд других совместных выгод. См. *совмещение.*
Uniform payments **Единообразные платежи**	Ситуация, при которой продавцы получают стандартные выплаты за предоставление услуги, например, на основе расчетов на гектар.

Библиография

[1] Millennium Ecosystem Assessment (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis*. World Resources Institute, Washington, DC [online] available at: www.maweb.org/documents/document.354.aspx.pdf

[2] UK National Ecosystem Assessment (2011). *The UK National Ecosystem Assessment: Synthesis of the Key Findings*. UNEP-WCMC, Cambridge.

[3] UK National Ecosystem Assessment (2011). *The UK National Ecosystem Assessment: Synthesis of the Key Findings*. UNEP-WCMC, Cambridge.

[4] UK National Ecosystem Assessment (2011). *The UK National Ecosystem Assessment: Synthesis of the Key Findings*. UNEP-WCMC, Cambridge.

[5] HM Government (2011). *The Natural Choice: securing the value of nature* [online] available at: http://www.official-documents.gov.uk/document/cm80/8082/8082.asp

[6] Lawton, J.H., Brotherton, P.N.M., Brown, V.K., Elphick, C., Fitter, A.H., Forshaw, J., Haddow, R.W., Hilborne, S., Leafe, R.N., Mace, G.M., Southgate, M.P., Sutherland, W.A., Tew, T.E., Varley, J., and Wynne, G.R. (2010). *Making Space for Nature: a review of England's wildlife sites and ecological network*. Report to Defra [online] available at: http://archive.defra.gov.uk/environment/biodiversity/documents/201009space-for-nature.pdf

[7] OECD (2010). *Paying for biodiversity: enhancing the cost-effectiveness of payments for ecosystem services*. OECD, Paris.

[8] Bennett, G., Nathaniel, C., and Hamilton, K. (2013). *Charting New Waters: State of Watershed Payments 2012*. Washington, DC: Forest Trends [online] available at www.ecosystemmarketplace.com/reports/sowp2012

[9] Natural England (2009). *Agri-environment schemes in England 2009: A review of results and effectiveness* [online] available at: http://www.naturalengland.org.uk/Images/AE-schemes09_tcm6-14969.pdf

[10] Jack, B.K., Kouskya, C. and Simsa, K.R.E. (2008). Designing payments for ecosystem services: Lessons from previous experience with incentive-based mechanisms. *PNAS* 105(28): 9465-9470.

[11] Wunder, S. (2005). *Payments for environmental services: Some nuts and bolts*. Center for International Forestry Research Occasional Paper No. 42 [online] available at: www.cifor.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-42.pdf

[12] HM Government (2011). *The Natural Choice: securing the value of nature* [online] available at: http://www.official-documents.gov.uk/document/cm80/8082/8082.asp

[13] The Katoomba Group, UNEP and Forest Trends (2008). *Payments for Ecosystem Services: Getting Started - A Primer* [online] available at: www.katoombagroup.org/documents/publications/GettingStarted.pdf?bcsi_scan_AB11CAA0E2721250=0&bcsi_scan_filename=GettingStarted.pdf

[14] Adapted from Defra (2010). *Payments for ecosystem services: A short introduction* [online] available at: http://archive.defra.gov.uk/environment/policy/natural-environ/documents/payments-ecosystem.pdf

[15] Adapted from Lau, Winnie W.Y. (2012). Beyond carbon: Conceptualizing payments for ecosystem services in blue forests on carbon and other marine and coastal ecosystem services. *Ocean and Coastal Management* (April 2012).

[16] For further information on National Character Areas see www.naturalengland.org.uk/publications/nca/searchpage.aspx

[17] IGER and ADAS (2006). *An Inventory of Methods to Control Diffuse Water Pollution from Agriculture (DWPA): User Manual* [online] available at: www.lec.lancs.ac.uk/download/defra_user_manual.pdf

[18] Engel, S., Pagiola, S., and Wunder, S. (2008). Designing payments for environmental services in theory and practice: an overview of the issues. *Ecological Economics* 65(4): 663–674.

