



ISSN 2218-7645

# **ЛЕСА РОССИИ И ХОЗЯЙСТВО В НИХ**

Минобрнауки России

ФГБОУ ВПО Уральский государственный  
лесотехнический университет

# **ЛЕСА РОССИИ И ХОЗЯЙСТВО В НИХ**

**ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ  
ОЦЕНКИ ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ**

Всероссийская конференция  
с международным участием

14 - 17 сентября 2011 г.

Журнал

1(38)2011

Екатеринбург  
2011

УДК 630(470)  
ББК 43(2Р)  
Л 50

Л 50 Леса России и хозяйство в них: жур. Вып. 1(38) / Урал. гос. лесотехн.  
ун-т. – Екатеринбург, 2011. – 98 с.  
ISBN 978-5-94984-368-0

Редакционный совет:

В.А. Азаренок – председатель редакционного совета, главный редактор, Н.А. Луганский – зам. гл. редактора, С. В. Залесов – зам. гл. редактора, С.А. Шавнин – зам. гл. редактора

Редколлегия:

В.А. Усольцев, Э.Ф. Герц, А.А. Санников, Ю.Д. Силуков, В.П. Часовских, А.Ф. Хайретдинов, Б.Е. Чижов, В.Г. Бурындин, Н.А. Кряжевских – ученый секретарь

Ответственные редакторы:

Э.Ф. Герц д-р техн. наук, доцент, С.В. Залесов д-р с.-х. наук, профессор, Н.А. Луганский д-р с.-х. наук, профессор, Ю.В. Лебедев, д-р техн. наук

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС 77-31334 от 5 марта 2008 г.

Утвержден редакционно-издательским советом Уральского государственного лесотехнического университета.

УДК 630(470)  
ББК 43(2Р)

ISBN 978-5-94984-368-0

© ФГБОУ ВПО Уральский государственный лесотехнический университет, 2011

**Т.А. Акимова**  
(Т.А. Akimova)  
РУДН, Москва  
(RPFU, Moscow)

## **ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ (ECONOMIC EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT)**

Прошло 6 лет с момента объявления ООН десятилетия 2005-2014 гг. «Декадой образования для обеспечения устойчивого развития». Провозглашение Декады возникло в ответ на осознание мировым сообществом того, что традиционное содержание, формы и методы образования уже не способны обеспечить подготовку новых поколений молодых людей к жизни в мире глобализации, где традиционная экономика близких выгод каждое мгновение подрывает основы Жизни на Земле. На основании анализа последних международных обзоров и публикаций можно считать общепризнанным вывод – глобализация может приобрести гуманистическую ориентацию, только реализуя концепцию устойчивого развития.

В последние годы образование для устойчивого развития (ОУР) становится ведущим приоритетом при разработке образовательных программ, стремительно растет число публикаций. Если еще в 2005 г. публикации в этой области были буквально единичны и отражали лишь отдельные темы ОУР, то сегодня это уже тысячи статей, книг, журналов, разработок, анализ которых позволяет с уверенностью говорить о новом глобальном дискурсе в современном образовании. Из многочисленных документов, книг, статей очевидно, что ОУР становится одним из основополагающих средств достижения целей устойчивого развития.

К сожалению, большинство отечественных материалов по ОУР приводится с позиций экологического образования. Такой экологический уклон можно понять: сама концепция УР зарождалась в процессе решения проблем, связанных с экологическим кризисом (вспомним первую Конференцию ООН 1972 г. «Человек и окружающая среда» в Стокгольме). Но причина еще и в слишком малой активности экономического сообщества. Во многих работах, посвященных программе ОУР, а также в «Плане действий по формированию и развитию образования для устойчивого развития в РФ» к числу отечественных достижений в сфере развития ОУР справедливо отнесен потенциал экологического, географического и биологического образования.

Роль экономики в рамках отечественной стратегии образования в интересах устойчивого развития четко не обозначена, хотя противоречия между устойчивым развитием и характером современного экономического развития нарастают и носят глобальный характер. Планетарный резонанс хозяйственной деятельности человечества делает экономическое образование актуальнейшей проблемой современности. Именно экономическое образование может внести главные научные основания в комплексное изучение накопившихся проблем, связанных с дальнейшим развитием цивилизации.

Экономическое образование в интересах устойчивого развития – это шаг к реформированию системы образования и информационной политики на основе новой научной парадигмы. Все это значительно расширяет предмет экономической теории и практики. Результатом изучения экономических дисциплин должны стать знания о новых стратегиях развития, об экономике, которая сможет привести масштабы и характер хозяйственной деятельности в соответствие с экологической выносливостью природы и необходимым качеством среды обитания. В контексте такого понимания и согласно новому мировоззрению экономику устойчивого развития следует рассматривать как важнейшее направление экономической теории, изучающее человеческое поведение в условиях социальных и экологических ограничений.

*Экономика устойчивого развития.* Широко представленная в современных публикациях концепция устойчивого развития базируется на методическом подходе, при котором экологическая, экономическая и социальные системы представлены как равноправные с учетом множественных взаимодействий между ними.

На практике они вовсе не равноправны: экологическая система находится под прессом краткосрочных целей социальной и экономической систем. Следствием этой ошибки является то, что происходит опасный перекокс в сторону удовлетворения экономических интересов в ущерб социальным и экологическим. С позиций новой парадигмы развития и современной методологии холизма (целостности) такой подход кажется слишком упрощенным.

Новое мировоззрение снимает серьезные противоречия между экологическими требованиями и социально-экономическими интересами. Современное потребление и безвозвратное изъятие возобновляемых природных ресурсов (воздуха, пресной воды, почвы, биомассы, биопродукции, биоразнообразия) ограничивается возможностями самовоспроизводства надсистемы (биосферы), ее ассимиляционным потенциалом. Макроэкономика рассматривается как одна из подсистем большой экосистемы – экосферы. Еще раз подчеркнем, что главным условием экономики устойчиво-

го развития является соподчиненность целей: *цели подсистем должны быть подчинены целям надсистемы*. Таким образом, цель самосохранения экономической системы вторична по отношению к цели самосохранения биосферы.

Поворот к новой парадигме развития может произойти лишь в результате расширения задач экономической теории и перехода от экономической системы к социально-эколого-экономической. При этом следует понимать, что социальная и экономическая подсистемы развиваются на основе экологической системы, которая обеспечивает их существование и является системообразующей, а следовательно, определяющей основные критерии оптимизации развития.

Исходя из вышеизложенного, *экономику устойчивого развития можно определить как науку о поведении человека и человеческих общностей в условиях ограниченных природных ресурсов и лимитированной окружающей среды*.



УДК 332.2-3

**А.С. Горбунов**  
(A.S. Gorbunov)

Территориальное управление  
Федерального агентства по управлению  
государственным имуществом в Ханты-  
Мансийском автономном округе – Югре  
(Territorial management of Federal agency  
on management of the state property in  
Khanty-Mansiysk autonomous region – Ugra)

**ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПЛАТНОГО  
ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫМИ  
ЗЕМЛЯМИ, ЗАНЯТЫМИ ОБЪЕКТАМИ НЕДВИЖИМОСТИ  
(PROBLEMS AND PROSPECTS OF PAID LAND TENURE  
OF THE PUBLIC LANDS, WHICH BOORROWED BY THE  
BUILDINGS)**

Земельный фонд Ханты-Мансийского автономного округа составляет 53480,1 тыс. га. Основную часть территории округа занимают земли лесного фонда (90,9 %), на земли сельскохозяйственного назначения прихо-

дится 1,1, на земли запаса — 4,3, земли населенных пунктов — 0,9, земли промышленности и транспорта — 0,3 %.

По состоянию на 01.07.2011 г. на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры находятся 2918 земельных участков общей площадью 50421 тыс. га, зарегистрированных на праве собственности за Российской Федерацией, из них 48926 тыс. га расположены в границах земель лесного фонда, 874 тыс. га – земли особо охраняемых территорий, 7,022 тыс. га – в границах земель населенных пунктов, 612,23 тыс. га – в границах земель промышленности. На земли иных категорий право собственности Российской Федерации не зарегистрировано.

Сложность процедуры оформления прав землепользователей заключается в том, что полномочия по распоряжению земельными участками, находящимися в федеральной собственности, возникают у различных органов государственной власти. На территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры землями лесного фонда распоряжается Департамент природных ресурсов и несырьевого сектора экономики Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, землями, предназначенными для размещения автомобильных дорог федерального значения и в полосе отвода таких дорог, распоряжается Федеральное дорожное агентство и его подведомственные органы, распоряжение иными федеральными землями находится в компетенции Росимущества и его территориального органа.

Исходя из основных принципов современной земельной реформы земельные ресурсы при вовлечении в оборот формируются в соответствии с условиями образования объектов недвижимости. Следствием такого подхода к землепользованию становится приоритет рыночной оценки ресурса перед его экологической, природоохранной и социальной составляющими.

В настоящий момент в соответствии с основными принципами земельного законодательства землепользование является платным. Платежи осуществляются в форме арендной платы или земельного налога.

Методика определения арендной платы для земель лесного фонда устанавливается специальными нормативными документами в области лесного хозяйства.

Территориальным управлением Росимущества в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре при распоряжении федеральными землями для расчета арендной платы применяются «Правила определения размера арендной платы, а также порядка, условий и сроков внесения арендной платы за земли, находящиеся в собственности Российской Федерации», утвержденные Постановлением Правительства РФ от 16.07.2009 г. № 582.

В соответствии с полномочиями Территориального управления в аренду переданы федеральные земли общей площадью 6,731 тыс.га. Большая часть таких земель находится в границах земель промышленности, выведенных из состава лесного фонда.

Переданные Территориальным управлением земельные участки используются для размещения объектов недвижимости, в связи с чем расчет арендной платы осуществлялся в зависимости от установленных Правилами определения арендной платы признаков: на основании кадастровой стоимости земельных участков в соответствии со ставками арендной платы, утвержденными Министерством экономического развития Российской Федерации, или на основании рыночной стоимости земельных участков.

На основании кадастровой стоимости устанавливалась величина годовой арендной платы при переоформлении права постоянного (бессрочного) пользования на право аренды. Дифференциация ставки зависела от кадастровой стоимости земельного участка (по землям промышленности – 800 руб./га, по землям населенных пунктов стоимость неоднородна, но достаточно предсказуема в связи с тем, что такие ставки имеются в открытом доступе: информационно-правовые базы, сеть Интернет, выписки из кадастра недвижимости).

В соответствии со ставками арендной платы, утвержденными Министерством экономического развития Российской Федерации, были предоставлены земельные участки под объекты железнодорожного транспорта по ставке 1,11 руб./га.

Для размещения нефтепроводов, газопроводов и иных трубопроводов аналогичного назначения, их конструктивных элементов земельные участки предоставлялись по ставке 2500 руб./га.

На основе рассмотренных подходов, применяемых в соответствии с п. 3, п. 5 «Правил определения размера арендной платы за земли, находящиеся в собственности Российской Федерации», существует возможность планирования доходов арендодателем земельного участка и расходов землепользователем, арендующим земельный участок, еще до момента заключения договора.

Ставки годовой арендной платы федеральных земель, занятых объектами недвижимости, установленные на основании рыночной стоимости земельных участков, определяемой в соответствии с законодательством Российской Федерации об оценочной деятельности, значительно дифференцированы и непредсказуемы. В границах земель промышленности ставки устанавливались в пределах от 0,3 до 43,5 руб./га. Земельные участки в границах населенных пунктов были установлены в пределах от 17591,94 до 1616669,96 руб./га. При этом участкам, расположенным в одном кадастровом квартале, имеющим одинаковые виды разрешенного использования, но оцененным разными организациями, цену назначали неодинаково.

Под рыночной стоимостью объекта оценки понимается наиболее вероятная цена, по которой данный объект оценки может быть отчужден на открытом рынке в условиях конкуренции.

Применяя рыночные подходы, учитывающие конъюнктуру земельного рынка, оценочные организации, определяя величину годовой арендной платы, берут за аналоги земельные участки, не занятые объектами недвижимости, в то время как действующее законодательство обязывает государственный орган заключить договор аренды земельного участка с собственником здания, сооружения, расположенных на нем, исключая условия конкуренции, но по величине годовой арендной платы, определенной независимыми оценочными организациями. Такой подход полностью исключает рыночные механизмы регулирования цены на подобные участки. Кроме того, свойства земли, как основного компонента природной среды, в этом случае также не учитываются.

Зачастую оценочные компании слабо подготовлены в вопросе оценки земельных участков. При расчетах размера годовой ставки арендной платы они ориентируются на кадастровую оценку земель, которая проведена в массовом порядке, без учета индивидуальных особенностей каждого участка.

В настоящее время арендные ставки, установленные на основании рыночной стоимости земельных участков, затрудняют планирование доходов и расходов. Арендодателю и арендатору становится известно о величине годовой арендной платы только после того, как оценочной организацией будет подготовлен и направлен заказчику отчет об оценке рыночной стоимости земельного участка.

Перспективным направлением, способным исключить проблему непредсказуемости величины годовой арендной платы, можно предложить применение методики, устанавливаемой при использовании объектов жилого назначения.

Так, на федеральном уровне Министерством регионального развития ежеквартально утверждаются ставки средней рыночной стоимости 1 м<sup>2</sup> общей площади жилья по субъектам Российской Федерации. В том числе и на уровне субъекта Федерации устанавливаются такие ставки. Правительством Ханты-Мансийского автономного округа – Югры также ежеквартально утверждаются нормативы (показатели) средней рыночной стоимости 1 м<sup>2</sup> общей площади жилого помещения.

Аналогичные принципиальные подходы можно применить и при земельных отношениях. Несмотря на то, что ставки средней рыночной стоимости не всегда совпадают с существующей ценой на рынке недвижимости, но могут сделать установление цен и тарифов более предсказуемыми.

При всех вышечисленных положительных или отрицательных сторонах методики рыночной оценки земель недопустимо рассматривать землю только как объект недвижимости, так как на территории Ханты-Мансийского автономного округа государственные земли в основном состоят из земель лесного фонда, а также из земель, ранее переведенных из

состава земель лесного фонда. Такая оценка должна дополняться природо-охранной или экологической составляющей, всесторонне учитывающей потребности общества.



УДК 504:338.45

**И.Г. Гурняк**  
(I.G. Gurnyak)  
НЛТУ Украины, Львов  
(NUFWT of Ukraine, Lviv)

**ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ  
ПРЕДПРИЯТИЙ В УКРАИНЕ  
(ECOLOGIZATION OF WOODWORKING  
ENTERPRISES IN UKRAINE)**

Производственная сфера является наиболее «агрессивным» фактором техногенного воздействия на окружающую природную среду. Именно поэтому проблема взаимосвязи экономической деятельности предприятий и безопасной экологии становится все актуальнее и требует определенных мер для ее решения.

Исследованию влияния производственно-хозяйственной деятельности на окружающую среду посвятили свои труды многие ученые (А. Балацкий, Л. Мельник, В. Некос, И. Синякевич, Ю. Туныця, С. Харичков, А. Шаблій и др.). Однако, несмотря на разностороннее изучение проблем экономики и экологии, противостояние «производственно-хозяйственная деятельность – состояние окружающей среды» до сих пор остается актуальным.

Развитие экономики порождает экологические проблемы техногенного характера. Экономика почти всех стран мира несет значительные экономические убытки из-за загрязнения окружающей среды. По расчетам специалистов, ежегодные потери от деградации природы оцениваются, например, в развитых странах от 0,4 до 2 % ВВП, в странах Восточной Европы – 3-5, в странах СНГ – 6-15, в частности в Украине – 10-15 % ВВП [1].

В реальных условиях цели производственно-хозяйственной деятельности предприятий должны соответствовать экологическим требованиям общества и Концепции устойчивого развития Украины, разработанной в соответствии с решениями Всемирной конференции ООН по окружающей

среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992 г.). Международный статус экологобезопасного развития Украины зависит от эффективности реализации указанной концепции как на национальном, так и на уровне отдельных субъектов хозяйствования.

В последние годы в Украине наблюдается тенденция к уменьшению уровня техногенной нагрузки на окружающую природную среду, однако он достаточно высок. В расчете на 1 км<sup>2</sup> территории страны в воздух выбрасывается 7,5 т [2] вредных веществ стационарными источниками, объем опасных промышленных отходов составляет около 4 т [2], а объем загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты – 4,5 тыс. м<sup>3</sup> [2], или в расчете на одного человека это составляет соответственно 0,16 т, 0,08 т и 0,10 тыс. м<sup>3</sup>.

Наиболее весомым фактором влияния на окружающую среду промышленных предприятий являются выбросы вредных веществ от стационарных источников загрязнения в атмосферу. Ежегодно в воздушный бассейн Украины стационарными источниками выбрасывается 4-5 млн т [2] вредных веществ, из них на промышленные предприятия приходится более 90 % объема [2]. На предприятия по обработке древесины и производству изделий из древесины приходится лишь 0,3 % от объема выбросов предприятий перерабатывающей промышленности и 0,1 % от объема выбросов предприятиями промышленности в целом. Отметим, что для предприятий по обработке древесины и производству изделий из древесины выбросы вредных веществ от стационарных источников загрязнения в атмосферу являются весомым фактором среди негативных влияний этих предприятий на окружающую среду.

Стоит отметить, что экологоёмкость промышленной продукции по показателю выбросов вредных веществ от стационарных источников в атмосферу как в целом по промышленности, так и по отдельным видам ее деятельности, в частности обработки древесины и производства изделий из древесины, имеет тенденцию к снижению.

Одновременно наблюдается сокращение объема выбросов в атмосферу стационарными источниками в расчете на одно предприятие по всем видам промышленной деятельности, кроме предприятий по производству электроэнергии, газа и воды.

Относительно образования токсичных отходов, как одного из самых опасных факторов загрязнения окружающей среды, в последние годы наблюдается их сокращение. Доля токсичных отходов, образовавшихся на деревообрабатывающих предприятиях, незначительна.

Как известно, элементами системы экономического регулирования природопользования и природоохранной деятельности являются сборы за загрязнение окружающей природной среды и штрафы за нарушение природоохранного законодательства.

Порядок установления нормативов сбора за загрязнение окружающей природной среды и взыскания этого сбора утвержден постановлением Кабинета министров Украины от 1 марта 1999 г. № 303 (с изменениями и дополнениями). Указанный сбор взимается по нормативам, обновленными в 2003 г. (согласно постановлению Кабинета министров Украины от 28.03.2003 г. № 402), индексированным, начиная с 2006 г., по индексу инфляции в соответствующем году.

На промышленные предприятия приходится почти 95 % от общего объема экологических сборов за загрязнение окружающей природной среды предприятиями всех видов экономической деятельности.

Доля платежей за загрязнение деревообрабатывающих предприятий составляет 0,1 % от объема платежей промышленных предприятий.

Финансирование природоохранной деятельности деревообрабатывающих предприятий Украины происходит в основном за счет собственных средств и за счет кредитов. Средства госбюджета на эти цели предприятий по обработке древесины и производству изделий из древесины почти не привлекаются.

Проведенный анализ эколого-деструктивного влияния экономической деятельности промышленных предприятий на окружающую среду позволяет утверждать следующее.

1. Экологизация деревообрабатывающих предприятий в Украине проходит на фоне общей экологизации промышленности. Процессы, происшедшие на отдельных предприятиях, определили общие тенденции развития отдельных видов промышленной деятельности и видов экономической деятельности в целом.

2. Уровень воздействия на окружающую среду предприятий по обработке древесины и производству изделий из нее по сравнению с другими видами деятельности промышленных предприятий значительно ниже, однако усиливает негативные последствия воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду.

3. В последние годы наблюдается тенденция к уменьшению общей антропогенной нагрузки на окружающую природную среду, однако уровень этой нагрузки остается достаточно высоким. Общий объем промышленного производства постоянно растет, количество населения сокращается, растет заболеваемость.

4. Хотя сумма фактически уплаченных предприятиями, организациями и учреждениями экологических сборов за загрязнение окружающей природной среды увеличивается, это мало влияет на загрязнение, что указывает на нерациональное использование этих средств, их недостаточные объемы для проведения эффективных природоохранных мероприятий.

Для уменьшения негативного воздействия хозяйственной деятельности предприятий на окружающую среду необходимо:

- активизировать инновационную деятельность и увеличить инвестиции на природоохранные мероприятия;
- усилить мониторинг техногенного воздействия предприятий на окружающую среду;
- применять надбавки за экологически чистую продукцию;
- рыночное лицензирование выбросов;
- установление налоговых льгот;
- применение льготного кредитования предприятий;
- материальное поощрение за рациональное использование ресурсов;
- экологическое страхование, практика использования которого в Украине не отработана;
- усовершенствовать методологию определения нормативов экологических сборов.

#### *Библиографический список*

1. Руденко Л.Г. Украина: основные тенденции взаимодействия общества и природы в XX в. – Киев: «Академперіодика», 2005.
2. URL:[http:// www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua).



УДК 630.181.351

**М.В. Ермакова**  
(M.V. Ermakova)

Ботанический сад УрО РАН, Екатеринбург  
(Botanic garden of Ural branch of RAS, Ekaterinburg)

## **МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЕСТЕСТВЕННЫХ МОЛОДНЯКОВ СОСНЫ I КЛАССА ВОЗРАСТА В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ (MORPHOLOGICAL STRUCTURE OF NATURAL YOUNG GROWTHS OF A PINE OF I CLASS OF AGE IN THE CONDITIONS OF ANTHROPOGENOUS INFLUENCE)**

Процесс формирования структуры молодняков, как временных (непостоянных) стадий последующих насаждений, до настоящего времени не ис-

следован в достаточно полной мере. Понятие структуры включает особенности состава, взаимосвязи морфометрических характеристик и месторасположения деревьев, дифференциации и отпада в процессе роста.

На формирование структуры молодых насаждений сосны I класса возраста значительное влияние оказывают факторы абиотического и биотического характера, в том числе и антропогенное воздействие. Как показали наши исследования, в формировании насаждения значительную роль играют нарушения морфологического состояния отдельных деревьев, причиной которых служат механические повреждения осевого побега, количество которых возрастает в значительной степени с увеличением антропогенного воздействия, прежде всего рекреационной нагрузки.

В результате наших многолетних исследований по совокупности различных характеристик, включая закономерности изменения плотности древесины в продольном направлении, нами выделены три группы деревьев сосны I класса возраста ((Ермакова, 2008, 2009). Данные морфологические группы включают деревья: без морфологических нарушений (**Н**); с единичной сменой осевого побега в различных частях ствола или с имеющимся нарушением одноствольности в самой нижней или верхней части ствола, когда один из боковых побегов занимает место главного, а второй значительно уступает ему в размерах и отклоняется в сторону от вертикального направления (**Нс**); фаутные с нарушением одноствольности (**А**), когда место главного занимают два или реже три побега приблизительно одинаковых размеров, направленных вертикально.

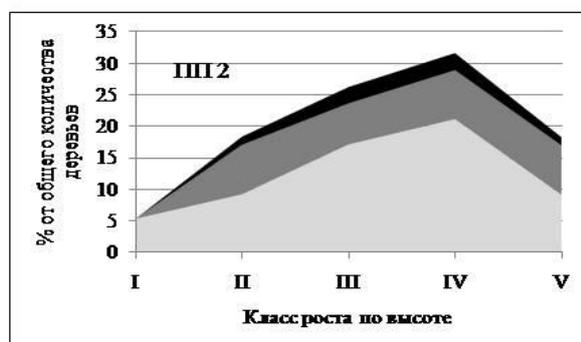
В качестве примера приведены результаты исследований на трех пробных площадях (ПП) естественного возобновления (таблица). ПП 1 находится на значительном удалении, а ПП 2 и 3 – в непосредственной близости от населенного пункта. На ПП 1 антропогенное (в том числе рекреационное) воздействие практически отсутствует, на ПП 2 оно заметно выражено, а на ПП 3 довольно интенсивное.

#### Таксационная характеристика подроста сосны на ПП

Но- мер ПП	Количе- ство, тыс. на 1 га	Возраст (min – max), лет	Средние, см		Распределение де- ревьев по морфоло- гическим группам, %		
			диаметр на сере- дине вы- соты	высота	<b>Н</b>	<b>Нс</b>	<b>Ан</b>
1	12,4	4 - 11	1,1 ± 0,03	91,6 ± 2,33	80,5	18,5	1,0
2	12,1	6 - 9	0,6 ± 0,03	67,1 ± 2,40	61,8	30,3	7,9
3	3,7	3 - 8	0,4 ± 0,04	33,6 ± 23,27	65,8	9,8	24,4

Для изучения структуры молодняков естественного происхождения применялась ранговая классификация, «которая хорошо отображает структуру (строение) древостоя, позволяет, особенно в динамических микроэволюционных процессах его развития, оценивать количественно функциональную роль деревьев различных классов роста, моделировать механизмы конкуренции, роста и структурных изменений» (Маслаков и др., 1999). Классификация с помощью ранговых коэффициентов (редукционных чисел) позволяет точно представлять иерархическое положение дерева или группы в ранжированном ряду (Маслаков, 1984, Павлов и др., 2005).

