



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

2(39)2011

Екатеринбург  
2011

УДК 630(470)  
ББК 43(2Р)  
Л 50

Л 50 Леса России и хозяйство в них: жур. Вып. 2(39) / Урал. гос. лесотехн.  
ун-т. – Екатеринбург, 2011. – 94 с.  
ISBN 978-5-94984-369-7

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 978-5-94984-369-7

© ФГБОУ ВПО Уральский государственный лесотехнический университет, 2011

**С.В. Корнилков, Н.Ю. Антонинова,  
Л.С. Рыбникова, Л.А. Шубина**  
(S.V. Kornilkov, N.Y. Antoninova,  
L.S. Ribnikova, L.A. Shubina)  
УРАН ИГД УрО РАН, Екатеринбург  
(URAN IGD UrO RAN, Ekaterinburg)

**ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА  
КАК ВОЗМОЖНОСТЬ КОМПЛЕКСНОЙ  
ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ ПРИРОДНОГО  
И ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ УРАЛА**  
(GEO INFORMATION SYSTEM IS POSSIBILITY  
OF THE COMPLEX ESTIMATION OF PROCESSING  
OF NATURAL AND TECHNOGENIC RAW  
MATERIALS OF URAL)

Добыча полезных ископаемых на Урале ведется на протяжении трех веков, в настоящее время разрабатывается более 600 месторождений твердых полезных ископаемых, вовлекаются в отработку месторождения техногенных образований, количество которых сопоставимо с природными.

Проблема оценки комплексного состояния территорий, перспектив переработки природного и техногенного сырья с помощью геоинформационных систем (ГИС) в процессе принятия проектных, технических и управленческих решений крайне актуальна для Уральского региона, в котором воздействие техногенной деятельности человека уже привело к коренному преобразованию природных комплексов.

Имеющееся в настоящее время большое количество разнородных данных по природным ресурсам в виде карт и сопутствующих атрибутивных данных дает основание для объединения их в ГИС, которая предоставляет необходимые средства интеграции данных, основанные на единой координатной системе, а также возможность пространственного анализа разнотипных данных для их интерпретации и принятия эффективных решений. Система также позволит выявить разносторонние связи между природными и техногенными элементами, характеризовать природный потенциал территории с учетом осуществляемой на ней экономической деятельности [1].

Модули ГИС предназначены для формирования и отображения различных тематических карт, содержащих графическую и атрибутивную информацию. Исходя из поставленных задач, основными базами данных для создания пилотной версии ГИС «Комплексное освоение природного и техногенного сырья Урала» являются: месторождения полезных ископаемых,

техногенно-минеральные образования, месторождения подземных вод (на основе актуализируемой кадастровой информации), а также проектные решения и горно-технические условия отработки (актуализируемая база данных проектов отработки месторождений и хода их выполнения), экологические показатели и результаты мониторинга (актуализируемая база данных результатов мониторинга природных сред). Структура системы представлена на рис. 1.

Минеральные ресурсы	Твердые полезные ископаемые	цветные металлы		запасы размеры степень освоения экологический риск
		черные металлы		
		благородные металлы		
		энергетические		
	Техногенно-минеральные образования	отвалы	горнодобывающее производство обогащительное производство энергетическое производство химическое производство	запасы сырье перспектива переработки экологический риск
		шламохранилища		
		шлакохранилища		
	Подземные воды	питьевые		запасы водоотбор качество
		технические		
		дренажные		

Рис.1. Структура баз данных ГИС-проекта «Комплексное освоение природного и техногенного сырья Урала»

В качестве основы была выбрана система ArcGis Desktop (использовалась пробная 60-дневная версия) со следующей структурой слоев и атрибутивных данных (рис. 2).

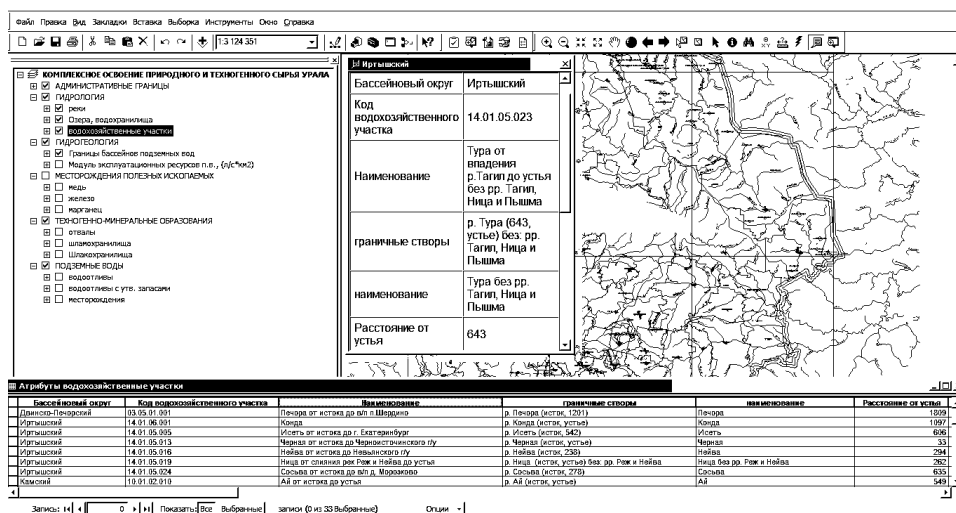


Рис. 2. Диалоговое окно ГИС-проекта

- Административные границы (использовалась электронная топооснова масштаба 1:500 000):

- номенклатура планшетов масштаба 1:500 000;
- граница Свердловской области;
- границы муниципальных образований;
- административные центры муниципальных образований.

- Гидрология (использовались данные Федерального агентства Росводресурсы):

- реки;
- озера;
- водохозяйственные участки.

- Гидрогеология:

- границы бассейнов подземных вод (основа – карта гидрогеологического районирования, ВСЕГИНГЕО, 2001)

- модуль эксплуатационных ресурсов подземных вод (основа – результаты оценки обеспеченности населения Свердловской области источниками питьевого водоснабжения за счет подземных вод [2]).

- Подземные воды (данные Государственного учета вод по Свердловской области, данные государственной статистической отчетности 2-тп водхоз):

- месторождения питьевых и технических подземных вод;
- водоотлив – дренажные системы месторождений полезных ископаемых (центры);
- водоотлив с утвержденными запасами – дренажные системы месторождений полезных ископаемых (контуры депрессионных воронок водоотливов с утвержденными запасами дренажных подземных вод).

- Техногенно-минеральные образования с подразделением по видам производства (горнодобывающее, металлургическое, обогатительное, энергетическое, химическое и др., по результатам работы [3]):

- отвалы;
- шламохранилища;
- шлакохранилища.

- Месторождения полезных ископаемых:

- медноколчеданные;
- железорудные;
- марганцевые.

Все созданные слои были экспортированы в kml-слои для возможности добавления их при просмотре в веб-глобусе Google Earth

### *Библиографический список*

1. Требования к мониторингу месторождений твердых полезных ископаемых. М.: МПР России, 2000.

2. Оценка обеспеченности эксплуатационными запасами и ресурсами подземных вод населения Свердловской области (II этап). Кн. II. Екатеринбург: ЗАО «ГИДЭК», 2000. 150 с.

3. Мормилъ С.И и др. Техногенные месторождения Урала и оценка их воздействия на окружающую среду / Под ред. Ю.А. Боровкова. Екатеринбург, 2002. 206 с.



УДК 630\*443.3

**Т.А. Парамонова**

(Т.А. Paramonova)

УлГУ ИМЭиФК, Ульяновск

(UIGU, Ulyanovsk)

## **САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ И ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЗАРАЖЕННОСТЬ СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ ГНИЛЬЮ СОСНОВОЙ ГУБКИ**

(SANITARY CONDITION AND INFLUENCE OF ECOLOGICAL FACTORS ON CONTAMINATION OF PINE FOREST STANDS OF THE ULYANOVSK AREA DECAY OF A PINE SPONGE)

Сосна обыкновенная – *Pinus sylvestris* (L.) – является одной из главных лесообразующих пород Среднего Поволжья. На территории Ульяновской области находятся крупные массивы сосновых лесов. Сосна обыкновенная способна произрастать в различных почвенных и климатических условиях, но нередко страдает от деятельности человека. В настоящее время возрастает негативное влияние антропогенных, в том числе и лесоводственных факторов на санитарное состояние сосновых древостоев. Проблема заражённости сосновых древостоев сосновой губкой – *Phellinus pini* (Brot.: Fr.) Ames. – в настоящее время очень актуальна и является предметом исследований многих учёных [1, 2].

Сосновые древостои Ульяновской области не являются исключением. Общая площадь лесов области по данным учета лесного фонда на 2009 г. составляет 1046,6 тыс. га, из них 367,5 тыс. га занимают сосновые леса. В настоящее время фитосанитарное состояние данных объектов области вызывает настороженность специалистов.

Наибольшее распространение сосновая губка имеет в насаждениях старших возрастных групп. На ее долю приходится 0,5 % от общей площади насаждений, зараженных гнилевыми болезнями. В 2009 г. новые очаги выявлены на площади 65 га. На конец 2009 г. площадь очагов сосновой губки составила 150 га. Очаги сосновой губки имеются в Тереньгульском, Барышском, Сурском и Кузоватовском лесничествах. Наибольшая площадь поражения приходится на Сурское лесничество, что составляет 81,3 % от общей площади (150 га) [3].

Целью данного исследования является влияние антропогенных (рекреационная нагрузка) и лесоводственных (тип леса, возраст) факторов на зараженность сосны обыкновенной сосновой губкой *Phellinus pini* (Brot.: Fr.) Ames.

**Объекты и методика.** Исследования проводились в сосняках разного возраста Кузоватовского, Сурского, Барышского, Тереньгульского лесхозов в трех типах леса: сосняках лишайниковом, черничном и снытьево-папоротниковом. Таксационные показатели исследуемых древостоев следующие: состав 7СЗД, классы возраста IV, V и VI; класс бонитета II; средняя высота деревьев IV класса возраста 21 м, средний диаметр 24 см; средняя высота деревьев V класса 22 м, средний диаметр 28 см; средняя высота деревьев VI класса 23 м, средний диаметр 32 см; полнота 0,7.

Для того чтобы определить количество деревьев с плодовыми телами сосновой губки, в каждом типе леса закладывались безразмерные пробные площади по 100 деревьев одного класса возраста. Исследования проводилось в древостоях V класса возраста. Пробные площади закладывались в 5-кратной повторности. На каждой пробной площади производился сплошной пересчет деревьев. Учитывались деревья с наличием на них плодовых тел сосновой губки и деревья, не имеющие плодовые тела. В данном случае производился учет только тех деревьев, на которых присутствовало плодовое тело гриба сосновой губки, что и являлось основным признаком пораженности. Для определения количества деревьев с плодовыми телами сосновой губки в трех типах леса (сосняке лишайниковом, черничном и снытьево-папоротниковом) V класса возраста было обследовано 1500 деревьев.

Для изучения распределения деревьев с плодовыми телами гриба в зависимости от возраста деревьев так же закладывались пробные площади по 100 деревьев для каждого класса возраста в трех типах леса (сосняках лишайниковом, черничном и снытьево-папоротниковом). Исследования проводились в древостоях сосны обыкновенной IV, V и VI классов возраста. Пробные площади закладывались в 5-кратной повторности. Для того чтобы определить количество деревьев с плодовыми телами гриба в зависимости от возраста древостоя и выбранных нами типов леса (сосняках лишайниковом, черничном и снытьево-папоротниковом), было изучено 4500 деревьев.



В процессе исследований изучалось влияние рекреационных нагрузок на встречаемость дереворазрушающего гриба сосновой губки. Объектом исследований служили те же сосновые древостои, пораженные дереворазрушающим грибом, но произрастающие наиболее близко к населенным пунктам, в связи с чем подвержены рекреационному воздействию.

Результаты исследований обрабатывались методом математической статистики с определением среднего арифметического  $\bar{X}$  и среднеквадратического отклонения  $S_{\bar{x}}$ .

**Результаты и обсуждения.** Изучено распределение деревьев сосны с плодовыми телами сосновой губки в трех типах леса. Результаты обследования древостоев показали, что среднее количество деревьев сосны с плодовыми телами сосновой губки по исследованным типам леса сравнительно невысоко и составляет 15,9 %. Тип леса оказывает незначительное влияние на распределение деревьев с плодовыми телами гриба: по мере улучшения лесорастительных условий от сосняка лишайникового к сосняку снытьево-папоротниковому наблюдается тенденция к небольшому увеличению количества деревьев с плодовыми телами. Например, по данным В.Г.Стороженко [4], пораженность сосняков в Подмосковье составила 10-15 %, а по данным Б.П. Чуракова [5], в ленточных борах Западной Сибири сосна заражена сосновой губкой в среднем на 4 %.

Результаты исследований по распределению деревьев с плодовыми телами сосновой губки в различных типах леса в зависимости от класса возраста показали, что в пределах одного типа леса количество деревьев с плодовыми телами гриба увеличивается по мере увеличения возраста деревьев. Например, в сосняке черничном (Счрн) VI класса возраста количество деревьев с плодовыми телами составляет 21,2 %.

Исследования зависимости зараженности от степени рекреационной нагрузки показали явно выраженную связь. С увеличением степени рекреационной нагрузки возрастает встречаемость пораженных деревьев с наличием плодовых тел сосновой губки.

**Выводы.** Тип леса оказывает незначительное влияние на распределение деревьев сосны с плодовыми телами сосновой губки: по мере улучшения лесорастительных условий наблюдается незначительное увеличение количества деревьев с плодовыми телами гриба.

Заметное влияние на распределение деревьев с плодовыми телами сосновой губки оказывает возраст деревьев: по мере увеличения возраста возрастает количество деревьев с плодовыми телами гриба.

Явно выражена связь влияния степени рекреационной нагрузки на зараженность сосновых древостоев сосновой губкой: при возрастании степени рекреационной нагрузки увеличивается количество деревьев с плодовыми телами.

### *Библиографический список*

1. Минкевич И.И., Ежов О.Н. Распространение и морфологическое разнообразие плодовых тел сосновой губки в лесах Европейского Севера России // ИВУЗ. Лесн. жур. 2001. № 3. С. 41-45.
  2. Татаринцев А.И. Особенности распространения и развития стволовой гнили сосны (возбудитель *Phellinus pini*) в лесах Красноярского Приангарья и меры ограничения вредоносности болезни: автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 1994. 23 с.
  3. Обзор лесопатологического и санитарного состояния лесов в 2009 г. в Ульяновской области. Ульяновск. 2009. 150 с.
  4. Стороженко В.Г. Структура грибных дереворазрушающих биотрофных сообществ лесных экосистем // Грибные сообщества лесных экосистем. М.; Петрозаводск, 2000. С. 224-291.
  5. Чураков Б.П. Взаимоотношения патогенных грибов с древесными растениями. М.: Изд-во МГУ, 1993. 195 с.
- 

УДК 662.613.11.002

**В.А. Перепелицын, В.А. Коротеев,  
В.М. Рытвин, А.Б. Макаров**  
(V.A. Perepelicin, V.A. Korotееv,  
V.M. Rytvin, A.B. Makarov)

ОАО «Восточный институт огнеупоров», Екатеринбург  
Институт геологии и геохимии УрО РАН, Екатеринбург  
ОАО «Ключевская обогатительная фабрика»  
пос. Двуреченск, Свердловской обл.  
Уральский государственный горный университет, Екатеринбург  
(PC «Eastern Institute of Refractories», Ekaterinburg  
Institute of Geology and Geochemistry of UB RAS, Ekaterinburg  
PC «Klyuchevskaya concentrator» Dvurechensk, Sverdlovsk Region  
USMU, Ekaterinburg)

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕХНОГЕННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ** (ENVIRONMENTAL ISSUES TECHNOGENIC FORMATIONS)

По данным официальной информационной статистики, в настоящее время суммарный годовой выход отходов производства в России составля-

12

ет 2000 млн т или 14 т на одного человека, что примерно в 15 раз больше, чем в таких развитых странах, как ФРГ, Великобритания и Франция («Новые огнеупоры», 2001, №5, с. 41-44). Уральский регион относится к числу территорий России с исключительно тяжелой экологической ситуацией. Одной из главных причин экологических проблем Урала является наличие более 20 млрд т твердых и промышленных отходов, накопленных в основном за 310-летний период интенсивного функционирования горно-металлургического комплекса.

По современной концепции техногенные образования (ТО) неорганического химического состава являются не отходами, а представляют собой вторичные минеральные ресурсы (ВМР), т.е. нетрадиционные источники минерального сырья для извлечения ценных компонентов и эффективного производства большого ассортимента продукции различного применения. Наряду с безусловно положительным экономическим и сырьевым потенциалом ТО на Урале, как ни в каком другом регионе, породили ряд экономических и экологических проблем. Наиболее сильное отрицательное воздействие на окружающую среду оказывают ВМР, содержащие химически агрессивные и биологически активные компоненты. К числу таких относятся токсичные, канцерогенные и радиоактивные вещества.

В докладе с экологических позиций рассмотрены крупномасштабные ТО, продуцируемые ведущими отраслями экономики: предприятиями горно-металлургического комплекса (ГМК), машиностроения, теплоэнергетики и химической промышленности. В докладе использованы результаты экологической оценки ТО, полученные при выполнении раздела программы № 23 «Исследование и освоение нетрадиционных источников алюмосиликатного минерального сырья, в том числе техногенного происхождения», утвержденной Президиумом РАН РФ (проект 09-П-5-1004) на 2009-2011 гг.