[19] The Katoomba Group, UNEP and Forest Trends (2008). *Payments for Ecosystem Services: Getting Started - A Primer* [online] available at: www.katoombagroup.org/documents/publications/GettingStarted.pdf?bcsi_scan_AB11CAA0E2721250=0&bcsi_scan_filename=GettingStarted.pdf

[20] Perrot-Maître, D. (2006). *The Vittel payments for ecosystem services: a "perfect" PES case?* International Institute for Environment and Development, London, UK [online] available at: http://pubs.iied.org/pdfs/G00388.pdf

[21] Forestry Commission (2012). Woodland Carbon Code: Requirements for voluntary carbon sequestration projects (Version 1.1 July 2012) [online] available at: www.forestry.gov.uk/pdf/WoodlandCarbonCode_Version_1.1.pdf/$file/WoodlandCarbonCode_Version_1.1.pdf

[22] Perrot-Maître, D. (2006). *The Vittel payments for ecosystem services: a "perfect" PES case?* International Institute for Environment and Development, London, UK [online] available at: http://pubs.iied.org/pdfs/G00388.pdf

[23] Prince Roberts, J. and Waage, S. (2007). *Negotiating For Nature's Services: A Primer for Sellers of Ecosystem Services on Identifying & Approaching Prospective Private Sector Buyers, Forest Trends, the Katoomba Group and Ecosystem Marketplace* [online] available at: www.katoombagroup.org/documents/publications/NegotiatingforNature.pdf

[24] Prince Roberts, J. and Waage, S. (2007). *Negotiating For Nature's Services: A Primer for Sellers of Ecosystem Services on Identifying & Approaching Prospective Private Sector Buyers.* Forest Trends, the Katoomba Group and Ecosystem Marketplace [online] available at: www.katoombagroup.org/documents/publications/NegotiatingforNature.pdf

[25] Tenant Farming Forum (undated). TFF guide to good relations between landlord and tenants [online] available at: www.tenantfarmingforum.org.uk/eblock/services/resources.ashx/000/240/961/TenantFarmingForumGuidetoGoodRelations.pdf

[26] Food and Agricultural Organization of the United Nations (2007). *The State of Food and Agriculture 2007: Paying Farmers for Environmental Services* [online] available at: ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1200e/a1200e00.pdf

[27] Foresight Land Use Futures Project (2010). Final Project Report. The Government Office for Science, London.

[28] Muradian, R. Corbera, R. Pascual, U., Kosoy, N. and May, P.H. (2010). Reconciling theory and practice: an alternative conceptual framework for understanding payments for environmental services. *Ecological Economics.* 69(6):1202-1208.

[29] Jack, B.K., Kouskya, C. and Simsa, K.R.E. (2008). Designing payments for ecosystem services: Lessons from previous experience with incentive-based mechanisms. *PNAS* 105(28): 9465-9470.

[30] Jack, B.K., Kouskya, C. and Simsa, K.R.E. (2008). Designing payments for ecosystem services: Lessons from previous experience with incentive-based mechanisms. *PNAS* 105(28): 9465-9470.)

[31] Natural England (2013). *Higher Level Stewardship: Environmental Stewardship Handbook* Fourth Edition – January 2013) [online] available at: http://publications.naturalengland.org.uk/publication/2827091?category=45001

[32] Food and Agricultural Organization of the United Nations (2007). *The State of Food and Agriculture 2007: Paying Farmers for Environmental Services* [online] available at: ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1200e/a1200e00.pdf

[33] Food and Agricultural Organization of the United Nations (2007). *The State of Food and Agriculture 2007: Paying Farmers for Environmental Services* [online] available at: ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1200e/a1200e00.pdf.

[34] Food and Agricultural Organization of the United Nations (2007). *The State of Food and Agriculture 2007: Paying Farmers for Environmental Services* [online] available at: ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1200e/a1200e00.pdf

[35] Déprés, C., Grolleau, G. and Mzoughi, N. (2005). Contracting for Environmental Property Rights: The case of Vittel'. Paper presented at the 99th Seminar of the European Association of Agricultural Economists, Copenhagen, Denmark, August 24-27.

[37] OECD (2010). *Paying for biodiversity: enhancing the cost-effectiveness of payments for ecosystem services.* OECD, Paris.

[38] Ferraro, P.J. (2008). Asymmetric information and contract design for payments for environmental services. *Ecological Economics* 65: 810-821.