Как видно из данных рисунка, на ПП 1 количество фаутных особей оказалось незначительным и они были представлены деревьями низших (III-V) ранговых классов по высоте, которые в дальнейшем скорее всего отпадут и их участие в дальнейшем формировании насаждения будет минимальным. На ПП 2 фаутные особи имелись почти во всех классах роста по высоте, в том числе и среди лидеров и сублидеров (II ранговый класс), т.е. среди тех деревьев, из которых в дальнейшем в основном и будет формироваться насаждение, хотя большая часть таких деревьев относилась к низшим классам роста (III – V). На ПП 3, где отмечено наибольшее среди всех ПП количество фаутных деревьев, подобные особи были довольно равномерно представлены как в числе сублидеров (II ранговый класс), так и в низших (III – IV) классах.



■ - H; ■ - Hc; ■ - An

Распределение деревьев на ПП по морфологическому состоянию и классам роста по высоте

Таким образом, в условиях возрастания интенсивности антропогенной нагрузки увеличивается вероятность формирования в дальнейшем насаждений со значительной представленностью деревьев, имеющих морфологические нарушения. На наш взгляд, необходимо при исследовании молодняков сосны уделять внимание их морфологическому состоянию в целях планирования дальнейших лесохозяйственных мероприятий, что позволит внести коррективы в процесс формирования насаждений.

#### *Библиографический список*

1. Ермакова М.В. Характеристика деревьев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) I класса возраста с пороками формы ствола // Аграрный вестник Урала. 2008. № 12. С. 81-84.
2. Ермакова М.В. Морфологическое состояние деревьев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в лесных культурах Уральского региона // Аграрный вестник Урала. 2009. № 6. С. 68-71.
3. Маслаков Е.Л., Кузнецов А.Н., Шестакова Т.А. О генезисе и динамике социальной структуры древостоя (на примере культур ели) // Изв. вузов. Лесн. жур. 1999. № 4. С. 7-16.
4. Маслаков Е.Л. Формирование сосновых молодняков. М.: Лесн. пром-сть, 1984. 168 с.
5. Павлов И.Н., Барабонова О.А., Кузьмичев В.В. Динамика дифференциации лесных культур сосны обыкновенной, подверженных воздействию дереворазрушающих грибов биотрофного комплекса // Лесн. и хим. комплексы: проблемы и решения: сб.: Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию Сиб. гос. технол. ун-та. Красноярск, 2005. Т. 2. С. 229-235.



**С.А. Жданов**

(S.A. Jdanov)

Уральская геофизическая экспедиция, Екатеринбург  
(Ural Geophysical Expedition, Ekaterinburg)

**Ю.Б. Пыжьянов**

(U.B. Pyzhyanov)

УГЛТУ, Екатеринбург  
(USFEU, Ekaterinburg)

**РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ ПО ОБОБЩЕНИЮ  
ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ  
В ДЕГТЯРСКО-ПОЛЕВСКОМ РАЙОНЕ  
(RESULTS RESULTS TO COMPILE GEOLOGICAL  
AND GEOPHYSICAL DATA IN DEGTYARSK-POLEVSKOY  
DISTRICT)**

В 80-х годах XX столетия в Дегтярско-Полевском районе перед геологами и геофизиками стояла задача определения дальнейшей перспективы этого бывшего когда-то крупнейшего меднорудного района. Решение этого вопроса было вызвано необходимостью обобщения и переинтерпретации геологических и геофизических материалов ранее проведенных полевых работ. В частности, была сделана работа по обобщению и переинтерпретации материалов ГИС по Дегтярско-Полевскому району с использованием материалов как УГЭ Мингео СССР, так и УКГЭ Минцветмет СССР.

При выполнении работы по обобщению материалов ГИС (комплекс методов: КС, ГК, МСК, МЭП, ПС, токовый каротаж и БКЗ) составлены карты изученности масштаба 1:10000 по каждому участку и каталог исследованных скважин, который включает перечень геофизических методов по 667 скважинам, пробуренным на 19 условно выделенных участках работ, находящихся на территории Ревдинского и Полевского районов Свердловской области (рис. 1). Всего в районе пробурено около 1400 скважин глубже 100 м, 400 из них – «докаротажного» периода.

В Дегтярско-Полевском районе в конце XX в. эксплуатировалось 3 месторождения меди: Дегтярское, Зюзельское и Гумешевское. В геологическом строении рудное тело Дегтярского месторождения представляет вытянутую в субмеридиональном направлении линзу длиной в несколько километров, вмещающими породами которой являются сланцы кварц-серицит-хлоритового состава, приурочено к зоне Серовско-Маукского глубинного разлома. Зюзельское месторождение меди состоит из серии локальных рудных тел, залегающих среди сланцев кварц-серицит-хлоритового состава. Гумешевское месторождение меди приурочено к

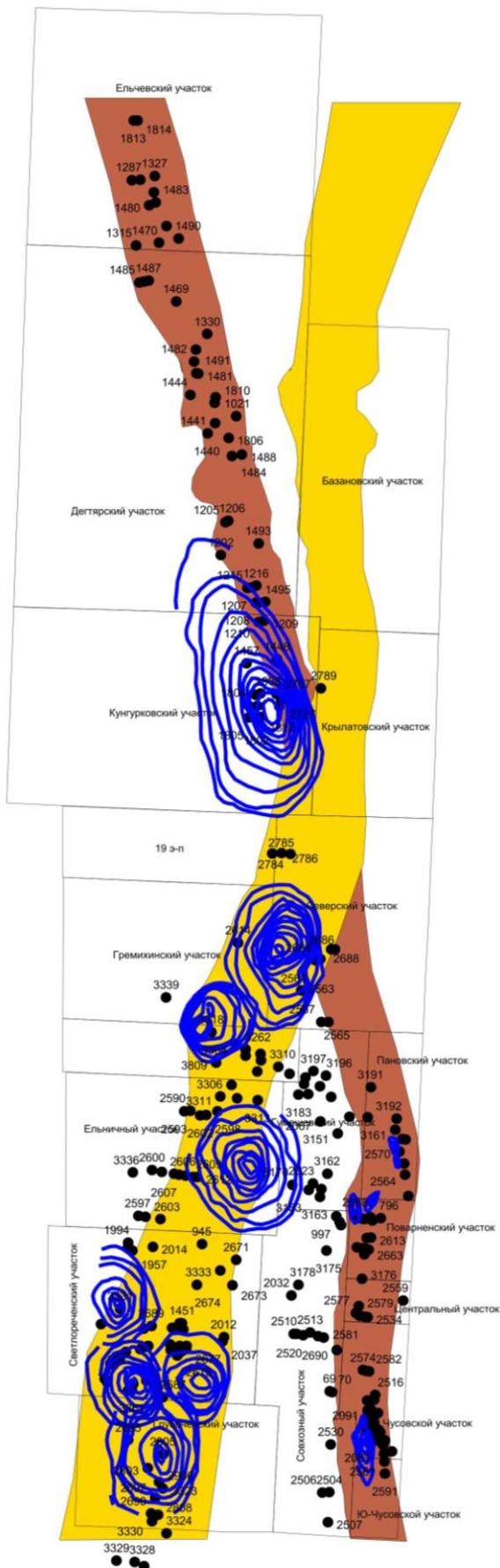


Рис. 1. Схема интерпретации геофизических материалов в Дегтярско-Полевском районе

скарновой зоне по контакту цевых диоритов и мраморов. Разведано Чусовское месторождение и выявлен ряд рудопроявлений.

В геологическом строении Дегтярского, Зюзельского и Гумешевского месторождений наблюдаются существенные различия. Общим является вытянутость рудных зон в субмеридиональном направлении, приуроченность к зонам развития окварцевания, тектоническим разломам и нарушениям. На картах физических локальных аномалий  $\Delta g$ ,  $\Delta Z$  и  $\rho_k$  зона, к которой приурочены Дегтярское, Чусовское месторождения и ряд рудопроявлений: Поварненское, Пановское, Центральное, Южно-Чусовское, Станционное, отмечается вытянутостью изолиний в субмеридиональном направлении – зонами минимума по  $\Delta g$ , хорошо проводящими по  $\rho_k$ , и цепочками аномалий  $\Delta Z$  от 200-200  $\gamma$ , к которым приурочены тела ультрабазитов. Рудные зоны отмечаются пониженными значениями  $\Delta Z$ .

В юго-западном направлении прослеживается другая зона, в которой находится Зюзельское месторождение и рудопроявления: 12 э.п., Кунгурковское, Ельничное, Светлореченское, Глубоченское, где нет гипербазитов. В физических полях зона выделяется пониженными значениям по  $\Delta g$ , цепочками положительных аномалий по  $\Delta Z$ , локальными хорошо проводящими зонами по  $\rho_k$ .

При анализе материалов ГИС была использована попытка выделить в геолого-геофизических разрезах реперы и уже к ним привязывать геологию отдельных участков, выявить общие закономерности. Для этой цели были использованы серпентиниты, мраморы, углистые сланцы, которые комплексом ГИС уверенно выделяются при описании керна. Но оказалось, что серпентиниты отличаются между собой по физическим свойствам, кажущееся сопротивление варьирует от десятков Ом.м до нескольких тысяч Ом.м,  $\gamma$ -активность не для всех серпентинитов является пониженной, по магнитному каротажу могут как повышенные значения  $\chi$  (магнитная восприимчивость), так и ничем не отличающиеся от мраморов, известняков в разрезе (рис. 2).

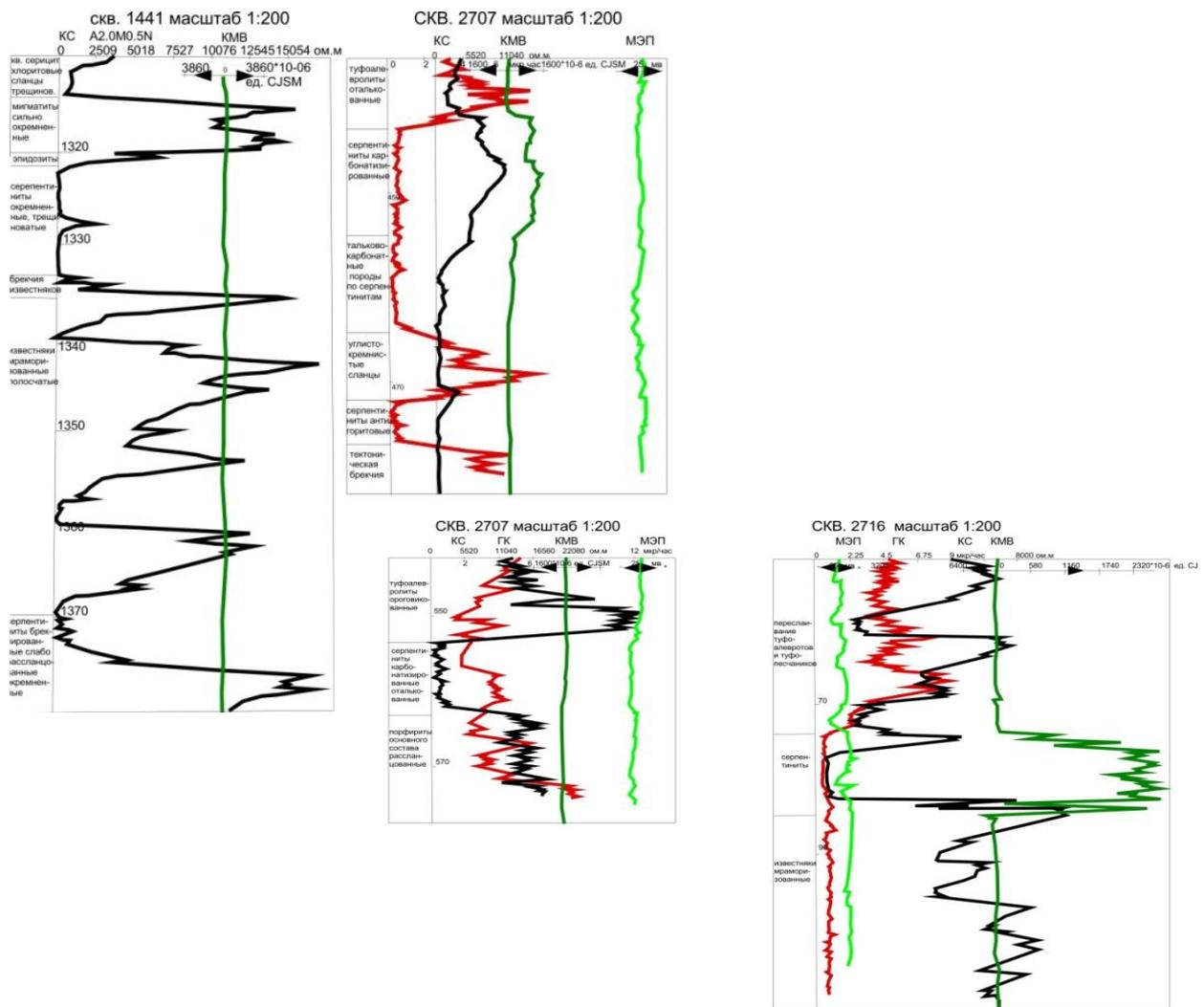


Рис. 2. Материалы ГИС, иллюстрирующие особенности серпентинитов по физическим свойствам

Также выявились такие факты, что, например, кривые приведенного потенциала МЗПКВ в скважинах, начиная от Дегтярского месторождения и по всей полосе субмеридионального простирания до Кладовского участка, имеют характерных вид кривых, на них наблюдается вынос тока на устье скважины для разных заземлений (от 50 до 350 м). Такой тип кривых присущ, как лежащему боку Дегтярского месторождения, так и висящему для Поварненского, Чусовского участков (рис. 3). Для этих скважин наблюдается общее в геологическом строении, наличие серпентинитов, углистых сланцев, кварц-серицитовых сланцев. Эти факты, наблюдаемые по отдельным участкам, позволили объединить группы участков и выделить общие черты и закономерности. Для группы участков Ельчевский, Дегтярский, Крылатовский, Поварненский, Пановский, Чусовской, Южно-Чусовской, Центральный – это наличие в лежащем и висящем боку серпентинитов, мраморов, среди которых развиты зоны ороговикования, тектонических брекчий, углистых сланцев. На северо-востоке зона этих участков, протянувшихся в субмеридиональном направлении, граничит с Верх-Исетским гранитным массивом, на северо-западе – с Ревдинским габбровым массивом, горные породы резко отличаются между собой по физическим свойствам, в частности по плотности: граниты –  $2.65-2.70 \text{ г/см}^3$ , габбро –  $2.95-3.05 \text{ г/см}^3$ .



Рис. 3. Кривые МЗ ПКВ  
(метод заряда –  
поисково-картировочный вариант)  
масштаб 1:500

Факт выноса тока на устье скважины можно объяснить наличием линейного проводника, имеющего субмеридиональное простирание и секущее положение относительно основного восточного падения горных пород (см. рис. 3). В описании керна этих скважин характерно наличие тектонических зон в серпентинитах, мраморах, известняках, зон ороговикования. То есть в электрическом поле уверенно выделяется тектоническая зона.

При составлении сводного плана электрических зарядов оказалось, что изолинии для Дегтярско-Чусовской зоны имеют форму эллипсов, вытянутых в субмеридиональном направлении, тогда как для Зюзельской зоны ничего такого не наблюдается, хотя в разрезе находятся сланцы одного состава. Форма изолиний зарядов имеет изометричную форму (рис. 4).

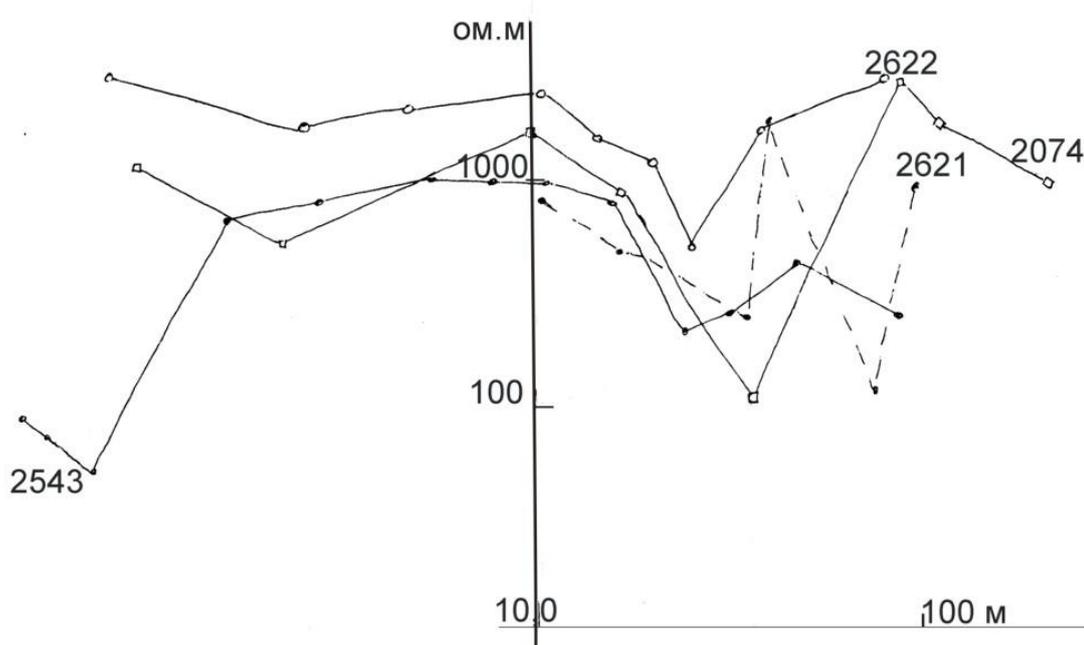


Рис. 4. Графики изменения сопротивления при приближении к рудному телу для скважин, которые пересекли рудное тело

При сопоставлении всех этих зон построений с материалами наземной геофизики убедительно прослеживаются общие черты, присущие Дегтярско-Чусовской зоне и другой Зюзельской зоне, для которой характерно наличие серий локальных аномалий. Характерным для выделения этих двух зон является заряд по скв. 2727 на Кунгурковском участке, общая вытянутость изолиний в субмеридиональном направлении и характерная оттяжка изолиний на юго-запад, что соответствует направлению Зюзельской зоны (см. рис. 4).

По имеющимся скважинам Дегтярско-Полевского района была сделана выборка определения для гидротермально изменённых пород для участков: Дегтярский, Ельчевский, Пановский, Кунгурковский, Ельничный, Северский, Светлореченский, Поварненский, Чусовской. Осреднение кривой КС проводилось по площади, снимались значения  $\rho_k^{\min}$  и  $\rho_k^{\max}$  и мощности гидротермально изменённых пород. Был произведён подсчёт по участкам с учётом данных МЭП, т.е. гидротермально изменённые породы условно были разбиты на две группы: первая группа – аномалии больше

или равны 10 mV, вторая группа – меньше 10 mV. По результатам этой работы составлена таблица.

Название участка	1 группа (в Ом.м)	2 группа (в Ом.м)
Ельчевский	2700	3300
Дегтярский	2400	5800
Кунгурковский	10000	14300
Ельничный	1200	5000
Северский		6000
Светлореченский	2000	10000
Поварненский	1500	10000
Чусовской	3000	6000
Пановский	3000	5000

Что сразу бросается в глаза, глядя на таблицу, так это высокие сопротивления для Кунгурковского участка по сравнению с другими, что для второй группы для участков Поварненского, Светлореченского они такие же, как для первой группы Кунгурковского участка. Это позволило высказать мысль, что гидротермально изменённые горные породы, имеющие интересующую нас сульфидную минерализацию, изменяются от единиц Ом.м для рудного тела до 1000 Ом.м – границы, за которой маловероятно оруденение.

В дальнейшем при обработке метода КС на Чусовском месторождении по рудным скважинам была установлена закономерность уменьшения сопротивления при приближении к рудному телу. Её можно описать формулой  $\rho = \rho_0 e^{-k \frac{R}{R_0}}$  – уравнение прямой на полулогарифмических бланках. Сопротивление  $\rho$  откладывается по оси X в логарифмическом масштабе, а  $R(m)$  – расстояние до рудного тела в линейном масштабе.  $\rho_0$  в данной формуле – верхняя граница изменения гидротермально изменённых пород (см. рис. 4).

Для Чусовского месторождения  $\rho_0 = 3000$  Ом.м, для второй группы пород  $R_0 \approx 140$  м – расстояние, с которого наиболее заметно изменение сопротивления горных пород. Это точка перегиба на графиках.

При обобщении рассматриваемых материалов высказаны соображения по вопросу возникновения серпентинитов (см. рис. 2, где показаны материалы ГИС, по которым видно, что серпентиниты, пересеченные скважинами, имеют разные физические свойства), по некоторым процессам рудообразования.

Образование минералов пирита, халькопирита (или, точнее, солей сероводородной кислоты  $FeS_2$ ,  $CuS$ ) проходило из окислов этих металлов при наличии восстановительной среды. Последнее обеспечивалось наличием окиси углерода CO, которая может возникать при воздействии высо-

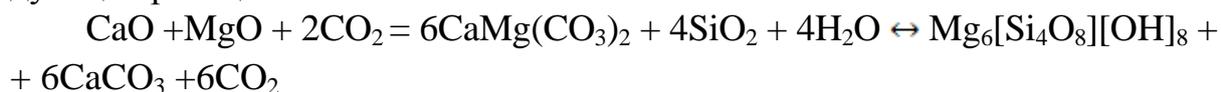
кой температуры на известняк,  $2CaCO_3 \xrightarrow{t^\circ C} 2CaO + 2CO + O_2^1$ , эта реакция равновесная и управляет процессом реакции: давление и температура, или при наличии окиси кремния SiO:  $CaCO_3 + SiO \rightleftharpoons 2CaO + 2C + SiO_2$ .

При поступлении окисей CuO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MgO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub> могут происходить следующие реакции  $CuO + CO = Cu + CO_2^1$  и  $Fe_2O_3 + 3CO = 2Fe + 3CO_2^1$ , а при поступлении с больших глубин H<sub>2</sub>S при условии наличия катализатора Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> следующая реакция:

$SO_2 + 2H_2S = 2H_2 + 3S$  и  $SO_2 + 2CO = 2CO_2 + S$ , эта реакция происходит при температуре около 500 °С. Далее  $Cu + Fe + 2S = CuFeS_2$  и  $Fe + 2S = FeS_2$ .

Образовавшиеся соединения являются трудно растворимыми не только при нормальных условиях, но и при высоких температурах и давлениях и выпадают в осадок, цементируясь окисью кремния SiO<sub>2</sub>, которая образуется по приведенной выше реакции. В случае недостатка окиси углерода и сероводорода происходит следующая реакция  $CuO + SiO = Cu + SiO_2$  (самородная медь).

Образование серпентина в этих случаях происходит в результате следующей реакции



Последняя реакция тоже является равновесной, и процессом равновесия управляет давление и температура. В заключение следует отметить, что приведенные выше реакции достаточно известны и вряд ли стоило на них подробно останавливаться, если бы не регулирующая роль при их течении давления и температуры.

Рассмотрение совместного влияния этих факторов приводит к существенным практическим выводам. В отдельности каждый из факторов влияет следующим образом. По принципу М-Шателье увеличение температуры сдвигает равновесие в сторону эндотермической реакции, а давление сдвигает равновесие в сторону меньшего числа молей. Или, другими словами, на лицо два противоречащих друг другу фактора, если высокая температура способствует процессу рудообразования, то высокое давление ему препятствует. Таким образом, на больших глубинах влияние фактора давления превосходит влияние температуры, и процессы рудообразования происходить не могут.

В зонах, где имеются глубинные разломы, трещины, по мере движения с глубоких горизонтов к поверхности давление падает значительно быстрее, чем температура с определенной глубины, и влияние температуры начинает преобладать над давлением, и начинается процесс рудообразования. Более проницаемые перекрывающие сверху породы способствуют процессам рудообразования на более глубоких горизонтах, чем при плохих

проницаемых породах, но как в том, так и другом случаях существует предельная глубина рудообразования.

### **Заключение**

Результаты обобщения геолого-геофизических материалов по Дегтярско-Полевской площади позволяют судить о разной геологической ситуации для месторождений Зюзельское, Дегтярское, Чусовское, что подтверждается материалами геофизических работ.

Изучение природы горных пород, особенно серпентинитов, образованных по карбонатным породам, позволяет судить о возможно более глубоких горизонтах рудообразования для Дегтярско-Чусовской полосы (300-500 м) относительно Зюзельской (до 300 м), может привести и к дальнейшему изучению геологической природы Среднего Урала, и к новым открытиям рудных проявлений медного колчедана.

Установленная закономерность уменьшения сопротивления при приближении к рудному телу позволяет установить границы гидротермально измененных пород, в которых возможно обнаружение рудного тела.



УДК 504.003.12:630\*23](477.83)

**Л.Д. Загвойская, Ю.В. Шведюк**  
(L.D. Zahvoyskaya, U.V. Shvediuk)  
НЛТУ Украины, г. Львов  
(UNFU, Lviv)

## **МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ: ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА СПОСОБА ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ (MULTICRITERIA FOREST DECISION-MAKING: FORESTATION METHODS)**

Human activity has violated three planetary boundaries out of nine ones identified by J. Rockström [1]. As never before, humanity fundamentally depends on forest ecosystems, their structure and services they provide. Therefore forest scientists and decision-makers should be especially careful and sensitive in their recommendations to forest owners concerning activities with long-term impacts. In-

ing role of forest and forest ecosystems services in sustaining global environment and enjoying from human wellbeing becomes an undeniable fact.

Under these vulnerable conditions a great interest in forest decision-making is paid to forestation methods. This is especially acute today in rapidly changing climate conditions. A wisdom choice of a proper forestation method for a new forest stands establishment, both naturally or artificially, on an area, whether previously forested or not, is a crucial task of forest policy in present conditions of climate model change.