В группе предприятий ГМК Урала наибольший объем ТО во все времена создают горное дело (добыча) и обогащение (первичная «холодная» переработка минерального сырья). На долю этих ведущих уральских отраслей приходится более 80 % валового объема ВМР. О масштабности этих ТО свидетельствуют следующие данные: ежегодно в России для складирования отходов горно-обогажительных производств отторгается более 2 тыс. га земель, в том числе пахотных, подвергаемых загрязнению вредными компонентами.

Извлеченное из недр природное минеральное сырье, особенно тонкоизмельченное, подвергается интенсивному физико-химическому гипергенезу. Например, почти все сульфиды железа и цветных металлов превращаются в водорастворимые токсичные сульфаты, загрязняющие почву и гидросферу региона. Сухие дисперсные продукты измельчения горных пород и руд сравнительно легко перемещаются воздушными потоками на значительные расстояния от высохших шламохранилищ и отстойников.

При этом происходит загрязнение атмосферы минеральной пылью, содержащей в том числе и биологически опасные вещества, вызывающие различные формы пневмокониоза (силикоз, антропокоз, сидероз, асбестоз и др.).

В некоторых продуктах растворения ГО в поверхностных и грунтовых водах оказываются в избыточных концентрациях такие вредные для человека, фауны и флоры элементы, как кадмий, мышьяк, ртуть, тяжелые, цветные металлы и др. Кроме того, в шламохранилища поступают дополнительно токсичные реагенты флотации обогатительных фабрик. Наибольшую опасность представляют цианистые соединения от кучного выщелачивания золотосодержащих руд и кислотные растворы геотехнологического способа эксплуатации месторождений некоторых полезных ископаемых (медь, уран и др.). Таким образом, в результате техногенной миграции различных элементов происходит загрязнение почвы и воды вредными веществами.

Мощным загрязнителем природной среды являются предприятия черной и цветной металлургии. Загрязнение осуществляется большим ассортиментом твердых (шлаки, пыли, возгоны), жидких (травильные растворы, шламы, суспензии, смачиватели и др.) и газообразных веществ (оксиды серы, азота, углерода, фтор, хлор и др.). Как известно, выбросы этих газов ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}_2$  и др.) приводят не только к отравлению воздуха, но и являются главной причиной антропогенного изменения климата на всей нашей планете. В соответствии с Киотским протоколом Россия взяла на себя долгосрочные обязательства по ограничению выбросов парниковых газов на 25 % в период с 2012 по 2025 гг.

Особую опасность для биосферы представляют также соединения фтора, выделяющиеся при производстве криолита, электролизе алюминия, производстве фосфорных удобрений, а также сернистый газ, кислотные и щелочные стоки травильных растворов листопрокатных металлургических и гальванических цехов (машиностроение) с неполной нейтрализацией специальными реагентами.

Отрицательное атмосферное воздействие производят также отвалы самораспадающихся ферросплавных и сталеплавильных шлаков, состоящих в основном из ортосиликата кальция  $\gamma\text{-Ca}_2\text{SiO}_4$  (аналог природного минерала шеннонита).

Предприятия химического профиля отравляют атмосферу и гидросферу агрессивными твердыми, газообразными и жидкими ГО (соединения фтора, азота, сульфаты, хроматы и др.).

### **Выводы**

1. Многочисленные отвалы ГО оказывают негативное воздействие на природную среду Урала и здоровье населения региона.

2. Реализация федеральных и областных программ по переработке ГО в Уральском федеральном округе должна осуществляться после детальной

экологической экспертизы каждого объекта и в необходимых случаях обезвреживания ВМП, что существенно усложняет и удорожает их рециклинг.

3. Экологические характеристики должны быть обязательной частью в кадастровых паспортах всех ТО.



УДК 630

**Е.В. Попов, Ю.В. Лебедев**

(E.V. Popov, U.V. Lebedev)

Ботанический сад УрО РАН, Екатеринбург

(Botanic Garden UB RAS, Ekaterinburg)

## **КОНЦЕПЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ** (THE CONCEPT OF ENVIRONMENTAL SAFETY AND INNOVATIVE DEVELOPMENT)

В настоящий период времени из-за дефицита природных ресурсов и деградации (загрязнения) окружающей природной среды общество осознало необходимость перехода от экстенсивного к интенсивному производству, одним из основных элементов которого является инновационное развитие. Основные его направления в Уральском федеральном округе названы в интервью руководителей регионов («Известия» от 30.03.2011 г.) Но инновационное развитие в данном представлении не удовлетворяет главным потребностям человека в чистом воздухе, в чистой воде, в безопасных продуктах питания; без них всякая хозяйственная деятельность, по большому счету, теряет здравый смысл. *Мировое сообщество, фундаментальная наука признали необходимость перехода от техногенного развития к устойчивому* (Рио-1992 г.). Россия утвердила концепцию перехода РФ к устойчивому развитию в 1996 г. (Указ Президента РФ от 10.04.1996 г. № 440). Правительство РФ одобрило в 2002 г. «Экологическую доктрину РФ» (Распоряжение Правительства РФ от 31.07.2002 г.). Правительство Свердловской области в 2003 г. рассмотрело меры по реализации схемы развития и размещения производительных сил Свердловской области на период до 2015 г. (Постановление от 06.06.2003 г. № 340-ПП). Министерство экономики и труда Свердловской области в 2008 г. разработало стратегию социально-экономического развития Свердловской области на период до 2020 г.

Анализ этих материалов свидетельствует о постепенном забвении тревоги о тупиковом характере технократического развития промышлен-

ного производства. Даже в «Соглашении УрО РАН с организациями для проведения конкурса ориентированных фундаментальных исследований в 2011 г.» направление устойчивого развития (экономической безопасности) на территории Свердловской области в явном виде не рассматривается. Следует подчеркнуть, что упоминание в некоторых направлениях вопросов охраны окружающей среды не решает проблемы экологической безопасности, несмотря даже на значительные в отдельных случаях затраты на эти цели, так как общая экологическая ситуация все равно ухудшается.

Переход к концепции экологической безопасности (устойчивого развития) – это не разовый шаг; такими шагами были Рио 92, Указ президента РФ № 440 от 01.04.1996, и они не принесли успеха.

Существует точка зрения, что сначала надо выбраться из экологического кризиса, решить острейшие текущие задачи, а потом заняться долгосрочными проблемами обеспечения устойчивого развития (экологической безопасности). Но наше будущее хозяйство станет экологичным, если прямо сейчас мы сделаем все необходимое для его экологизации. Продукции неэкологичного производства уже в ближайшие годы будет поставлен заслон на мировом рынке.

Переход к концепции экологической безопасности – это эволюционный процесс, полагающий:

- определение конкретных задач;
- их распределение во времени;
- согласование последовательности и темпов их решения с государственным и международным процессом.

Инновационное развитие (наряду с модернизацией, прорывными технологиями) является стратегическим направлением развития экономики (попутной сложной задачей является привлечение инвестиций). Сюда накладывается дефицит природных ресурсов, возрастающая деградация окружающей среды, социальные проблемы. Общество осознало, что комплексное решение всех этих задач возможно только на основе концепции устойчивого развития (экологической безопасности), полагающей смену приоритетов развития и экологизацию экономики. Решение данной проблемы выражается в поэтапной экологизации экономики.

**Первый этап** – дальнейшее развитие экономики рационального природопользования (Т.С. Хачатуров), когда используются обычные экономические критерии: прибыль, доход, рост. Здесь реализуется концепция «охраны окружающей среды». Основной принцип «уговорить» экономическую систему, чтобы она сама добровольно захотела инвестировать природоохранные мероприятия (К.Г. Гофман, Е.В. Рюмина). Но необходимо отметить, что достоинства *свободного рынка* как способа наиболее быстрого вовлечения ресурсов в производство и *экономически эффективного* их использования таят в себе серьёзную опасность разрушения окружающей

среды. Поэтому рыночная система, исходя из требований устойчивости окружающей среды, должна быть *ограничена* определенными рамками. Эти рамки:

- экологи-географические (развитие производства в основном на уже освоенных территориях);
- технологические (ресурсосбережение, энергосбережение, повторное использование материалов).

**Следующий этап** заключается в «экономизировании» экологии. Здесь на основе междисциплинарных исследований рассматриваются категории «природного капитала», природных активов, «экологических услуг» (Р. Костанца, Х. Дейли, Дж. Бартоломью). Но при декларированном признании сложных взаимодействий между экосистемами и экономикой каждая из них по-прежнему рассматривается изолированно. Здесь необходимо постепенно в экономические показатели:

- включать внешние экономические факторы,
- внедрять «зеленые» национальные счета («зеленый» валовый продукт).

И, наконец, **этап действительно экономики устойчивого развития** (экологической безопасности), в которой экологическая, экономическая и социальная системы представлены как равнозначные с учетом множественных взаимодействий (Т.А. Акимова, В.И. Данилов-Данильян). Её можно представить как методологию поведения общества в условиях ограниченных природных ресурсов и лимитированной окружающей среды.



УДК 630

**Е.В. Попов, Т.А. Лебедева**  
(E.V. Popov, T.A. Lebedeva)  
Ботанический сад УрО РАН, Екатеринбург  
(Botanic Garden UB RAS, Ekaterinburg)

**СОВРЕМЕННАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ  
В УРАЛЬСКОМ РЕГИОНЕ  
И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЕЁ УСТОЙЧИВОСТИ**  
(MODERN ECOLOGICAL SITUATION IN URAL REGION  
AND ENSURING ITS STABILITY)

В Уральском регионе расположены все природные зоны от арктических пустынь до южных степей; все они испытывают антропогенное воздействие различной степени.

Обеспечение устойчивости окружающей среды предложена в рамках отдельного региона. Это общецивилизационная задача, но решаемая каждым конкретным регионом. Поэтому одна из важнейших задач Уральского региона – продвижение на государственном уровне идей устойчивого развития.

*Хозяйственная деятельность* человека изменяет природные экосистемы, нарушает биохимический круговорот веществ в них, что снижает устойчивость окружающей среды. Эти процессы в основном характеризуются как *сокращение* площади и *изменение* контуров естественных экосистем и возникновение на их месте населенных пунктов, хозяйственных инфраструктур, сельскохозяйственных угодий, затопленных участков, деградированных и загрязненных территорий, как частичное использование естественных экосистем (заготовка древесины в лесах). Данные, отражающие структуру нарушенных земель в субъектах УрФО, приведены в таблице.

Структура нарушенных территорий в субъектах УрФО

Субъект РФ	Земли сельхоз-назначения, тыс. га	Земли населенных пунктов, тыс. га	Земли промышленности, транспорта, связи, энергетики, обороны и иного Назначения, тыс. га
Свердловская область	4085,7	685,2	429,3
Челябинская область	5190,3	374,3	257,8
Курганская область	4285,5	562,3	54,5
Тюменская область	4843,0	173,5	61,1
ХМАО	677,9	487,4	130,8
ЯНАО	3044,8	212,6	111,0

Критериями для классификации степени нарушенности экосистем часто являются:

- наличие естественных экосистем (естественного растительного покрова);
- плотность населения.



В Уральском регионе существует 8 государственных природных заповедников, 3 национальных парка, 9 государственных заказников и 996 особо охраняемых природных территорий регионального (местного значения). Важнейшие функции этих территорий заключаются в сохранении биоразнообразия, стабилизации потоков веществ и энергии в биосфере, научной и просветительской работе. Но все же главное экологическое достоинства Уральского региона – его еще пока ненарушенные леса и тундры.

Классификация степени нарушенности экосистем:

1) ненарушенные территории – плотность населения менее 1 чел. на 1 км<sup>2</sup> в тундре и 10 чел. на 1 км<sup>2</sup> на иных территориях;

2) частично нарушенные территории – сельскохозяйственные угодья, вторичные (производные) леса, не покрытые лесом земли лесного фонда.

Авторы данной классификации считают, что на ¼ площади частично нарушенных территорий сохраняются естественные экосистемы. Но В.И. Данилов-Данильян полагает, что при этом необходимо учитывать воздействие антропогенного воздействия на эти участки естественной жизни (например учитывать плотность населения);

3) нарушенные территории – земли населенных пунктов, отсутствие естественной растительности, постоянно деградированные земли.

Для территории Уральского региона существенными критериями степени нарушенности экосистем являются:

- типы производных лесонасаждений;
- уровень техногенного загрязнения растительности, покрова и почв.



УДК 553

**Ю.Б. Пыжьянов**  
(U.B. Pyzhyanov)  
УГЛТУ, Екатеринбург  
(USFEU, Ekaterinburg)

## **ДОБЫЧА МЕДИ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ (MINING CUPRUM AND ENVIRONMENTAL SAFETY IN SVERDLOVSKY REGION)**

К экологическим задачам Свердловской области относится то, что ее территория подвержена мощной антропогенной нагрузке. Негативное влияние на состояние окружающей среды оказывают горнодобывающая

промышленность, черная и цветная металлургия, тепло- и гидроэнергетика, лесозаготовки. Три города занесены в «черную» экологическую книгу России: Екатеринбург, Нижний Тагил, Каменск-Уральский. В атмосферу горными и металлургическими предприятиями выбрасываются сотни тысяч тонн вредных веществ ежегодно. Отходы горного и металлургического производств не утилизировались, их накоплено 1 млрд м<sup>3</sup>. Тысячи гектаров земель изъято под горные работы, загрязняются подземные и поверхностные воды, почвы, атмосфера, уничтожается растительность. Часть территории подверглась радиоактивному загрязнению.

Отрасли черной и цветной металлургии являются ведущими в экономике Свердловской области, где 56 % объемов продукции промышленности формируется за счет деятельности металлургов. Большинство её предприятий являются градообразующими, Верхняя Пышма, Нижний Тагил, Краснотурьинск, Качканар – эти города являются монопрофильными.

Нагрузка на ресурсную базу области стабильно возрастала до 90-х годов прошлого столетия: индустриализация 30-х годов, размещение предприятий, эвакуированных в годы Великой Отечественной войны, формирование технологической базы для освоения природных ресурсов Западной Сибири (включая производство бурового оборудования, труб, специальной техники).

Дефицит сырья для металлургической промышленности ставит ее в жесткую зависимость от конъюнктуры мировых рынков, а транспортная удаленность от центров его добычи – от экономического поведения многочисленных посредников. Среднее расстояние доставки сырья в область – 2500 км (рис. 1) [1].



Рис. 1. Расстояние доставки сырья в область

По объему добычи медь занимает третье место в мире после железа и алюминия. Огромные масштабы добычи и потребность в меди на рынке требует огромных капиталовложений и организационных усилий. Поэтому ведущую роль в освоении медных месторождений играют государства или крупные межнациональные медные корпорации.

Добыча медных руд на Урале началась с XVII в. [2]. В 1630 г. на р. Яйве в Пермском Приуралье выявлены пласты медистых песчаников. В этих местах, в субмеридиональной зоне, проходящей через Оренбург – Уфу – Пермь, сохранились старые горные выработки, отвалы. В связи с малыми размерами рудных зон пермские медистые песчаники в настоящее время не разрабатываются. Промышленное значение имеют медно-колчеданные, скарновые медно-магнетитовые, медно-титаномагнетитовые и медно-порфиновые месторождения.

Медно-колчеданные и медно-цинковые месторождения эксплуатируются с начала XIX в., с открытия Калатинского (г. Кировград), Колпаковского (Кабанское), Богомоловского (Красногвардейское) в г. Красноуральске месторождений на территории Свердловской области [3].

Основным минералом колчеданных руд является пирит, или серный колчедан ( $\text{FeS}_2$ ), что составляет 50–90 % объема колчеданных руд. Халькопирита ( $\text{CuFeS}_2$ ) и сфалерита ( $\text{ZnS}$ ) в руде 5–15 %. Второстепенными минералами являются пирротин, теннантит, борнит, галенит, барит, кварц, серицит, хлорит. Содержания в промышленных колчеданных рудах составляют: меди – 0,5–3,0 %, цинка – 1,0–4,0 %, присутствуют золото (около 1 г/т) и серебро (5–10 г/т).

На Урале выделяются 20 рудных районов. В старых рудных районах Среднего Урала: Карабашском, Дегтярско-Полевском, Кировградском, Красноуральском, отработка колчеданных залежей закончена и рудники закрыты. На севере Свердловской области начата отработка Тарньерского, Валенторского, Ново-Шемурского месторождений. На базе колчеданных месторождений Урала работают Гайский, Башкирский (Сибайский) медно-серный, Учалинский горно-обогатительные комбинаты, Октябрьский, Александринский, Сафьяновский. Колчеданные руды перерабатываются на семи обогатительных фабриках и плавятся на четырех медеплавильных заводах: Медногорском, Среднеуральском, Кировградском и Красноуральском. На медеплавильные заводы медная руда завозится также из других регионов.

Разработка скарновых медно-магнетитовых месторождений на Урале начиналась после открытия Гумешевского (1702 г.) и Шиловского (1703 г.) месторождений вблизи г. Екатеринбурга. Главными объектами добычи были месторождения Турьинского рудного района, расположенные вблизи города Краснотурьинска: Башмаковское, Богословское, Вадимо-Александровское, Никитинское, Фроловское, Васильевское, Александров-

ское. Месторождения располагаются в полосе протяженностью 20 км при ширине 1-2 км, вытянутой в северо-северо-западном направлении. Рудные тела сложены магнетитом, гранатом, пиритом, халькопиритом, пирротинном. Содержание меди в массивных рудах – пирит-халькопирит-магнетитовых, халькопирит-пиритовых и халькопирит-пирротинных – составляет 3–8 %, во вкрапленных рудах – 1–2 %. В рудах содержатся кобальт, цинк, никель, кадмий, висмут. К настоящему времени рудные тела скарновых медно-магнетитовых месторождений в основном выработаны, закрыты и эксплуатируется только Вадимо-Александровское месторождение.