[39] For further information see http://wrt.org.uk/wordpress/?p=254

[40] Perrot-Maître, D. (2006). *The Vittel payments for ecosystem services: a "perfect" PES case?* International Institute for Environment and Development, London, UK [online] available at: http://pubs.iied.org/pdfs/G00388.pdf

[41] Perrot-Maître, D. (2006). *The Vittel payments for ecosystem services: a "perfect" PES case?* International Institute for Environment and Development, London, UK [online] available at: http://pubs.iied.org/pdfs/G00388.pdf

[42] Perrot-Maître, D. (2006). *The Vittel payments for ecosystem services: a "perfect" PES case?* International Institute for Environment and Development, London, UK [online] available at: http://pubs.iied.org/pdfs/G00388.pdf

[43] Perrot-Maître, D. (2006). *The Vittel payments for ecosystem services: a "perfect" PES case?* Internat Institute for Environment and Development, London, UK [online] available at: http://pubs.iied.org/pdfs/G00388.pdf

[44] Perrot-Maître, D. (2006). *The Vittel payments for ecosystem services: a "perfect" PES case?* International Institute for Environment and Development, London, UK [online] available at: http://pubs.iied.org/pdfs/G00388.pdf

[45] Perrot-Maître, D. (2006). *The Vittel payments for ecosystem services: a "perfect" PES case?* International Institute for Environment and Development, London, UK [online] available at: http://pubs.iied.org/pdfs/G00388.pdf

[46] Prince Roberts, J. and Waage, S. (2007). *Negotiating For Nature's Services: A Primer for Sellers of Ecosystem Services on Identifying & Approaching Prospective Private Sector Buyers*. Forest Trends, the Katoomba Group and Ecosystem Marketplace [online] available at: www.katoombagroup.org/documents/publications/NegotiatingforNature.pdf

[47] Adapted from The Katoomba Group, UNEP and Forest Trends (2008). *Payments for Ecosystem Services: Getting Started - A Primer* [online] available at: www.katoombagroup.org/documents/publications/GettingStarted.pdf?bcsi_scan_AB11CAA0E2721250=0&bcsi_scan_filename=GettingStarted.pdf

[48] Smith, L.E.D., Inman, A. and Cherrington, R. (2012). The Potential of Land Conservation Agreements for Protection of Water Resources. *Environmental Science and Policy* 24: 92-100.

[49] Merenlender, A.M., Huntsinger, L., Guthey, G. and Fairfax, S.K (2004). Land trusts and conservation easements: who is conserving what for whom? *Conservation Biology* 18: 65-76.

[50] Yonavjak, L. and Gartner, T. (2011). *Gaining Ground: Increasing Conservation Easements in the U.S. South. Southern Forests for the Future Incentives Series*. World Resources Institute, Washington, DC.

[51] The Nature Conservancy Canada (2012). Conservation Agreement [online] available at: www.natureconservancy.ca/en/what-you-can-do/other-ways-to-help/give-land/conservation-agreement.html

[52] Adams, V. M. and Moon, K. (2013). Security and equity of conservation covenants: Contradictions of private protected area policies in Australia. *Land Use Policy* 30: 114-119.

[53] Yonavjak, L. and Gartner, T. (2011). *Gaining Ground: Increasing Conservation Easements in the U.S. South*. Southern Forests for the Future Incentives Series. World Resources Institute, Washington, DC.

[54] The Nature Conservancy Canada (2012). Conservation Agreement [online] available at: www.natureconservancy.ca/en/what-you-can-do/other-ways-to-help/give-land/conservation-agreement.html

[55] Department of Sustainability, Environment, Water, Population and Communities (2012). Conservation Covenants [online] available at: www.environment.gov.au/biodiversity/incentives/covenants.html

[56] Kabii, T. and Horwitz, P. (2006). A review of landholder motivations and determinants for participation in conservation covenanting programmes. *Environmental Conservation* 33: 11-20.

[57] For examples in the USA see McLaughlin, N. A. (2004). Increasing the Tax Incentives for Conservation Easement Donations – a Responsible Approach. *Ecology Law Quarterly* 31(1): 1-117.

[58] Smith, L.E.D., Inman, A. and Cherrington, R. (2012). The Potential of Land Conservation Agreements for Protection of Water Resources. *Environmental Science and Policy* 24: 92-100.

[59] Smith, L.E.D., Inman, A. and Cherrington, R. (2012). The Potential of Land Conservation Agreements for Protection of Water Resources. *Environmental Science and Policy* 24: 92-100.