Traditional forest planning is based on principles of constancy and long-term stability. Silvicultural programmes were assumed to remain constant for at least for one rotation. In modern reality, however, periodic reorientation and frequent changes of forest policy are quite common. The duration of forest policy changes becomes much shorter than the life span of the trees. And only a '*design window*' [2] remains open and challenging for forest decision-making particularly in forestation in condition of fuzziness and uncertainty where stakes are high and time is pressing.

In conditions of West Ukraine plains there are three forestation methods usually applied in local silviculture practice: natural reforestation, artificial forestation and fast-growing plantations. Each of them has own advantages and disadvantages and cautions for use, resulting from the forest site, forest type, particular species, targets of forest operations, forest policy etc. To compare forestation alternatives we used four criteria: silviculture, ecological, economic and social following sustainable forest management mainstream.

Solving problem of forestation policy optimization we applied Analytic Hierarchy Process (AHP), which allows pairwise comparison of alternatives and criteria for making the best choice between competing solutions following several objectives / criteria [3, 4]. Basically AHP is a general theory of measurement based on some mathematical and psychological principles. In the method, a hierarchical decision schema is constructed by decomposing the decision problem in question into decision elements – goals, objectives/criteria, attributes and decision alternatives. The general goal is at the top of a decision hierarchy, and decision alternatives constitute the lowest level.

We developed a multicriteria optimization hierarchy (Fig. 1) to choose the best forestation method taking into consideration four abovementioned criteria: silvicultural, environmental, economic and social to compare three alternatives: natural reforestation, artificial reforestation and fast-growing plantation.

The silviculture criterion involves: Time for forest site recover; Resilience of forest; Rotation age; Phytomass productivity on a site. Environmental criterion involves: Conservation of forest flora and fauna; Forest ecosystem services except carbon sequestering; Carbon sequestration; Eco-destructive impacts. To make the comparison more transparent we decided to separate a carbon sequestering from the rest of forest ecosystem services because in case of forest planta-

tion a high level of sequestration does not mean a high level of other forest ecosystem services. Economic criterion deals with Forest stands productivity; Cost of forestation; Economic efficiency; Output of industrial wood. Social criterion covers New jobs for local population; Provision of forest goods; Forest services; Land use changes.

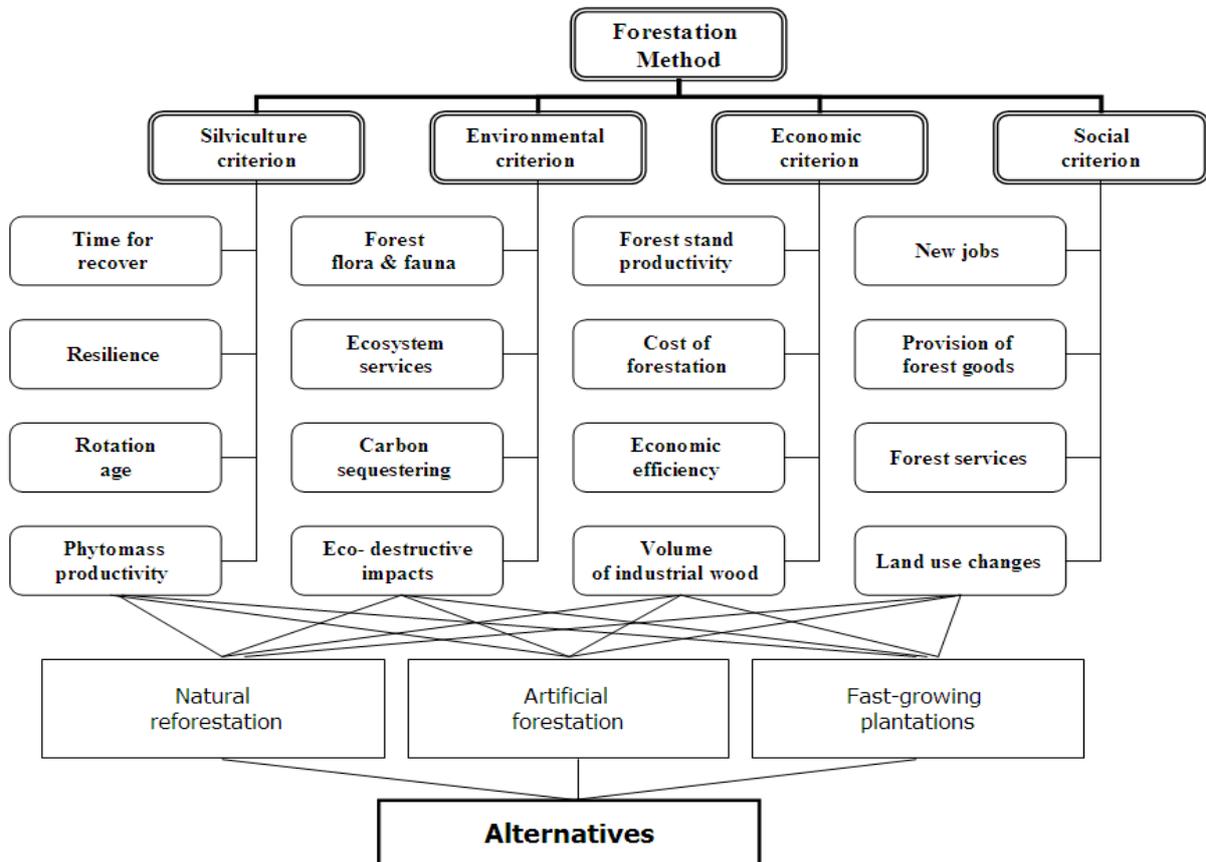


Fig. 1. Problem hierarchy: selection of forestation method

To examine the best forestation method to be used under specific silviculture / environment / economic / social conditions for multicriteria assessment of forestation methods under conditions of a local forest enterprise we applied Expert Choice Software. Pairwise comparison both forestation alternatives and evaluation criteria was based on experts' discourse and evaluations of the objects in question.

To verify consistency of experts' comparative judgments we calculated an inconsistency ratio, a measure of experts' answers inconsistency. As it comes from theory, an inconsistency ratio should be lower than 0.1. In our case it was equal to 0.06 so that consistency of experts' evaluations was proved.

Our experts set such weights for evaluation criteria: environmental – 0.609, economic – 0.201, social – 0.121, and silvicultural – 0.069 (Fig. 2). In this case the best alternative is a natural reforestation, it got 61.9%. Fast-growing planta-

tions alternative is a quite far behind it –21.4% and artificial forestation has the smallest attractiveness 16.6%. Sensitivity analysis demonstrates that in the case of an increase of economic criterion weight up to 0.68 the most preferable becomes a fast-growing plantations alternative, that most of all contradicts to sustainable forest management.

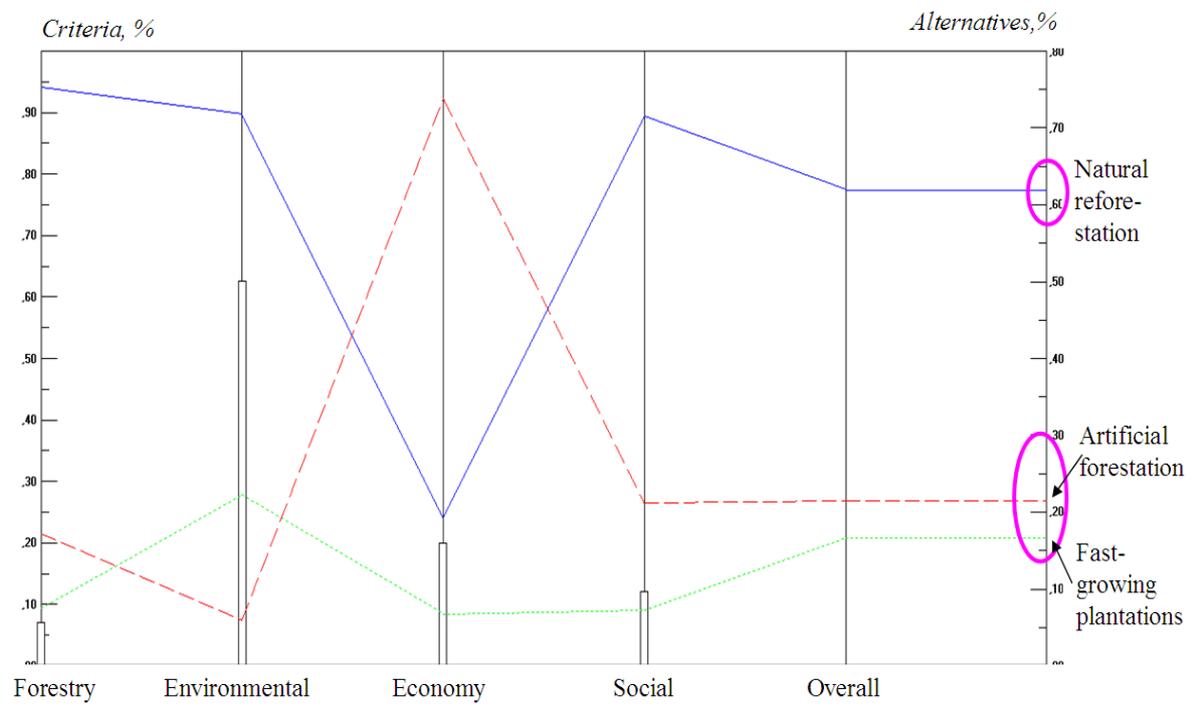


Fig. 2. Ranking forestation alternatives by four criteria

However, giving in sensitivity analysis the highest degree of importance to economic criteria (0.68 and more), we can see that fast-growing plantations becomes the best alternative, its score equals to 46%, natural reforestation got the second position and 43% and artificial forestation has the third one (11%). These results explicitly show politicians / decision-makers / scholars how setting priorities of forest and environmental policy can easily drive forestry (as any other human activity) in (non) sustainable way. This model could be used by policy makers and for education purposes to simulate different scenarios of forest policy. It can be used to give a society a message about role of goals in decision making in conditions of an existing quadruple squeeze [5] to sustainability.

## References

1. Rockström J. et al. Planetary Boundaries: Exploring the safe operating space for humanity in the Anthropocene // *Nature*. 2009. 46. P. 472-475.
2. Gadow K. et al. Designing forested landscapes to provide multiple services / K. Gadow, M. Kurttila, P. Leskinen [et al.] // *CAB Reviews: Perspectives*

in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources. 2007. Vol. 2 (038). P. 1-15.

3. Kangas A., Kangas J., Kurtilla M. Decision support for forest management. Springer, 2007. 237 p.

4. Saaty T.L. Theory and Applications of the Network Process. Pittsburgh: RWS Publication, 2005. 352 p.

5. Rockström J., Karlberg L. Quadruple Squeeze: Defining the safe operating space for freshwater use to achieve a triply green revolution in the Anthropocene // *Ambio*. 2010. 39(3). P. 257-265.



УДК 630\*182+581.524.3

**Н.С. Иванова**

(N.S. Ivanova)

Ботанический сад УрО РАН, Екатеринбург

(Botanic garden of the Ural branch of the Russian Academy of Sciences,  
Ekaterinburg)

## **ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ РАЗВИТИЯ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ (FOREST ECOSYSTEM DEVELOPMENT STABILITY EVALUTION)**

Истощение природных ресурсов неоднократно вызывало региональные кризисы, влияя на экономическое благополучие. В связи с этим объективная оценка устойчивости экологических систем – центральная проблема в рамках концепции устойчивого развития регионов. Несмотря на множество публикаций по этой теме, проблема оценки устойчивости природных систем по-прежнему остро актуальна.

Цель нашей работы – разработка на основе теоретических положений генетической типологии Б.П. Колесникова и теории катастроф Р. Тома междисциплинарного подхода для оценки устойчивости восстановительно-возрастной динамики лесной растительности после сплошных рубок.

Исследования проводились в южно-таежном округе Зауральской холмисто-предгорной провинции [1] между 57°00′–57°05′ с.ш. и 60°15′–60°25′ в.д. К настоящему времени, несмотря на сильную нарушенность растительности в районе исследований, найдены участки старовозрастных (140–200-летних) условно-коренных лесов во всех основных типах лесораститель-

ных условий [1], в них заложены пробные площади. В широком градиенте условий изучено формирование лесной растительности на сплошных вырубках [2]. Для двух типов леса изучена восстановительно-возрастная динамика от сплошных вырубок (4–5-лет) до древостоев 50–55-летнего возраста [3]. В рамках теории катастроф предложена модель формирования древесного яруса на сплошных вырубках в зависимости от двух управляющих параметров [4], которая формализуется следующим дифференциальным уравнением:

$$\frac{d\rho}{dt} = -|k_1|\rho + |k_2|T\rho^2 - |k_3|\rho^3 + |k_4|H, \quad (1)$$

где  $k_i$  – некоторые параметры экосистемы, которые следует определить. Управляющий параметр  $H$  – характеристика богатства лесорастительных условий (мощность почвы, см). Управляющий параметр  $T$  – безразмерная характеристика интенсивности развития травянистого яруса:  $T = (p_0 - p_m)/p_0$ ;  $p_m$  – масса трав (чем больше масса трав, тем меньше  $T$ );  $p_0 = (p_s + p_b)/2$  – среднее значение плотности сосны и березы;  $p_s, p_b$  – плотность сосны и березы соответственно.

Предлагаемая модель описывает угнетение формирующейся древесной растительности травянистым ярусом и влияние лесорастительных условий на темпы роста древесных растений и справедлива только при достаточном обсеменении вырубок. Чем меньше  $T$ , тем сильнее древесная растительность угнетается травами. Влияние управляющих параметров на направление восстановительных смен подробно рассмотрено ранее [2].

На основе полученных нами данных, решая обратную задачу, определили все параметры уравнения (1) [3]. От уравнения (1) сделан переход к уравнению (2) и далее к уравнению (3) [4]:

$$\frac{d\eta}{dt} = -(\eta^3 + a^*\eta + b^*), \text{ или } \frac{d\eta}{dt} = -\frac{\partial F^*}{\partial \eta}, \quad (2)$$

$$F^*(\eta, a^*, b^*) = \frac{1}{4}\eta^4 + \frac{1}{2}a^*\eta^2 + b^*\eta, \quad \eta = \rho^* - T\rho_0^*. \quad (3)$$

Здесь  $\eta = p_0/p_c - T\rho_0/p_c$  – параметр порядка, характеризующий отклонение плотности растительности (древесной и травянистой) при фиксированной величине  $T$ , близкой к единице, от некоторого среднего значения плотности сосны и березы  $p_0 = (p_s + p_b)/2$ ;  $\rho_0^* = |k_2|/3|k_3|\rho_c$ ;  $\rho_c$  – масштаб плотности;  $a^*, b^*$  – параметры:  $a^* = -3(T^2\rho_0^* - 1)$ ,  $b^* = -H^* + 3T\rho_0^* - 2T^3\rho_0^{*3}$ . Параметр  $b^* = -H^* + H_s^*$  можно представить как сумму внешнего поля  $H^*$  и собственного самосогласованного  $H_s^* = 3T\rho_0^* - 2T^3\rho_0^{*3}$ .  $H^* = H/H_c$ ,  $H_c$  – критическая мощность почв. При  $b^* = 0$ ,  $H^* = H_s^*$ .  $F^* = F/F_0$  – потенциальная функция катастрофы сборки, которая определяет энергетическую характеристику в приведенном виде.

Модель позволяет количественно оценить устойчивость развития (вероятность смены эдификатора). Устойчивость состояния системы опреде-

ляется по виду потенциальной функции, наличие локального или глобального минимума – с помощью теоремы Тома: для катастрофы сборки – ненулевыми значениями управляющего параметра  $b^*$  (при  $b^*=0$  потенциал симметричный). Для рассмотренных нами частных ситуаций  $b^*$  отличен от 0: для сосняков брусничниковых  $b^*=5,13 \cdot 10^6$ ; для производных березняков разнотравно-вейниковых  $b^*=4,12$ . Разница между рассматриваемыми сосняками и березняками по параметру  $b^*$  составляет 6 порядков.

Об устойчивости формирования структуры древесного яруса можно судить по удаленности системы от сепаратрисы. Сепаратриса  $(a^*/3)^3 + (b^*/2)^2 = 0$  является предельной для метастабильных состояний. Для изученных нами сосняков брусничниковых  $(a^*/3)^3 + (b^*/2)^2 = -7,79 \cdot 10^{13}$ , для березняков разнотравных  $(a^*/3)^3 + (b^*/2)^2 = -79,59$ . Эти значения показывают достаточную удаленность от сепаратрисы и сосняков брусничниковых, и березняков разнотравно-вейниковых, следовательно, смена эдификатора маловероятна. Чем больше удаленность от сепаратрисы, тем большие внешние воздействия необходимы для изменения структуры древесного яруса. В нижних частях пологих склонов с мощными дренированными почвами происходит нежелательная смена условно-коренных сосняков разнотравных на малоценные длительно-производные березняки разнотравно-вейниковые, в которых восстановление преобладания сосны естественным путем затруднено. Для восстановления исходных сосновых лесов необходимы лесохозяйственные мероприятия.

Предлагаемый нами подход позволяет рассчитать восприимчивость для уравнения  $\eta^3 + a^* \eta + H_s^* = H^*$ : характеристику изменения переменной  $\eta$  при изменении внешнего поля  $H^*$ :

$$\chi = \frac{\partial \eta}{\partial H^*} = \frac{1}{3\eta^2 + a^*} = -\frac{1}{2a^*} = \frac{1}{6(T^2 \rho_0^{*2} - 1)}$$

При приближении к критической точке  $a^* = b^* = \eta \rightarrow 0$ , а восприимчивость стремится к бесконечности. Для рассматриваемых нами сосняков брусничниковых восприимчивость составляет 0.0000038, для березняков разнотравно-вейниковых – 0.038. Малая восприимчивость и достаточная удаленность от сепаратрисы сосняков брусничниковых свидетельствует об устойчивости естественного формирования исходных лесов, в случае березняков разнотравно-вейниковых – об устойчивости формирования малоценных производных мелколиственных.

Таким образом, на основе синтеза генетической лесной типологии и синергетики (нелинейной динамики) нами предложен принципиально новый комбинированный подход, который обеспечивает объективную оценку устойчивости природных экосистем и обоснованное прогнозирование их состояния. Он позволяет выявить кризисные ситуации в развитии лесов и своевременно проводить необходимые природолесоохранные мероприятия.

Автор выражает глубокую благодарность д-ру физ.-мат. наук, проф. Г.П. Быстраю и аспиранту С.А. Охотникову за предоставленный программный продукт и помощь в моделировании.

Работа выполнена при частичной поддержке Программы Президиума РАН «Биологическое разнообразие» (проект 09-П-4-1039).

### *Библиографический список*

1. Колесников Б.П., Зубарева Р.С., Смолоногов Е.П. Лесорастительные условия и типы лесов Свердловской области. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1974. 176 с.

2. Иванова Н.С., Быстрой Г.П. Модель формирования структуры древесного яруса на вырубках. Часть 1. Управляющие параметры // Аграрн. вестник Урала. 2010. № 5. С. 85–89.

3. Иванова Н.С. и др. Прогнозирование сукцессионной динамики в целях сохранения биоразнообразия лесных экосистем и оптимизации экономических затрат на лесовосстановление / Н.С. Иванова, Г.П. Быстрой, С.А. Охотников, М.В. Ермакова // Принципы и способы сохранения биоразнообразия: матер. IV всерос. науч. конф. с междунар. участием / Мар. гос. ун-т. Йошкар-Ола, 2010. С. 277–280.

4. Быстрой Г.П., Иванова Н.С. Подходы к моделированию динамики лесной растительности на основе теории катастроф // Аграрн. вестник Урала. 2010. № 2 (68). С. 75–79.



УДК 330

**С.П. Калашникова**  
(S.P. Kalashnikova)

ПАГС им. П.А.Столыпина, Саратов  
(Volga region academy for civil service of P.A.Stolypin, Saratov)

## **МЕТОДЫ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ СРЕДОФОРМИРУЮЩИХ ФУНКЦИЙ ПОЧВ (METHODS OF ECOLOGICAL AND ECONOMIC EVALUATION OF THE FUNCTIONS OF SOIL SREDOFORMIRUYUSCHIH)**

В настоящее время уже произошло осознание качества среды обитания. Но тем не менее традиционно особо охраняемые природные терри-

тории, озелененные территории в городах (парки, скверы, бульвары, зеленые насаждения вдоль улиц и во дворах) рассматриваются как дополнительные затраты бюджета и инвесторов. Этот взгляд необходимо пересматривать, так как от качества воды, воздуха, состояния почвы зависят жизнь и здоровье людей.

Следует отметить, что важнейшим системообразующим компонентом природной среды является почвенный покров. Деградация почвенного покрова приводит к ухудшению качества почв, является источником загрязнения подземных и поверхностных вод, приводит к гибели зеленых насаждений, открытые участки загрязненной почвы являются источником вторичного загрязнения атмосферного воздуха.

Почвы выполняют целый ряд экологических функций. Оздоровительная функция почв при эколого-экономической оценке не связана с рекреационной, поскольку компоненты экосистем, их отдельные элементы имеют различные оценочные характеристики по отношению к этим функциям. Оценка оздоровительной функции заключается в определении степени ионизации кислорода травяной растительностью и выделении химически активных летучих органических веществ, в первую очередь фитонцидов. Социальные функции почв можно разделить на две группы: а) санитарно-оздоровительные и б) морально-нравственные, духовные. В первую группу, исходя из принятого подхода, входят рекреационная и оздоровительная функции лесов, во вторую - воспитательно-образовательная, эстетическая и роль почвенного покрова в сохранении устойчивого природопользования. Обычно рекреационная функция почвенного покрова рассматривается совместно с оздоровительной. В данном случае они рассматриваются раздельно, поскольку основные их параметры (особенно в экономическом смысле) отличаются друг от друга. Рекреационная функция заключается в удовлетворении потребностей населения в отдыхе, но обязательно отметить, с обеспечением сохранности экосистем. Осуществление принципов рационального рекреационного лесопользования предусматривает рассмотрение его как системы, включающей в себя три подсистемы: социальную (охватывает необходимую для общественной жизни смену труда и отдыха), экологическую (отражает взаимоотношения человека с природой) и хозяйственную (связана с обслуживанием отдыхающих). При оценке рекреационной роли почв учитывается степень устойчивости городской экосистемы к воздействию рекреационной нагрузки.

Интегрированным показателем рекреационного воздействия являются рекреационные нагрузки, определяемые количеством отдыхающих на единицу площади, временем их пребывания на объекте отдыха и видом отдыха. При измерении рекреационных нагрузок обычно устанавливают или единовременное количество отдыхающих на единицу площади (1 га) в среднем за учетный период, или суммарное время отдыха на единицу пло-

щадя за учетный период. Рекреационная привлекательность почв связана с обеспечением потребности людей в активном отдыхе, восстановлением их работоспособности, в первую очередь физических сил.

В случае превышения допустимых рекреационных нагрузок, приводящих к нарушениям сложившегося природного равновесия, экологическая оценка рекреационной роли почвенного покрова должна предусматривать учет ущерба от снижения экологических (средоформирующих, средозащитных и др.) функций данного участка территории. Сложность обоснования экономических показателей средоформирующих функций почв заключается в многогранности этих функций (поддержание состава атмосферного воздуха, климатообразующей, водоохранно-водорегулирующей и иных, их объективной необходимостью для живой природы и общества и практической незаменимостью).

Для экономической оценки средоформирующих функций почв можно использовать различные подходы. Так, экономическая оценка средоформирующих функций почв на основе рыночного подхода в настоящее время является наиболее активно обсуждаемой проблемой. Вследствие отсутствия субъектов, желающих непосредственно платить за эти виды благ, высказываются мнения о дискуссионности самого положения о необходимости в настоящее время проводить экономическую оценку средоформирующих функций почвенного покрова. В будущем, даже самом ближайшем, средоформирующие функции природных комплексов, почвенного покрова, лесов, водных объектов станут активно вовлекаться в сферу экономических отношений через возможное появление (осознание) дополнительных свойств и качеств, выражающихся главным образом во взаимосвязи ресурсов и функций, через изменение приоритетов в удовлетворении потребностей. Рыночный подход по отношению к оценке средоформирующих функций природных комплексов в последнее время находит понимание в обществе и у специалистов, к примеру, при формировании рынка купли-продажи прав на выбросы загрязняющих веществ в природную среду.

В теории и практике экономики природопользования могут применяться подходы к экономической оценке средоформирующих функций почв по «замещающим» затратам, «стоимости существования». При экономической оценке водоохранной и водорегулирующей роли почв обычно исходят из оценки воды в поверхностных и подземных источниках.

Экономическая оценка информационной роли почв пока еще редко рассматривается как составляющая часть комплексной эколого-экономической оценки. Считается, что реликтовые растения и животные, уникальные природные комплексы не поддаются денежной оценке. Иногда экономическая оценка таких объектов считается бесконечно большой величиной.

**Ю.Ю. Копылова**

(U.U. Kopylova)

**Ю.В. Лебедев**

(U.V. Lebedev)

УГЛТУ, Екатеринбург

(USFEU, Ekaterinburg)

## **МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ (METHODOLOGICAL ASPECTS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF TERRITORIES)**

Все вопросы развития территорий тесно связаны с парадигмой устойчивого развития. В иерархии управления устойчивым развитием можно выделить четыре уровня: концептуальный, идеологический, политический и экономический.