Медно-титаномагнетитовые месторождения приурочены к габбровым массивам платиноносного пояса габбровых и габбро-перидотитовых интрузий, простирающегося в меридиональном направлении в западной части Тагильской зоны от г. Первоуральска через Денежкин камень и далее на север. Руды Серебрянского месторождения добывались с 1735-1744 гг. для Лялинского медеплавильного завода. Интерес к этим рудам возобновился в 60-х годах XX в. после открытия Волковского месторождения, расположенного в 25 км к северу от г. Нижнего Тагила. Среднее содержание полезных компонентов по Волковскому месторождению составляет, %: железа – 16,60, меди – 0,90, двуокиси титана – 1,83, пятиокиси ванадия – 0,29, пятиокиси фосфора – 3,90. Волковское месторождение эксплуатируется открытым карьером. Руды перерабатываются на Красноуральской обогатительной фабрике.

Медно-порфировые месторождения содержат 5–10 % рудных минералов: халькопирита, пирита, борнита, теннантита, сфалерита, молибденита, рассеянных в горной породе в виде отдельных зерен – «порфировых» выделений и тонких прожилков. Содержание в рудах полезных металлов составляет, %: меди – 0,3–0,6, цинка – 0,1–0,2, молибдена – 0,1–0,01. Распространены в Тагило-Магнитогорской и Восточно-Уральской зонах, где расположены на площадях, сложенных вулканитами девонского и каменноугольного возраста. До настоящего времени медно-порфировые месторождения не эксплуатировались в связи с низкими содержаниями меди. Запасы меди на Салаватском месторождении при бортовом содержании 0,3 % определяется в 500 тыс. т, на Михеевском месторождении – более 1 млн т.

Месторождения и проявления медистых песчаников стратиформного типа образуют Западно-Уральскую меденосную провинцию. Промышленные запасы меди отсутствуют, но могут быть подготовлены на перспективных Саурипейском и Косьюнском месторождениях.

В настоящий момент времени в области ведётся разработка Сафьяновского, Ново-Шемурского, Валенторского, Тарньерского и Волковского месторождений меди. Значительная трудоемкость добычи руды привела к нерентабельности разработки месторождений: Карабашского, Левихинского, Ломовского, Ново-Ежовского, имени III Интернационала и к их за-

крытию. Законсервированы Дегтярский, Гумешевский, Медногорский рудники. В 1970 г. 78 % уральских медных руд добывалось открытым способом, в 2005 г. их доля сократилась до 30 %. На сегодняшний день порядка 40 % мощностей медеплавильных заводов в Свердловской области загружены ломом. По оценкам экспертов, запасы лома из произведенной в советский период продукции иссякнут к 2015 г.

За последние годы на медеплавильных комбинатах из руды извлекается более 10 полезных компонентов и, кроме цветных металлов, стали производить другую продукцию. Красноуральский медеплавильный комбинат освоил производство высококачественного суперфосфата в количестве более 500 тыс. т в год. Ему для производства суперфосфата необходим апатитовый концентрат, который сейчас завозится с Кольского полуострова, за 3000 км. Ежегодные затраты на перевозку этого концентрата составляют 2,4 млн руб. Среднеуральский медеплавильный завод строит аналогичный цех. Через несколько лет на медеплавильных предприятиях Среднего Урала будет производиться уже 2 млн т суперфосфата в год, и на завоз сырья потребуется затратить 8-9 млн руб. Эти транспортные расходы сократятся с освоением Волковского месторождения. Его руда содержит медь, железо, апатит, ванадий, она хорошо обогащается, давая при этом медный, апатитовый и железованадиевый концентраты. Волковский апатитовый концентрат по качеству не уступает привозному.

В совокупности с продолжающимися разработками меди на Урале медная промышленность Свердловской области на 70 % будет обеспечена местным сырьем, остальное будет завозиться. Предположительно к 2020 г. на территории области закончится отработка меднорудных месторождений.

Крупных геолого-поисковых работ на территории области не проводится. То есть после 2020 г. (приблизительно) на территории области будем иметь практически полностью закрытые рудники и карьеры с огромной территорией, на которой находятся отвалы; действующие металлургические комбинаты, на которые руда будет завозиться с Южного Урала, Казахстана.

Отвалы, которые ухудшают экологическую обстановку, могут быть использованы при освоении современных технологий как альтернативные источники сырья. Пример внедрения такой инновационной технологии добычи меди демонстрирует ОАО «Уралгидромедь». Суть метода состоит в том, что под воздействием некоторых кислот плохо растворимые соединения меди переводятся в легко растворимые, а затем различными способами (простым выщелачиванием растворов, электролизом или с помощью ионообменных смол) их извлекают из раствора [1].

При переработке медной руды Урала, кроме большого количества меди, теряется селен, теллур, золото, сера, мышьяк. И все это не просто гибнет, но и губит все живое, отравляет почву, леса, реки, воздух. Люди стра-

дают от ртути, мышьяка, таллия, урана. Между тем, если все это извлечь, то страна получала бы доход по 20–30 млрд руб. каждый год (в новом масштабе цен) [4].

В 2005 г. впервые за постперестроечный период в России прирост запасов меди превысил уровень погашения, что связано с завершением разведки Михеевского медно-порфинового месторождения на Южном Урале. Среднее содержание меди в приращенных запасах – 0,88 %. Последний прирост запасов подобного масштаба отмечен в 1991 г. – 732 тыс. т металла при содержании меди в руде 1,11 % (Сафьяновское месторождение). Медно-порфиновые месторождения Южного Урала – разведанное Михеевское и разведываемое Томинское – известны еще с 70-х гг. XX в. [5].

На сегодня южно-уральские медно-порфиновые руды не востребованы уральскими медепроизводителями. Компания «Русская медь» по соглашению с казахскими партнерами приступила к освоению крупного медно-колчеданного месторождения им. 50-летия Октября, расположенного на границе Оренбургской области и Республики Казахстан.

При отсутствии открытий месторождений с относительно богатыми рудами на Урале могут использоваться бедные руды медно-порфиновых месторождений и ванадиево-железомедные руды глубоких горизонтов Волковского месторождения и медистые песчаники западного склона Урала (Саурипейское месторождение). Но технологической готовности российских медепроизводителей к эффективному освоению медистых песчаников и медно-порфиновых месторождений на сегодня нет. В России не наработан опыт кучного и подземного выщелачивания медных руд. Только на Урале ведутся опытные работы по выщелачиванию меденосных глин Гумешевского месторождения, но там медь присутствует в растворимой карбонатной форме (малахит). Сегодня применение метода кучного выщелачивания встает на повестку дня. Но себестоимость производства меди в России по пирометаллургической технологии – 1200-1300 дол/т – не позволит эффективно осваивать месторождения бедных руд и быть конкурентоспособными на мировом рынке.

То есть из реальных экологических задач на территории Свердловской области остаётся задача комплексной отработки отвалов, накопленных вокруг старых меднорудных месторождений.

### **Уровень мирового экономического развития и добыча меди в Свердловской области**

По материалам статьи [5] показана роль меди в развитии высокоиндустриальной и постиндустриальной экономики. Зарубежные исследователи указывают на существование зависимости между потреблением меди и уровнем экономического развития (рис. 2).

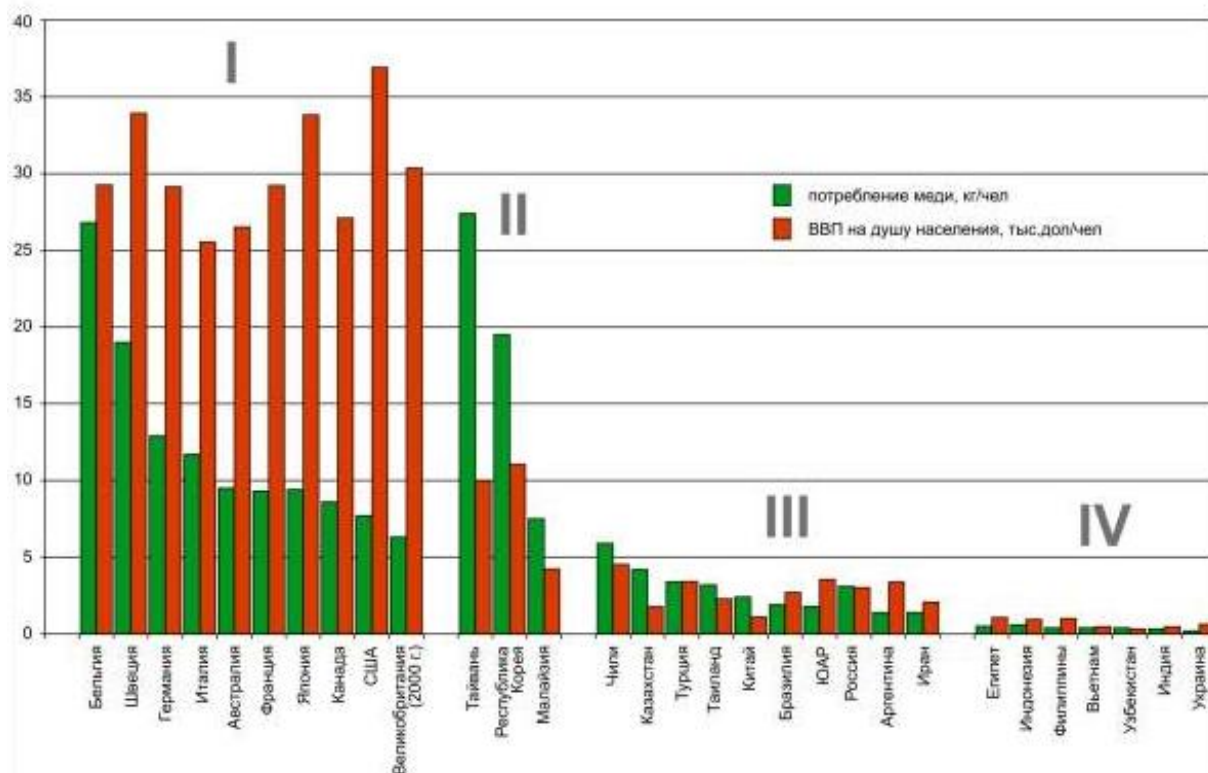


Рис. 2. Соотношение ВВП и потребления меди в различных группах стран (данные на начало 2004 г.)

Выделяют четыре группы стран. В первую (I) входят страны-члены «большой восьмерки» с высоким (более 25 тыс. дол.) душевым доходом, потребление меди в этих странах держится на уровне 6,5-13,0 (до 19-27) кг/чел. Там широко развиты медепотребляющие отрасли промышленности, характеризующие высокоиндустриальный или постиндустриальный тип экономики. Вторая группа (II) представлена странами АТР, чья экономика в последние годы развивается высокими темпами, в том числе за счет активного освоения и внедрения высоких технологий (электроника, электротехника, автомобилестроение, холодильное оборудование). Третью группу (III) представляют страны, где преимущественно развиты минерально-сырьевые отрасли экономики, в частности добыча и первичная переработка черных, легирующих, цветных и редких металлов. Страны группы IV – Индия, Индонезия, Филиппины, Узбекистан, Вьетнам, Египет и Украина – характеризуются чрезвычайно низкими показателями как потребления меди, так и душевого ВВП. Наглядно вырисовывается роль меди в качестве некоего индикатора как технологического, так и экономического уровня развития.

По распространению в земной коре медь занимает 26-е место среди других элементов и следует за никелем. Сырьем для получения меди являются халькопирит и борнит (сульфиды меди и железа), халькозин (сульфид меди), а также самородная медь. Окисленные медные руды состоят в

первую очередь из малахита (карбоната меди). Добытая медная руда часто обогащается на месте, затем рудный концентрат направляется на медеплавильный завод и далее на рафинирование для получения чистой красной меди. Самый дешевый и распространенный способ переработки многих медных руд – гидрометаллургический: жидкостная экстракция и электролитическое рафинирование черновой меди.

Медные месторождения распространены преимущественно в пяти регионах мира: Скалистых горах США; докембрийском (Канадском) щите в пределах штата Мичиган (США) и провинций Квебек, Онтарио и Манитоба (Канада); на западных склонах Анд, особенно в Чили и Перу; на Центрально-Африканском плато – в медном поясе Замбии и Демократической Республики Конго, а также в России, Казахстане, Узбекистане и Армении. Основные производители меди (1995) – Чили (2,5 млн т), США (1,89 млн т), Канада (730 тыс. т), Индонезия (460 тыс. т), Перу (405 тыс. т), Австралия (394 тыс. т), Польша (384 тыс. т), Замбия (342 тыс. т), Россия (330 тыс. т).

Открытым способом извлекают около двух третей мировой добычи руд цветных металлов, в том числе и меди. Цветная металлургия является одной из наиболее трудоемких, капиталоемких и энергоемких отраслей промышленности. В России разведанные запасы меди сосредоточены преимущественно в трех медно-никелевых месторождениях Таймырского АО – Октябрьском, Талнахском и Норильск-1. Месторождения комплексные, главные компоненты руд – никель и медь, средние содержания меди – от 0,49 до 1,8 %. За 6 лет (2000-2005 гг.) устойчивого экономического роста в стране при высоких ценах на основные сырьевые экспортные товары, обеспечивших этот рост, производительность медедобывающих предприятий по руде выросла на 4,2 %. При такой динамике добыча руды к 2025 г. возрастет по сравнению с текущим годом в 1,2 раза. В этом случае рудничная добыча меди может сократиться до 400 тыс. т в год, или почти в 2 раза. Ввод на полную мощность Удоканского ГОКа при среднем содержании меди в его руде 1,56 % позволит ежегодно добывать там 460-515 тыс. т меди. Итого в сумме 860-915 тыс. т рудничной добычи меди и соответственно 990-1000 тыс. т рафинированной меди. Расчет показывает, что при условии прекращения экспорта меди ее производство сможет обеспечить внутреннее потребление в стране на уровне не более 6,8-6,9 кг/чел., т.е. экономика страны должна быть готовой к обеспечению внутренней потребности в меди за счет импорта.

Свердловская область является старейшей горной провинцией Уральского региона. 300 лет ее недра поставляли рудную продукцию для металлургических предприятий России. Сегодня горнорудные предприятия не могут удовлетворить потребности металлургических предприятий в рудном сырье. Значительная трудоемкость добычи руды привела в последние годы к нерентабельности разработки месторождений: Карабашского, Левихинского, Ломовского, Ново-Ежовского, имени III Интернационала. За-



консервированы Дегтярский, Гумешевский, Медногорский. В 1970 г. 78 % уральских медных руд добывалось открытым способом, в 2005 г. их доля сократилась до 30 %.

На сегодняшний день 40 % мощностей медеплавильных заводов и заводов по обработке цветных металлов (ОЦМ) в Свердловской области загружены ломом, запасы которого из произведенной в советский период продукции иссякнут в ближайшие 10 лет.

В 2005 г. производство меди в концентратах по сравнению с 2002 г. увеличится на 39,2 %, в 2010 г. – на 52,4 %, в 2015 г. – на 63,6 %. При этом металлургические предприятия области (ОАО «УГМК-Холдинг») будут испытывать дефицит медного сырья: в 2005 г. – 56 тыс. т, в 2010 г. – 240 тыс. т и в 2015 г. – 235 тыс. т. И даже при использовании вторичного сырья и сырья поставщиков в 2010 и 2015 гг. просматривается дефицит меди в концентратах соответственно 115 тыс. т и 110 тыс. т. Сокращение дефицита меди в концентратах возможно за счет ввода в эксплуатацию после Тарньерского карьера Шемурского и Ново-Шемурского карьеров; Сафьяновского и Ново-Шайтанского подземных рудников, реконструкции Волковского карьера и освоения Удоканского месторождения. По состоянию на 1 января 2002 г. государственным балансом учтено 21 месторождение медных и медьсодержащих руд, из которых эксплуатируются 7, подготавливаются к освоению – 2, в государственном резерве – 12. Суммарные балансовые запасы меди на 1 января 2002 г. составляли 3884,3 тыс. т по категориям А + В + С1 и 466,4 тыс. т – по категории С2. Средняя обеспеченность запасами эксплуатируемых месторождений составляет 14 лет.

По мнению Председателя Правительства России Путина В.В., российская экономика в XXI в., в первой его половине, сохранит свою сырьевую направленность.

Из доклада министра природных ресурсов РФ Юрия Трутнева, Россия является крупнейшим производителем и экспортером продукции минерально-сырьевого комплекса. 70 % российского экспорта приходится на продукцию минерально-сырьевого комплекса. **К сожалению, в ближайшем будущем ситуация изменится в худшую сторону. Во-первых**, это неполная компенсация добычи приростом запасов. **Во-вторых**, устарело законодательство о недрах, которое не устраивает ни инвесторов, ни государство. Существующая законодательная база не снижает высокие инвестиционные риски, возникающие в ходе геологического изучения недр. Это привело к значительному падению объема средств, направляемых на воспроизводство минерально-сырьевой базы. За годы действия существующего закона «О недрах» практически полностью разрушена система государственного контроля за рациональным использованием недр. **В-третьих**, остановка на несколько лет работ по лицензированию геологического изучения, разведки и добычи полезных ископаемых. Это привело к дефициту объектов, подготовленных для разведки.