[60] The Law Commission (2013). Conservation Covenants: A Summary, Consultation Paper No 211 (Summary) [online] available at: http://lawcommission.justice.gov.uk/docs/cp211_summary.pdf

[61] Perrot-Maître, D. (2006). *The Vittel payments for ecosystem services: a "perfect" PES case?* International Institute for Environment and Development, London, UK [online] available at: http://pubs.iied.org/pdfs/G00388.pdf

[62] Food and Agricultural Organization of the United Nations (2007). *The State of Food and Agriculture 2007: Paying Farmers for Environmental Services* [online] available at: ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1200e/a1200e00.pdf

[63] Binney, J. and Whiteoak, K. (2010). *The Tasmanian Forest Conservation Fund and associated programs: purpose, performance & lessons, a report prepared for the Department of the Environment, Water, Heritage and the Art*s [online] available at: www.environment.gov.au/land/publications/forestpolicy/pubs/fcf-performance.pdf

[64] HM Treasury (2011). *The Magenta Book: Guidance for evaluation* [online] available at: www.hm-treasury.gov.uk/d/magenta_book_combined.pdf

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

Редакция просит авторов при оформлении рукописей руководствоваться следующими правилами.

1. К рассмотрению принимаются рукописи, отражающие результаты оригинальных исследований. Содержание рукописи должно относиться к проблематике журнала, соответствовать научному уровню журнала, обладать определенной новизной и представлять интерес для широкого круга читателей журнала.

2. Опубликованные материалы, а также рукописи, находящиеся на рассмотрении в других изданиях, к рассмотрению не принимаются.

3. Редакция принимает на себя обязательство ограничить круг лиц, имеющих доступ к присланной в редакцию рукописи (сотрудники редакции, члены редколлегии и редсовета, а также рецензенты данной работы).

4. Рукопись должна содержать постановку задачи, библиографические ссылки, выводы исследования и должно быть определено место полученных результатов среди научных публикаций по данной проблематике.

5. К рассмотрению принимаются рукописи объемом около одного авторского листа (авторский лист содержит 40 тыс. знаков, считая пробелы). Статьи принимаются в распечатанном виде через два интервала с размером шрифта не менее № 12 и с полями не менее 20 мм (**наличие электронного файла обязательно**) и по электронной почте (только в формате Microsoft Word for Windows). Распечатка рукописи должна быть подписана всеми авторами с указанием даты ее отправки.

6. На 1-й странице наверху слева указываются инициалы и фамилия автора, ниже помещаются название статьи, краткий реферат (объемом около 500 знаков, т.е. не более 10 строк) и ключевые слова (фамилия автора(ов), название статьи, реферат и ключевые слова – на русском и английском языках), далее – основной текст.

7. Все страницы рукописи, включая список литературы, таблицы, подписи к рисункам, рисунки, должны быть пронумерованы. Формулы, рисунки, таблицы нумеруются в порядке их упоминания в тексте.

8. Рисунки должны быть выполнены на отдельных листах. Подписи к ним также нужно напечатать на отдельном листе (в виде перечня). На обороте каждого рисунка необходимо указать простым карандашом его номер (если он не имеет номера – страницу). Все рисунки воспроизводятся в черно-белом изображении. Рукопись не должна содержать более 5 рисунков и (или) 5 таблиц.

9. При написании математических формул, подготовке графиков, диаграмм, блок-схем не допускается применение размеров шрифтов менее № 8. Таблицы и рисунки являются частью текста и должны допускать электронное редактирование.

10. Формулы должны быть напечатаны (или вписаны от руки и размечены: латинские буквы подчеркиваются волнистой линией (синими или черными чернилами), греческие обводятся красным, а их экспликация вы-

носится на поля; размечаются строчные буквы (две черточки сверху) и прописные (две черточки снизу) в тех случаях, когда их начертания не различаются.

11. Если в статье используются спецзнаки, то необходимо привести их перечень (на отдельном листе, без экспликации). Например: Λ,V,U,∩ – спецзнаки.

12. Ссылки на литературу даются в порядке упоминания; в тексте номер ссылки ставится в квадратные скобки. Список использованных источников приводится в конце рукописи, в алфавитном порядке по фамилиям авторов в соответствии с принятыми стандартами библиографического описания.

Библиографические описания в списке литературы оформляются в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008. В качестве примера приводим три наиболее распространенных описания – статьи, книги и электронного ресурса удаленного доступа:

Шрейдер Ю.А. Алгебра классификации // НТИ. Сер. 2. – 1994. – № 11. – С. 1-4.

Куницын В.Е., Терещенко Е.Д., Андреева Е.С. Радиотомография ионосферы. – М.: Физматлит, 2007. – с. 250-282.

Статистические показатели российского книгоиздания в 2006 г.: цифры и рейтинги [Электрон. ресурс]. – 2006. – URL: http://bookchamber.ru/statt_2006.htm (дата обращения: 12.03.2009).

13. К рукописи необходимо приложить на отдельном листе следующие сведения об авторе(ах):

а) фамилия, имя, отчество (полностью);

б) ученая степень, звание, должность;

в) место работы (полностью); почтовый адрес;

г) телефон для связи с автором; адрес электронной почты (если есть).