Концептуальный уровень управления устойчивым развитием отражает проблемы совмещения законов развития биосферы и законов развития общества, и экономики в частности. За аксиому должно быть принято сохранение естественных экосистем в таких параметрах (площади, продуктивность, разнообразие), при которых гарантировано обеспечение естественной регуляции и стабилизации окружающей среды.

Одним из основных источников знаний человечества о всеобщих связях природы и общества следует считать работу Фридриха Энгельса «Диалектика природы». В ряд фундаментальных знаний о взаимоотношениях человека и природы следует поставить учение В.И. Вернадского (1863-1945) о преобразовании биосферы в ноосферу, где наряду с энергией и материей рассматривается сознание человечества.

Выдающим исследователем в области взаимоотношений человечества и биосферы является Н.Н.Моисеев (1917-2000), изучавший вопросы этого направления во взаимосвязи с мировой обстановкой, динамикой ее развития и драматическим положением России в настоящий период времени. Для России разработка концептуального уровня управления устойчивым развитием должна основываться на том положении, что Россия всегда была и будет мостом между Востоком и Западом. Россия на пути устойчивого развития останется самобытной цивилизацией, сформировавшейся в зоне бореальных лесов. Фундаментальной основой любой цивилизации является общность духовного мира людей (Н.Я. Данилевский). Выраженными особенностями русской цивилизации являются соборность, коллективизм, служение нации.

Идеологический уровень управления устойчивым развитием определяет главное направление и пути реализации концептуальных установок. Важнейшими идеологическими положениями устойчивого развития являются необходимость экологизации общественного сознания, смена приоритетов развития, сознательное формирование и регулирование потребительского спроса.

Действие идеологических установок рассчитывается на определенный промежуток времени. Изменение ситуации в окружающей среде будет приводить к смене направлений и путей реализации, но идеология не может выходить за рамки концептуальных установок. Идея социальной справедливости становится в России господствующей; это главное, что наша страна может предложить миру.

На политическом уровне необходима организация широкого сотрудничества по созданию единого культурного, политического и экономического пространства, важны международные инвестирования наряду с хозяйственным капиталом и в сферу природного капитала.

При осмыслении роли природных экосистем в концепции устойчивого развития следует понимать, что потенциал биотической регуляции достаточен для компенсации современных антропогенных нагрузок на окружающую среду лишь при условии существования естественной биоты, в том числе лесов на больших территориях, причем лесов коренных типов.

Экономический уровень управления устойчивым развитием является тем звеном управления, где концептуальные, идеологические и политические установки реализуются в экономической сфере. Очевидное противоречие между экономикой и природой, а конкретно между экономическим ростом и отсутствием роста в биосфере, приводит к попыткам дрейфа классической экономики в сторону экологии. Так реализуется экономика природопользования.

Изложенные теоретические аспекты устойчивого развития территорий практически реализуются во всей экономической сфере. Рассмотрим это на решении следующих вопросов:

- повышение эффективности использования земель населенных пунктов;
- повышение природного потенциала зеленых зон и насаждений в городах;
- пути решения проблемы обращения с отходами в городах.

В городах Урала для производственного использования заняты большие земельные ресурсы – до 40-60 % и больше. Причем плотность застройки этих территорий не превышает 30-35 %, а в западных странах она достигает 60-70 %. Эффективность использования таких территорий очень низкая. Для сравнения – в пригородах США на одного жителя приходится 18-20 м<sup>2</sup> территорий под промышленными объектами, в Англии – 16 м<sup>2</sup>, а

на Урале – около 40 м<sup>2</sup> и более. Средняя плотность размещения рабочих мест на гектаре производственной территории в США и в Западной Европе составляет 120-160 мест, а в городах Урала – не более 50-70. Улучшение ситуации с использованием городских земель позволяет увеличить площади природного назначения, а также территории жилого, общественного и производственного назначения с высокой долей озеленения.

Повышение эффективности зеленых зон и насаждений в городах в соответствии с их устойчивым развитием полагает на первом этапе учет объектов озеленения и их эколого-экономическую оценку, на основе которых разрабатывается программа природно-ландшафтных мероприятий, включающая в себя:

- паспорт объекта озеленения территории с основными характеристиками;
- инвентаризационный план объекта озеленения с основными геодезическими характеристиками;
- общие сведения об объекте озеленения (виды зеленых насаждений, площадь, количество и др.);
- подробную характеристику биогрупп (деревьев, кустарников, цветников, газонов) в каждом объекте озеленения;
- конкретизацию перечня экологических функций объектов озеленения, учитываемых при их экономической оценке;
- экологическую значимость объектов озеленения (в натуральных показателях), дающую представление о количественных показателях;
- шкалу кадастровой стоимости объектов озеленения, дающую представление об их экономической значимости.

Проблема обращения с отходами в настоящее время приобретает важное экологическое и экономическое значение. На территории населенных пунктов образуется до 1,5 – 2,0 м<sup>3</sup> отходов на 1 человека в год. В городах с населением до 100 тыс. человек масса твердых бытовых отходов достигает 40-45 тыс. т в год. Решение всех сложных вопросов обращения с такими отходами связано с обоснованием их размещения и переработкой. Начальным этапом решения проблемы является поиск и обоснование подходящих территорий и участков. С позиций землепользования необходимо проведение землеустройства – межевания участков под полигоны отходов. При этом решаются вопросы перевода земель из одной категории в другую; чаще всего из земель сельскохозяйственного назначения или лесного фонда в земли населенных пунктов или земли промышленности (если планируется переработка отходов). В случаях без изменения категории земель (полигон располагается в границах земель населенного пункта) производится уточнение вида функционального использования земельного участка под полигон. Но и в этом случае под полигон обычно планируются участки

городских земель, ранее использовавшихся под сельхозугодья или лесопокрытые.

Таким образом, размещение полигонов твердых бытовых отходов около городов связано с эколого-экономической оценкой влияния размещения и переработки таких отходов на окружающую природную среду – чаще всего на лесную растительность, воздух атмосферы, почву и грунтовые воды. Негативное влияние на воздух, почву и воды снижается до минимума известными техническими средствами. Влияние же полигона на природный потенциал окружающей растительности будет трудно устранимым. Величина ущерба определяется в первую очередь прекращением в прилегающей зоне и снижением в ближайших зонах рекреационной привлекательности этих территорий.



УДК 550.424.4

**А.Л. Котельникова**  
(A.L. Kotelnikova)

Институт геологии и геохимии УрО РАН, Екатеринбург  
(Institute of Geology and Geochemistry of UB RAS, Ekaterinburg)

**ОЦЕНКА ШЛАКОВ МЕДЕПЛАВИЛЬНЫХ  
ПРОИЗВОДСТВ КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ  
ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ  
(НА ПРИМЕРЕ МЕДЕПЛАВИЛЬНОГО ШЛАКА  
СРЕДНЕУРАЛЬСКОГО МЕДЕПЛАВИЛЬНОГО ЗАВОДА)  
(COPPER SLAG AS POTENTIAL HEAVY METALS  
SOURCE (MIDDLE-URAL COPPER MELT PLANT AS  
EXAMPLE)**

Использование отвальных шлаков производства черновой меди в качестве вторичного рудного сырья, заключающееся в предварительном дроблении шлака и последующем флотационном обогащении, приводит к накоплению значительных объемов твердых отходов, в дальнейшем «песка», представляющего собой тонкодисперсный материал с малоизученными свойствами. В результате этих операций увеличивается площадь поверхности частиц «песка», проницаемость его для воды и атмосферных газов, происходит активация поверхности минералов, вследствие чего под воздействием внешних факторов будут интенсифицироваться процессы выветрива-

ния. Гипергенное преобразование отходов вторичной переработки медеплавильных шлаков ведет к изменению их минерального состава, а также мобилизации и перераспределению компонентов шлака в системе «песок» – водная фаза. В связи с этим необходимо изучение потенциальной миграционной активности тяжелых металлов (ТМ) шлака в различных физико-химических условиях для оценки экологического риска.

В данном исследовании нами были проведены лабораторные эксперименты с использованием «песка» – отхода вторичной переработки отвального медеплавильного шлака размерности 0,05 мм Среднеуральского медеплавильного завода (СУМЗ, г. Ревда).

*Минеральный состав «песка»:* фаялит, магнетит, гематит, диопсид, кварц, сульфиды, ферриты меди, цинка, свинца, виллемит, аморфная стекловатая фаза, гидроксиды, сульфаты, карбонаты и хлориды металлов, образующиеся в процессе флотационного извлечения меди на стадии вторичной переработки шлака.

При температуре около +20 °С и атмосферном давлении основные минералы «песка» растворяются ограниченно, поэтому можно считать, что основной вклад в формирование анионно-катионного состава растворов выщелачивания «песка» вносит аморфная стекловатая фаза и растворимые фазы, накопленные в «песке» в процессе вторичной переработки шлака. Для растворов выщелачивания характерны преимущественно сульфатный анионный состав при  $SO_4^{2-} > HCO_3^- > Cl^-$ , минерализация раствора около 0,3 г/л с соотношением концентраций основных катионов  $Ca^{2+} > Na^+ > Mg^{2+} > K^+$ , окислительные условия, рН 4 в начале процесса выщелачивания водой с увеличением рН до 5 – 6 в конце [1].

Для оценки подвижных форм ТМ были проведены эксперименты в соответствии с [2] по взаимодействию исходного и трансформированного под воздействием гипергенных факторов «песка» с водой, ацетатно-аммонийным раствором (1 М) и горячим раствором азотной кислоты (5 н).

Определено содержание *водорастворимых* (ионных), *подвижных* (водорастворимых, ионообменных и непрочносорбированных соединений, доступных для питания растений) и *потенциально-подвижных* (кислоторастворимых) форм тяжелых металлов при многократном воздействии на «песок» водной среды (имитация воздействия атмосферных осадков), при воздействии модельных почвенных растворов и имитации криогенеза.

Установлено, что вода и окислительные агенты атмосферы будут повышать миграционную активность тяжелых металлов (ТМ) входящих в состав «песка», особенно Cu и Zn. Более 25 % Cu и Zn и 10 % Mn и Fe от валового содержания в «песке» представлены *потенциально-подвижными* формами этих элементов.

Почвенные растворы будут способствовать миграционной подвижности Cu, Zn и Pb. Более 6 % Cu, 3 % Zn и 2 % Pb от валового их содержания

в «песке» находится в *подвижной* форме в виде водорастворимых, ионообменных и непрочносорбированных соединений, доступных для питания растений. Длительное нахождение шлака в почве в среде почвенных растворов будет приводить к снижению содержания *потенциально-подвижных* и к повышению содержания *подвижных* форм ТМ в «песке», исключая медь, образующую устойчивую твердую фазу в этих условиях. Значительно повышается содержание *водорастворимых* форм ТМ – более 2,5 % Mn, 0,5 % Fe, 0,5 % Cu, 4 % Zn, 0,5 % As и 1 % Pb от валового содержания их в «песке», что повышает риск миграции их в природные ландшафты.

Криогенез приводит к снижению содержания *потенциально-подвижных* форм ТМ в «песке» за счет образования инертных к окислению и кислотному выщелачиванию соединений.

Таким образом, многофакторное воздействие природных агентов на медеплавильный шлак в процессе гипергенеза приводит к трансформации его состава, к изменению соотношения водорастворимых, подвижных и потенциально-подвижных форм ТМ. При этом атмосферные осадки в большей степени способствуют активации «песка» по сравнению с остальными участниками гипергенного процесса, увеличивая содержание *подвижных* форм ТМ. Длительное нахождение шлака в среде почвенных растворов значительно повышает содержание *водорастворимых* форм ТМ, что повышает риск миграции их в природные ландшафты.

#### *Библиографический список*

1. Котельникова А. Л. Исследование подвижности загрязняющих веществ при кислотном выщелачивании хвостов переработки медеплавильных шлаков // Инженерная экология. 2006. № 1. С. 54-62.
2. Бачурин Б.А. Геохимическая трансформация отходов горного производства // Минералогия техногенеза-2007. Миасс: ИМин УрО РАН. 2007. С. 177-188.



**Н.Я. Крупинин, И.М. Волков**  
(N.Y. Krupinin, I.M. Volkov)  
ХМРО РАЕН  
(HMRO RAEN)

**К ВОПРОСУ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ БУРОВЫХ ШЛАМОВЫХ  
АМБАРОВ КАК ИНСТРУМЕНТА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ  
НА ТЕРРИТОРИИ ЮГРЫ**  
(TO THE QUESTION OF INVENTORY CHISEL WASTE DRILLING  
BARNs, AS TOOL OF THE ECOLOGICAL ESTIMATION IN  
TERRITORY OF THE YUGRA)

Одним из эффективных способов анализа происходящих изменений в экосистемах на территории месторождений Ханты-Мансийского автономного округа – Югры является процедура послепроектного анализа оценки воздействия объектов обустройства на окружающую среду (ОС), реализуемая в рамках территориального экологического управления (планирования) (ТЭУ) в системе экологического менеджмента (ЭМ) в нефтяной компании или государственного контролирующего органа в области охраны окружающей среды. Помимо угрозы ОС, экологические проблемы нефтяных компаний могут также нести прямую угрозу физическому выживанию, сохранению традиционного образа жизни и этническому природопользованию для аборигенного населения автономного округа.

Понятие «послепроектный анализ оценки воздействия на окружающую среду» в России базируется на подходе, изложенном в «Положении об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации» [1].

Согласно «Положению...» целью проведения оценки воздействия на окружающую среду является предотвращение или смягчение воздействия этой деятельности на окружающую среду и связанных с ней социальных, экономических и иных последствий. Исследования по ОВОС намечаемой хозяйственной и иной деятельности включает, помимо стандартного блока прогнозных исследований, предложения по программе экологического мониторинга и обязательную разработку рекомендаций по проведению послепроектного анализа реализации намечаемой хозяйственной и иной деятельности. Из-за ослабления требований об обязательной государственной экологической экспертизе процедура и методика разработки данных рекомендаций до сих пор не освещена в научных источниках.

Важнейшим методическим инструментом такого специфического анализа является экологический аудит (ЭА) освоенной территории лицензионного участка, элементы которого являются полезным практическим опытом в процессе научной работы студентов-экологов.

Представленные в публикации материалы являются частью комплексного научного исследования, проведенного автором, цель которого – раскрыть основные вопросы развития и становления ТЭУ деятельностью добывающих компаний в регионе Среднего Приобья и предложить оптимальный и методически апробированный дальнейший путь его развития как инструмент послепроектного анализа оценки воздействия на окружающую среду процессов обустройства и эксплуатации территории лицензионного участка.

Перечень положений данного научного исследования может быть сформулирован следующим образом.

Существующие формы организации экологического менеджмента и особенности развития системы послепроектного экологического анализа на основе теоретических положений взаимодействия общества и ОС лежат в основе использования стандартов серии ISO 14000, федерального и окружного (местного) законодательства, ведомственных норм и правил.

Предложенные критерии экологической безопасности остаточного содержания нефтепродуктов для обезвреживания (переработки) бурового шлама до 4-5 класса опасности отхода с целью их захоронения или использования обосновывают подбор экономически и экологически эффективной технологии рекультивации шламовых амбаров (ША).

Апробация разработанной автором методики инвентаризации шламовых амбаров на основе использования предложенной таксономической единицы – земельного участка объекта (которая может быть территориально расширена за счет включения в таксон зоны влияния объекта обустройства) – нацелена на получение оптимального перечня корректирующих природоохранных мероприятий по рекультивации шламовых амбаров в процессе ТЭУ территорией лицензионного участка месторождения.

ТЭУ включает в себя управление человеческой деятельностью как решающей техногенной силой влияния на структуру и информационное поле окружающей и социальной среды, являясь составной частью территориального управления. Объектом управления является часть ландшафта, обычно не связанная с контурами границ природно-территориальных комплексов, подверженная техногенным изменениям и преобразуемая фактически до квазиначального состояния после снятия техногенного влияния.

ЭА и ЭМ согласно гармонизированному стандарту ISO 14001:2004 [2] фактически являются частью (или инструментом) ТЭУ. Надо подчеркнуть добровольность и независимость этих инструментов в отличие от действий госорганов, осуществляющих надзор за соблюдением законодательства. Природоохранная деятельность нефтяной компании, формируемая системой ЭМ, является частью интегрированной системы менеджмента, объединяющей организационную структуру, планирование деятельности, распределение ответственности, практическую работу, а также процедуры, процессы и ресурсы для разработки, внедрения, оценки достигнутых ре-

зультатов реализации и совершенствования экологической политики, целей и задач [3].

Наиболее масштабное образование количества отходов происходит на этапе бурения эксплуатационных скважин (начальный этап разработки месторождения). Процесс бурения скважин сопровождается применением специальных материалов и химических реагентов различной степени опасности, значительными объемами водопотребления и образования отходов производства и потребления. Буровые отходы, накапливающиеся в структурно-сорбционном шламовом амбаре на территории куста скважин, в своем составе содержат широкий спектр загрязнителей минерального и органического происхождения, представленных материалами и химическими реагентами, используемыми для приготовления и обработки буровых растворов.

Под руководством авторов в 2010 г. были проведены работы по инвентаризации мест размещения бурового шлама на территории северной части лицензионного участка Самотлорского месторождения ОАО «Самотлорнефтегаз». На основании данных инвентаризации объектов размещения бурового шлама была составлена сводная ведомость их характеристик, отражающая основные параметры исследования, а также содержащая интегральную оценку объектов размещения данных отходов и предлагаемые корректирующие мероприятия (табл. 1).

Таблица 1

Понятийный аппарат методики инвентаризации территории шламовых амбаров

<u>Фактический статус объекта:</u> А – требует рекультивации; Б – не требует рекультивации	<u>Формальный статус:</u> А – включен в государственный реестр мест размещения отходов; Б – не включен в государственный реестр мест размещения отходов
<u>Интегральная оценка объекта:</u> Р-0 – рекультивация не требуется; ТР-0 – требуется полная техническая рекультивация с выемкой шлама; ТР-1 – требуется полная техническая рекультивация; ТР-2 – требуется частичная техническая рекультивация; БР-1 – требуется полная биологическая рекультивация; БР-2 – требуется частичная биологическая рекультивация	
<u>Код рекультивационного мероприятия:</u>	
<u>Техническая рекультивация:</u> 0-выемка шлама; 1-обезвреживание шлама на месте; 2-нанесение изоляционного экрана; 3-планировка территории; 4-нанесение рекультивационного слоя; 5-захоронение шлама, битуминизация; 6-уборка отходов с поверхности ША; 7-откачка нефтесодержащей эмульсии	<u>Биологическая рекультивация:</u> 8– посев трав; 9–подсев трав; 10- посадка саженцев; 11- дополнительная посадка саженцев; 12- посадка черенков ивы; 13- дополнительная посадка черенков ивы; 14- посадка рогоза; 15- самозарастание

Элемент сводной ведомости представлен в табл. 2.

На основании проведенных исследований с помощью предложенной автором методики инвентаризации шламовых амбаров, включающей интегральную оценку мероприятий и код программы корректирующих мероприятий, с использованием методов ЭА [4] возможно в дальнейшем формировать оперативную программу экологического оздоровления территории месторождения как части ТЭУ нефтяной компанией в деятельности, необходимой при рекультивации нарушенных земель на территории лицензионного участка. Предложенная методика используется в качестве руководящего документа в процессе дальнейших работ на территории южной части Самотлорского месторождения в 2011 г.

Таблица 2

Элемент сводной ведомости (на примере куста скважин № 443, Самотлорское месторождение)

№ кустовой площадки	Содержание нефтепродуктов		Содержание хлоридов	Класс опасности по результатам биотестирования	Фактический статус по материалам обследования	Формальный статус	Отношение к водоохранной зоне ближайшего водного объекта (расстояние/размер ВЗ), м	Наличие изолирующего экрана	Наличие провалов в теле изолирующего экрана
	мг/кг	%	мг/кг						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
443	346 433,00	34,60	31,80	5	A	A	883/50 озеро б/н	-	-

Продолжение табл. 2

Наличие недемонтированного обвалования	Наличие свободной воды на участке	Наличие загрязнения нефтепродуктами поверхности участка	Наличие сформированного рекультивационного слоя	Наличие сформированного растительного покрова	Интегральная оценка	Код Программы корректирующих мероприятий
11	12	13	14	15	16	17
+	+	+	-	-	ТР-1, БР-1	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10

### *Библиографический список*

1. Приказ Госкомэкологии Российской Федерации от 16.05.2000 г. № 372 «Об утверждении Положения об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации».
2. ГОСТ Р ИСО 14001-2007 «Национальный стандарт Российской Федерации. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению. М.: Госстандарт России. 2007.
3. Волков И.М., Вешкурцева Е.А. Экологический аудит в послепроектном анализе ОВОС объектов обустройства нефтегазодобывающей компании // Вестник Тюм. гос. ун-та. Тюмень, 2004. № 3. С. 187-194.
4. ГОСТ Р ИСО 19011-2003. Национальный стандарт Российской Федерации. Руководящие указания по аудиту систем менеджмента качества и/или систем экологического менеджмента. М.: Госстандарт России, 2003.



УДК 796.5

**К.Ю. Лебедев**  
(K.U. Lebedev)  
УГЛТУ, Екатеринбург  
(USFEU, Ekaterinburg)

## **ХАРАКТЕРИСТИКА РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН КРУПНЫХ ГОРОДОВ СРЕДНЕГО УРАЛА (CHARACTERISTICS OF RECREATIONAL AREAS OF MAJOR CITIES OF MIDDLE URALS)**

Рекреационная зона — традиционно используемая природная или специально организованная территория, где жители населенного пункта проводят часы досуга; обычно располагается в пределах зеленой зоны, но может быть и внутри населенных пунктов (парки, скверы).

Система крупных городов Среднего Урала представлена в нашей работе тремя внутриобластными административно-территориальными районами: Екатеринбургским, Нижнетагильским и Серовским.

### *Екатеринбургский район*

Екатеринбургский район включает города: Екатеринбург, Первоуральск, Ревда (включая Дегтярск), Полевской, Сысерть (включая Арамилы), Заречный, Березовский, Верхнюю Пышму (включая Среднеуральск).

### *Нижнетагильский район*

Нижнетагильский район включает города: Нижний Тагил, Невьянск, Кировград, Верхний Тагил, Нижнюю Салду, Верхнюю Салду, Красноуральск, Кушву.

### *Серовский район*

Серовский район включает города: Серов, Краснотурьинск, Североуральск, Карпинск.

Площадь Свердловской области (Среднего Урала) составляет (2008 г.) 19,43 млн га., где земли населенных пунктов занимают 3,5 % (876 тыс.га.); в целом по России этот показатель равен 1,1 %.

Существенной чертой района является «маятниковая миграция»: в рабочие дни по утрам крупные города (в первую очередь г. Екатеринбург) «втягивают» людские потоки из ближних поселений (главным образом из городов Арамил, В. Пышма, Березовский), а вечерами люди возвращаются обратно. Аналогичные потоки людей наблюдаются и из малых поселений (их более 50) в близко расположенные промышленные города (Полевской, Ревда, Первоуральск). В нерабочие дни городское население перемещается в загородные районы на отдых, а жители малых населенных пунктов – в города для совершения покупок, встреч, развлечений. С позиции наибольшего влияния городского населения на прилегающие природные ландшафты имеется важный аспект «маятниковой» миграции населения – рекреационные нагрузки.

Приведем все собранные данные по характеристике земель по трем районам Среднего Урала (табл. 1).

Общая площадь таких территорий в городах Свердловской области составляет 99,4 тыс.га (2008 г.) Отметим, что в городах площадь городских лесов составляет 70,2 тыс.га (16,7 % от площади городов); остальная часть городских лесов (29,2 тыс.га) сосредоточена в сельских населенных пунктах.

Городами Свердловской области, имеющими значительные городские леса, являются:

- г. Екатеринбург – 14866 га;
- г. Карпинск – 5464 га;
- г. Первоуральск – 5289 га;
- г. Серов – 3338 га;
- г. Ревда – 1693 га.

Около г. Екатеринбурга (за городской чертой) рекреационная зона, состоящая из земель лесного фонда, составляет 28,3 тыс.га. В пределах городской черты (на землях населенного пункта) рекреационная зона (городские леса) составляет 14,8 тыс.га. Таким образом, доля рекреационной зоны достигает 43 тыс.га (или 40 % территории МО г. Екатеринбурга).

Таблица 1

## Сводная таблица показателей характеристики земель по трем районам Среднего Урала (по данным ОАО УралНИИГипрозем)

Показатели	Екатеринбургский район	Нижнетагильский район	Серовский район
Общая площадь, га	1 054 223	987 899	641 346
Распределение земель по категориям			
1. Земли населенных пунктов, га	127 036	56 507	24 728
2. Земли с/х назначения, га	183 435	155 057	8 927
3. Земли промышленности и транспорта, га	20 995	17 929	4 638
4. Земли лесного фонда, га	690 056	709 076	554 273
5. Земли водного фонда, га	25 195	9 126	6 955
6. Земли особо охраняемых территорий, га	1 145	18 722	41 294
7. Земли запаса, га	6 361	5 164	-

Рекреационные зоны характеризуются месторасположением, физическими, экологическими и техническими параметрами, оценочной стоимостью, они сопровождаются кадастровыми картами и кадастровыми номерами. Конкретно для земель (территорий) рекреационных зон по сравнению с землями других функциональных использований большое значение имеют экологические параметры. На Среднем Урале выделяются две экологические особенности рекреационных зон:

- постепенная смена коренных природных ландшафтов производными типами ландшафтов;

- загрязнение природных объектов (воздуха, почвы, воды) промышленным производством (главным образом металлургическими заводами и объектами энергетики).