Решения, реализуемые в настоящий момент, принимаются при отсутствии поисково-разведочных работ для восполнения МСБ по меди в Свердловской области.

Для переработки бедных медных руд и содержащих медь отходов других металлургических производств начали применять гидрометаллургический метод. Отвалы, которые ухудшают экологическую обстановку, могут быть использованы при освоении современных технологий как альтернативные источники сырья. Пример внедрения такой инновационной технологии добычи меди демонстрирует ОАО «Уралгидромедь».

В Концепции развития производства горнорудных предприятий Свердловской области за 2001 г. по обеспечению металлургических предприятий рудным сырьем на период до 2015 г. говорится, что в случае отсутствия того или иного вида минеральных ресурсов или их недостаточности рекомендован ввоз минерального сырья из других регионов Российской Федерации или стран ближнего и дальнего зарубежья.

Во втором квартале 2006 г. холдинг «Русская медная компания» вводит в промышленную эксплуатацию месторождение «Имени 50-летия Октября» на территории Казахстана, которое даст холдингу дополнительно более 2,5 млн т медной руды в год. Добыча на этом месторождении будет вестись открытым способом.

Основным акционерам и руководителям предприятий горно-металлургического комплекса Свердловской области поручено разработать перспективные и среднесрочные планы развития предприятий с учетом предложений, рекомендованных в Концепции.

#### *Библиографический список*

1. Пахомов В.П., Такташкин Б.А., Полянская И.Г. Геолого-экономическая оценка минерально-сырьевого потенциала в коридоре железной дороги «Урал промышленный – Урал полярный». URL:<http://meetings.mineralogy.ru>.
2. Харитонов Т. Медеплавильные заводы Пермского края (краткая справка). URL:<http://oldperm.clan.su>.
3. Пахомов В.П., Такташкин Б.А., Полянская И.Г. Эта многообразная медь. URL: <http://meetings.mineralogy.ru>.
4. Шарапов И.П. Одна из тайн КГБ (К истории инакомыслия в Советской России). URL: <http://www.sakharov-center.ru>.
5. Лазарев В.Н. О долгосрочном прогнозе развития сырьевой базы меди // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2007. № 2.

**Л.В. Рудакова**  
(L.V. Rudakova)

Институт экономики УрО РАН, Екатеринбург  
(Ural's branch Russian academy of sciences  
Institute of economy, Ekaterinburg)

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА  
СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ  
ЗАКРЫТИЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ  
(ECONOMIC ASSESSMENT OF THE  
SOCIO-ECOLOGICAL CONSEQUENCES  
OF CLOSING OF THE MINING ENTERPRISES )**

Реструктуризация горнодобывающей отрасли началась в начале 90-х годов прошлого столетия, когда в связи с переходом к рыночной системе хозяйствования прекращение контроля со стороны государства за ценами на минеральное сырье и его транспортировку негативно отразилось на всем горнодобывающем комплексе и особенно на экономическом состоянии угледобывающей отрасли.

В настоящий момент государственная программа реструктуризации угледобывающей отрасли, рассчитанная на двадцатилетний период, завершилась; с 1994 по 2010 гг. ликвидировано 188 угольных шахт и 15 разрезов, на 202 из них технические работы полностью завершены.

В числе основных направлений структурной перестройки значилось «экологическое оздоровление территорий на основе усиления природоохранной деятельности в угледобывающих регионах». Действительно, закрытие шахт вначале дало некоторый положительный экологический результат: прекратилось отчуждение земель под породные отвалы, подработка поверхности, выбросы угольной пыли и метана в атмосферу и т.д. Однако прогнозируемый экологический эффект не был достигнут в связи с низкими темпами реализации экологически ориентированных мероприятий, предусмотренных проектами ликвидации предприятий, и принятием в некоторых случаях недостаточно эффективных технологических и технических решений.

В ходе реализации проектов ликвидации и консервации шахт в большинстве случаев так и не были закончены технические, в том числе экологические программы. На многих ликвидированных шахтах продолжают горно-механические процессы, связанные с подработкой горного массива, на ряде шахт периодически отмечаются тектонические явления в виде подземных толчков, пожары, подъем уровня подземных вод, самоизлив шахт-

ных вод. В различных добывающих регионах отмечались чрезвычайные ситуации, связанные с выходом из затопленных шахт газовых смесей с пониженным содержанием кислорода и взрывоопасными концентрациями метана.

По мнению директора Государственного учреждения по вопросам реорганизации и ликвидации нерентабельных шахт и разрезов (ГУРШ) А.В. Моисеенкова, в настоящее время, на стадии завершения реструктуризации угольной отрасли, обнажились серьезные экологические недоработки, а в отдельных районах, в том числе в Кизеловском бассейне, в районе шахт «Егоршинская» (Свердловская область), шахты «Красная горнячка» (Челябинская область) и др. – серьезные экологические проблемы.

Если для решения проблем в угольной промышленности были разработаны программные документы, в том числе Концепция реформирования отрасли, то ликвидация горнорудных предприятий происходила и происходит порой даже с нарушениями пользователями недр требований «Инструкции о порядке ведения работ по ликвидации и консервации опасных производственных объектов, связанных с использованием недр» [1]. По данным Ростехнадзора, количество бесхозных опасных производственных объектов горнорудной промышленности достигло 4401, а выведенных из эксплуатации с нарушениями промышленной безопасности при ликвидации и консервации – 97 [2].

В этой связи авторами исследуется проблема катастрофических последствий закрытия шахт Уральского региона, в частности определение эколого-экономических и социальных потерь, расчет затрат на предотвращение воздействий опасных процессов, возникающих в результате неконтролируемых изменений условий существования природно-технических систем после закрытия объектов горного производства.

Коллективом Института экономики УрО РАН совместно с сотрудниками Уральского государственного горного университета под руководством д-ра геол.-минер. наук, проф. А.И. Семячкова исследованы последствия «мокрой» консервации Крылатовского рудника Дегтярского рудоуправления, проявившиеся в выходе на земную поверхность подземных вод. Процессы катастрофического затопления и подтопления охватывали осенью 2009 г. более трети территории поселка Крылатовский с прилегающими природными объектами.

Исследование включало следующие этапы: идентификацию опасностей; уточнение их структуры (определение источников инициирования катастрофы, поражающих факторов источников, характера их действия); определение границ этих опасностей для объектов хозяйства, населения и окружающей природной среды; оценку потерь от выявленных опасностей; выработку рекомендаций по ликвидации процесса подтопления данной территории.

Ущерб от процесса подтопления территории представляет собой затраты на прекращение воздействия процесса подтопления на окружающую среду и потери, вызванные этим воздействием, и составляет, по нашим подсчетам, около 35 млн руб. Объем финансовых ресурсов, необходимых для возмещения ущерба населению и ликвидации чрезвычайной ситуации на данной территории, составляет 38,5 млн руб., эксплуатационные затраты при этом ежегодно будут составлять 1,6 млн руб.

Авторами предложено рассматривать последствия закрытия шахты «Крылатовская» как катастрофические события, а ситуацию в поселке – как чрезвычайную ситуацию (ЧС).

В этой связи рассмотрена совокупность параметров, характеризующих последствия ЧС, таких как: количество пострадавших; размер ущерба окружающей среде; материальные потери для территориальных комплексов, населения и хозяйства; размер зоны бедствия; уязвимость территории для подтопления.

Исходя из этого, ситуация в поселке Крылатовский отнесена к разряду чрезвычайных ситуаций регионального характера, в результате которой зона ЧС не выходит за пределы территории одного субъекта РФ, при этом количество пострадавших составляет свыше 50, но не более 500 чел.; размер материального ущерба составляет свыше 5 млн руб., но не более 500 млн руб. [3].

Подобная ситуация имеет место на многих закрытых рудниках Урала: в Верхней Пышме, Левихе, Дегтярске и др. В условиях экономических кризисных явлений социально-экологическая обстановка в регионах закрытия шахт может ухудшиться из-за финансовой необеспеченности проектов закрытия шахт в части экологической безопасности. Руководители ГУРШ признают, что местные органы исполнительной власти «могут остаться один на один с возможными и реальными социально-экологическими последствиями закрытия шахт и разрезов».

Горнодобывающая отрасль на данный момент не в состоянии обеспечить законодательные требования по охране окружающей среды. Совершенно необходимо, на наш взгляд, разработать базовый документ, который бы регламентировал финансово-правовую и другие виды ответственности после прекращения эксплуатации месторождений полезных ископаемых для обеспечения решения задач экологической безопасности районов в местах ликвидации шахт и разрезов, а там, где уже возникли экологические проблемы вследствие закрытия шахт, требуется выполнение в полном объеме работ по их ликвидации.

#### *Библиографический список*

1. РД 07-291-99. Инструкция о порядке ведения работ по ликвидации и консервации опасных производственных объектов, связанных с пользо-

ванием недрами. утв. постановлением Госгортехнадзора России от 02.06.99, № 33.

2. Годовой отчет о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2007 году / под общ. ред. К.Б. Пуликовского. М.: ОАО «Науч.-техн. центр по безопасности в пром-сти», 2008. 548 с.

3. Положение о классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 21.05.2007, №304.

УДК 504.75

**В.Ф. Рябинин**  
(V.F. Ryabinin)  
ИГиГ УрО РАН, Екатеринбург  
(IGG UB RAS, Ekaterinburg)

## **К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ТОКСИЧНОСТИ ОТХОДОВ (TO THE SOLID WASTES DANGER ESTIMATION)**

С 1994 г. на Урале ведется переработка медеплавильных шлаков в качестве вторичного источника меди. Технология включает измельчение шлака до 200 меш. После извлечения полезных компонентов в качестве отхода остается пылеватый продукт, за которым не закрепилось постоянного наименования, с составом, приведенным в табл. 1 или близким к таковому.

Таблица 1  
Состав измельченного медеплавильного шлака СУМЗ, г/т

№ п/п	Элемент	Шлак	ПДК для почв [1]	Содержания в почве по [2]
1	P	339,858		800
2	Mn	412,4951		750
3	As	957,446	2,0	5
4	Mo	172,4248		2
5	Cd	19,368	3,0	0,5
6	Tl	4,404		n x 0,1
7	Co	113,414		10
8	Pb	2017,869	32,0	10
9	V	41,6033		100
10	Cr	277,514	100,0	200
11	Ni	8,914	85,0	40
12	Cu	2989,039	55,0	20
13	Zn	20793,58	100,0	50

В практике природоохранных мероприятий по оценке ущерба, наносимого твердыми отходами, согласно инструкции «Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды» применяются методы биотестирования. Согласно принятой методике ФР.1.39.2007.03222 используется оценка выживания низших организмов в водных вытяжках из отходов. Подобное исследование показывает «нетоксичность» упомянутого отхода.

Методика, тем не менее, исключает возможность получения данных для долготермического прогнозирования процессов химического взаимодействия отхода с окружающей средой [3]. На поверхности земли и в почве любой материал подвергается не просто диссоциации в воде как растворитель, но и комплексному и агрессивному воздействию разнообразных факторов, включая климатические. А также подвержен и воздействию специализирующихся на определенных соединениях микроорганизмов. Ранее мы сообщали [4, 5], что в реальности подобный продукт может являться активным источником широкого круга микроэлементов.

Особенностью минерального состава шлаков является, в частности, обилие легко разрушающегося железистого стекла, богатого металлами [5]. Такое стекло является одним из неустойчивых в зоне выветривания минералов. К тому же мы имеем высокую степень измельчения материала, десятикратное и более обогащение его тяжелыми металлами относительно почв (табл. 2). Все это позволяет усомниться в инертности такого отхода в зоне гипергенеза.

В порядке проверки предположения был проведен эксперимент по размещению измельченного материала медеплавильного шлака в горизонт дерново-подзолистой почвы – одной из наиболее широко распространенных на Урале. Результаты позволяют подтвердить предположение о сравнительно быстром высвобождении металлов, привносимых с материалом измельченного шлака, и распространении их как в вертикальном, так и в латеральном направлениях.

Таблица 2

Изменение содержания металлов в опытном профиле, г/т

Профиль	Элемент	Исходное содержание	1-й год	2-й год
Растения	Zn	41,73	74,455	47,910
	Cd	0,486	0,502	0,417
Дерновый слой	Zn	91,891	138,51	145,34
	Cd	1,018	1,05	1,16
Гумусовый горизонт	Zn	49,140	202,42	78,14
	Cd	0,190	0,24	0,18

По ГОСТ 17.4.1.02-83 цинк и кадмий отнесены к 1-му классу опасности для почвы. Ниже на их примере рассмотрены результаты опыта. По

условиям эксперимента в гумусовый горизонт блока почвы вносился 1 кг измельченного шлака с составом, приведенным в табл. 1. В последующие годы выполнялось опробование при помощи зонда с максимально возможным сохранением целостности горизонтов. В табл. 2 первый год – это следующий год после размещения измельченного шлака в гумусовый горизонт и т.д.

Из табл. 2 видим, что уже на следующий год содержание металлов выросло и в гумусовом горизонте, куда вносился шлак, и в дерновом слое, включающем опад травы предшествующего года. Последнее наблюдение позволяет допустить, что поступление металлов в растительность началось уже в год инъекции шлака.

Снижение содержаний в гумусовом горизонте и в траве второго года наблюдения интерпретируется как завершение максимума мобилизации металла в систему почвенного профиля на опытной площадке. Сближение в этом году содержаний цинка в гумусовом горизонте с исходными содержаниями в ненарушенной почве мы воспринимаем как свидетельство практически полного выноса привнесенного со шлаком цинка в биологические циклы за пределы опытного горизонта: в растительность, в сопредельные горизонты и за пределы опытной площадки.

Таким образом, расцениваемый как нетоксичный отход переработки медеплавильного шлака, находясь в почве, довольно быстро теряет существенную часть заключенного в нем цинка и может рассматриваться как источник энергичного поступления этого металла в окружающую среду.

Применяемые методики оценки токсичности твердых отходов, очевидно, не всегда адекватно отражают истинное воздействие отхода на окружающую среду. В целях приближения к реальной оценке влияния их на природную среду необходимо использовать более углубленные подходы, включающие учет минерального состава техногенного образования и знание особенностей влияния факторов гипергенеза на минеральную матрицу отхода.

### *Библиографический список*

1. О проведении работ по токсикологической оценке почв и продукции растениеводства в 1994 г.: утв. Минсельхозом РФ № 20, 210/52 от 29.04.94 г. М., 1994.
2. Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах. М.: АН СССР, 1957. 238 с.
3. СанПиН 42-128-4433-87. Санитарные нормы допустимых концентраций химических веществ в почве: утв. Минздравом СССР 30.10.1987. № 4433-87. М., 1987.



4. Рябинин В.Ф. Новые направления использования промышленных отходов медеплавильного производства (на примере СУМЗ) // Техногенез и экология: информ.-темат. сб. Екатеринбург. 1996. С. 56–60.

5. Рябинин В.Ф. Стекло медеплавильных шлаков // Геоэкологические проблемы современности: докл. 3-й междунар. конф.. Владимир, 23-25 сентября 2010 г. Владимир, 2010. С. 259-262.

---

УДК 630\*6:502.15(476)

**Н. Г. Сияк, И.А. Корсак**

(N.G. Siniak, I.A. Korsak)

БГТУ, Минск

(Belarusian State Technological University, Minsk)

**ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА  
ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЛЕСОВ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ  
(EKOLOGO-ECONOMIC ESTIMATION OF ADDITIONAL  
ECONOMIC BENEFIT OF BELARUSIAN OPERATIONAL  
FOREST USE IN AGRICULTURE)**

**Введение.** Эколого-экономическая оценка земель лесного фонда производится на основании выделения сырьевой, защитной, санитарно-гигиенической и рекреационной функций леса. Воспроизводство лесного фонда с целью удовлетворения потребностей общества в его «невесомых» полезностях – защитных, санитарно-гигиенических и др. – относят к основным задачам лесохозяйственных учреждений Республики Беларусь [1].

Рента от использования защитной, санитарно-гигиенической и рекреационно-эстетической функций леса проявляется не на стадии воспроизводства данных услуг, а на стадии их потребления, так как сами эти услуги не являются товаром и не имеют цены. Представленная в статье методика эколого-экономической оценки земель лесного фонда предлагает возможное решение проблемы определения дополнительного экономического эффекта, получаемого предприятиями различных отраслей при пользовании услугами лесного хозяйства. В мировой практике методология оценки лесных ресурсов довольно хорошо развита. В ее основе лежат традиционные технологии оценки недвижимости, адаптированные к такому специфическому объекту, как лес.

Дополнительный эффект от лесных земель можно получить, если использовать их в качестве сельскохозяйственных для выращивания продуктов питания. Данная методика широко рассмотрена в труде П.В. Ястремской [2].

Современным критерием эффективности сельского хозяйства является краткосрочная экономическая выгода. Принятие решений о перераспределении земель на основе сравнения экономического эффекта от ведения сельского хозяйства с полезным эколого-экономическим эффектом от комплексного лесопользования будет содействовать преодолению дегра-дационных процессов, происходящих на землях Республики Беларусь.