14. Рукописи, полученные редакцией, подвергаются обязательному анонимному рецензированию. Рецензия направляется автору(ам) для ознакомления. Решение о принятии к публикации или отклонении рукописи принимается редколлегией после рецензирования. Принятые к публикации рукописи проходят научное и литературное редактирование.

15. Редакция направляет авторам рукописей, требующих доработки, письмо с текстом рецензии. Доработанная рукопись должна быть представлена в редакцию не позднее 1 месяца. К доработанной рукописи должно быть приложено письмо от авторов, содержащее ответы на все замечания рецензента и указывающее на все изменения, сделанные в рукописи.

Рукописи, не соответствующие указанным требованиям, редакцией не рассматриваются

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ
в журнале «**Экономика природопользования**» ВИНИТИ РАН

Статья представляется во Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН) в одном экземпляре с комплектом рисунков, аннотацией, ключевыми словами на русском и английском языках, а также с рекомендательным направлением организации, рецензией и актом экспертизы.

В случае, если на статью нет рецензии, редколлегия:

- после регистрации статьи направляет ее рецензенту, специалисту по тематике статьи;
- рассматривает замечания и пожелания рецензента;
- при необходимости обращается к автору с просьбой учесть замечания и пожелания рецензента;
- при получении от рецензента отрицательной рецензии статья передается другому рецензенту;
- при отрицательном результате повторного рецензирования статья снимается с рассмотрения.

Объем статьи не должен превышать 15-20 страниц машинописного текста. Текст статьи необходимо представлять на дискете 3,5 дюйма. Текст необходимо набирать в редакторе Word шрифтом №12, Times New Roman; текст не форматируется, т.е. не имеет табуляций, колонок и т.д.

Статья может быть представлена по электронной почте: E-mail ipotapov37@mail.ru.

Список использованной литературы составляется в порядке цитирования и дается в конце статьи на русском и английском языках. Ссылки на литературу в тексте отмечаются порядковыми цифрами в квадратных скобках. Все буквенные обозначения, приведенные на рисунках, необходимо пояснять в основном или подрисуночном тексте. Недопустимы двойные обозначения на рисунках и в тексте. Нумеровать следует только те формулы и уравнения, на которые есть ссылка в последующем изложении.

В конце статьи необходимо указать место работы всех авторов, их должности и контактную информацию. Просьба указывать раздел (рубрику) журнала, в котором желательно опубликовать статью.

Материалы, опубликованные в настоящем журнале, не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы или распространены без письменного разрешения ВИНИТИ РАН. При перепечатке отдельных частей ссылка обязательна.

Журнал включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук, и в базы данных Всероссийского института научной и технической информации РАН.

На сайте ВИНИТИ РАН http://www2.viniti.ru - рубрика Журналы ВИНИТИ РАН в Перечне ВАК – «Экономика природопользования» представлены: содержание каждого номера на русском и английском языках, а также полные тексты статей с аннотациями на русском и английском языках вместе с ключевыми словами.

Кроме того, опубликованные статьи в журнале «Экономика природопользования» (библиографические описания, ключевые слова и аннотации на русском и английском языках) представлена на сайте Научной электронной библиотеки: www.elibrary.ru.

Редакционная коллегия

СОДЕРЖАНИЕ

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

Яшалова Н.Н. Генезис и перспективы развития концепции устойчивого развития 4

Yashalova N.N. The genesis and prospects of development of the concept of sustainable development 4

ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ

Юрак В.В. Экосистемные услуги в региональном развитии: подходы к экономической оценке 19

Yurak V.V. Ecosystem services in regional development: approaches to economic assessment 19

Солдатов В.Ю., Потапов И.И. Проблемы Арктического бассейна и возможные методы их решения 40

Soldatov V.Yu., Potapov I.I. Arctic basin problems and possible methods for their solution 40

Платежи за экосистемные услуги: руководство по передовой практике 60

Payments for ecosystem: a guide to best practices 60

Ответственный за выпуск *И.И. Потапов*

ИД № 04689 от 28.04.01 | Подписано в печать: 20.02.2016 г. | Гарн. литературная
Бумага офсетная | Формат бумаги 60x84 1/16 | Печать цифровая
Усл. печ. л. 9,63 | Уч.-изд. л. 11,25 | Тираж 73 экз.

Адрес редакции: 125190, Россия, г. Москва, ул. Усиевича, д. 20
Тел. (499) 152-5500