В период с 1961 по 2003 г. на Среднем Урале доля спелых хвойных лесов сократилась с 40 до 19 %, лиственных – с 14 до 10 %, а в целом доля всех спелых насаждений, т.е. с наилучшими биометрическими параметрами, определяющими климаторегулирующий и водоохранно-водорегулирующий потенциал лесной территории, – с 54 до 28 %. Одновременно доля молодняков, обладающих наибольшей интенсивностью различных биологических процессов, увеличилась с 24 до 33 %, причем в основном за счет хвойных. Необходимо также отметить, что суммарная доля лиственных лесов на Среднем Урале за это же время увеличилась с 36 до 44 %, т.е. в среднем в год на 0,2 % от площади всех лесов.

Аналогичная ситуация смены коренных лесов (ландшафтов) производными происходит и в городских лесопарках на землях населенных пунктов.

Особенностью рекреационных зон крупных городов Среднего Урала являются загрязнение воздуха, воды и почвы газообразными и аэрозольными вредными веществами от выбросов промышленных предприятий; рекреационные зоны городов Екатеринбурга и Н. Тагила – районы с напряженной экологической ситуацией; загрязнение почв рекреационных зон особенно велико около городов с предприятиями цветной металлургии (города В.Пышма, Кировград, Реж).

Особенностями современной организации рекреационного природопользования в городах Урала (Уральского федерального округа) является использование земельных участков как из земель населенных пунктов, так и из земель других категорий (главным образом из земель лесного фонда).

На землях населенных пунктов для рекреационных целей используются участки городских скверов, парков, садов, территории городских лесопарков (городских лесов).

Для осуществления рекреационной деятельности участки лесного фонда предоставляются государственным учреждениям, муниципальным учреждениям в постоянное пользование, другим лицам – в аренду. Использование лесов для осуществления рекреационной деятельности не должно препятствовать праву граждан пребывать в лесах (ст. 11 Лесного Кодекса РФ). На сегодняшний день на территории лесного фонда Свердловской области на осуществление рекреационной деятельности заключено 106 договоров аренды. Общая площадь арендованных участков составила 1135 га. Средняя площадь участка – 10,7 га.

В табл. 2 приведены данные о передаче земельных участков для рекреационного пользования в IV квартале 2010 г. (за период преддипломной практики).

Таблица 2

Участки земель лесного фонда (защитные леса), переданные в аренду для рекреационного пользования (Свердловская область)

Лесничество	Площадь, га	Срок аренды, лет
Билимбаевское	37,55	49
	4,34	49
Сысертское	4,90	49
Свердловское	4,84	49

Рекреационное использование земельных участков активно начинает осуществляться не только около старопромышленных городов Урала, но и около новых, в районах нефтяного и газового комплекса. Причем в этих местах в пределах городской черты у населенных пунктов (городов) практически отсутствует лесопокрываемая территория (городские лесопарки); здесь обычно выделены зеленые зоны, входящие в состав земель лесного фонда.

**ОСОБЕННОСТИ СРЕДОФОРМИРУЮЩЕГО  
ПОТЕНЦИАЛА СЕВЕРНЫХ ЛЕСОВ С ПОЗИЦИИ  
ИХ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ**  
(FEATURES THE POTENTIAL FORMATION OF THE  
NATURAL ENVIRONMENT OF NOTHERN WOODS FROM  
THE POSITION OF THEIR EKOLOGICAL AND ECONOMIC  
ESTIMATION)

Основными особенностями средоформирующего потенциала северных лесов с позиции их эколого-экономической оценки являются:

- замедленность и длительность процессов лесообразования на этих территориях;
- неопределенность подходов к экономической оценке средоформирующего потенциала северных лесных ландшафтов;
- интенсивный характер освоения северных территорий.

Малая теплообеспеченность определяет медленное оттаивание почв летом. Многолетняя и сезонная мерзлота, снижая внутрпочвенный дренаж, еще более увеличивает переувлажнение почв. В этих условиях в северных лесах наблюдается неглубокое проникновение корней в почву, значительное преобладание надземной фитомассы над подземной, малые величины ее ежегодного прироста. Средний запас древесины – 114 м<sup>3</sup> на 1 га (на Среднем Урале – 167 м<sup>3</sup> на 1 га). Средний прирост древесины – 0,9 м<sup>3</sup> на 1 га (на Среднем Урале – 2,1 м<sup>3</sup> на 1 га).

С позиций эколого-экономической оценки северных лесов важна информация о параметрах древостоев во временном и пространственном их развитии. Все параметры для целей экономической оценки распределены так:

- биометрические параметры деревьев;
- параметры интенсивности физиологических процессов в древостоях.

В нашей работе в качестве биометрических параметров лесонасаждений приняты средние запасы древесины, средняя высота древостоев в последовательные промежутки времени, а в качестве параметров интенсивности биологических процессов – текущий периодический прирост по запасу древесины.

Главной особенностью древостоев северной тайги является из-за худших климатических условий замедленный темп их роста в высоту в молодом возрасте, а затем с увеличением возраста темп роста в высоту возрастает, и этот рост продолжается по времени значительно дольше, чем в более южных подзонах тайги (до 250-300 лет).

Таким образом, северные леса (северная тайга, северные таёжные редколесья и лесоболотные участки, участки лесотундры) с позиции их комплексной эколого-экономической оценки характеризуются замедленными в 2-3 раза по сравнению с лесами средней и южной тайги и значительно более длительными (до 250-350 лет) процессами лесообразования, что при экономической оценке налагает повышенные требования к учету динамики их средоформирующих эффектов и учету фактора времени (дисконтированию).

При экономической оценке средоформирующего потенциала лесов наиболее важным этапом является описание его роли в экономической сфере. Если характеристика леса как природного явления основывается на натуральных показателях лесных благ, то представление леса в форме элемента экономической сферы базируется на соответствующих экономических эквивалентах натуральных показателей лесных благ и экономических критериях; причем последние формируются на основе конкретных экономических эквивалентов.

Традиционные подходы к экономической оценке природных благ (рынок, рента, затраты) характеризуются неопределенностью при их применении для экономической оценки средоформирующего потенциала северных лесов: на северных территориях не развит рынок на распространенные лесные блага (лесные ресурсы, вода речного стока, лесные почвы и др.), отсутствуют рентообразующие основы у этих лесных благ и практически невозможно в экстремальных почвенно-климатических условиях искусственное восстановление низкобонитетных лесов.

Интенсивный характер освоения северных территорий (ХМАО – ЮГРА) выражается:

- в интенсификации материального производства путем более полного и эффективного использования каждой единицы природно-ресурсного потенциала и пространства;

- занятии 413 месторождениями нефти около 10 млн га, что составляет 20 % территории (это земли лесного фонда), где на 134 тыс. га функционируют 64 тыс. добывающих и 20 тыс. нагнетательных скважин;

- интенсивной заготовке древесины вдоль дорог, что вызывает дефицит хвойной древесины и большие расстояния ее вывозки;

- рассечении лесных и лесоболотных ландшафтов трассами 20 тыс. км линейных объектов, занимающих площадь 165 тыс. га, кардинально изменяющих (нарушающих) естественный режим поверхностных и грун-

товых вод, загрязняющих водотоки, нарушающих пути миграции лесной фауны;

– ежегодном нарушении (загрязнении) до 30 тыс. га лесных земель, что уже привело к доле нарушенных земель до 10-30 % площади месторождений, общая величина которых достигла 1 млн га.



УДК 634.09

**Ю.В. Лебедев**

(U.V. Lebedev)

УГЛТУ, Екатеринбург  
(USFEU, Ekaterinburg),

**Т.А. Лебедева**

(T.A. Lebedeva)

УрО РАН, Екатеринбург  
(UB RAS, Ekaterinburg),

**В.Б. Жарников**

(V.B. Jarnikov)

СГГА, Новосибирск  
(SCCA, Novosibirsk)

## **МЕТОДОЛОГИЯ, ПРИНЦИПЫ И ПРАКТИКА ОЦЕНКИ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ (METHODOLOGY, PRINCIPLES AND PRACTICE ASSESSING FOREST ECOSYSTEM)**

Исследования по эколого-экономической оценке лесов ведутся в нашей стране и за рубежом. Такие работы проводятся на экономическом и географическом факультетах МГУ, в Институте проблем рынка РАН, Институте географии РАН, Институте системного анализа РАН, в Институте экологии растений и животных, Институте экономики УрО РАН, в вузах, в отраслевых научных организациях.

Анализ большого числа публикаций, связанных с оценкой природных объектов и явлений, позволяет сделать вывод, что в работах по эколого-экономической оценке лесных экосистем вопросы определения значимости всего многообразия их общественно полезных функций в пространственно-временной динамике лесов, как правило, не рассматриваются. Обычно производится оценка только лесных ресурсов и некоторых эколого-

гических функций леса, а средоформирующий (природный) потенциал лесов оценивается через заданные коэффициенты.

Разработка методологии и научных принципов комплексной эколого-экономической оценки лесов в рамках фундаментальных научных исследований проводилась в Институте леса УрО РАН в период 1991-1998 гг. Полученные результаты были использованы при разработке многих нормативно-правовых актов по формированию рациональной системы лесных отношений в Свердловской, Пермской, Тюменской областях, Республике Удмуртия, Красноярском крае, Ханты-Мансийском округе в период 1998-2002 гг.

Методология в общем понимании есть учение о принципах построения научного познания; в сфере оценки лесных экосистем – это учение:

- о принципах построения совокупности природных благ оцениваемых объектов в динамике их природо(лесо)образовательного процесса;
- формах представления экономических характеристик различных видов природных благ (показателей, критериев, эффектов) оцениваемых участков лесов с учётом их пространственно-временной динамики;
- способах определения суммарной стоимости участков лесных земель (лесов) в зависимости от их эколого-социальной значимости и правового статуса.

В соответствии с данной методологией сформулированы следующие основные принципы (основные исходные положения теории) оценки лесных экосистем:

- четкое представление участка леса как объекта эколого-экономической оценки;
- формирование совокупности натуральных показателей лесных благ (ресурсов и функций);
- обоснование экономических эквивалентов натуральных показателей лесных благ;
- построение критерия комплексной оценки участка леса.

Лесные экосистемы при их эколого-экономической оценке рассматриваются с трёх позиций:

- как природное явление;
- как элемент экономической сферы;
- как объект правовой системы государства.

Перечень основных натуральных показателей средоформирующих функций лесов приведен в табл. 1.

Таблица 1

Натуральные показатели средоформирующих функций лесов,  
используемые для их оценки

Средоформирующие функции лесов	Натуральные показатели функций (качественные и количественные)
Поддержание состава атмосферного воздуха	Средние периодические приросты древесины. Коэффициенты соизмерения прироста фитомассы отдельных компонентов лесонасаждений. Способность поглощать CO <sub>2</sub> и выделять O <sub>2</sub> . Коэффициенты, корректирующие эту способность. Объемный вес древесины
Водоохранно-водорегулирующая	Показатели атмосферных осадков. Средние многолетние показатели речного стока. Высота древостоев. Коэффициенты, корректирующие рельеф и заболоченность водосбора, породу деревьев, возраст лесонасаждения, его полноту и бонитет
Климаторегулирующая	Скорость ветра, температура и влажность воздуха и почвы, испарение влаги с поверхности почвы, количество заморозков, накопление снега, атмосферное давление
Почвообразующая	Средний запас и товарная ценность древесины на почвах различной биопродуктивности. Коэффициенты снижения среднего запаса и товарной ценности древесины при эрозии почв

В качестве основных экономических эквивалентов натуральных показателей лесов в общем случае используются:

- рыночные цены, образующиеся на рынке лесных ресурсов, а по средоформирующим функциям лесов – образующиеся при возникновении рынка купли-продажи прав на выбросы парниковых газов, а также рыночные цены на такие природные компоненты, как вода, почва, кислород и др.;

- суммарные затраты на ведение лесного хозяйства;

- рента, обусловленная положительным влиянием лесов на эффективность труда во всем общественном производстве или в конкретных отраслях производства.

Для экономических эквивалентов натуральных показателей конкретных средоформирующих функций лесов используются:

- величина вреда, предотвращаемого средоформирующими функциями лесов;

- «замещающие затраты», представляющие собой расходы на создание биологических и технических объектов, эквивалентных лесам по средоформирующему значению;

- величина «человеческого капитала» (стоимость «свободного времени»), определяющая степень повышения производительности труда лю-

дей в зависимости от значимости средоформирующих и социальных функций лесов.

Для экономических эквивалентов показателей социальных функций лесов (рекреационной, оздоровительной, эстетической) используются специальные характеристики, основанные на выявлении прямых отношений людей к значению этих функции в зависимости от уровня социально-экономического состояния территории.

При оценке лесных земель необходимо точно определить три фактора:

- форму объекта оценки (древостой, лесонасаждение, лесная экосистема);
- объём объекта оценки (фактическое состояние, потенциально возможное, в частности, модальное или эталонное насаждение);
- длительность оцениваемого периода (с фактического момента оценки до заданного момента времени, с момента начала лесовосстановления до момента окончания оцениваемого периода).

Критерием оценки лесных экосистем является дисконтированная величина рентного дохода в виде разницы между суммарным потенциальным экономическим эффектом от всех лесных благ за длительный период времени и расходами лесного хозяйства на воспроизводство, охрану и защиту лесов. В общем виде критерий оценки  $\mathcal{E}$  представляет собой функциональную зависимость от суммы годовых эффектов  $R_i$  за  $n$  лет, определяемых значениями натуральных показателей  $K_i$ , экономическими эквивалентами  $C_i$  и соответствующими затратами лесного хозяйства  $Z_i$ , которые, в свою очередь, зависят от моментов времени  $t_i$ , т.е.:

$$\mathcal{E} = f\left(\sum_{i=1}^n R_i f(K_i, C_i, Z_i) t_i\right). \quad (1)$$

Суммарный эффект рассчитывается с учетом динамики пространственно-временных функциональных связей отдельных компонентов и участков леса, характера природо- и лесопользования и дисконтирования денежных величин.

По мнению экономистов, центральная и в то же время самая сложная проблема учета фактора времени при оценке природных комплексов – обоснование показателя дисконтирования. Анализ работ по экономике природопользования свидетельствует о целесообразности применения значений показателя дисконта при оценке лесов в зависимости от интервала дисконтирования; его значение будет находиться в интервале от 0,01-0,02 до 0,15-0,17 в зависимости от классов и групп возраста насаждений.

Оценка лесных ресурсов как лесных благ разового изъятия производится на основе исходной формулы сложных процентов и её модификаций; при определённых условиях может использоваться и формула простых процентов.

Для оценки средоформирующих функций лесных экосистем, реализующихся постоянно, в качестве эффектов  $R_i$  в формуле (1) принимаются их суммарные годовые величины за последовательные классы возраста. За период одного оборота рубки леса (например, за 6 классов возраста) оценка определенной средоформирующей функции производится по формуле

$$\Theta = \sum_{i=1}^6 \frac{R_i}{(1+P_i)^{t_i}} = \sum_{i=1}^n R_i^0 d_i, \quad (2)$$

где  $P_i$  – ставка дисконта для момента времени  $t_i$  (табл. 2);

$d_i$  – коэффициент дисконтирования для момента времени  $t_i$  (см. табл. 2).

Значения эффектов  $R_i$  за последовательные классы возраста определяются в соответствии с гистограммами изменения биометрических параметров (высоты древостоев) и интенсивности биологических процессов (текущих приростов).

Таблица 2

Значения ставки дисконта и коэффициента дисконтирования в зависимости от величины периода дисконтирования (по модели сложных процентов)

Период дисконтирования, лет	Ставка дисконта P	Коэффициент дисконтирования d	Период дисконтирования, лет	Ставка дисконта P	Коэффициент дисконтирования d
≤5	0,1726	0,392	40	0,0409	0,188
10	0,1071	0,322	50	0,0346	0,172
15	0,0820	0,277	70	0,0264	0,153
20	0,0667	0,251	90	0,0214	0,142
30	0,0502	0,213	100	0,0196	0,138
35	0,0450	0,199	≥150	0,0132	0,134

Схема построения экономической оценки лесов соответствует разделению их на эксплуатационные и защитные, на категории защитности, на виды особо защитных участков леса и леса на особо охраняемых природных территориях.

Рассматривая леса как экологические системы, состоящие из различных компонентов (лесная растительность, лесные почвы, лесная фауна, сток воды в лесу), связанных между собой и с обществом обменом веществ и потоками энергии, считаем, что при экономической оценке эксплуатационных лесов необходимо учитывать не только их ресурсный потенциал, но

и часть средоформирующих функций, присущих всей территории лесов, а именно: поддержание состава атмосферного воздуха, водоохранно-водорегулирующую, климаторегулирующую и почвообразующую функции. Тогда экономическая оценка участков лесов будет равна сумме оценок этих видов лесных благ (лесных ресурсов и средоформирующих функций).

В табл. 2 приведена стоимость различных видов средоформирующих функций в эксплуатационных лесах Свердловской области (Екатеринбургский лесокадастровый район).

Стоимость лесных земель в защитных лесах определяется правовым статусом лесов защитных категорий (видов) и статусом особо защитных участков леса. Степень выраженности средоформирующих функций этих участков леса зависит от конкретных экологических условий на данных территориях.



УДК 796

**А.И. Литвак, Е.В. Хазова**  
(A.I. Litvak, E.V. Khazova)  
ГОУ ВПО «КемГУ», Кемерово  
(KemSU, Kemerovo)

**ПРИРОДНЫЙ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННЫЙ  
ПОТЕНЦИАЛ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
И ВОЗМОЖНОСТИ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**  
(NATURE TOURISM AND RECREATIONAL POTENTIAL  
OF THE KEMEROVO REGION AND THE OPPORTUNITIES  
OF ITS USING)

Природно-ресурсный потенциал Кемеровской области, являющийся базой для развития отраслей промышленности региона, в последнее время активно используется в целях формирования и развития туристско-рекреационного комплекса.

Туристская деятельность в рамках концепции устойчивого развития территории предполагает такое направление ее формирования, которое происходит без нанесения ущерба туристско-рекреационным ресурсам и их истощения и включает ресурсосбережение, бережное отношение к биоразнообразию, сохранность всей окружающей среды, а также учет соци-

ально-культурных отношений, возникающих между местными жителями и туристами.

В большей степени в Кемеровской области развиваются природоориентированные виды туризма: спортивный (водный, лыжный, спелеотуризм и пр.), экологический, рекреационный, охотничий. Этому способствует наличие в регионе богатого природно-ресурсного потенциала.

Кемеровская область представлена разнообразными памятниками природы федерального, регионального и местного значения. Наиболее ценные природные объекты получили статус особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Среди наиболее известных и активно используемых в туристско-рекреационных целях – Государственный национальный парк «Шорский», Государственный природный заповедник «Кузнецкий Алатау», музей-заповедник «Томская писаница» и др.

Несмотря на то, что Кемеровская область находится на одном из последних мест среди субъектов Российской Федерации по количеству официально утвержденных памятников природы, в регионе существует более 180 объектов потенциальных памятников природы разного уровня, требующих установленного режима охраны и имеется реальная угроза их утраты [1].

Все ООПТ Кемеровской области обладают высоким рекреационным потенциалом; в них разработаны и действуют пешеходные, водные и конные туристские маршруты. Особое внимание уделяется развитию экологического туризма как одной из форм устойчивого природопользования.

Неравномерное размещение природно-рекреационных объектов по территории Кемеровской области сказывается на интенсивности антропогенной нагрузки на отдельные участки природных ландшафтов.

Количественная оценка природных ресурсов Кемеровской области, проводимая в рамках оценки туристско-рекреационного потенциала региона методом факторно-кластерного анализа, позволила выделить три группы рекреационных районов, обладающих разным уровнем природного туристско-рекреационного потенциала (таблица). В качестве оценочных показателей были выделены национальные парки, заповедники, зоологические заказники, ботанические сады и памятники природы (федерального, регионального и местного значения) [2].

Так, из двенадцати рекреационных районов, выделенных на территории Кемеровской области, в группу районов, богатых природными ресурсами, вошли три района: Горношорский, Притомский, Топкинско-Инской. Именно в этих районах, часто на охраняемых территориях, расположены основные и наиболее популярные туристские объекты, сюда тяготеет основная часть туристских потоков, и именно эти районы испытывают наибольшую антропогенную нагрузку.

## Характеристика групп рекреационных районов Кемеровской области по природным ресурсам

Номер группы	Характеристика	Количество районов	Название районов
1	Районы, богатые природными ресурсами	3	Горношорский, Притомский, Топкинско-Инской
2	Районы со средним уровнем природным ресурсом	3	Салаирский, Южно-Кузбасский, Мариинско-Тяжинский
3	Районы, бедные природными ресурсами	6	Томь-Усинский, Терсинский, Центрально-Кузбасский, Тисульский, Северо-Кузбасский, Нижне-Томский

Туристско-рекреационная деятельность в данных районах и рост числа туристов вызывают необходимость преобразования природных ландшафтов, улучшение рекреационных территорий, создание специальных туристско-рекреационных ресурсов (искусственных водоемов, парков, зон отдыха и пр.).

Разрабатываемые и реализуемые проекты создания локальных туристских центров в отдельных районах области носят точечный характер. Их осуществление не способствует комплексному решению вопросов рекреации, а также охране и воспроизводству природных ресурсов. Отдельные мероприятия, проводимые различными региональными и местными туристскими организациями, не отвечают задачам комплексного рекреационного благоустройства территории. Освоение природных объектов туристами в отдельных районах Кемеровской области часто носит стихийный, неорганизованный характер, что приводит к росту антропогенных нагрузок на отдельные участки, нарушению устойчивости природных комплексов и невозобновимым потерям их ценных качеств.

Такое положение наблюдается, например, на севере области, в Мариинском, Тяжинском, Тисульском районах, где из-за высокой плотности кратковременно отдыхающих в прибрежных районах р. Кия, нерациональной трассировки транспортных подъездов и размещения стоянок автотранспорта образовались эродированные лесные участки.

Поскольку отдых на экологически чистых и мало нарушенных антропогенной деятельностью природных территориях, которых в Кемеровской области осталось не так много, приобретает в последнее время все большую популярность, следует ожидать роста туристских потоков на них. Дальнейшее вовлечение в рекреационное использование этих территорий потребует определенных преобразований ландшафта, которые для каждой местности будут иметь свою специфику.

### *Библиографический список*

1. Андреева О.С. Особо охраняемые природные территории Кемеровской области в системе особо охраняемых природных территорий России. Новокузнецк, 2008. 100 с.
2. Литвак А.И. Интегральная оценка туристско-рекреационного потенциала региона (на примере Кемеровской области): дис. ... канд. экон. наук. Кемерово, 2011. 176 с.



УДК 330.131.5:378

**А.А. Литвинова, М.Н. Игнатьева, О.В. Косолапов**  
(А.А. Litvinova, M.N. Ignatjeva, O.V. Kosolapov)  
Институт экономики УрО РАН, Екатеринбург  
(The Institute of Economics, Ekaterinburg)

## **ОЦЕНКА ВРЕДА, ПРИЧИНЯЕМОГО ПРИРОДНЫМ РЕСУРСАМ ПРИ ИХ ЗАГРЯЗНЕНИИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНЫХ РЕГИОНОВ\***

**(ASSESSMENT CAUSED BY NATURAL RESOURCES  
AT THEIR POLLUTION IN NORTHERN REGIONS)**

Начиная с XX в. Север является основной ресурсно-сырьевой базой страны, причем интенсивность эксплуатации его природных ресурсов возрастает быстрыми темпами при усиливающейся техногенной нагрузке на окружающую природную среду. Базовую основу экономики северных регионов составляют хозяйственные структуры топливно-энергетического комплекса (ТЭК). Функционирование ТЭК (особенно предприятий по добыче нефти и газа) связано со значительными объемами выбросов (сборов) загрязняющих веществ, размещением отходов производства, вызывающих загрязнение окружающей среды. Одним из существенных последствий загрязнения окружающей среды является качественное и количественное истощение природно-ресурсного потенциала территории.

---

\* Публикация подготовлена в рамках программы РАН № 27 «Фундамента проблемы пространственного развития Российской Федерации: междисциплинарный синтез», при финансовой поддержке Уральского отделения РАН проект «Разработка стратегии комплексного социально-экономического освоения малоизученных и слабо вовлеченных в хозяйственный оборот территории Российского Севера» № 09-11-46-2001.

Оценку экономического ущерба, обусловленного нанесением вреда природным ресурсам при их загрязнении, предлагается выполнять исходя из величины экономической ценности природных ресурсов и выделения экологических зон различной степени трансформации экосистем, формирующихся за пределами земельного отвода.