Для осуществления такого сравнения необходимо иметь в распоряжении данные эколого-экономической оценки земель лесного фонда в разрезе типов условий местопроизрастания. Типы лесорастительных условий, образованные на торфяных почвах и характерные в основном для болотных лесов, при сравнении целесообразно не учитывать.

**Основная часть.** Организация устойчивого природопользования в эксплуатационных лесах в настоящее время более актуальна, чем наращивание площадей особо охраняемых лесов. Возьмем для сравнения полезный эколого-экономический эффект от лесопользования, характерный для эксплуатационных лесов второй группы. Данный эффект, рассчитанный с применением вышеприведенной методики, представлен в табл. 1.

Таблица 1

Эколого-экономический эффект от использования эксплуатационных лесов Беларуси

Тип условий произрастания	Эффект от использования земель, руб./га			
	общий	чистый (без учета затрат)	экономический	чистый экономический
Лишайниковый	116 226	84 226	114 482	82 482
Вересковый	122 867	90 867	121 024	89 024
Брусничный	149 433	117 433	147 191	115 191
Мшистый	175 999	143 999	173 359	141 359
Злаковый	175 999	143 999	173 359	141 359
Черничный	182 640	150 640	179 900	147 900
Крапивный	209 206	177 206	206 068	174 068
Орляковый	239 092	207 092	235 506	203 506
Снытьевый	252 375	220 375	248 590	216 590
Кисличный	275 621	243 621	271 486	239 486

Из таблицы следует, что наибольший чистый экономический эффект наблюдается в богатых типах почвы – кисличном, снытьевом, орляковом.

Показатели эффективности использования земель рассчитаны как отношение получаемого полезного эффекта к затратам на единицу площади. Сравнение получаемого денежного эффекта при лесовыращивании и использовании земель в сельском хозяйстве представлено в табл. 2.

Таблица 2

**Сравнение выхода чистого продукта при сельскохозяйственном  
и лесохозяйственном использовании земель Беларуси**

Тип условий произрастания	Чистый продукт (эффект) при использовании земель для выращивания				
	зерна	картофеля	сахарной свеклы	леса (эколого-экономический)	леса (экономический)
Лишайниковый	-42 880	-117 920	-160 800	84 226	82 482
Вересковый	-42 880	-117 920	-160 800	90 867	89 024
Брусничный	21 440	139 360	171 520	117 433	115 191
Мшистый	64 320	321 600	428 800	143 999	141 359
Злаковый	107 200	546 720	707 520	143 999	141 359
Черничный	171 520	814 720	1 050 560	150 640	147 900
Крапивный	171 520	814 720	1 050 560	177 206	174 068
Орляковый	214 400	990 528	1 286 400	207 092	203 506
Снытьевый	268 000	1 232 800	1 640 160	220 375	216 590
Кисличный	268 000	1 232 800	1 640 160	243 621	239 486

Данные табл. 2 показывают, что передача лесов лишайникового и верескового типов леса в сельское хозяйство неоправданна, зато более богатых типов леса приведет к получению дополнительного эффекта. Наиболее целесообразно выращивание сахарной свеклы, так как это даст возможность получить максимальную прибыль.

Представим расчет дополнительной прибыли от выращивания свеклы сахарной (табл. 3). Экономический эффект составил 17,05 млн у.е. Причем наибольший эффект был достигнут в черничном, кисличном, орляковом типах леса – суммарно 14 млн у.е., или 82 % от всего эффекта.

Таблица 3

**Сравнение экономических эффектов от выращивания  
сахарной свеклы и лесовыращивания**

Тип леса	Площадь	Экономический эффект			
		От выращивания сахарной свеклы, руб.	от выращивания леса, руб.	(Прирост выручки от выращивания свеклы),	На всей площади, млн. у.е.
Брусничный	1025	171 520	117 433	54 087	0,02
Мшистый	28269	428 800	143 999	284 801	2,88
Орляковый	10368	1 286 400	207 092	1 079 308	4,00
Кисличный	9047	1 640 160	243 621	1 396 539	4,51
Черничный	16806	1 050 560	150 640	899 920	5,40
Снытьевый	346	1 640 160	220 375	1 419 785	0,18
Крапивный	227	1 050 560	177 206	873 354	0,07
Злаковый	2	707 520	143 999	563 521	0,00
Итого	66090				17,05

Таким образом дополнительно можно получить 17,05 млн у.е. при передаче данных земель в сельское хозяйство.

**Заключение.** Предлагаемая методика эколого-экономической оценки земель лесного фонда может быть использована для межотраслевого сравнения эффективности землепользования и обоснования перераспределения земельных ресурсов между отраслями сельского и лесного хозяйства.

Основные направления дальнейшего совершенствования предлагаемой методики для ее эффективного внедрения в экономический механизм обеспечения устойчивого природопользования – это применение типологического подхода в оценке ресурсов побочного пользования; уточнение объема получаемого сырьевого экономического эффекта от промежуточного пользования; определение экономического эффекта, который обеспечивается выполнением лесами различных функций.

#### *Библиографический список*

1. Янушко А.Д., Дашкевич Е.А. Экономическая жизнеспособность лесного хозяйства – основа его устойчивого развития // Лесн. и охотничье хоз-во. 2007. № 4. С.17–20.

2. Ястремская П.В. Совершенствование подходов к эколого-экономической оценке земель лесного фонда // Лесн. хоз-во. 2006. С. 22-51.



УДК 504 : [630\*6+630\*9] : 630\*31] (477.8)

**И.П. Соловий, Я.В. Генык,  
Н.В. Чернявский, О.И. Каспрук,  
О.В. Генык, М.П. Мельникович**  
(I.P. Soloviy, Y.V. Henyk, ,  
N.V. Chernyavskyy, O.I. Kaspruk,  
O.V. Henyk, M.P. Melnykovych)  
НЛТУ Украины, Общество «Зеленый Крест», г. Львов  
(UNFU, Green Cross Society, Lviv)

## **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И СОЦИАЛЬНАЯ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ НЕУСТОЙЧИВЫХ МЕТОДОВ ВЕДЕНИЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА И НЕЗАКОННЫХ РУБОК НА МЕСТНОЕ НАСЕЛЕНИЕ В УКРАИНЕ**

## (ECONOMIC, ENVIRONMENTAL AND SOCIAL EVALUATION OF UNSUSTAINABLE FORESTRY PRACTICES AND ILLEGAL LOGGING INFLUENCES ON LOCAL POPULATION IN UKRAINE)

Ukraine is involved in international forest policy dialogue, particularly Intergovernmental and Pan-European processes of the forest sector development on the principles of sustainability, but implementation of international agreements needs to be more practically oriented. Evaluation of the main causes of unsustainable forestry practices and illegal logging is a precondition for development of the efficient measures towards its combating.

In the framework of the ENPI FLEG program the empiric research of illegal logging and unsustainable forestry social and economic impacts in Ukraine has been done by method of expert survey - standardized 'face-to-face' interview. According to the official data on illegal logging the studies been made in four administrative regions of Polissya and Carpathians (highly forested ecozones of Ukraine) with the highest volume of illegal logging: Rivne, Lviv, Ivano-Frankivsk, and Zakarpatya. The field studies have been made in four administrative districts (pilot territories) within mentioned regions: Starosambirskyy District in Lviv Region; Kosiv District in Ivano-Frankivsk Region; Khust District in Zakarpatya Region; and Bererzne Region in Rivne Region. In general 200 persons have been interviewed in each region in the following categories (50 people from each category in each region): business representatives; forestry specialists; local community representatives. It's mean in general 600 respondents interviewed.

Criterion for selection of experts: sufficient level of competence in the problems of study, which has been evaluated by following parameters: a) work on positions requiring special training and managing positions in state and private structures (forestry specialists and business representatives); b) residence and work on the territories of local communities (district capitals, towns, villages) in the regions where the research has been made; social activity.

According to a survey of local communities, forestry professionals and business representatives the main factor that belongs to unsustainable forest management and adversely affects the economic and social development of forest areas are precisely the illegal harvesting (so says 54% of respondents). 52 % of respondents consider that very important protection of the forest as a natural object is important for representatives of forest dependent communities as a source of wood for commercial uses, a place of gathering mushrooms, berries, medicinal plants, a recreation place.

According to respondents a significant threats to forest conditions are: corruptive schemes of timber harvesting (50 %) and misuse of forest resources in

the operations of the businesses (47,5 % of respondents). An important threat to the forest condition is illegal logging by local residents (54%) and poor environmental culture of people (50 %), unsustainable activities of forest enterprises (49%), poor protection of the forests (47 %), transfer of forest lands for lease by so-called temporary forest users (40 %), imperfect legislative base (39,5 %), ineffective and unsustainable exploitation of forest resources because of decision of local authorities (34,5 %).

Based on the interviews from small businesses, we can conclude that in long-term perspective illegal harvesting has the negative influence on timber and woodworking enterprises because of the following:

- significant volumes of illegal forest logging lead to decreasing the volumes of high quality timber which small enterprises might buy legally (e.g. on auctions) for making their business (because in illegal logging usually the best timber is selected);

- functioning of illegal loggers which also get timber for their needs illegally, i.e. use the timber from illegal logging, or using the illegal timber by legal woodworking enterprises (which is cheap), creates the conditions for *unfair competition* in realization of production (since the enterprises using the timber from illegal cuts can sell their products for lower prices);

- situation described above may also lead to *closure of a number of legally operating small enterprises* (they will not be able to deal under the unfair competition). As a result, only medium and big enterprises will remain on the market, what will have a negative reflection on regional and national economy.

The most important factor which can ensure the transparent access of small business to timber and other forest resources is lower pressure of government and political structures on business, lower number of permission procedures and documents needed to obtain permits for use of forest resources, perfect regulations, which will not make obstacles to legal use of forest resources, and also better information support for representatives of small business, governmental institutions and permitting authorities in explanation of mechanisms for transparent access to timber and other forest resources.

Representatives of all groups of experts evaluate as critical current state of forests in the regions they represent and applied methods of forest management. It is interesting that this position is also self-criticizing; as they realize that position and activities of groups them represent (especially experts from community and business) brings the threats for the current state of forests.

At the same time, while analyzing the threats for the forests from various factors, all groups of experts tend to 'shift the responsibility' on objective situation in the country and put the factors which are beyond their direct control (shadow economy, corruption, insufficient level of social care and poor economic situation of local population etc.) on the first places as main threats.

In evaluation of activity effectiveness in forest protection by forestry enterprises, mass media, environmental non-governmental organizations, local government, state environmental inspection, local communities, law enforcement an impact of professional ethics is mentioned as essential. At the same time it is interesting to point that in negative evaluation of work of environmental non-governmental organizations the thoughts of community representatives and forestry specialists coincided, and the experts from among businessmen less negatively evaluate their work. We think that it may be considered on one hand as an evidence of insufficient level of communication between these structures and local communities, and on another hand (if consider the responses of businessmen experts open enough) – as indirect confirmation of activity of non-governmental organizations which causes conflict of interests with all violators of forestry and environmental legislation.

Because current laws do not contain the description of procedure for so called “long-term form of temporary lease of forest lots” (for the term up to 49 years), this form of land and forest use is an reason for social conflicts as result of limitation of community access to forest resources. Based on study of legislation and regulations in temporary usage of forest lots (i.e. their leasing for commercial purpose), and also the results of interviewing the respondents, following typical problems have been defined:

- *legislative and regulative documents adopted on local level do not contain the criteria for selection of certain lots into category of possible objects for long-term rent by entrepreneurs;*

- *insufficiently transparent procedures for allocation of forest lots into temporary usage. Usually there is a list of documents to be prepared by entrepreneurs pretending on long-term rent of forest lot (approval by primary forest user, regional forestry and hunting department, in some cases – business plan) which will be analyzed by a workgroup before submission for approval by Head of Regional State Administration. However there are no exact criteria which should be used by this workgroup;*

- *in certain cases temporary users limit the rights of residents and communities to access the forests, ignore their interests, but in practice it is quite difficult to hold them accountable for violation of agreement on temporary usage of the lot.*

*The following principles are recommended to be taken into consideration while taking the decisions on allocation of forest lots in temporary usage by entrepreneurs:*

- *transparency of decision making process with consideration of opinion of all interested parties and mutual respect of conditions of an agreement;*

- *consideration and comparison of alternative usage of land and forests, taking into account related expenses and benefits not only from the tenant's point of view, but also from point of public interests, i.e. providing valuable re-*

*sources for community on the basis of identified legislative criteria for evaluation;*

*- recognition of priority after the options which are most close to traditional in this area.*

The right of local residents "on special usage of forest resources" is being implemented through the set of legislative documents. Access to forest resources of local importance (secondary forest materials, indirect forest usage) is more simple in comparison with forest resources of state importance (wood, rosin) and only requires the presence of forest card issued by permanent forest user (state forestry enterprise) on the basis of submitted application for usage of forest resources.

The IUFRO's recent study, "*Embracing complexity: Meeting the Challenges of International Forest Governance*" finds that, too often, local needs are ignored; agreements fail to address the most fundamental challenge to global forest management – the fact that deforestation usually is caused by economic pressures imposed from outside the forests. The illegal logging causes a number of socio-economic consequences: reduction of the level of economic and social wellbeing of forest dependent communities); social conflicts over resource distribution inequality against the principles of sustainable development (social injustice on the allocation of resources within generations, inequity of resources distribution between the generations); loss to the state and local budgets, which is reflected in social programs (education, science, culture, security); increase of the expenditures for the plantation, protection and restoration of forests; reducing feedback between state investments in the forest cultivation and collection of revenue from harvest (considerable profits are going to those who are harvesting illegally).

The main environmental implications of illegal harvesting are: loss of biodiversity; climate change; intensified erosion processes; disturbances for the hydrological regime; occurrence of natural disasters due to unfavorable of harvesting technology; decrease the stability of ecosystems; trashing of cutting areas, mountain rivers and roads by wood residues; reduce the protective functions of forests.

Deficiencies in the forest control system, which caused by broad scale illegal logging: breaking of law and harvesting operations rules; corruption schemes; conflicts of different agencies interest lack of progress in implementing the concept of sustainable forest management.

Thus the respondents consider as the underlying causes of illegal logging such causes: low level of social standards of population, high unemployment rate; functioning of illegal private sawmills, who are consumers of timber of with illegal origin, high profitability of illegal logging; insufficient measures to combat smuggling and corruption, presence of the shadow sector in the economy.



At the same time the studies of illegal logging in the main forest regions of Ukraine found such general tendencies:

- Gradual decreasing of the illegal logging (number of cases, cubic meters of wood illegally harvested, and estimated costs of damage to forest ecosystem) since mid of 1990<sup>th</sup>. The analysis of the dynamics of illegal logging during the last 15 years clearly shows that its highest level was observed since the last three years of 1990<sup>th</sup> until mid of 2000<sup>th</sup>. The number of cases and the volumes of illegal logging also increased in the studied regions in 2009 (up to two times) and then again decreased in 2010.

- The data on illegal logging collected from different sources give very different results. In particular the volume of illegal logging in the Ukrainian Carpathians according the estimations of different institutions are: a) State Forestry Committee of Ukraine – 0.01 million cubic meters, b) Swiss-Ukrainian Forestry Development Project “FORZA” – 1.0 -1.25 million cubic meters, World Bank – 0.25 -0.3 million cubic meters.

- According the evaluation of the forestry professionals the share of illegal harvesting is up to 20% (opinion of 59.5 % of the respondents);

- Most of the respondents who represent wood based business think that they don't have credible information about the scale of illegal logging in their location (“it's hard to give an answer” agreed 57% of the respondents).

- The most important factors which stimulate wood based business to use the wood of illegal origin are the simple way of receiving of wood and functioning of the shadow sector in the economy.

- For opinion of the forestry professional the most spread illegal cuttings in the forest of the Carpathians and Polissya eco-zones are the cuttings for satisfaction of own basic needs of living in rural location (fuel wood, and construction wood) and the cuttings oriented on income receiving from timber sale or further wood processing.

- For opinion of the same group of the experts illegal logging carried out by commercial structures without any permission is practically absent.

- The value of the damage from illegal logging (also by opinion of forestry experts) has a medium scale (opinion of 42.5 % of respondents).

As unsustainable forestry practices the following practices can be considered which have been noticed in the region of study: a) The cuttings which are done in a such way that they are worsening the ecological functions of forests and their productivity (clear cuttings that cover too big areas, illegal logging, cuttings which decrease the forest density as consequence of permanent selection of the best (most productive) trees, cuttings along the river-side and on the plots with the highly erosive soils, cuttings with the considerable soil damage during the skidding process, not satisfactory level of control of forest deceases, low attention to the forest biodiversity conservation in the process of cuttings planning and fulfillment; b) Unsatisfactory level of attention to the social needs

of the staff of the forestry organizations, c) Unsatisfactory level of attention to the interests of the local communities’.

International agreements, resolutions, conventions, declarations and Laws of Ukraine currently do not give desired result in ensuring the transparency and community participation in the processes of legal management of forest resources. This contributes to poor awareness of forestry-dependent communities with their own rights, absence of mutually fruitful cooperation between communities and forestry officers and in most cases – complete lack of involvement of local residents (communities) into decision making processes. Therefore, there is a need in development and implementation of effective measures in prevention of violations with issuance of permits for forestry usage, first of all through simplification of granting procedures, minimization of time spending for these procedures, availability of correct information on forest resources and elimination of bureaucratic obstacles in the forms of authorization centers.