Так, в районе действия нефтедобывающего комплекса обычно выделяют несколько экологических зон с разным уровнем качественных и количественных изменений природной среды. По аналогии с предложенной типологией экологических последствий, обусловленных воздействием горнопромышленных комплексов на окружающую среду [1], можно говорить о формировании 5, чаще 4 экологических зон вокруг нефтегазодобывающего комплекса: катастрофической, кризисной, условно-удовлетворительной, удовлетворительной. Специфика северных территорий проявляется в том, что рассматриваемые зоны не имеют постоянных границ, они изменяются в соответствии с изменением всех частей биоценозов в результате воздействия комплекса на окружающую среду, т.е. динамика перемещения границ определяется параметрами источников воздействий, вызывающих нарушение и загрязнение окружающей среды [2]. Сама динамика изменения воздействий объясняется динамикой освоения месторождения (вводом новых буровых площадок, строительством необходимых промышленных и магистральных нефтепроводов). Конфигурация же экологических зон и их размеры зависят от типов ландшафтов и свойств составляющих его компонентов, главным образом почвенно-растительного покрова, т.е. в конечном итоге от химической устойчивости биогеоценозов. Так как устойчивость природных систем на севере значительно ниже, чем в средней полосе, ширина экологических зон, формирующихся в северных регионах, превышает размеры экологических зон в средней полосе при одинаковых техногенных нагрузках в несколько раз.

Размер ущерба в этом случае соответствует величине снижения экономической ценности природных ресурсов. В свою очередь коэффициент снижения экономической ценности природных ресурсов  $\mu$  приравнивается к коэффициентам изменения (нарушения) природной среды с учетом классификации экологических зон (таблица).

Годовой размер ущерба в  $t$ -м году от загрязнения  $j$ -го природного ресурса  $Y_{\mathcal{E},j}$ , руб/год, определяется по формуле

$$Y_{\mathcal{E},j} = O_j \sum_{z=1}^n S_z \mu_z, \quad (1)$$

где  $O_j$  – экономическая оценка  $j$ -го природного ресурса, руб./га;

$S_z$  – площадь в рамках  $z$ -й экологической зоны, в которой расположен ресурс, га;

$\mu_z$  – коэффициент, характеризующий изменение (нарушение) природного ресурса в рамках  $z$ -й экологической зоны;  
 $z$  – экологическая зона ( $z = 1 \dots n$ );  
 $n$  – количество экологических зон.

Значение коэффициента снижения экономической ценности природных ресурсов  $\mu$ , доли ед.

Виды ресурсов	Степень нарушенности экосистем			
	слабая (удовлетворительная)	умеренная (условно-удовлетворительная)	сильная (кризис)	очень сильная (катастрофическая)
Лесные, дикорастущие, охотничьи, земельные	0,10–0,30	0,31–0,65	0,66–0,85	0,86–1,00

При оценке ущерба в отношении промысловых ресурсов в расчетную формулу включается коэффициент  $\alpha$ , учитывающий промысловую емкость земельной площади.

Общая величина экономического ущерба  $Y_{\text{э}j}$ , руб, причиняемого  $j$ -му природному ресурсу в рамках экологических зон, рассчитывается за весь период восстановления ресурса в экологических зонах по формуле

$$Y_{\text{э}j} = O_j \left( \sum_{t=1}^{T_1} S_1 \mu_1 + \sum_{t=1}^{T_2} S_2 \mu_2 + \dots \sum_{t=1}^{T_n} S_n \mu_n \right), \quad (2)$$

где  $T_1, T_2, T_3, \dots, T_n$  – срок восстановления  $j$ -го природного ресурса в рамках  $z_1, z_2, \dots, z_n$  – экологической зоны;

$S_1, S_2, \dots, S_n$  – площадь в рамках  $z_1, z_2, \dots, z_n$  экологической зоны;

$\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_n$  – коэффициент, характеризующий снижение экономической ценности  $j$ -го природного ресурса в рамках  $z_1, z_2, \dots, z_n$  экологической зоны.

Общая величина экономического ущерба  $Y_{\text{э}}$ , руб, обусловленная загрязнением природных ресурсов, рассчитывается по формуле

$$Y_{\text{э}} = \sum_{j=1}^m Y_{\text{э}j}, \quad (3)$$

где  $j$  – вид природного ресурса ( $j = 1 \dots m$ );

$m$  – количество учтенных природных ресурсов;

$Y_{\text{э}}$  – экономический ущерб, обусловленный загрязнением природных ресурсов в рамках выделенных экологических зон за весь период восстановления ресурсов в этих зонах.

При использовании в расчетах величины экономической ценности природных ресурсов рекомендуется применять повышающие коэффициен-

ты к особым условиям  $K_y$ : транспортная доступность, средозащитная и социальная ценность территории [3].

### *Библиографический список*

1. Игнатьева М.Н., Литвинова А.А., Логинов В.Г. Методический инструментарий экономической оценки последствий воздействия горнопромышленных комплексов на окружающую среду / Ин-т экономики УрО РАН. Екатеринбург, 2010. 168 с.

2. Игнатьева М.Н., Литвинова А.А., Косолапов О. В. К методическому обеспечению прогнозирования экологических последствий добычи нефти и газа в северных регионах // Изв. вузов. Горн. жур. 2011. № 7.

3. Логинов В.Г., Литвинова А.А., Мельников А.В. Экономическая оценка природно-ресурсного потенциала северных территорий / Ин-т экономики УрО РАН. Екатеринбург, 2007. С. 35-36.

УДК 330.15 (1 – 17)

**В.Г. Логинов**

(V.G. Loginov)

ИЭ УрО РАН, Екатеринбург

(IE UB RAS, Ekaterinburg)

## **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ: МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ (ECONOMIC VALUATION OF NATURAL RESOURCES: TECHNICAL FEATURES)**

В рыночных условиях управление природопользованием обусловило необходимость разработки комплексной экономической оценки земли и природных ресурсов\*. Проблема такой оценки в отличие от поэлементной, которая разработана в методологическом и отчасти в методическом плане, остается недостаточно решенной. Анализ современных отечественных концепций экономической оценки земли показывает, что в данной области наиболее разработанной является ее оценка как сельскохозяйственного ресурса. Основной их недостаток заключается в отраслевом подходе к оценке эффективности земли только с позиций сельского хозяйства.

---

\* Имеются в виду возобновляемые природные ресурсы: лесные, рыбные, охотничьи и дикорастущие.

Использование подобных оценок для целесообразности использования земель под различные нужды не может быть в полной мере обоснованным, так как данные оценки отражают эффективность земли только как сельскохозяйственного ресурса. Между тем земля является ресурсом многоцелевого назначения, т.е. может использоваться для удовлетворения целого комплекса различных потребностей общества.

Кадастровая оценка сельскохозяйственных угодий осуществляется на основе капитализации расчетного рентного дохода, который, в свою очередь, представляет собой сумму дифференциального и абсолютного рентного дохода. При этом абсолютный рентный доход представляет собой минимальный доход, образующийся в результате использования земельного участка независимо от его качества и местоположения. Он установлен единым для всех субъектов Федерации в размере 1 % от стоимости производимой в среднем по стране валовой продукции, приходящейся на один гектар сельскохозяйственных угодий.

С принятием Гражданского кодекса Российской Федерации интерес к оценке природных ресурсов возобновился на новом уровне. Последнее обстоятельство связано с наличием в ГК РФ ст. 130, которая относит природные ресурсы к недвижимости, в связи с этим возникает проблема их экономической оценки. В продолжение этого в 2007 г. был принят Федеральный закон «О государственном кадастре недвижимости», в соответствии с которым осуществляется кадастровый учет земельных участков, зданий, сооружений, помещений, объектов незавершенного строительства. Согласно данному закону кадастровый учет заключается в описании индивидуализации земельных участков и недвижимости, в результате чего можно выделить его из других участков и осуществить качественную и экономическую оценку.

Реализация системы собственности на природные ресурсы предполагает необходимость учета *природно-ресурсного потенциала*. В связи с этим возникает ряд задач: натуральная оценка состояния природных ресурсов; экономическая оценка природных ресурсов. Алгоритм оценки природных ресурсов включает следующие этапы: определение объекта оценочных работ – определение цели проведения оценки – определение перечня оценочных показателей – выбор метода расчета определенных ранее показателей – расчет стоимостных показателей.

Необходимость экономической оценки природно-ресурсного потенциала обусловлена тем, что развитие страны в современных условиях в значительной мере зависит от степени рациональности использования и вовлечения в хозяйственный оборот природных ресурсов. До сих пор отсутствует единство методических подходов к экономической оценке природных ресурсов, вовлекаемых в хозяйственный оборот.

При разработке месторождений полезных ископаемых северных районов возникает проблема экономической оценки возобновимых природных ресурсов, на основе которой определяется ущерб от нецелевого использования земельных, лесных, охотничьих и других биологических ресурсов. В данном случае наиболее приемлемы такие подходы к оценке природных ресурсов, как затратный, его симбиоз с ресурсным подходом и др. Региональным и муниципальным органам власти в рамках существующих федеральной и региональной нормативно-правовой базы приходится также учитывать интересы коренного населения и их претензии на передачу земель семьям или общинам для занятий оленеводством, охотой и рыболовством.

В качестве объекта оценки нами рассматривался природный комплекс, включающий земельные, лесные, дикорастущие, охотничьи и рыбные ресурсы. Задача экономической оценки природных ресурсов заключается в определении их ценности в денежном выражении, при этом экономическая оценка природных объектов может не совпадать с их рыночной стоимостью. Однако она может приниматься во внимание при сдаче в аренду природных объектов, относящихся к федеральной и муниципальной собственности, собственности субъектов Федерации, а также при исчислении налога на недвижимость и т.п.

Основой экономической оценки земель, отводимых под строительство, для горнодобывающих отраслей и других целей, является их кадастровая оценка. Она позволяет учесть потенциальную производительность природных ресурсов той или иной территории: земельных, лесных, охотничьих, рыбных и др., а также упущенную выгоду и потери земель, поскольку в случае их изъятия из оборота величина ущерба характеризуется потерей именно потенциальной ценности.

На основе кадастровой комплексной экономической оценки земель определяется как общий ущерб природным ресурсам, так и отдельные виды ущербов: земельным ресурсам (земли сельскохозяйственного назначения и оленьи пастбища); лесным ресурсам (земли лесного фонда, древесина и дикорастущие ресурсы) и охотничьим ресурсам. При этом учитывается также временной лаг – изъятие и предоставление земель во временное или постоянное пользование при передаче их в краткосрочную или долгосрочную аренду.

*В северных районах* существует сложность определения кадастровой оценки земель на основе капитализации расчетного рентного дохода, так как для отдельных видов ресурсов его величина может иметь отрицательное значение. В связи с этим предлагаемый в настоящее время подход к определению кадастровой оценки на основе дифференциальной и абсолютной ренты не сможет адекватно отразить кадастровую стоимость ресурсов в условиях северной зоны. На его основе невозможно обеспечить

надлежащее воспроизводство земельных и других ресурсов, так как не учитываются такие моменты, как климаторегулирующее, кислородопро-дуцирующее и другое значение лесных, болотных и водных угодий Севера. Для учета данных факторов предлагается применять поправочные ко-эффициенты, которые определяют экспертным путем.

Разработанный научно-методический аппарат комплексной кадастро-вой экономической оценки в настоящее время пока не нашел практическо-го использования. Продолжающийся процесс появления новых и совер-шенствования ранее принятых федеральных нормативных правовых актов в сфере природопользования вносит свои коррективы, пока не создав ин-ституциональные формы ее обеспечения.

Общий характер многих действующих нормативно-правовых доку-ментов, прерогатива федеральных органов власти в их утверждении огра-ничивают возможности принятия региональных законодательных актов и затрудняют практическое использование разработанных методических по-ложений и рекомендаций на местах.

До сих пор нет четко сформулированного и утвержденного на феде-ральном уровне научно-методического аппарата комплексной кадастровой экономической оценки. В некоторых регионах не завершены земельно-кадастровые работы, позволяющие установить реальную стоимость зе-мельного участка. Пока данный процесс ограничен сбором, обобщением и систематизацией натуральных показателей о кадастре природных ресурсов и государственной кадастровой оценкой отдельных категорий земель.



УДК 796.5

**О.Б. Мезенина, К.Ю. Лебедев**  
(O.B. Mezenina, K.U. Lebedev)  
УГЛТУ, Екатеринбург  
(USFEU, Ekaterinburg)

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОССТАНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ  
РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН КРУПНЫХ ГОРОДОВ  
НА СРЕДНЕМ УРАЛЕ**  
(EFFECTIVENESS OF REHABILITATION AND DEVELOPMENT  
OF RECREATIONAL AREAS OF LARGE CITIES I  
N THE MIDDLE URAL)

Оценивалось восстановление коренных типов природных ландшафтов в рекреационной зоне г. Екатеринбурга (около о. Шарташ).

Участок имеет следующие площадные характеристики: общая площадь участка – 11,25 га, в том числе лесных земель – 11,25 га, из них покрытых лесом – 4,78 га, не покрытых лесом – 6,27 га, в том числе пустыри – 6,1 га, прогалины – 0,17 га.

Следует отметить, что все выделы на участке относятся к лесным землям, т.е. к землям, которые по определению Лесного кодекса РФ предназначены для лесонасаждений. И добавим, что заболоченные участки, которые здесь есть, имеют неестественный характер и отнесены к нелесным, а являются лесными выделами и предназначены также для нахождения древостоев (коренных хвойных).

Согласно таксационному описанию и фактическому состоянию выделов экологические функции выполняет только меньшая часть участка: сосновые древостои на площади 1,0 га (8,9 % участка); в меньшей степени березовые древостои на площади 2,32 га (20,6 % участка).

Площадь участка в 7,7 га из заболоченного пустыря (6,1 га), трех прогалин (0,17 га), заболоченной редины (4 класс бонитета) из тополей полнотой 0,1 (0,2), порослевого ивняка возраста 10 лет (1,1 га), составляющая в сумме 70,5 % территории, никаких существенных экологических функций не выполняет.

Эта территория (7,7 га) не поглощает углекислый газ из воздуха атмосферы, не производит кислород (на участке нет фотосинтеза растений); не выводит из атмосферы воздушные загрязнения (в виде газов, аэрозолей тяжелых металлов), не может нести рекреационные нагрузки (из-за заболоченности и переувлажнения территории); не обладает оздоровительной функцией (не ионизирует кислород воздуха и не продуцирует фитонциды); имеет малопривлекательный ландшафтный вид (отсутствует эстетическая функция).

Анализ рельефа участка (уклонов), почв на нём (отсутствие болотных почв) и гидрологических условий свидетельствует о вторичности (производности) существующего ландшафта с молодым ивняком (10 лет), тополиной рединой (полнота 0,1), заболоченным пустырем. Природные условия соответствуют наличию на данном участке более благоприятных природных объектов (куртин, аллей, отдельных древостоев), близких бывшим коренным ландшафтам. Именно воссоздание бывших коренных ландшафтов вместо производных будет способствовать более полной реализации цели использования участка – осуществлению рекреационной деятельности.

В результате расчетов рекреационного потенциала данного участка при условии воссоздания коренного ландшафта – разнотравного (осушенного) хвойного насаждения – рекреационный потенциал увеличивается в 5,8 раза.

Восстановление коренных ландшафтов на территории участка будет способствовать также выполнению им не только конкретной рекреационной функции, а также важных экологических:

- поглощению углекислого газа из воздуха атмосферы;
- продуцированию кислорода (благодаря увеличению фотосинтеза на осушенной территории);
- очищению воздуха от газообразных и аэрозольных загрязнений.

Эколого-экономические расчеты показывают, что восстановление коренных типов ландшафта на данном участке позволяет увеличить экологический потенциал (стоимость средоформирующих функций) в 2,82 раза (с 1,15 до 3,26 млн руб).

Развитие дорожно-тропиночной сети в рекреационных зонах является вторым важным условием (наряду с восстановлением коренных типов ландшафтов) повышения качества окружающей среды. Причем данное мероприятие необходимо рассматривать также с позиций:

- совершенствования дорожно-тропиночной сети в рекреационных зонах на землях населенных пунктов и в определенной мере в границах муниципального образования;
- повышения густоты (плотности) дорог, главным образом лесохозяйственных, в освоенных рекреационных зонах земель лесного фонда и в потенциальных для освоения данным видом природопользования.

Устройство дорожно-тропиночной сети – важный элемент благоустройства рекреационных лесов. Она создается для стабилизации маршрутов передвижения пешеходов, для ограничения рекреационного воздействия на насаждения. Сеть дорог и троп формируют с бетонным, гравийным или асфальтовым покрытием, ее плотность определяется степенью использования объекта. На 100 га рекреационных лесов рекомендуется 5-6 км лесных дорог. Благоустроенные дороги и тропы, улучшая комфортность объекта отдыха, позволяют длительное время сохранять функциональную устойчивость лесных массивов даже в зонах интенсивного рекреационного пользования.

В таблице приведены коэффициенты для расчета допустимых рекреационных нагрузок в зависимости от степени подготовки земельного участка для массового отдыха.

Перенесем принцип расчета эффективности восстановления рекреационных зон на всю территорию Городского лесхоза (Екатеринбург). Площадь территории Городского лесхоза – 12 тыс.га, причем лесопокрытая – 10,3 тыс.га. Площадь земельных участков, на которых желательно восстановить коренные типы ландшафтов, определены следующим образом. Коренными будут считать хвойные древостои, которые здесь ранее занимали 95 % территории, и 5 % лиственные (березовые) древостои, которые занимали переходные участки между сухими и увлажненными участками.

Коэффициенты для расчета допустимых рекреационных нагрузок  
в зависимости от степени подготовленности участка для отдыха

Участки					
не подготовленные для отдыха	подготовленные для отдыха при наличии дорожно-тропиночной сети, м/га (км/га)				
	10-25 (1-2,5)	26-100 (2,6-10)	более 100 (10)	более 100 (10)	
				с защитно-декоративной изгородью или густым подлеском	с мелиорацией поверхности, формированием куртинно-полянной системы
1,0	1,5	2	3	5	12

В настоящее время лиственные (березовые) древостои занимают 20 % территории, т.е. около 15 % из них являются производными, образовавшимися под влиянием негативных антропогенных факторов. На землях населенного пункта (г. Екатеринбурга) такими факторами являлись сначала вырубка леса, потом сенокошение и пастьба скота. Сейчас эти факторы уже не наблюдаются и такие земельные участки могут быть восстановлены до начального коренного вида. Таких территорий существует около 1480 га. Вовлечение этих земельных участков в сферу активного рекреационного использования позволит увеличить допустимые рекреационные нагрузки в 6-12 раз с соответствующим возрастанием их кадастровой стоимости.



УДК 502 (075.8)

**О.Б. Мезенина**  
(O.B. Mezenina)  
УГЛТУ, Екатеринбург  
(USFEU, Ekaterinburg)

**ОСНОВЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ  
ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТОВАРОВ И УСЛУГ**  
(BASES OF DEFINITION OF ECONOMIC VALUE OF THE  
ECOLOGICAL GOODS AND SERVICES)

Сравнивая затраты на предотвращение загрязнения с выгодами от улучшения качества окружающей среды, необходимо подчеркнуть, что

при принятии экологических решений следует убедиться, что ожидаемые выгоды превысят затраты. Анализ «затраты-выгоды», бесспорно, полезный инструмент для таких оценок. Однако большинство экологических благ не являются рыночным товаром и, следовательно, не обладают рыночной ценой, которую мы могли бы использовать как основу для оценки изменений состояния окружающей среды и соответственно измерения величины экологического ущерба.

Экономисты разработали ряд подходов к оценке изменений состояния окружающей среды. Следует отметить, однако, что все эти методы находятся еще в стадии становления и существуют многочисленные разногласия по поводу сильных и слабых сторон каждого метода.

Ценность любого товара для потребителей в теоретической экономике определяется через оценку их готовности платить за каждую дополнительную единицу (теория предельной полезности, законы Госсена) [1].

Готовность платить – это максимальная сумма денег, с которой покупатель готов расстаться для приобретения товара, или денежная ценность товара для покупателя.

Одна из задач экономики природопользования – определить спрос на качество окружающей среды, которое не имеет рыночной цены, например, чистый воздух или воду. Если получится его измерить, в том числе и с помощью оценок готовности платить, то возможен ответ на вопрос об экономической выгоде улучшения качества воздуха или воды.

Несмотря на определенную возможную неточность построения кривых готовности платить, определение спроса на ресурсы, не имеющие рыночной цены, предоставляет полезную информацию, например, территориальным органам управления, где расположены эти ресурсы, и учитывается в планах регионального развития [2].

Кривая спроса представляет зависимость готовности платить за благо от количества продаваемого блага. С увеличением количества потребляемого блага его ценность и, следовательно, готовность покупателя платить за него снижается. Как видно на рис. 1, готовность платить за первую единицу блага – 10 дол. США, а готовность платить за каждую дополнительную упаковку снижается и для восьмой единицы составляет только 3 дол. США.

Кривая спроса также характеризует предельную полезность товара. С потреблением каждой дополнительной единицы его полезность (эффект от потребления) убывает.

Потребительский излишек определяет дополнительную выгоду, которую получают покупатели от потребления товара, в размере какой они сами себе ее представляют. Графически потребительский излишек представляет собой площадь треугольника, расположенного между кривой спроса

(готовность платить) и горизонтальной прямой, обозначающей рыночную цену.

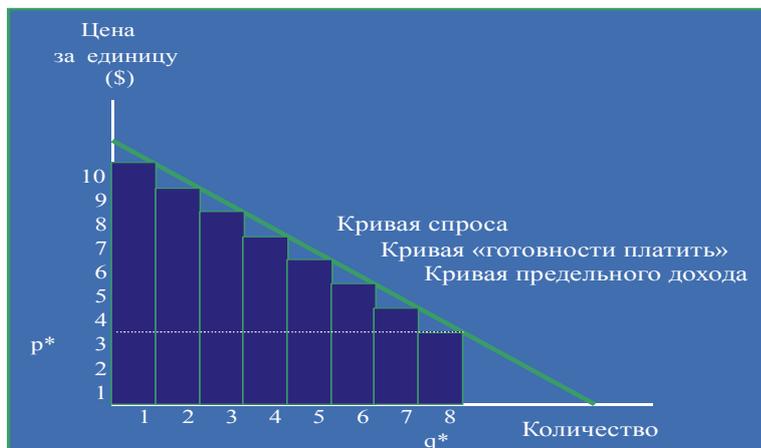


Рис. 1. Кривая спроса на благо

Производители же на свободном рынке принимают во внимание два фактора: рыночную цену товара и предельные издержки производства (рис. 2).

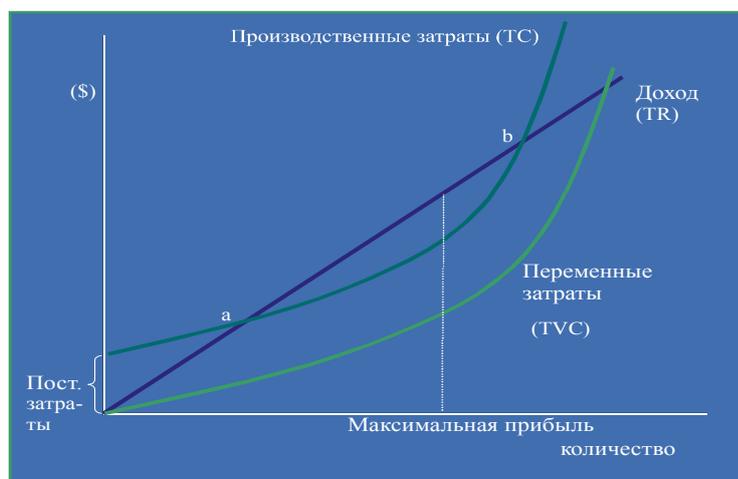


Рис. 2. Прибыль, затраты и доход производителя (ресурсообладателя)

Это приводит к важным выводам. Во-первых, свободный рынок стимулирует производителей (ресурсообладателей) эффективно использовать ресурсы, за которые они платят (т.е. получать максимум прибыли с каждой вовлекаемой единицы ресурса). Во-вторых, ресурсы эффективно используются (т.е. прибыль растет) до тех пор, пока предельные издержки не станут равными предельному доходу.

Величина максимальной прибыли соответствует наибольшему расстоянию между кривыми дохода и производственных затрат. Точка пере-

сечения а обозначает начало поступления прибыли (доход начинает превышать затраты), точка б – конец поступления прибыли (величина затрат начинает превышать величину дохода).

Рассмотрим людей как «потребителей» экологических «товаров» и «услуг» в виде частного случая экономической науки, например, при потреблении чистой воды и воздуха. В этом же смысле человек «потребляет» эстетические блага природы, такие как красоту ландшафта или рекреационные услуги леса. Человек может представить ценность существования различных видов растительности и животных, даже если он никогда их не видел и может их не увидеть (это называется «непотребительная» стоимость (ценность) в противоположность «потребительной» ценности). В отличие, например, от бутилированной воды ряд экологических «товаров» (например, воздух, ягоды в лесу, уссурийский тигр) и «услуг» (например, красота ландшафта, очистительные свойства болот, почвоукрепляющая и водорегулирующая способность лесов) не продаются на рынке и для них нет установленных цен. Важная задача оценки изменений состояния качества окружающей среды – определение денежной ценности экологических товаров и услуг в отсутствие рынка на них.

Экономисты рассуждают о ценности (стоимости) продукта или услуги, связывая эту концепцию с тем количеством денег, которое люди готовы за них заплатить. Тот же самый подход экономисты используют для оценки изменений в окружающей среде. Таким образом, качество окружающей среды не обладает ценностью как таковой, но приобретает ее через оценку предпочтений индивидуумов.