Achieved results lead to conclusion that the most perspective approaches in solving the problems in use of forests are following:

- streamlining the legal procedures for access to forest resources, prevention of its violation in this sector, especially by elimination of corruption risks;
- improving the mechanism for raw wood auctioning considering the interests of small entrepreneurs (reduction of the lots sales volume, sale of real wood instead of "virtual" wood of unknown quality, improvement of information content and distribution about the auction procedures).
- combating the shadow economy which stimulated reproduction of corruption;
- increase of social capital of local communities and forest management enterprises and social responsibility of business structures, stimulation of their cooperation in the field of forest protection, forest restoration and sustainable management of forest resources, especially with implementation of European Union countries experiences.

The main measures that can decrease the level of illegal logging: reducing unemployment and increasing of rural communities wellbeing, increased penalties for illegal activities, strengthening of administrative and criminal liability and system of public control, forest certification, community participation in forest resource decision making.

**Acknowledgement:** This publication is written in the framework of ENPI FLEG programme “Improving Forest Law Enforcement and Governance in the European Neighbourhood Policy East Countries and Russia”. The programme is funded by the European Union and the three implementing partners include: the World Bank, WWF and IUCN. The contents of this publication are the sole responsibility of the authors and can in no way be taken to reflect the views of the European Union.



**В.М. Соловьев, М.В. Соловьев, Н.И. Шингарева**  
(V.M. Solovyov, M.V. Solovyov, N.I. Shingareva)  
УГЛТУ, Екатеринбург  
(USFEU, Ekaterinburg)

**ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ  
РУБОК УХОДА ЗА ЛЕСОМ С ПРИМЕНЕНИЕМ  
КЛАССИФИКАЦИИ ДЕРЕВЬЕВ  
ПО ОТНОСИТЕЛЬНОМУ ПОЛОЖЕНИЮ  
(EKOLOGO-ECONOMIC EFFICIENCY OF TENDER  
CUTTINGS WITH APPLICATION OF CLASSIFICATION  
OF ARBORS OF SOFTWARE TO RELATIVE ATTITUDE)**

В соответствии с «Наставлением по рубкам ухода в лесах Урала» [1] и «Правилами рубок ухода за лесом» [2], утвержденными приказом МПР России от 16.07.2007 г. № 185, отбор оставляемых и вырубаемых деревьев надлежит проводить по отдельным группам, выбирая в них лучшие деревья и по отношению к ним намечая вспомогательные и подлежащие рубке. При этом по «Наставлению...» лучшие деревья должны представлять I, II, III классы роста (классы Крафта). И на этом использование классификации деревьев по росту, размерам и положению в пологе заканчивается, а в дальнейшем остальные деревья разделяются только на вспомогательные и нежелательные без жесткой, а стало быть, и слабо контролируемой привязки их к лучшим деревьям в группах. Интенсивность же таких рубок лимитируется в основном снижением полноты древостоев до определенных пределов без должного учета особенностей изначально сложившихся структуры и состояния древостоев, определяющих характер роста и дифференциации совместно произрастающих древесных растений.

Механическое и чаще всего бесконтрольное применение общих нормативов наставлений и правил по уходу за лесом к конкретным по составу, строению и состоянию древостоев не может считаться экологически обоснованным, поскольку при этом не учитываются естественные процессы роста и дифференциации деревьев при сложившейся структуре и допускается произвольное их разделение на три категории.

Для устранения этого серьезного недостатка и установления тесной связи рубок ухода со сложившейся при возобновлении и образовании леса структурой древостоев деревья сначала следует подразделять по росту, размерам и положению в вертикальном и горизонтальном направлениях по отношению к лучшим деревьям в группах и одновременно оценивать их состояние, качество и перспективы дальнейшего роста в соответствии с требованиями наставлений и правил.

Схема разделения деревьев на классы относительного положения в вертикальном (I-V) и подклассы (а, б, в) в горизонтальном направлении представлена на рисунке [3].

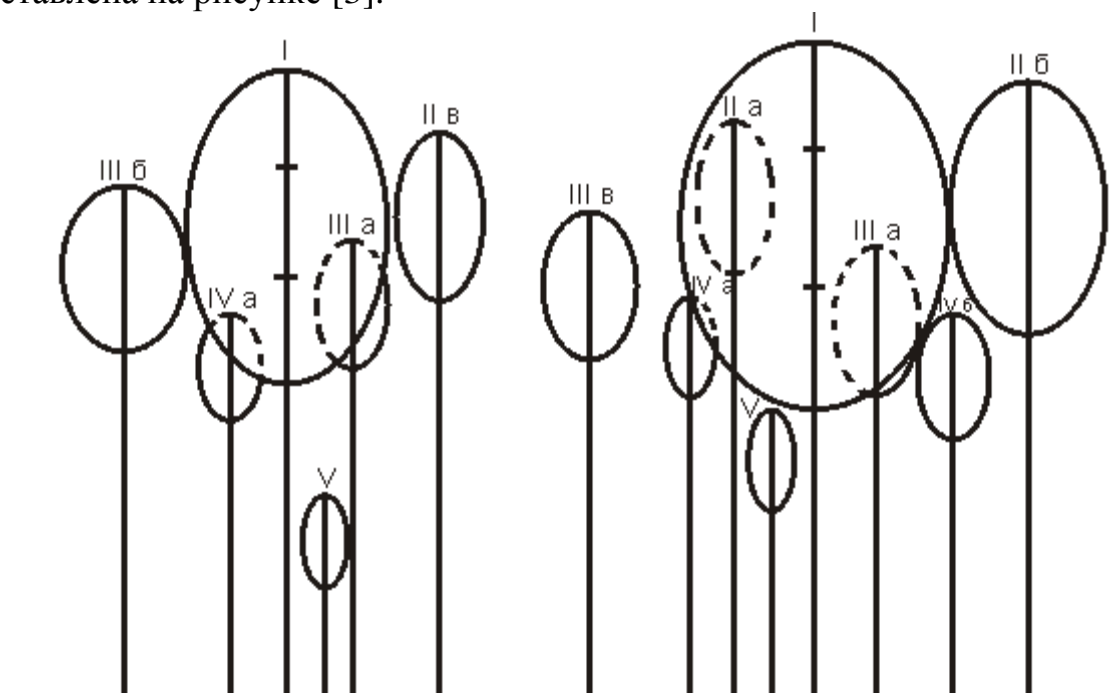


Схема разделения деревьев в древостое на классы и подклассы относительного положения

В пределах каждого из выделенных подразделений деревья по состоянию делятся на жизнеспособные (ж), сомнительные (с), отмирающие (о) и мертвые (м), а также по качеству стволов и крон.

При такой классификации и отборе деревьев максимально полно учитывается экология развивающихся лесных сообществ и требуется иной подход к установлению показателей рубок ухода за лесом, при котором в зависимости от целевого назначения рубок ухода в лесах различных категорий изменятся принципы отбора оставляемых и вырубаемых деревьев, методы ухода, а интенсивность рубок будет определяться числом и размерами деревьев определенных классов и подклассов в пределах установленных нормативов снижения полноты древостоев.

Такое совершенствование действующих правил ухода за лесом обеспечит лесоводственно-экологическую эффективность рубок, а разделение деревьев по размерам и взаимному расположению в группах позволит контролировать качество их проведения без клеймения деревьев – весомой статьи затрат на таксацию лесосек.

Таким образом, внедрение в практику рубок ухода классификации деревьев по росту и относительному положению позволит повысить экологическую и экономическую эффективность этого важнейшего лесохозяйственного мероприятия.

Результаты опытных рубок ухода, проведенных ранее в условиях Билимбаевского опытно-показательного и Уральского учебно-опытного лесхозов, подтверждают целесообразность перехода на рубки ухода по типам строения и формирования древостоев с использованием классификации деревьев по росту и относительному положению [4,5].

### *Библиографический список*

1. Наставление по рубкам ухода в лесах Урала / Федер. служба лесн. хоз-ва России. М., 1994. 102 с.
2. Правила ухода за лесом: утв. приказом МПР России от 16.07.2007, № 185. М., 2007. 56 с.
3. Соловьев В.М. Применение классификации деревьев по относительному положению для оценки строения древостоев. Свердловск: УЛТИ, 1990. 19 с.
4. Соловьев В.М., Соловьев М.В., Санникова О.Н. Естественно-научные основы рубок ухода за лесом по типам строения и формирования древостоев // Лесн. вестник МГУЛ. 2008. №7. С. 63-67.
5. Соловьев В.М. и др. Оценка изменений строения сосновых древостоев рубками ухода с применением классификации деревьев / В.М. Соловьев, Н.И. Шингарева, М.В. Соловьев, А.М. Косов: матер. VI всерос. науч.-техн. конф. студ. и аспирантов. Екатеринбург, 2010. С. 148-150.



УДК 330.131.5:502.132

**И.Н. Сотник, Т.В. Могиленец**  
(I.N. Sotnyk, T.V. Mogilenets)  
СумГУ, Сумы  
(Sumy State University)

## **ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ РЫНКОВ ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ (PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF ECOSYSTEM SERVICES MARKETS)**

В настоящее время интерес к экосистемным услугам неуклонно растет, так как человечество начинает осознавать, что прибыльнее естественно функционирующие экосистемы, чем ресурсы, которые из них можно извлечь. Экосистемы выступают источником множества услуг, имеющих

неоценимое значение для надлежащего функционирования окружающей среды, экономического и социального развития. Поэтому для сохранения и поддержания экосистемных услуг необходимо формирование компенсационных рыночных механизмов.

Под рынком экосистемных услуг в широком смысле следует понимать, по нашему мнению, совокупность лиц и организаций, приобретающих и предоставляющих экосистемные услуги. Рыночный механизм для экосистемных услуг, по сути, является источником финансирования их воспроизводства, направленным на сохранение и преумножение биоразнообразия. В рыночных условиях экоуслуги приобретают форму товара, а продавцы и покупатели трансформируются в «плательщиков» и «получателей». Не все экосистемные услуги могут иметь свой рынок покупателей и продавцов. Это может быть связано как с «провалами рынка», т.е. с отсутствием рынков на общественные блага, так и с интернализацией внешних эффектов в результате хозяйственной деятельности человека. В рамках формирования системы платежей за экосистемные услуги можно выделить такие виды рынков (рисунок) [1].



Классификация рынков экосистемных услуг

Следует отметить, что в настоящее время прослеживается экспоненциальный рост международного рынка экосистемных услуг. При этом наибольшую динамику демонстрируют следующие рыночные сегменты [2]:

1) рынок генетических ресурсов (штаммы микроорганизмов, лекарственное сырье растительного и животного происхождения, селекционные ресурсы, материалы), а также справедливое распределение выгод за их использование;

2) рынок квот на выбросы углекислого газа, основы которого заложены Киотским протоколом;

3) рынок «долгов за природу» (перепрофилирование предприятий, наносящих ущерб природным объектам; реструктуризация государственных долгов некоторым странам в обмен на интенсификацию мероприятий по сохранению окружающей среды).

Среди отмеченных сегментов особую актуальность в последнее время приобрел мировой рынок квот на выбросы парниковых газов, обеспечивающий формирование соответствующей системы платежей за регулирующие экосистемные услуги. Использование этого рыночного механизма позволяет не только сократить количество выбросов с получением экономического эффекта, но и увеличить использование высокоочистных технологий. Программы ООН по окружающей среде (UNEP) предполагают, что общий объем мирового рынка квот на выбросы парниковых газов, восстановления водных ресурсов и других экосистемных услуг к 2020 г. превысит 60 млрд дол. США. В то же время все еще остается нерешенным ряд вопросов, касающихся формирования цен на выбросы парниковых газов, механизмов подсчета объемов выбросов, их перераспределения и закрепления за отдельными субъектами хозяйствования, контроля за выполнением заключенных соглашений по продаже выбросов и т.д.

Рыночный механизм экосистемных услуг предназначен для эффективного распределения природных благ и экоуслуг, а также для получения экономической выгоды и обеспечения защиты окружающей природной среды. Создание рынков платежей за экосистемные услуги представляет собой инновационный подход к перераспределению финансовых потоков в пользу организаций и лиц, сохраняющих и восстанавливающих биоразнообразие. К сожалению, недостаточная разработанность методической базы экономической оценки экосистемных услуг, неразвитость институциональной инфраструктуры, несовершенство нормативно-правовой базы платного природопользования обуславливают в настоящее время недооценку экономической ценности экосистем, «неконкурентоспособность» сохранения биоразнообразия. Решение указанных проблем позволит сформировать экономически обоснованные цены на экоуслуги и использовать их для восстановления и сохранения баланса «природа – общество».

#### *Библиографический список*

1. Бобылёв С.Н., Захаров В.М. Экосистемные услуги и экономика. М.: ООО «Типография ЛЕВКО», Ин-т устойчивого развития, Центр экол. политики России, 2009. 72 с.
2. Тишков А.А. Сохранение биоразнообразия в области экономики охраны живой природы [Электронный ресурс]: URL:[http://old.de.msu.ru/~vart / bioecon/preface.html](http://old.de.msu.ru/~vart/bioecon/preface.html)

**ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ  
ОТ ПРОИЗВОДСТВА ЕДИНИЦЫ ПРОДУКЦИИ  
В РЕГИОНАХ УКРАИНЫ**  
(ESTIMATION OF ECOLOGICAL LOSSES FROM  
PRODUCTION PER UNIT IN REGIONS OF UKRAINE)

Актуальность решения современных экологических проблем Украины обуславливает необходимость регионального анализа экологоемкости процессов производства и потребления продукции для поиска путей оптимизации взаимодействия общества и природы в рамках отдельных территорий. История украинских исследований и оценки стоимостных показателей влияния техногенного комплекса на окружающую природную среду (ОПС) началась в 1969 г. В г. Сумы были проведены исследования по оценке экономического ущерба от загрязнения атмосферы предприятиями металлургического производства. До конца 1980-х гг. в Советском Союзе были созданы методические основы экономической оценки природных ресурсов (в частности водных, земельных, лесных) и ущерба от их загрязнения, в том числе загрязнения атмосферы и воды, шумового загрязнения, нарушения земель. Одним из результатов работы стало внедрение системы экологических платежей, которая впервые на протяжении двух лет апробировалась в тех же Сумах. В течение 1990-х гг. исследования по экономической оценке техногенного влияния на ОПС практически не проводились. В России такие оценки возобновились в 2002 г., когда по инициативе Института Всемирного банка была выполнена макроэкономическая оценка затрат на здоровье населения вследствие загрязнения ОПС. В Украине одной из первых после продолжительного перерыва можно считать работу по экономической оценке экологических потерь (ЭП) от производства национального продукта, выполненную в 2003 г. по заказу Минэкологии Украины [1]. Продолжением исследований в этой области является и данная работа. Ее цель – определение ЭП от производства единицы продукции в регионах Украины и формирование направлений снижения таких потерь.

Ключевым понятием работы являются ЭП, т.е. выраженные в стоимостной форме потери в национальном хозяйстве от экодеструктивной деятельности хозяйствующих субъектов. К проявлениям последней относятся 5 основных групп: последствия использования природных ресурсов; загрязнение компонентов ОПС; нарушение ландшафтов; непосредственное



воздействие на человека; непосредственное воздействие на биологические объекты ОПС [1]. В научной литературе выделяют три вида оценок ЭП. Первый вид – условно «экологические расходы» – базируется на использовании нормативов существующей системы экологических платежей и учете прямых расходов экологического назначения. Второй вид оценок – условно «экологический ущерб» – учитывает по возможности полный спектр ЭП, которые несёт общество. Третий вид оценок – условно «упущенная выгода» – характеризует стоимостную оценку утраченных возможностей экономической системы вследствие отсутствия инвестиционных ресурсов на сумму указанного выше ущерба [1]. Учитывая, с одной стороны, необходимость возмещения убытков, причиненных ОПС субъектами хозяйствования в процессе своей деятельности, и, с другой стороны, установление посылных для предприятий и объективных ставок природоохранных платежей, наиболее целесообразным с практической точки зрения является использование второго вида оценок ЭП. Таким образом, именно этот вид оценки анализировался в рамках данного исследования.

Расчеты региональных показателей ЭП проводились нами на основе статистической информации о воздействии на ОПС по различным видам экодеструктивной деятельности в регионах Украины в 2001-2009 гг. ЭП, связанные с изъятием воды и сбросами загрязняющих веществ в воду, исчислялись с учетом региональных и бассейновых коэффициентов дифференциации экологических расходов, применяемых при расчете соответствующего сбора. Аналогично региональные оценки удельного ущерба на единицу выбросов в атмосферу дифференцировались согласно коэффициентам, применяемым при исчислении сборов за загрязнение атмосферы. Остальные компоненты ЭП для регионов рассчитывались на основе общей суммы данного вида ЭП на уровне страны пропорционально соответствующим региональным показателям экодеструктивной деятельности. Удельные ЭП для расчета общих ЭП определялись на основе значений показателей, приведенных в [1], с учетом инфляции в 2001–2009 гг. Региональные показатели экологоемкости единицы продукции рассчитывались на основе полученных оценок ЭП и валового регионального продукта (ВРП) по регионам страны. Обобщенные данные об экологоемкости ВРП по регионам Украины представлены в таблице. Последняя также содержит усредненные показатели экологоемкости регионов в 2001–2009 гг., на основе которых определялся рейтинг каждой территории.