#### *Библиографический список*

1. Журавлева Г.П. Экономика: учебник. М.: Юристъ, 2001. 574 с.
2. Коробейников И.О., Горбунов С.В., Никифоров А.Н. Экономика природопользования: учеб. пособие. Нижний Новгород, 2003. 237 с.

**О.Б. Мезенина, Е.А. Годовалов**  
(O.B. Mezenina, E.A. Godovalov)  
УГЛТУ, Екатеринбург  
(USFEU, Ekaterinburg)

**ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ, НЕОБХОДИМЫЕ  
ДЛЯ ОБОСНОВАННОЙ ПЛАТЫ ЗА ПОЛЬЗОВАНИЕ  
ЛЕСНЫМИ РЕСУРСАМИ**  
(MAJOR FACTORS NECESSARY FOR A WELL-FOUNDED  
PAYMENT FOR USING WOOD RESOURCES )

В соответствии с Лесным кодексом Российской Федерации лесопользование является платным.

Многочисленные дискуссии о природе платежей за использование лесных ресурсов привели к тому, что их вывели из состава налогов и сборов, регулируемых Налоговым кодексом. Плата за пользование лесными участками или «арендная плата» в настоящее время регулируются Лесным кодексом (ст. 73 ЛК РФ).

По сути, плата за пользование лесными участками имеет разветвленную структуру и является, с одной стороны, разновидностью налога на использование природных ресурсов, а с другой стороны, представляет собой сборы за лесопользование.

Отечественными лесными экономистами признано, что одним из основных способов повышения эффективности деятельности лесного комплекса является переход на систему определения величины платы за древесину, отпускаемую на корню, на основе «лесной ренты», широко применяемой в современной международной практике. Рентные платежи должны, с одной стороны, стимулировать деловую активность и рациональное использование лесосырьевых ресурсов, а с другой – обеспечивать в интересах всего общества изъятие лесного дохода в полном объеме.

Лесная рента – выраженное в деньгах свойство природного объекта генерировать чистый доход (прибыль) при вовлечении его в процесс общественного производства через приложение к этому объекту капитала и труда.

Лесная рента или чистый доход от использования лесного насаждения (древостоя) в момент рубки главного пользования может рассчитываться для разных стадий получения и реализации лесной продукции по следующим формулам:

а) при переработке древесины в продукцию конечного потребления и ее продаже:

$$r = \frac{P_0 - C_0 - i_0 K_0}{s} - C_1 - i_1 K_1;$$

б) при заготовке и продаже круглых лесоматериалов:

$$r = P_1 - C_1 - i_1 K_1;$$

в) при заготовке и продаже леса на корню:

$$r = r_m.$$

где  $r$  – лесная рента;

$r_m$  – плата за лес на корню, полученная по результатам торгов на участках лесных земель, выбранных в качестве аналога оцениваемого участка;

$P_0$  – рыночная цена «франко-станция» отправления лесной продукции конечного потребления (пиломатериалов, целлюлозы, бумаги, фанеры, плит и др.);

$P_1$  – рыночная цена «франко-станция» отправления круглых лесоматериалов;

$C_0$  – текущие затраты на переработку древесины без стоимости древесного сырья, включая затраты на возмещение основных фондов (амортизация) и возврат процентов по кредиту;

$K_0$  – удельные капитальные вложения в перерабатывающих производствах (здания сооружения, оборудование и т.д.);

$S$  – расход сырья (круглых лесоматериалов) на единицу продукции деревопереработки;

$C_1$  – текущие затраты на заготовку древесины и ее вывозку из леса на нижний склад, пункт реализации или пункт переработки, включая затраты на возмещение основных фондов (амортизация) и возврат процентов по кредиту;

$K_1$  – основной и оборотный капитал на лесозаготовках, включая удельные капитальные вложения на строительство лесовозных дорог и вывозку древесины из леса;

$i_0$  – норма прибыли на основной и оборотный капитал в деревопереработке (или коэффициент капитализации);

$i_1$  – норма прибыли на основной и оборотный капитал на лесозаготовках.

Цена на древесину, отпускаемую на корню, должна быть рассчитана на основе рентабельности затрат продавцов и покупателей.

Государство как монопольный продавец лесных ресурсов в России имеет возможность установить любую цену на древесину, отпускаемую на корню. Нижняя граница диапазона цены может быть установлена, если доходы государства от продажи древесины на корню равны расходам на их восстановление и охрану. При этом рентабельность государства как продавца ресурса будет равна нулю. Верхняя граница диапазона цены – когда доходы предпринимателей в лесопромышленном комплексе равны их затратам на производство конечных товаров, получаемых из древесины (бу-

маги, мебели, стройматериалов и пр.). При этом рентабельность предпринимателей как покупателей древесины на корню будет также равна нулю.

Для определения оптимальной цены государство должно поставить перед собой конкретную цель, например, увеличение валового внутреннего продукта. В лесном секторе это возможно путем увеличения объема заготовки древесины и увеличения стоимости продукции, получаемой из каждого кубометра заготовленного сырья. Для этого предпринимателям необходимо осуществлять инвестиции, а инвестиционные возможности предпринимателей прямо зависят от рентабельности производства.

Таким образом, ставя перед собой цель социально-экономического развития, государство должно обеспечить условия для рентабельного производства в отраслях экономики. Это достигается обоснованной величиной взимаемых с предпринимателей налогов и платежей (в том числе за древесину на корню).

На практике основой расчета лесной ренты должна стать технико-экономическая оценка проекта разработки лесосеки. При этом следует учитывать, что лесная рента:

- устанавливается в расчете на  $1 \text{ м}^3$  заготавливаемой древесины;
- возникает только на рентабельных лесосеках;
- изымается из прибыли;
- устанавливается при оформлении аренды, вносится в договор аренды и подлежит ежегодному уточнению лесопользователем, представляющим арендодателю плановые технико-экономические расчеты.

Платежи при лесопользовании должны быть разными на каждом этапе разработки лесосеки и дифференцированными для конкретных лесосек.

Законодательные акты по налогообложению в лесопользовании должны носить общий рекомендательный характер по методологии и порядку исчисления платежей. Расчет лесной ренты должен быть увязан с проектом освоения лесов и лесным планом, разрабатываемыми на уровне субъекта РФ. Действующие в настоящее время методики расчёта объёмов пользования и составления планов рубок не имеют экономического обоснования. В расчёт объёма пользования включаются все эксплуатационные леса независимо от их рентной стоимости.

Применяемая методика составления планов рубок слабо учитывает требования сохранения биоразнообразия лесов, социальное значение лесов для местного населения. Это приводит к низкой эффективности и даже убыточности рубок леса, экологической и социальной нестабильности лесопользования.

В заключение отметим, что для лесопользователя в конечном счете не важно, каким методом рассчитана плата за пользование лесными ресурсами: на основе рентного подхода или она установлена конкретным решением Правительства РФ; и в каком порядке и кому следует платить арендную

плату. Определяющим фактором пользования лесными ресурсами является размер этих платежей и, что не менее важно, закономерность (методика), по которой они будут меняться с течением времени. Пользователь как равноправный участник лесных отношений должен знать, по какому правилу и через какое время будет происходить изменение уровня платежей за лесные ресурсы.

Обеспечение этого требования является задачей лесной политики, одним из принципов которой должна стать предсказуемость решений государственных органов в области установления соответствующих платежей.



УДК 349.4(075.8)

**О.Б. Мезенина, А.В. Лантинова**  
(O.B. Mezenina, A.V. Lantinova)  
УГЛТУ, Екатеринбург  
(USFEU, Ekaterinburg)

**ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ  
В НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ, В ТОМ ЧИСЛЕ  
В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**  
(FEATURES OF AN ESTIMATION OF THE GROUND  
AREAS IN SETTLEMENTS, IN TAST NUMBER  
IN SVERDLOVSK AREA)

Оценка земельных участков как базисного вида недвижимости является одним из главных факторов экономического развития территории страны.

В современных российских условиях оценка недвижимого имущества необходима для операций купли-продажи, налогообложения, ипотечного кредитования, установления страховых стоимостей недвижимости и других инструментов управления земельными ресурсами.

Земля ограничена в пространстве, различна как среда обитания и по производительной способности. Поэтому она всегда была объектом имущественных интересов людей, яблоком раздора между правообладателями земель, символом экономической свободы собственника земли и власти государства.

В настоящее время действует несколько методических подходов к определению такой оценки земельных ресурсов:

- оценка, базирующаяся на затратах по освоению и содержанию объекта в эксплуатационном состоянии;
- оценка, построенная на измерении результатов действия объектов;
- рентная оценка, в которой сочетаются затратная и результативная стороны.

Необходимо отметить, что в развитых странах, где земля находится преимущественно в частной собственности, находят применение абсолютная и дифференциальная ренты [1].

Первую можно рассматривать как плату за использование земли, а вторую – как налог, уплачиваемый обществу отдельными его членами. Установление платности земельных ресурсов на основе рентных оценок перераспределяет доход и является экономическим рычагом, стимулирующим рациональное землепользование.

Среди основных принципов определения рыночной стоимости объекта недвижимости авторы учебника «Земельный кадастр» Варламов А.А. и Севостьянов А.А. выделяют следующие:

- *принцип наилучшего и наиболее эффективного использования* означает, что при оценке земельного участка из всех возможных (разрешенных) вариантов его использования выбирается наилучший и наиболее доходный и именно он используется для оценки. При этом учитываются только те варианты использования, которые, во-первых, соответствуют юридическим нормам, во-вторых, возможны физически и которые, в-третьих, приносят доход. В результате выбирается тот вариант использования, при котором может быть получена максимальная цена с учетом всех правовых, градостроительных, экологических и иных ограничений;

- *принцип спроса и предложения* учитывает при оценке объекта недвижимости действие закона спроса и предложения, который влияет на рыночную стоимость объекта недвижимости, как и любого товара на рынке. Спрос обычно принято характеризовать количеством объектов, которые покупатели готовы или могут купить в течение определенного промежутка времени по сложившейся на данное время рыночной стоимости. Предложение характеризуется количеством объектов, предложенных к продаже на рынке в настоящий момент по конкретной цене. Соотношение спроса и предложения определяет уровень на равновесном земельном рынке. В неравновесных условиях экономики России этот принцип часто не оказывает существенного влияния, поскольку спрос и предложение в значительной степени регулируются административно, часто за счет существенного занижения цены предложения земельных участков;

- *принцип соответствия* указывает на то, что оцениваемый земельный участок имеет наивысшую стоимость при условии некоторого его сходства с окружающими объектами по использованию, по размеру и стилю, при минимальных затратах на его освоении. Иначе говоря, все эконо-

мические факторы, обуславливающие максимальную полезность и доходность данного участка, сбалансированы наилучшим образом. Один из критериев проверки соответствия оценки земельного участка данному принципу – доля стоимости собственно земельного участка в общей стоимости объекта недвижимости, расположенного на нем;

- *принцип конкуренции* отражает регулирующее действие рыночных механизмов, рыночный спрос порождает прибыль, а прибыль создает конкуренцию. Сверхприбыль на определенном этапе развития рынка может играть стимулирующую роль по привлечению капиталов в этот сектор рынка и созданию на нем конкурентных условий;

- *принцип вклада* показывает, насколько дополнительный вклад средств в улучшении объекта недвижимости (земельного участка) увеличивает его рыночную стоимость;

- *принцип ожидания* показывает, что стоимость объекта недвижимости – текущая стоимость всех будущих доходов, полученных от его использования (включая продажу и стоимость объектов недвижимости, прежде всего земельных участков) – постоянно растет в силу увеличения спроса и ограничения предложения. Можно отметить корреляцию этого принципа с принципами замещения и конкуренции [1].

Утвержденные Министерством имущественных отношений РФ в 2002 г. «Методические рекомендации по определению рыночной стоимости земельных участков» рекомендуют использовать метод сравнения продаж, распределения и метод выделения, основанные на сравнительном подходе; метод капитализации земельной ренты, метод предполагаемого использования, метод остатка, которые относятся к методам доходного подхода [2].

Российский земельный рынок весьма молод. Во многом его становление в России, формирование рыночных цен земельных участков, условий продажи и покупки земельных участков зависят от методики государственной кадастровой оценки земель (ГКОЗ). Её основное отличие от других видов оценки в том, что результаты используются для целей налогообложения и что проводится она методами массовой оценки. Результатом кадастровой оценки являются показатели базовой стоимости земли в границах установленных оценочных зон и кадастровая стоимость земельного участка. Качество массовой оценки определяется статистикой на основе выборки данных о продажах на всей оцениваемой территории.

Приказом Росземкадастра от 17.10.2002 г. № П/337 была утверждена Методика государственной кадастровой оценки земель поселений. В соответствии с ней ГКОЗ населенных пунктов проводилась в разрезе 14 видов функционального использования (ВРИ) с применением экспертно-аналитической составляющей методики, объектом оценки был кадастровый квартал, стоимость всех видов функционального использования определялась с использованием коэффициентов перехода от стоимости земель

многоэтажной жилой застройки. Начиная с 2007 г. ГКОЗ населенных пунктов проводится согласно Методическим указаниям, утвержденным Приказом Минэкономразвития России от 15.02.2007 г. № 39 (далее – Методические указания). Объектом оценки по данной методике являются земельные участки, поставленные на государственный кадастровый учет по состоянию на 1 января года проведения оценочных работ. Оценка кадастровой стоимости проводилась по 16 группам видов разрешенного использования земельных участков по городским и сельским населенным пунктам [1].

Также стоит отметить, что данная методика установила тесную связь между определяемой кадастровой стоимостью земельных участков и рыночными ценами, сложившимися в регионе, так как кадастровая стоимость определяется как рыночная стоимость единицы площади типичного для оценочной зоны земельного участка, установленная по уровню текущих рыночных цен на аналогичные земельные участки, но она на сегодняшний день не является совершенной.

В этом году приняты изменения в Методические указания (Приказ Минэкономразвития России от 11.01.2011 г.), в соответствии с которыми поменялось содержание некоторых ВРИ и добавился 17-й вид разрешенного использования, изменился расчет кадастровой стоимости земельных участков с 14-15 ВРИ в сельских населенных пунктах и земельных участков с более чем одним видом разрешенного использования в составе жилой застройки.

На территории Свердловской области на данный момент проводилось 3 тура государственной кадастровой оценки земель населенных пунктов.

Первый тур ГКОЗ поселений Свердловской области был проведен в 2002 г. по Методическим указаниям, утвержденным Федеральной службой земельного кадастра России 17 октября 2000 г. в разрезе 14 видов функционального использования с применением экспертно-аналитической составляющей методики, где объектом оценки был кадастровый квартал.

Стоимость всех видов функционального использования определялась с учетом коэффициентов перехода от стоимости земель под многоэтажной жилой застройкой. Работа производилась по двум технологическим линиям. По первой технологической линии проводилась оценка земель поселений с численностью жителей 10000 человек и более, по второй – с численностью менее 10000 человек.

Второй тур ГКОЗ населенных пунктов проводился в 2007 г. согласно Методическим указаниям по государственной кадастровой оценке земель населенных пунктов, утвержденным приказом Минэкономразвития России от 15.02.2007 г. № 39, и Техническим рекомендациям по государственной кадастровой оценке земель населенных пунктов, утвержденным приказом Роснедвижимости от 29.06.2007 г. № П/0152. Кадастровая стоимость была

рассчитана по 998 тыс. земельным участкам в составе земель населенных пунктов по 16 видам разрешенного использования.

Суммарная кадастровая стоимость территории Свердловской области по итогам оценки 2007 г. составила 2 625,7 трлн руб. В среднем по области кадастровая стоимость земли в населенных пунктах по сравнению с 2002 г. возросла на 37 %. Из 16 групп участков наиболее доходными для бюджета являются всего семь – они дают 80 % отчислений. Это земли под офисами, административными зданиями, автостоянками, гаражами, жилыми домами, объектами промышленности, торговли и общественного питания. Их кадастровая стоимость выросла в среднем в 3-8 раз.

Третий тур ГКОЗ населенных пунктов на территории Свердловской области проводился в 2010 г. Проведенная кадастровая оценка земельных участков приближена к существующей экономической ситуации. Между минимальными и максимальными значениями по кадастровой стоимости земельных участков нет таких существенных скачков в стоимостях, как при действующей кадастровой стоимости земельных участков. Результаты ее еще не утверждены, но некоторые данные уже опубликованы Росреестром.

Так, суммарная кадастровая стоимость по итогам оценки 2010 г. составила 2 571,8 трлн руб. Это на 2 % меньше чем по итогам 2007 г., а именно на 28 % снизилась стоимость земельных участков под многоэтажным строительством, на 6 % – земельных участков, предназначенных под малоэтажную и индивидуальную застройку, на 21 % – под офисными зданиями. Напротив, увеличилась кадастровая стоимость земли на 9 % под торговыми центрами, на 31 % – под гаражами и автостоянками. И резко, на 72 %, увеличилась кадастровая стоимость земельных участков, предназначенных для разработки полезных ископаемых, а также используемых для автодорог и линейных объектов.

#### *Библиографический список*

1. Варламов А. А. Земельный кадастр: в 6 т. Т. 4: Оценка земель. М. : КолосС, 2006. 463 с.

2. Петров В. И. Оценка стоимости земельных участков: учеб. пособие / под ред. М.А. Федотовой. 2-е изд., перераб. и доп. М. : КНОРУС, 2008. 224 с.



**ДЕГРАДАЦИЯ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ  
КОРЕННЫХ НАРОДОВ СЕВЕРА  
(DEGRADATION OF INHABITANCY  
OF THE RAGICAL SMALL PEOPLE OF THE NORTH)**

Как показывает история, политика взаимоотношений с коренными малочисленными народами Севера (КМНС), проводившаяся до сих пор, недостаточно эффективна. Даже в развитых странах, имевших возможность создать для своих аборигенов относительно комфортную среду обитания, их дальнейшая судьба вызывает опасения. Право жить и вести традиционное хозяйство на своих исконных землях столь же законно и уважаемо, как и право государства добывать из недр этих территорий полезные ископаемые. Только на этих условиях возможен поиск взаимоприемлемых решений.

В настоящее время КМНС не располагают долгосрочным механизмом обеспечения и защиты своей финансово-экономической самостоятельности и независимости. Такой механизм должен быть создан за счет отчислений на счета организаций КМНС арендной платы за использование земли, недр, леса в первую очередь промышленными предприятиями.

Продолжительный опыт взаимодействия отраслей промышленности (в особенности нефтяной, газовой, горнодобывающей и лесной) на Севере с проживающими там малочисленными народами, их хозяйством, природопользованием, культурой выявил множество острых проблем и противоречий.

К основным факторам неблагоприятного воздействия на природную среду при развитии различных отраслей промышленности в таежно-тундровой зоне, которые в значительной степени затрагивают условия существования северных народов, можно отнести:

- изъятие оленьих пастбищ и иных промысловых угодий под строительство промышленных объектов;
- массовые токсические и механические загрязнения водной среды, местообитаний околотовных животных, разрушение рыболовных угодий и мест нереста рыбы;
- лесозаготовки методом концентрированных рубок и уничтожение лесов;

- крупномасштабные нарушения почв и растительности тундры и тайги в результате неупорядоченного движения тяжелого транспорта;
- затопление особенно ценных, обжитых территорий при строительстве ГЭС;
- антропогенные лесные пожары, браконьерство, повышенная рекреационная нагрузка на обширные территории в районах промышленного освоения.

Совокупное воздействие всех вышеперечисленных факторов уже привело к существенной деградации природной среды Севера. Все это стало важнейшим фактором разрушения традиционных отраслей хозяйства, общего тяжелого положения народов Севера. Дальнейшая недооценка и игнорирование этих проблем может привести к критической ситуации как для народов Севера, так и к серьезным затруднениям в реализации программы промышленного развития северных регионов из-за противодействия населения и местных органов власти, негативной позиции центральных государственных природоохранных органов, протеста общественных экологических организаций и падения престижа российской северной добывающей промышленности в стране и за рубежом. Лучшие мировые технологии позволяют резко повысить экологическую безопасность недроразработки. Но для приобретения соответствующего зарубежного оборудования нужны значительные капитальные вложения, на которые отечественные предприятия идут с большой неохотой.

Вторжение разработчиков недр в ареалы обитания КМНС ограничивает возможности их воспроизводства. При этом потери несут как малые коренные народы, так и государство, вынужденное расходовать средства для их поддержки. Формы и методы этой поддержки, не будучи напрямую связанными с совершенствованием традиционного природопользования, лишь усугубляли проблемы северных народов, на что указывает ухудшение социально-экономического положения этих народов на текущий момент.

В традиционную систему быта коренных народов под знаком «помощи» длительное время вносились принудительные изменения, приведшие к деградации этих народов. Широкое промышленное вторжение в северные районы определило специфический социально-экономический климат в этих районах и весьма существенные изменения социального статуса всего населения, традиционно проживающего в них. Но особо негативные последствия этого вторжения сказались на КМНС.

В районах нефтегазового освоения получила распространение практика так называемого «компенсационного строительства». Суть ее сводится к компромиссной договоренности руководителей предприятий с представителями местного регионального руководства и руководителями сельскохозяйственных отраслей (в этом может участвовать очень узкий круг лиц из

числа КМНС) о компенсации за отчуждение земель, за возможный ущерб природной среде, за недополученную прибыль от сокращения фонда продуктивных земель, возможное сокращение занятых и т.п. По логике компенсационные выплаты должны быть направлены на финансирование мероприятий для тех, кто более других теряет от промышленного воздействия, – оленеводов (потеря пастбищ), рыбаков (загрязнение рек, озер), охотников (сокращение продуктивности охотничьих угодий, нарушение мест обитания диких животных). Специалистами по сельскому хозяйству Севера предлагаются такие программы компенсации, которые включали бы меры по обеспечению улучшения условий труда и быта КМНС:

- строительство предприятий по комплексной переработке сырья, получаемого в отраслях традиционного природопользования, приобретение для этих целей оборудования, технологий;

- приобретение новых, экологически безопасных транспортных средств;

- строительство мобильного жилья для оленеводов, промежуточных баз на пути миграции оленьих стад и других хозяйственных и бытовых построек;

- строительство холодильников для длительного хранения продукции (мяса, рыбы, шкур, пантов, субпродуктов);

- развитие сопутствующих отраслей, обеспечивающих полную занятость коренного населения, и др.

Таким образом, для промышленных предприятий существует большое поле деятельности, принимая участие в котором они могут оказать реальную помощь традиционному хозяйству северных народов, возвести его на новый, более высокий технологический уровень. Причем решения этих задач более посильны именно промышленным предприятиям чем, например, местным органам власти или общинам.



## МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ВОДОРЕГУЛИРУЮЩЕЙ РОЛИ ЛЕСОПОКРЫТЫХ ВОДОСБОРОВ (METHOD OF EVALUATION OF THE ROLE WATER REGULATION FORESTED WATERSHED)

М.И. Львовичу (1963) принадлежит заслуга в разработке уравнения водного баланса речных бассейнов. К.Н. Дьяконов [1] в последующем представил его в виде

$$X_1 + X_2 + r = S_n + S_g + S_r + E + T + B \pm g \pm W, \quad (1)$$

где  $X_1$  – атмосферные осадки в жидкой фазе (за тёплый период);

$X_2$  – атмосферные осадки в твёрдой фазе (за холодный период);

$r$  – роса, иней, изморозь;

$S_n$  – поверхностный сток;

$S_g$  – внутрпочвенный сток;

$S_r$  – внутригрунтовый сток;

$E$  – физическое испарение;

$T$  – транспирация;

$B$  – физическая и химическая аккумуляция воды в годовом приросте фитомассы;

$g$  – фильтрационный поток воды из геосистемы в поток глубинных (нагорных) вод;

$W$  – изменение запасов воды в почве и грунте за годовой период времени.

Уравнение годового водного баланса (1) характеризует движение воды в пределах больших водосборных территорий, где такие локальные факторы, как перехват осадков кронами деревьев, метелевый перенос снега, не изменяют общие величины приходной и расходной части водного баланса.

В общем виде величина среднегодового прироста подземного стока  $\Delta S$  как разница между фактическим стоком на лесопокрытом водосборе и теоретическим подземным стоком на безлесной территории определяется выражением

$$\Delta S = \{X \alpha C_1 - X \alpha C_2\} K_1, \quad (2)$$

где  $X$  – суммарная величина осадков;

$\alpha$  – коэффициент речного стока;

$C_1$  и  $C_2$  – коэффициенты подземной составляющей речного стока соответственно для данной лесопокрытой и на безлесной территории;

$K_1$  – коэффициент, характеризующий заболоченность территории.

Наибольшая выраженность первичного эффекта водорегулирующей роли лесов проявляется в летний период; в этом случае величина прироста подземного стока будет равна:

$$\begin{aligned} \Delta S &= \{X \alpha C_1 K_2 K_3 K_4 - X \alpha C_2\} K_1 \mu = \\ &= X \alpha K_1 \mu \{C_1 K_2 K_3 K_4 - C_2\}, \end{aligned} \quad (3)$$

где  $\mu$  – доля (от 1) летних осадков в сумме годовых;

$K_2, K_3$  – коэффициенты, корректирующие возраст и класс бонитета насаждений (табл. 1 и 2);

$K_4$  – коэффициент, корректирующий полноту насаждений (табл. 3).

Коэффициенты, характеризующие заболоченность водосбора при оценке водорегулирующей роли лесов [2] при заболоченности 0 % – 1,00, 1-5 % – 0,95, 6-10 % – 0,90 и при заболоченности >10 % – 0,85.