Как следует из таблицы, регионами с наивысшим уровнем экологоемкости производства продукции по усредненному показателю в 2001-2009 гг. являются Житомирская (0,237 млн дол. США), Ровенская (0,217), Черниговская (0,210), Ивано-Франковская (0,192), Луганская (0,176), Донецкая области (0,175). Уровень выше среднего демонстрируют Днепропетровская (0,173), Черновецкая (0,166), Киевская (0,158), Закарпатская (0,153), Волынская (0,148), Сумская (0,146) области. Среднюю группу

формируют Запорожская (0,135), Винницкая (0,124), Херсонская (0,123), Автономная Республика (АР) Крым (0,113), Львовская (0,111) области. Уровень ниже среднего демонстрируют Черкасская (0,106), Хмельницкая (0,104), Кировоградская (0,091), Полтавская (0,077) области и г. Севастополь (0,076). Регионами с наиболее низким уровнем экологоемкости производства продукции являются Одесская (0,071), Тернопольская (0,070), Харьковская (0,067), Николаевская (0,060) области и г. Киев (0,018). Анализируя полученные данные, следует резюмировать, что не все регионы с высоким абсолютным уровнем ЭП характеризуются высокими уровнями экологоемкости. Это означает, что в региональных хозяйствах применяются прогрессивные технологии, позволяющие снизить уровень ЭП на единицу продукции. Регионам с наивысшим уровнем экологоемкости присуща устаревшая технологическая база, не обновлявшаяся на протяжении последних лет, что обуславливает интенсивное загрязнение компонентов ОПС, рост уровней концентрации вредных веществ.

Экологоемкость производства единицы продукции в регионах Украины, млн дол. США/ млн дол. США (рассчитано по данным [2-3])

Регион	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Среднее значение за период	Рейтинг регионов
Житомирская	0,27	0,26	0,26	0,25	0,22	0,22	0,23	0,21	0,22	0,237	1
Ровенская	0,22	0,24	0,25	0,23	0,22	0,20	0,21	0,19	0,20	0,217	1
Черниговская	0,26	0,24	0,24	0,22	0,19	0,19	0,18	0,19	0,18	0,210	1
Ивано-Франковская	0,22	0,22	0,19	0,17	0,17	0,20	0,20	0,17	0,19	0,192	1
Луганская	0,27	0,23	0,23	0,18	0,15	0,15	0,13	0,12	0,13	0,176	1
Донецкая	0,27	0,24	0,22	0,17	0,15	0,15	0,13	0,12	0,13	0,175	1
Днепропетровская	0,27	0,25	0,22	0,17	0,15	0,15	0,14	0,10	0,11	0,173	2
Черновицкая	0,19	0,21	0,17	0,19	0,16	0,15	0,15	0,13	0,15	0,166	2
Киевская	0,22	0,23	0,21	0,16	0,13	0,13	0,12	0,11	0,12	0,158	2
Закарпатская	0,23	0,21	0,16	0,15	0,13	0,13	0,13	0,11	0,13	0,153	2
Волынская	0,15	0,15	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14	0,13	0,148	2
Сумская	0,17	0,18	0,17	0,16	0,14	0,14	0,13	0,11	0,12	0,146	2
Запорожская	0,21	0,19	0,18	0,13	0,12	0,11	0,10	0,09	0,09	0,135	3
Винницкая	0,17	0,16	0,11	0,10	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,124	3
Херсонская	0,17	0,15	0,15	0,10	0,10	0,10	0,14	0,10	0,10	0,123	3
АР Крым	0,19	0,14	0,14	0,11	0,10	0,08	0,08	0,09	0,09	0,113	3
Львовская	0,18	0,14	0,11	0,11	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,111	3
Черкасская	0,15	0,14	0,14	0,11	0,09	0,09	0,09	0,08	0,07	0,106	4
Хмельницкая	0,13	0,13	0,12	0,12	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08	0,104	4
Кировоградская	0,11	0,10	0,08	0,08	0,08	0,09	0,10	0,08	0,10	0,091	4
Полтавская	0,14	0,10	0,09	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,077	4
г. Севастополь	0,22	0,07	0,09	0,08	0,06	0,05	0,05	0,03	0,04	0,076	4
Одесская	0,13	0,08	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,071	5
Тернопольская	0,09	0,08	0,08	0,08	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,070	5
Харьковская	0,10	0,10	0,08	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,067	5
Николаевская	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,060	5
г. Киев	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,018	5

Таким образом, необходимо обратить первоочередное внимание на осуществление перестройки техногенной среды, техническое перевооружение производственного комплекса на основе внедрения энерго- и ресурсосберегающих, экологически безопасных технологических процессов, формирование эффективного экологического контроля над научно-исследовательскими работами, разработку методологии оценки экологического риска хозяйственных процессов; создание системы экологического мониторинга объектов в промышленности, энергетике, строительстве, транспорте и сельском хозяйстве.

### *Библиографический список*

1. Методи оцінки екологічних втрат: моногр. / за ред. Л.Г. Мельника та О.І. Карінцевої. Суми: ВТД «Університетська книга», 2004. 288 с.
2. Статистичний збірник «Довкілля України» у 2009 році [Електронний ресурс]: URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
3. Статистичний щорічник України за 2009 рік [Електронний ресурс]: URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

УДК 634.09

**Н.А. Сурков**

(N.A. Surkov)

ССГА, Новосибирск  
(SSGA, Novosibirsk)

**Т.А. Лебедева**

(T.A. Lebedeva)

Ботанический сад УрО РАН, Екатеринбург  
(Botanic Garden UB RAS, Ekaterinburg)

**ФОРМИРОВАНИЕ ШКАЛЫ  
ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СТОИМОСТИ  
СРЕДОФОРМИРУЮЩЕГО ПОТЕНЦИАЛА СЕВЕРНЫХ  
ЛЕСНЫХ ЛАНДШАФТОВ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ  
(FORMATION OF THE SCALE OF ECOLOGICAL  
AND ECONOMIC VALUE OF THE POTENTIAL  
FORMATION OF THE NATURAL ENVIRONMENT  
OF NOTHERN FOREST LANDSCAPES OF WEST SIBERIA)**

Состав лесных благ, учитываемый при экономической оценке средоформирующего потенциала лесов, определяется их правовым статусом. Структура построения экономической оценки соответствует разделению их на эксплуатационные и защитные, на категории защитности, на виды особо защитных участков леса и леса на особо охраняемых территориях.

Во многих работах порядок расположения оцениваемых факторов заключается в первоэтапном определении стоимости древесины и последующем умножении ее на коэффициенты, характеризующие все недревесные «полезности» лесов. Иногда в качестве основы или главного фактора принимаются вычисления различными способами (чаще всего по аналогии с сельскохозяйственными землями) стоимости лесной земли, и уже в дальнейшем она умножается на соответствующие коэффициенты.

Схема построения эколого-экономической оценки лесов во многих случаях зависит от целей ее применения. Она может быть различной для определения глобальной (трансконтинентальной) роли лесов (например бореальных лесов) и роли лесов как национального (территориального) богатства (этому соответствует кадастровая оценка лесов), а также формирования системы плат за лесопользование. В общем случае, видимо, следует стремиться к построению как суммарной (интегральной) эколого-экономической оценки лесов, так и сопутствующей ей схеме покомпонентной оценки. Суммарная оценка характеризуется некоторой неопределенностью, проявляющейся в совпадении величин этой оценки для разных по эколого-лесоводственным характеристикам участков леса. В таких случаях покомпонентная оценка дает дополнительную информацию для раскрытия вышеназванной неопределенности. Кроме того, покомпонентная оценка позволяет ранжировать лесные ресурсы и функции леса по признаку наибольшей ценности и делать на этой основе практические важные выводы.

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, почвообразующую функцию, включающую водорегулирующую. Тогда экономическая оценка лесов будет равна сумме оценок отдельных лесных благ.

Поэтому стоимость 1 га лесных земель включает стоимость:

– лесных ресурсов (древесины, живицы, второстепенных лесных материалов, ресурсов побочных лесных пользований и нужд охотничьего хозяйства);

– средоформирующих функций (поддержание состава атмосферы воздуха, включая водорегулирующую и почвообразующую).

Стоимость лесных ресурсов (главным образом древесины) произведена традиционным способом по эксплуатационным запасам столовой древесины (в материалах лесоустройства по каждому лесничеству) и цене продаж лесных участков на лесных аукционах в ХМАО (в среднем около 62 руб. за 1 м<sup>3</sup>).

Стоимость средоформирующих функций рассмотрена в двух статьях Н.А. Суркова данного сборника. По этим результатам определена стоимость средоформирующего потенциала в трех лесокатастровых районах ХМАО – Югры:

- Северососьвинском северотаежном;
- Кодымском северотаежном;
- Среднеобском правобережном северотаежном.

Результаты расчетов приведены в табл. 1, 2 и 3.

Таблица 1

Шкала стоимости средоформирующего потенциала 1 га лесных земель в эксплуатационных лесах Среднеобского правобережного лесокатастрового района, тыс. руб/га

Порода	Группа типов леса	Стоимость лесных благ					Стоимость средоформирующего потенциала
		Лесные ресурсы	Поглощение CO <sub>2</sub>	Выделение O <sub>2</sub>	Почвообразующая	Почвозащитная	
Сосна	Зеленомошная	7,9	20,3	21,4	14,4	29,6	93,6
	Ягодниковая	6,1	15,4	19,7	13,6	26,1	80,9
	Багульниковая	5,3	10,2	16,1	10,2	22,9	64,7
	Сфагновая	5,1	8,1	9,8	6,9	18,8	48,7
Кедр	Зеленомошная	14,5	22,3	25,2	21,8	36,8	119,6
	Ягодниковая	11,4	18,2	22,1	14,2	31,7	97,6
	Багульниковая	8,0	14,4	16,7	12,0	29,1	80,2
	Сфагновая	5,9	8,4	12,0	7,6	21,4	55,3
Ель	Зеленомошная	9,8	16,5	21,2	16,3	30,5	94,3
	Багульниковая	7,0	12,8	19,4	10,9	24,1	74,2
	Сфагновая	5,3	6,3	7,9	5,9	19,7	45,1
Береза (осина)	Травяно-болотная	3,1	8,1	10,2	6,2	21,4	49,0

Таблица 2

Шкала стоимости средоформирующего потенциала 1 га  
лесных земель эксплуатационных лесах Северососьвинского  
лесокадастрового района, тыс. руб/га

Порода	Группа типов леса	Стоимость лесных благ					Стоимость средоформирующего потенциала
		Лесные ресурсы	Поглощение CO <sub>2</sub>	Выделение O <sub>2</sub>	Почвообразующая	Почвозащитная	
Сосна	Зеленомошная	8,8	21,2	22,3	15,3	28,5	96,1
	Ягодниковая	6,8	16,1	20,1	12,5	25,0	80,5
	Багульниковая	6,1	11,0	16,5	10,6	21,8	66,0
	Сфагновая	5,5	8,3	10,4	7,0	17,7	48,9
Сосна	Зеленомошная	8,8	21,2	22,3	15,3	28,5	96,1
Кедр	Зеленомошная	15,4	23,2	26,8	21,4	34,7	121,5
	Ягодниковая	12,3	19,1	23,0	14,8	29,6	98,8
	Багульниковая	8,4	15,3	17,9	12,5	28,0	82,1
	Сфагновая	6,2	8,8	12,3	7,8	20,5	55,6
Ель	Зеленомошная	10,7	17,4	22,1	17,1	28,6	95,9
	Багульниковая	7,4	13,3	20,2	11,9	23,0	68,4
	Сфагновая	5,8	6,9	8,3	6,3	18,6	40,1
Береза (осина)	Травяно-болотная	3,2	9,2	11,5	6,9	20,3	47,9

Таблица 3

Шкала стоимости средоформирующего потенциала  
1 га лесных земель в эксплуатационных лесах Кодымского  
лесокадастрового района, тыс. руб./га

Порода	Группа типов леса	Стоимость лесных благ					Стоимость средоформирующего потенциала
		Лесные ресурсы	Поглощение CO <sub>2</sub>	Выделение O <sub>2</sub>	Почвообразующая	Почвозащитная	
Сосна	Зеленомошная	9,9	22,3	26,4	16,4	30,7	105,7
	Ягодниковая	7,9	17,2	22,2	13,6	27,2	88,1
	Багульниковая	7,2	12,1	17,6	11,7	23,9	72,5
	Сфагновая	6,6	9,4	11,5	7,4	19,8	54,7
Кедр	Зеленомошная	16,5	25,3	28,9	23,2	37,9	131,8
	Ягодниковая	12,3	21,2	25,1	15,9	32,8	107,3
	Багульниковая	9,5	16,4	19,3	13,6	30,2	89,0
	Сфагновая	7,3	9,9	13,4	8,2	22,5	61,3
Ель	Зеленомошная	11,8	18,5	24,2	18,2	31,6	104,3
	Багульниковая	8,5	14,4	22,3	12,8	25,2	83,2
	Сфагновая	6,9	7,3	8,9	6,7	20,8	50,6
Береза (осина)	Травяно-болотная	3,9	11,3	13,6	7,3	22,5	58,6

Приведенные значения стоимости средоформирующего потенциала северных лесов Западной Сибири (по трем северным лесокадастровым районам ХМАО-Югры) свидетельствуют о достаточно существенной экономической, экологической и социальной значимости лесов – лесных ландшафтов – лесных экосистем. Так, исходя из средних значений распределения ленной площади ХМАО по породам деревьев:

- сосна - 14,9 млн га;
- ель - 2,5 млн га;
- кедр - 4,2 млн га;
- береза - 4,5 млн га

и по классам бонитета:

II-III классы - 4 %,

IV класс - 35 %,

V класс - 60 %,

Общую стоимость средоформирующего потенциала эксплуатационных лесов ХМАО можно считать в размере:

$$64,7 \text{ тыс. руб./га} \cdot 14,9 \text{ млн га} + 74,2 \text{ тыс. руб./га} \cdot 2,5 \text{ млн га} + 80,2 \text{ тыс. руб./га} \cdot 4,2 \text{ млн га} + 49 \text{ тыс. руб./га} \cdot 4,5 \text{ млн га} = 1,7 \cdot 10^{12} \text{ руб.}$$

Для сравнения – стоимость 2 млн т нефти, добываемой на этой территории в год, при цене 30 дол. за 1 баррель (159 л) составляет (при плотности нефти  $0,65 - 1,05 \text{ г/см}^3$ ) или при курсе 1 дол. 29 руб. –  $12,87 \cdot 10^{12}$  руб.

Сравнивая стоимости средоформирующего потенциала лесов ХМАО – Югры и ресурсов добываемой нефти на этой территории с позиции социо – эколого-экономической, можно полагать, что:

- эти значимости соизмеримы (хотя в настоящее время в официальных документах доля лесного сектора в экономике округа представляется равной 0,5 %);

- сравнение в определенном смысле неадекватно, поскольку стоимость средоформирующего потенциала определена на основе существующих нормативных материалов (квоты на выброс  $\text{CO}_2$ , водная рента, ставки оплаты за древесину на корню, цена электроэнергии), а стоимость нефтяного природного сектора рассчитана по рыночной мировой конъюнктуре (для сравнения – цена древесины на мировом рынке на порядок выше местных такс);

- средоформирующий потенциал лесов является фактором постоянным, возобновимым, все более с течением времени вовлекаемым в экономику, а проблемы с поддержанием ресурсов нефти все усложняются (и в принципе – они исчерпаемы, конечны).

**Н.А. Сурков**  
(N.A. Surkov)  
СГГА, Екатеринбург  
(SSGA, Ekaterinburg)

## **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РОЛИ СЕВЕРНЫХ ЛЕСОВ В ПОДДЕРЖАНИИ СОСТАВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА (ECONOMIC EVALUATION OF THE ROLE OF THE NORTHERN FORESTS IN MAINTENANCE OF AIR)**

Роль северных лесов в поддержании состава атмосферного воздуха заключается:

- в углекислогазопоглощающей роли лесов;
- кислородопroduцирующей роли лесов.

База исходных данных для экономической оценки роли лесов в поддержании состава атмосферного воздуха включает:

- экономические эквиваленты единицы натуральных показателей;
- значения самих натуральных показателей для лесов Западной Сибири, отражающие их особенности.

Наиболее распространенным показателем являются «замещающие затраты» (экономическим эквивалентом) при оценке средоформирующих функций леса. «Замещающие затраты» представляют собой затраты живого и овеществленного труда на создание эквивалентных по значимости объектов (биологических или технических). Реальность такого подхода обусловлена наличием достаточно полных сведений о качественных и количественных показателях средоформирующих функций, а также данных о затратах на создание и функционирование биологических и технических систем для выполнения аналогичных функций, производительностью, эквивалентной 1 га лесных насаждений.

Удельные затраты на предотвращение выбросов 1 т  $\text{CO}_2$  составляют:

- Япония – 100 – 300 дол.;
- Западная Европа – 65 – 200 дол.;
- США, Канада – 20 – 50 дол.;
- Россия – 1 – 20 дол. (до 550 руб.).

Результаты двухгодичного действия национальной системы торговли квотами на выбросы  $\text{CO}_2$  в Англии колебались от 3 до 12 английских фунтов (до 550 руб.).

Цена квот существенно зависит от участия России. Разброс прогнозов цен на квоты велик: как показывают различные экономические модели,



при любых сценариях развития на углеродном рынке с 2012 г. цена разрешений на выбросы будет составлять до 12 дол. (до 350 руб.).

В табл. 1 приведены величины удельных затрат на производство 1 т кислорода техническим и биологическим способами; их сравнение свидетельствует о том, что лесонасаждения в настоящее время являются самым дешевым (а главное – надежным) стабилизатором экологической обстановки. Правда, при этом должен учитываться временной фактор – лесонасаждение создается десятилетиями.