Таблица 1

Коэффициенты, характеризующие возраст лесонасаждения (высоту) при оценке водорегулирующей роли лесов

Группа возраста	Класс возраста	Класс бонитета		
		I	II–III	IV–V
Молодняки	I	0,22	0,24	0,27
	II	0,38	0,42	0,45
Средневозрастные	III	0,58	0,64	0,70
	IV	0,75	0,80	0,83
Приспевающие	V	0,88	0,92	0,95
Спелые	VI	1,00	1,00	1,00

Таблица 2

Коэффициенты, характеризующие класс бонитета лесонасаждений при оценке водорегулирующей роли лесов

Класс бонитета	Коэффициент
I	1,3
II	1,0
III	0,9
IV	0,7
V	0,6

Таблица 3

Коэффициенты, характеризующие полноту насаждений при оценке водорегулирующей роли лесов [2]

Полнота насаждения	Коэффициент
0,9–1,0	0,95–1,00
0,7–0,8	0,85–0,90
0,5–0,6	0,75–0,80
0,3–0,4	0,65–0,70

**Пример.** Рассчитаем величину прироста подземного стока на 1 га за летний период в спелом «сосняке зеленомошном» (II класс бонитета), соотношение по группам возраста молодняки – 10 %, средневозрастные – 40 %, приспевающие – 14 %, спелые и перестойные – 36 %, при следующих исходных данных: средняя величина осадков за год  $X = 800$  мм; коэффициент речного стока  $\alpha = 0,28$ ; средняя доля летних осадков  $\mu = 0,78$ ; коэффициенты подземного стока  $C_1 = 0,85$ ,  $C_2 = 0,12$ ;  $K_2 = 1$ ;  $K_3 = 1$ ;  $K_4 = 1$ :

$$\Delta S = 800 \cdot 0,28 \cdot 0,95 \cdot 0,78 \cdot \{0,85 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 - 0,20\} = 107,89 \text{ мм}$$

или 1078,9 м<sup>3</sup>/га.

Для остальных групп возраста аналогичным образом: для периода молодняков  $\Delta S = 6,6$  м<sup>3</sup>/га; для периода средневозрастных насаждений  $\Delta S = 570,9$  м<sup>3</sup>/га; для периода приспевающих насаждений  $\Delta S = 966,0$  м<sup>3</sup>/га.

Суммарный экономический эффект водоохранно-водорегулирующей роли леса Э<sub>в</sub> с учетом различных коэффициентов дисконтирования для разных групп возраста при величине водной ренты 2,7 руб/м<sup>3</sup> составит:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_v = & (6,6 \cdot 40 \cdot 0,251 \cdot 0,1 + 570,9 \cdot 40 \cdot 0,161 \cdot 0,4 + 966,0 \cdot 20 \cdot 0,142 \cdot 0,14 + \\ & + 1078,9 \cdot 20 \cdot 0,137 \cdot 0,36) \cdot 2,70 = 7899 \text{ руб/га.} \end{aligned}$$

#### *Библиографический список*

1. Дьяконов К.Н. Геофизика ландшафтов. Метод балансов: учеб. пособие. М., 1988.
2. Макаренко Г.П. Эколого-экономическая оценка водоохранной роли леса // Формированные лесного кадастра и системы плит. Екатеринбург, 1996. С. 17-21.

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОСБОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ СРЕДНЕГО УРАЛА (СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ) (CHARACTERISTICS OF THE MIDDLE URAL CATCHMENT AREA (SVERDLOVSK REGION))**

### *Поверхностные воды*

В области насчитывается 18 414 рек общей протяженностью 68 тыс. км, 135 водохранилищ, более 1200 прудов, 2500 озёр. Основные реки – Тавда с Пелымом, Сосьвой и Лозьвой, Тура с Ницей и Пышмой, Исеть, Чусовая и Уфа. Реки – с чётко выраженным весенним половодьем, летне-осенними дождевыми паводками и длительной устойчивой зимней меженью. В питании рек преимущественное значение имеют талые снеговые воды, доля которых составляет 65-75 %. Зимой все реки питаются исключительно подземными водами. В многолетнем разрезе сток рек подвержен значительным колебаниям, которые связаны с чередованием циклов многоводных и маловодных лет. В многоводные годы сток рек превышает средние многолетние значения в 1,5-5 раз, а в маловодные снижается до 0,1-0,6 от среднемноголетних значений. Продолжительность многоводных фаз колеблется от 8 до 10 лет, а маловодных – от 6 до 25. В целом водохозяйственный баланс положителен, но низкие величины минимального стока на большинстве рек и повышенное загрязнение отдельных участков водотоков обусловили дефицит водных ресурсов необходимого качества в промышленных центрах области, в связи с чем построены водохранилища и пруды. Регулирование стока поверхностных вод осуществляется с помощью 122 водохранилищ. В их числе 38 водохранилищ имеют объём более 10 млн м<sup>3</sup>, а объём 8 водохранилищ превышает 100 млн м<sup>3</sup>. 400 прудов имеют объём от 50 до 900 тыс. м<sup>3</sup>. В таблице представлен перечень основных речных бассейнов с их характеристиками.

Поверхностные водные ресурсы области распределены неравномерно по территории и времени года. Так, на бассейны рек Исеть и Пышма с наибольшей концентрацией населения и промышленности приходится лишь 5 % стока рек, а на бассейн реки Тавды, где проживает 3 % населения области – 55 % стока.

### *Подземные воды*

Область обладает большими потенциальными ресурсами подземных вод, сосредоточенными в зоне активного водообмена, занимающей самую

верхнюю часть гидрогеосферы (примерно до глубины 100-150 м). Крупнейшие бассейны подземных вод области (Тагильский, Ивдельско-Тошемский, Сосьвинский и др.) имеют эксплуатационные ресурсы от 300 до 1000 тыс. м<sup>3</sup>/сут каждый. Всего разведано и находится на государственном учете 173 месторождения пресных подземных вод. Для подземных вод характерно относительно низкое содержание фтора. Наибольшее распространение имеют концентрации до 0,5 мг/дм<sup>3</sup> при нормативе 1,2 мг/дм<sup>3</sup>, что является одной из основных причин кариеса зубов у населения.

#### Перечень водных объектов Свердловской области

Реки	Длина водотока, км	Озера и водохранилища	Площадь водосбора, км <sup>2</sup>
Реки бассейна р. Тавды	16185,4	Озера и водохранилища бассейна р. Тавды	1490,7
Реки бассейна р. Туры	9526,8	Озера и водохранилища бассейна р. Туры	265,03
Реки бассейна р. Пышмы	2486,9	Озера и водохранилища бассейна р. Пышмы	124,5
Реки бассейна р. Исети	1585,8	Озера и водохранилища бассейна р. Исети	146,9
Бассейн р. Камы	6352	Озера и водохранилища бассейна р. Камы	140,9
Реки бассейна р. Чусовой	4302	-	-
Реки бассейна р. Уфы	2050	-	-
Итого	36136,9	-	2168,03

#### *Климат*

Свердловская область находится в зоне резко континентального климата, обусловленного значительной удалённостью от морей и океанов. Зима холодная, продолжительная. Средняя температура января на равнинах Зауралья от -20 °С на севере до -17 °С на юго-востоке и -15 °С на юге. Лето умеренно тёплое, на юго-востоке жаркое. Средняя температура июля 16 °С на севере и 19 °С на юго-востоке. Годовое количество осадков колеблется с севера на юг от 580 мм до 330 мм в равнинных районах и от 800 мм до 420 мм в горных районах. Доля осадков за тёплый период времени на рав-

нинных водосборах равна 75-82 % от общей величины за год, на горных водосборах – 62-74 %.

Коэффициент речного стока, уменьшаясь с севера на юг, составляет в горных лесах 0,45-0,28, в равнинных лесах – 0,42-0,12.

#### *Леса*

Для области характерно преобладание ландшафтов лесной зоны. Площадь с преобладанием хвойных составляет 57, твердолиственных – 0,1, мягколиственных – 42,9 %. Область расположена в зонах средней и южной тайги, а также смешанных лесов. Лесистость – 66,5 %. Лесопокрываемая площадь 129,5 тыс. км<sup>2</sup>. Основные лесообразующие породы – сосна и берёза, на долю которых приходится соответственно 36,8 и 31,2 % покрытой лесом площади.

Возрастная структура древостоев характеризуется неравномерностью распределения насаждений по группам возраста. Как среди хвойных древесных пород, так и среди мягколиственных, преобладают средневозрастные насаждения. Классы бонитета – II и III.

#### *Почвы*

Особенностью области является неоднородность почвенного покрова. На территории области выделено 35 генетических типов почв: от горно-тундровых и подзолистых на севере области до черноземов и черноземно-луговых на юге. Преобладают подзолистые и дерново-подзолистые почвы (33,2 % всего почвенного покрова), темно-серые почвы распространены на 20 % территории. Серые и светло-серые почвы занимают 13,1 %. Черноземы встречаются небольшими массивами на юге и юго-западе области. В горной части распространены горно-таежные и горно-тундровые почвы. К поймам рек приурочены пойменные почвы, в большинстве своем переувлажненные. На территории области, особенно в горной ее части и на юго-западе, развита овражно-балочная сеть. Здесь площадь 2,4 тыс. га представлена средне и сильноэродированными, преимущественно смывными почвами, 229 тыс. га – эрозионно-опасными и 126,3 тыс. га – дефляционно-опасными почвами.

Лесные почвы всех типов отличает повышенная гумусность и насыщенность основаниями гумусово-аккумулятивного горизонта АІ, значительная пропитанность гумусом оподзоленных горизонтов, сравнительно слабое накопление кремнеземистой присыпки.

#### *Лесоболотные системы*

Болота и заболоченные земли в Свердловской области занимают более 5,5 млн га, или 29 % её территории, из них покрыто лесом более 4,7 млн га. На долю избыточно увлажненных лесных площадей приходится около 3,1 млн га. Общая заболоченность лесной площади 27,2 %, но она крайне неравномерна и колеблется от нескольких процентов в горных и

юго-западных районах до 40 – 50 % и более – в восточных и северо-восточных.



УДК 502 (075.8)

**И.А. Неклюдов О.Б. Мезенина**  
(I.A. Neklyudov, O.B. Mezenina)  
УГЛТУ, Екатеринбург  
(USFEU, Ekaterinburg)

## **МЕТОДЫ ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ БЛАГ (METHODS OF ESTIMATION OF COST OF THE ECOLOGICAL BLESSINGS)**

### *Методы денежной оценки экологических благ*

Существует много практических проблем при выявлении приемлемых оценок экономической стоимости (ценности) экологических благ. Однако в соответствии с рекомендациями Всемирного Банка обычно выделяются четыре основных направления:

- рыночные цены,
- затраты замещения,
- суррогатные рынки,
- опросы.

Их применение избирательно к разным типам экологических проблем.

1. *Рыночные цены* можно использовать в тех случаях, когда экологический ущерб приводит к осязаемым потерям продуктивности сельскохозяйственных и лесных земель, рыбных водоемов или вреда здоровью людей. При этом используется оценка ущерба от эрозии почвы, обезлесения, загрязнения воды и воздуха. Обычно устанавливается физическая зависимость типа «доза – ответная реакция» между дозами воздействия и натуральными потерями и в комбинации с ценами получают денежные оценки. Примером экономической оценки выгоды от проекта, связанного с десульфуризацией топлива, является увеличение прироста леса при снижении выбросов сернистого ангидрида (прекращение кислотных дождей). Для рисков здоровью, зависящих от экологических факторов, можно рассчитать потери дохода в случае заболеваемости или преждевременной смерти как оценку нижней границы уменьшения благосостояния.

2. *Затраты замещения.* Домашние хозяйства и предприятия могут выбрать одинаковую ответную стратегию на деградацию окружающей среды путем проведения превентивных или компенсационных мероприятий.

*Затраты* на эти мероприятия дают представление о величине экологического ущерба. Например, если источники воды загрязнены, то предприятия могут инвестировать в сооружение индивидуальных скважин, а домашние хозяйства могут покупать бутилированную воду. Потери плодородия почвы от эрозии могут компенсироваться покупкой нитратных удобрений для восстановления химического состава почвы и, таким образом, оцениваться затратами на эти удобрения. На расходы, связанные со здоровьем людей (стоимость лекарств и врачебных услуг), часто обращается внимание для выявления денежной величины потери благосостояния при загрязнении воздуха или воды. Деньги, истраченные на бытовые фильтры, доочищающие водопроводную воду, также являются оценкой уровня потери благосостояния.

В зависимости от типа решаемой проблемы различаются подходы к ее решению. Экономисты часто пользуются официальными цифрами о расходах на здравоохранение. Во многих случаях пользу приносит информация о продажах потребительских товаров в регионах. В качестве примеров можно рассмотреть следующие выводы:

- если люди готовы платить за бутылочную воду, то тогда они будут готовы заплатить, по крайней мере, столько же денег за улучшение качества водопроводной воды, чтобы они могли пить ее из-под крана;

- если люди готовы оплатить лечение от воздействия определенного загрязняющего вещества, то они готовы будут платить, по крайней мере, то же самое количество средств на борьбу с этим вредным веществом.

Очень близки к затратам на замещение те расходы, на которые люди готовы пойти за пользование эстетическими благами природы. Транспортные расходы, которые люди добровольно принимают на себя, чтобы полюбоваться живописными местами в первом приближении, можно считать оценкой данных мест (обычно это сафари, национальный парк, заповедник). К расходам на транспорт нужно добавить плату за входной билет или экскурсию (национальный парк, сафари), расходы на размещение в гостинице, наконец, потраченное время, которое можно было бы употребить на другие нужды.

Путем оценки и суммирования всех затрат, выражающих готовность платить, мы получаем денежную оценку данного места (природного объекта). Отметим, что это не оценка места как такового, это субъективная стоимость (ценность), выраженная явно или неявно людьми, связанными с данным объектом.

3. *Суррогатные рынки.* Деградация окружающей среды может быть измерена через оценку других рынков, прежде всего рынков недвижимо-

сти и рабочей силы. Например, загрязненный воздух или излишний шум принимаются во внимание при покупке (аренде) жилья. Сравнивая аналогичные цены на жилье в тихом и чистом месте, мы получим при вычитании оценку потери благосостояния, вызванную загрязнением воздуха и/или шумом.

*4. Опросы.* Прямой опрос может помочь определить, какую ценность люди присваивают изменению состояния окружающей среды. Этот метод чаще всего используется в случаях, когда рынки не существуют, или люди оценивают ресурс, который они не используют. Особенно часто опросы применяются для оценки ценности исчезающих биологических видов или ландшафтов. Чтобы получить от респондентов максимально достоверную информацию, предпринимаются серьезные усилия по разработке адекватных вопросников. Очень просто назвать высокую цифру готовности платить, если знаешь, что реально платить не придется.

Опросы уже использовались в России достаточно часто для уточнения, сколько люди готовы платить за улучшенное качество воды, например, в Москве, Ярославской и Новгородской областях. Полученная информация крайне полезна при проведении реформы водного сектора и установлении тарифов на воду.

#### *Прямое измерение экологического ущерба*

Когда происходит деградация окружающей среды, ее результатом является нанесенный экологический ущерб. Природоохранные выгоды суть результата снижения экологического ущерба. Чтобы построить функцию экологического ущерба от загрязнения выбросами, следует пройти следующие стадии:

- измерить выбросы;
- определить концентрации загрязняющих веществ;
- определить воздействие выбросов на население и других реципиентов;
- измерить результаты воздействия (на здоровье людей, эстетические и рекреационные свойства природного объекта);
- сделать денежную оценку результатов воздействия.

Первые три стадии – это преимущественно работа для специалистов естественных наук. Диффузионные модели устанавливают связь между выбросами и концентрациями загрязнителей в окружающей среде. На стадиях 3 и 4 используют зависимости типа «доза – ответная реакция». Реакцией может быть повышенная заболеваемость или смертность в зависимости от уровня воздействия конкретного загрязнителя. На стадии 5 наступает «звездный час» для экономистов. Они оценивают в деньгах воздействие загрязнителей на реципиентов.

## *Методы, не основывающиеся на финансовых и экономических вычислениях*

*1. Присваиваемые оценки.* В условиях, когда нет хороших методов получения экономических оценок, применяются «присваиваемые» ценности. Лучшим примером является оценка биоразнообразия, когда ценность природных объектов определяется по содержанию в них разнообразия флоры и фауны. В соответствии с этими ценностями экологические объекты (экосистемы) получают разную степень охраны. Аналогичный более старый подход состоит в создании памятников (объектов) природного наследия.

Таким образом, им присваивается определенная ценность существования. У ученых есть значительное интуитивное влечение к сохранению биоразнообразия из-за наличия «непознанных» выгод, часто связанных с малоизвестными биологическими видами. Использование таких видов привело к созданию ценных лекарств, а биоразнообразие получило косвенную меру оценки потерь видов через утрату дополнительных возможностей лечения людей.

*2. Натуральные показатели.* Полезную информацию предоставляют многие натуральные показатели качества окружающей среды, часто не имеющие экономического смысла, например, биологической потребности в кислороде, характеризующей качество воды, или видового разнообразия деревьев при решении проблемы кислотных дождей. Эти показатели могут принести больше пользы, чем иные рыночные оценки. В большинстве случаев натуральные показатели представляются совместно с экономическими и финансовыми расчетами в окончательных выводах анализа «затраты – выгоды».

---

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Акимова Т.А.</b> Экономическое образование в интересах устойчивого развития .....	3
<b>Горбунов А.С.</b> Проблемы и перспективы платного землепользования государственными землями, занятыми объектами недвижимости .....	5
<b>Гурняк И.Г.</b> Экологизация деревообрабатывающих предприятий в Украине .....	9
<b>Ермакова М.В.</b> Морфологическая структура естественных молодняков сосны I класса возраста в условиях антропогенного воздействия .....	12
<b>Жданов С.А., Пыжьянов Ю.Б.</b> Результаты работ по обобщению геолого-геофизических материалов в Дегтярско-Полевском районе ...	16
<b>Загвойская Л.Д., Шведюк Ю.В.</b> Многокритериальные методы поддержки принятия решений в лесном хозяйстве: обоснование выбора способа лесоразведения .....	23
<b>Иванова Н.С.</b> Оценка устойчивости развития лесных экосистем .....	27
<b>Калашникова С.П.</b> Методы эколого-экономической оценки средоформирующих функций почв .....	30
<b>Копылова Ю.Ю., Лебедев Ю.В.</b> Методологические аспекты устойчивого развития территорий .....	33
<b>Котельникова А.Л.</b> Оценка шлаков медеплавильных производств как потенциальных источников тяжелых металлов (на примере медеплавильного шлака Среднеуральского медеплавильного завода) .....	36
<b>Крупинин Н.Я., Волков И.М.</b> К вопросу инвентаризации буровых шламовых амбаров как инструмента экологической оценки на территории Югры .....	39
<b>Лебедев К.Ю.</b> Характеристика рекреационных зон крупных городов Среднего Урала .....	43
<b>Лебедев М.Ю.</b> Особенности средоформирующего потенциала северных лесов с позиции их эколого-экономической оценки .....	47
<b>Лебедев Ю.В., Лебедева Т.А., Жарников В.Б.</b> Методология, принципы и практика оценки лесных экосистем .....	49
<b>Литвак А.И., Хазова Е.В.</b> Природный туристско-рекреационный потенциал Кемеровской области и возможности его использования .....	54
<b>Литвинова А.А., Игнатьева М.Н., Косолапов О.В.</b> Оценка вреда, причиняемого природным ресурсам при их загрязнении в условиях северных регионов .....	57
<b>Логинов В.Г.</b> Экономическая оценка природных ресурсов: методические особенности .....	60
<b>Мезенина О.Б., Лебедев К.Ю.</b> Эффективность восстановления и развития рекреационных зон крупных городов на Среднем Урале .....	63

<b>Мезенина О.Б.</b> Основы определения экономической ценности экологических товаров и услуг .....	66
<b>Мезенина О.Б., Годовалов Е.А.</b> Основные факторы, необходимые для обоснованной платы за пользование лесными ресурсами .....	70
<b>Мезенина О.Б., Лангинова А.В.</b> Особенности оценки земельных участков в населенных пунктах, в том числе в Свердловской области .....	73
<b>Мельников А.В.</b> Деградация среды обитания коренных народов Севера .....	78
<b>Неклюдов И.А.</b> Методика оценки водорегулирующей роли лесопокрывных водосборов .....	81
<b>Неклюдов И.А.</b> Характеристика водосборных территорий Среднего Урала (Свердловской области) .....	84
<b>Неклюдов И.А., Мезенина О.Б.</b> Методы оценки стоимости экологических благ .....	87

---

Уважаемые коллеги!

Формируется журнал научных трудов «Леса России и хозяйство в них», выпуск которого планируется 4 раза в течение года.

Материалы для публикации подаются ученому секретарю редакционной коллегии Кряжевских Надежде Аркадьевне (контактный телефон 261-52-88). Почтовый адрес: Российская Федерация, 620100 г. Екатеринбург, Сибирский тракт 37, Уральский государственный лесотехнический университет.

К сведению авторов

1. *Представляемые статьи должны содержать* результаты научных исследований или готовые для использования в практической работе материалы по разделам: лесное хозяйство, лесозащита, лесозаготовка, механическая обработка древесины и древесиноведение, химическая переработка древесины, экономика и организация лесопользования.

2. *Статьи представляются в 2 экземплярах* (без рукописных вставок), распечатанных на листах бумаги для офисной техники формата А4 (210x297 мм) и на дискете (3,5 дюйма) или CD с текстом в формате RTF, DOC. Объем публикуемого материала не должен превышать 8 страниц, включая рисунки, таблицы и библиографический список. При наборе текста рекомендуется использовать шрифт Times New Roman размером 14pt, для заголовков - 16pt и установить автоматическую расстановку переносов и выравнивание текста по ширине.

3. *Размерные показатели авторского оригинала* должны быть следующие:

- в одной строке  $65 \pm 2$  знака, включая пробелы между словами;
- на одной странице сплошного текста  $29 \pm 2$  строки;
- поля – 2,5 см (со всех сторон), внизу – 2,5 см, отмеряемые от номера страницы;
- номера страниц ставятся по центру снизу;
- абзацный отступ по всей работе 1 см.

4. *Название статьи* должно быть выровнено по центру, без абзацного отступа, без переносов. В заглавии статьи указываются инициалы и фамилия автора (или авторов), место их работы (без скобок), город.

Над названием статьи проставляется индекс универсальной десятичной классификации (УДК).

5. *Рисунки (не более четырех), графики, фотографии* выполняются с использованием графического редактора в форматах BMP, PCX, TIF (разрешение 300-600 dpi). Для подрисовочных подписей, в таблицах и примечаниях необходимо использовать размер шрифта 12pt. Рисунки и графики

можно сканировать, но при этом они должны быть четкими, хорошо читаемыми и доступными для редактирования в виде объекта.

*Таблицы и иллюстрации* размещаются внутри текста после ссылок на них, и их размеры не должны выходить за поля текста. Таблицы нумеруются, имеют название, расположенное над таблицей. Иллюстрации нумеруются, имеют название, расположенное под иллюстрацией.

*Формулы* должны быть выполнены в стандартном редакторе формул Word, подстрочные и надстрочные индексы – размером шрифта 12 pt с обязательной нумерацией арабскими цифрами. Порядковый номер ставится в круглых скобках справа от формулы у границы полосы набора.

*Библиографический список* оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1-84 «Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления». В него включаются только упоминаемые в тексте работы. Ссылки на неопубликованные работы не допускаются. Библиографический список приводится в алфавитном порядке в конце статьи. Ссылки на источники литературы в тексте даются в круглых скобках в виде фамилии и года издания.

6. *К статье прилагаются* краткий реферат (аннотация) на русском и английском языках, рекомендация кафедры (организации), две фотографии размером 3x4 на дискете или CD и краткие биографические данные авторов. На последней странице статья должна быть подписана всеми авторами. Биографические данные включают фамилию, имя, отчество, годы рождения и окончания вуза, название вуза, ученую степень, звание, должность, место работы, число печатных работ и область научных исследований, а также служебный и домашний почтовые адреса и номера телефонов.

7. *Поступившие в журнал статьи проходят* обязательное рецензирование, затем рассматриваются редколлегией. Редколлегия имеет право производить сокращения, редакционные изменения и отклонения рукописи. Отклоненные статьи и корректура статей авторам не высылается.

8. *Датой получения статьи* считается день получения окончательного варианта.

Научное издание

## **ЛЕСА РОССИИ И ХОЗЯЙСТВО В НИХ**

**ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ  
ОЦЕНКИ ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ**

Всероссийская конференция  
с международным участием  
14 - 17 сентября 2011 г.

Выпуск  
1(38)2011

Редактор Е.Л. Михайлова  
Компьютерная верстка О.А. Казанцевой

---

Подписано в печать 13.09.2011	Печать офсетная	Формат 60x84 1/8
Усл. печ. п. 5,81	Тираж 100 экз.	Уч.-изд. л. 4,93
		Заказ №

---

ФГБОУ ВПО Уральский государственный лесотехнический университет  
620100, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37  
Тел. 8(343)262-96-10. Редакционно-издательский отдел

Отпечатано с готового оригинал-макета  
Типография «Уральский центр академического обслуживания»  
620990, Екатеринбург, ул. Первомайская, 91