Основными натуральными показателями роли леса в поддержании состава атмосферного воздуха являются: 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.

Таблица 1

«Замещающие затраты» при оценке  
кислородопroduцирующей роли леса, руб./т

Характеристика кислорода	«Замещающие затраты», руб./т
<b>1. Производится на промышленных предприятиях (заводах техн. газов)</b>	Цена/себестоимость На 01.06.98 г.
медицинский	2700/1900
особо чистый	800/500
1-го сорта	660/380
<b>2. Производится лесонасаждениями в группах типов леса:</b>	
Травяная	45
Ягодниково-зеленомошниковая	40
Долгомошниковая	50
Сфагновая, травяно-болотная	60

Стоимость роли чистых насаждений (1 га лесных земель) в поддержании состава воздуха атмосферы Э<sub>0</sub>, руб/га, за период одного оборота рубки леса определяется по формуле

$$Э_a = \left( \sum_{i=1}^n q_i W (1 + K_1 Y_{1i} + Y_{2i}) t_i d_1 P_c C_c \right),$$

где  $n$  – число групп возраста (молодняки, средневозрастные, приспевающие, спелые);

$q_i$  – текущий среднепериодический прирост стволовой древесины в  $i$ -й группе возраста, м<sup>3</sup>/га;

$W$  – плотность древесины в  $i$ -й группе возраста, т/м<sup>3</sup>;

$K_1$  – коэффициенты соизмерения прироста древесины пней и корней, сучьев и ветвей;

$Y_{1i}, Y_{2i}$  – коэффициенты соизмерения прироста фитомассы отдельных компонентов лесонасаждения по  $i$ -м различным возрастным периодам;

$t_i$  – продолжительность  $i$ -й группы возраста лет;

$P_c$  – интенсивность поглощения углекислого газа при образовании 1 т абсолютно сухой древесины, т/т;

$C_c$  – величина «замещающих затрат» при оценке данной функции леса, руб/т;

$d_i$  – коэффициент дисконтирования для  $i$ -й группе возраста.

### Пример

Стоимость роли соснового леса в поглощении  $CO_2$  при следующих параметрах:  $Q_1 = 3,2$  м<sup>2</sup>/га,  $Q_2 = 2,6$  м<sup>2</sup>/га,  $Q_3 = 1,5$  м<sup>2</sup>/га,  $Q_4 = 1,4$  м<sup>2</sup>/га,  $W = 0,54$  т/м<sup>3</sup>,  $V_1 = 0,13$ ,  $V_2 = 0,10$  и при величине  $C_c = 350$  руб./т равна:

$$\mathcal{E}_a = \left[ \begin{array}{l} 3,2 \cdot 0,54 \cdot (1 + 0,13 \cdot 0,8 + 0,10 \cdot 0,85) \cdot 40 \cdot 0,251 + 2,6 \cdot 0,54 \cdot (1 + 0,13 + 0,10) \times \\ \cdot 40 \cdot 0,161 + 1,5 \cdot 0,54 \cdot (1 + 0,13 \cdot 0,8 + 0,10 \cdot 0,9) \cdot 20 \cdot 0,142 + 1,4 \cdot 0,54 \cdot (1 + 0,13 \cdot 0,7 + 0,10 \cdot 0,7) \cdot 20 \cdot 0,137 \end{array} \right] \times \\ \times 1,802 \cdot 350 = 23357$$

Соответственно при величине  $C_c = 550$  руб./т стоимость углекислогазопоглощающей роли составляет:

$$\mathcal{E}_c = 36\,987 \text{ руб./га}$$

В табл. 2 приведены результаты расчетов стоимости углекислогазопоглощающей роли северных лесов Западной Сибири. Они являются составной частью стоимости средоформирующего потенциала данной территории.

Таблица 2

Стоимость углекислогазопоглощающей роли северных лесов Западной Сибири, руб./га

Порода	Группа типов леса	Преобладающий класс бонитета	Стоимость углекислогазопоглощающей роли северных лесов при цене 1 т $CO_2$	
			350 руб./т	550 руб./т
Сосна	Зеленомошная Сфагновая Лишайниковая	II	23 357	36 987
		II – III	17 246	26 690
		IV – V	12 135	18 842
		V	9 468	11 313
Ель	Зеленомошная Разнотравная Сфагновая	III	18 579	28 260
		II – III	14 468	21 983
		V	7 357	10 994

Порода	Группа типов леса	Преобладающий класс бонитета	Стоимость углекислого газа поглощающей роли северных лесов при цене 1 т CO <sub>2</sub>	
			350 руб./т	550 руб./т
Береза	Травяная Долгомошниковая	II	20 681	31 406
		III	16 960	25 124
	Травяно-болотная Сфагновая	V	11 345	16 507
		V <sub>a</sub>	9 790	13 370

В настоящее время кислород выступает в качестве природного ресурса, общая потребляемая масса которого превышает объемы промышленного потребления любого другого ресурса, исключая, пожалуй, только воду. Значительные по своей массе (в сравнении с массой других изымаемых природных ресурсов) объемы расходуемого людьми кислорода вызывают тревогу специалистов и общества в целом.

Особенностью северных лесов Западной Сибири является их большая способность насыщать ионами продуцируемый кислород, благодаря чему воздух в таких регионах способствует нормализации физиологической деятельности организма человека. Наряду с ионизацией кислорода воздуха лесная растительность обладает способностью выделять химически активные летучие органические вещества – фитонциды. Такие вещества уничтожают болезнетворную микрофлору, находящуюся в воздухе и в организме человека.

Стоимость кислородопродуцирующей роли северных лесов Западной Сибири определяется экономическими эквивалентами – стоимостью 1 т продуцируемого кислорода, которая выступает в формах:

– стоимости кислорода, производимого промышленным способом, равной 2000 – 3600 руб./т;

– стоимости кислорода, обосновываемой по величине затрат на ведение лесного хозяйства, равной 420 – 480 руб. за 1 т.

Первые значения стоимости 1 т кислорода в диапазоне 420-480 руб. следует использовать при оценке кислородопродуцирующей роли лесов по всей площади, включая эксплуатационные и защитные. Вторые значения стоимости 1 т кислорода в диапазоне 2000-3600 руб. следует использовать при оценке участков в отдельных защитных лесах, где практически реализуется оздоровительная функция лесов.

### Пример

Стоимость роли соснового леса в поглощении CO<sub>2</sub> при следующих параметрах: Q<sub>1</sub> = 3,2 м<sup>2</sup>/га, Q<sub>2</sub> = 2,6 м<sup>2</sup>/га, Q<sub>3</sub> = 1,5 м<sup>2</sup>/га, Q<sub>4</sub> = 1,4 м<sup>2</sup>/га, W = 0,54 т/м<sup>3</sup>, V<sub>1</sub> = 0,13, V<sub>2</sub> = 0,10 и при величине Ц<sub>c</sub> = 350 руб./т равна:

$$\mathcal{E}_a = \left[ 3,2 \cdot 0,54 \cdot (1 + 0,13 \cdot 0,8 + 0,10 \cdot 0,85) \cdot 40 \cdot 0,251 + 2,6 \cdot 0,54 \cdot (1 + 0,13 + 0,10) \times \right. \\ \left. \times 40 \cdot 0,161 + 1,5 \cdot 0,54 \cdot (1 + 0,13 \cdot 0,8 + 0,10 \cdot 0,9) \cdot 20 \cdot 0,142 + 1,4 \cdot 0,54 \cdot (1 + 0,13 \cdot 0,7 + 0,10 \cdot 0,7) \cdot 20 \cdot 0,137 \right] \times \\ \cdot 1,389 \cdot 450 = 26426 \text{ руб./га.}$$

Соответственно при величине  $C_c = 2800$  руб./т стоимость углекислога-  
зопоглощающей роли составляет:

$$Э_c = 164428 \text{ руб./га}$$

В табл. 3 приведены результаты расчетов стоимости кислородопроду-  
цирующей роли северных лесов Западной Сибири.

Таблица 3

Стоимость кислородопродуцирующей роли северных лесов  
Западной Сибири, руб./га

Порода	Группа типов леса	Преобладающий класс бонитета	Стоимость углекислогазопоглощающей роли северных лесов при цене 1 т CO <sub>2</sub>	
			420-480 руб./т	2000-3600 руб./т
Сосна	Разнотравная	II	26 426	164 428
	Зеленомошная	II – III	22 204	130 659
	Сфагновая	IV – V	17 648	33 846
	Лишайниковая	V	11 537	27 645
Ель	Зеленомошная	III	22 315	117 978
	Разнотравная	II	24 213	148 537
	Разнотравная	V	8 968	31 206
	Сфагновая	–	–	–
Береза	Травяная	II	24 780	93 218
	Долгомошниковая	III	19 416	66 547
	Травяно-болотная	V	13 604	29 606
	Сфагновая	V <sub>a</sub>	11 880	20 410

Приведенные значения стоимости кислородопродуцирующей роли се-  
верных лесов являются составной частью стоимости средоформирующего  
потенциала данной территории Западной Сибири. Причем значения стои-  
мости  $C_0$  при  $C_0$  в диапазоне существующих цен (420 – 490 руб./т кислоро-  
да) характеризуют значимость всей территории лесов, включая эксплуата-  
ционные и защитные. А значения стоимости  $C_0$  при  $C_0$  в диапазоне суще-  
ствующих цен (2000 – 3600 руб./т кислорода) характеризуют значимость  
отдельных защитных и особо охраняемых территориях; это соответствует  
оздоровительной функции леса.



**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЧВОФОРМИРУЮЩЕЙ  
РОЛИ СЕВЕРНЫХ ЛЕСОВ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ  
(ECONOMIC EVALUATION OF THE ROLE  
OF THE NORTHERN FOREST  
POCHVOFORMIRUYUSCHEY WESTERN SIBERIA)**

Почвоформирующая роль северных лесов Западной Сибири в общем случае при оценке выражается в двух аспектах:

- почвообразующей роли;
- почвозащитной роли.

Второй аспект выражается в сохранении прироста лесов, в водорегулирующей и водоочистительной их роли.

Экономическую оценку почвообразующей роли леса ведут:

- по накопленной биомассе;
- энергетической емкости;
- товарной значимости.

**Пример 1**

Стоимость почвообразующей роли спелого сосняка в северных лесах Западной Сибири по энергоемкости почвенной биоты при следующих исходных данных:

- биомассе 437 кг/га;
- плотности биомассы 0,65 кг/дм<sup>3</sup>;
- энергетическом содержании сухой биомассы 22,5 Дж/г;
- цене 1 кВт (1 кДж/с) 1,25 руб.)

будет равна:

$$437 \text{ кг} / \text{га} \cdot 0,65 \text{ кг} / \text{дм}^3 \cdot 22,5 \text{ Дж} / \text{г} \cdot 1,25 \text{ руб} = 7988 \text{ руб} / \text{га}$$

В табл. 1 приведены результаты расчетов стоимости почвообразующей роли северных лесов Западной Сибири по энергоемкости почвенной биоты.

Таблица 1

Стоимость почвообразующей роли северных лесов Западной Сибири  
по энергоемкости почвенной биоты

Порода	Группа типов леса	Объем биоты, кг/га	Энергетическое содержание, кДж/га	Стоимость, руб/га
Сосна	Зеленомошная	437	6390	7988
	Ягодниковая	380	5476	6846
	Багульниковая	300	4344	5430
	Сфагновая	200	2926	3658
Кедр	Зеленомошная	550	8042	10053
	Ягодниковая	400	5849	7312
	Багульниковая	350	5104	6380
	Сфагновая	230	3192	3990
Ель	Зеленомошная	400	5849	7312
	Багульниковая	320	4784	5980
	Сфагновая	200	2926	3658
Береза (осина)	Травяно-болотная	240	3573	4467

### Пример 2

Стоимость почвообразующей роли спелого сосняка в северных лесах Западной Сибири по энергоемкости подземной части древостоя при следующих исходных данных:

- запасе древесины лесонасаждения в подземной части 72 м<sup>3</sup>;
- плотности древесины 0,5 т/м<sup>3</sup>;
- энергетическом содержании сухой массы 18,9 Дж/г;
- цене 1 кВт (1 кДж/с.) 1,25 руб.)

будет равна:

$$72 \text{ м}^3 / \text{га} \cdot 0,5 \text{ т} / \text{м}^3 \cdot 18,9 \text{ Дж} / \text{г} \cdot 1,25 \text{ руб} = 8505 \text{ руб} / \text{га}.$$

В табл. 2 приведены результаты расчетов стоимости почвообразующей роли северных лесов Западной Сибири по энергоемкости подземной части древостоев (по корневым системам).

Таблица 2

Стоимость почвообразующей роли северных лесов Западной Сибири  
по энергоемкости подземной части древостоев

Порода	Группа типов леса	Объем биоты, кг/га	Энергетическое содержание, кДж/га	Стоимость, руб/га
Сосна	Зеленомошная	72	6804	8505
	Ягодниковая	58	5480	6850
	Багульниковая	54	5102	6378
	Сфагновая	33	3116	3896

Порода	Группа типов леса	Объем биоты, кг/га	Энергетическое содержание, кДж/га	Стоимость, руб/га
Кедр	Зеленомошная	112	10584	13230
	Ягодниковая	73	6896	8620
	Багульниковая	62	5856	7321
	Сфагновая	39	3408	4260
Ель	Зеленомошная	98	8783	10979
	Багульниковая	64	5584	6980
	Сфагновая	30	2517	3147
Береза (осина)	Травяно-болотная	28	2412	2895

Почвозащитная роль лесов при ее экономической оценке выражается в трех конкретных аспектах:

- сохранении среднего прироста древесины в лесонасаждениях на несмытых почвах по сравнению со смытыми почвами (например после рубки или гибели древостоев);
- увеличении внутригрунтовой составляющей речного стока;
- очищении воды этого стока на лесопокрытых водосборах.

Величина снижения объема древесины на нарушенных почвах, м<sup>3</sup>/га, определяется по формуле

$$\Delta q = \sum_{i=1}^N Q_i \frac{1}{K_i},$$

где  $Q_i$  – запас древесины  $i$ -й породы 1 га в спелом модальном насаждении, м/га;

$K_i$  – коэффициент, характеризующий снижение запаса древесины  $i$ -й породы в насаждениях на смытых почвах;

$N$  – число пород насаждений.

Величина снижения товарного качества древесины на нарушенных почвах определяется сокращением доли крупномерных и других ценных сортиментов в древостоях. Она характеризуется обобщающим коэффициентом  $K_2$ . Тогда оценка сохранения среднего прироста древесины  $\mathcal{E}_d$ , руб./м<sup>3</sup>, определяется по формуле

$$\mathcal{E}_d = \sum_{i=1}^n Q_i \frac{1}{K_1 K_2} C_i.$$

### Пример 3

Величина стоимости почвозащитной роли леса по сохранению прироста стволовой древесины в спелых сосняках при следующих исходных данных:

- запаса древесины 160 м<sup>3</sup>/га;
- значения коэффициентов  $K_1 = 1,32$ ,  $K_2 = 1,34$ ;

– средней стоимости древесины (плата за древесину на корню)  
 $D = 62 \text{ руб./м}^3$  будет равна

$$C_d = 160 \cdot \frac{1}{1,32 \cdot 1,34} \cdot 62 = 5608 \text{ руб./га.}$$

В табл. 3 приведены результаты расчетов по определению стоимости почвозащитной роли северных лесов Западной Сибири по сохранению прироста стволовой древесины.

Таблица 3

Расчет стоимости почвозащитной роли северных лесов Западной Сибири по сохранению прироста стволовой древесины руб./га

Порода	Группа типов леса	Запас стволовой древесины, м <sup>3</sup> /га	Средняя стоимость древесины, руб/м <sup>3</sup>	Коэффициенты		Стоимость, руб/га
				K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	
Сосна	Зеленомошная	160	62	1,32	1,34	5608
	Ягодниковая	130				4556
	Багульниковая	110				3855
	Сфагновая	100				3505
Кедр	Зеленомошная	250	94	1,40	1,38	12163
	Ягодниковая	180				8757
	Багульниковая	135				6568
	Сфагновая	110				5351
Ель	Зеленомошная	80	58	1,32	1,36	7909
	Багульниковая	130				4200
	Сфагновая	90				2907
Береза (осина)	Травяно-болотная	85	27	1,40	1,50	1092

Оценка водоохранно-водорегулирующей роли лесов Э<sub>в</sub> определяется по величине среднегодового прироста подземного стока  $\Delta S$  как разница между фактическим стоком на лесопокрытом водосборе и теоретическим подземным стоком на безлесной территории. Наибольшая выраженность первичного эффекта водорегулирующей роли лесов проявляется в летний период; в этом случае величина прироста подземного стока будет равна:

$$\begin{aligned} \Delta S &= \{XaC_1K_1K_2K_3K_4 - XaC_2\}K_1\mu = \\ &= X a K_1 \mu \{C_1K_2K_3K_4C_2\} \end{aligned}$$

где  $X$  – суммарная величина осадков;

$a$  – коэффициент речного стока;

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

$K_1$  – коэффициент заболоченности территории,

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



$K_2, K_3$  – коэффициенты, корректирующие возраст и класс бонитета насаждений;

$K_4$  – коэффициент, корректирующий полноту насаждений.

#### Пример 4

Рассчитаем величину прироста подземного стока на 1 га за летний период в спелых равнинных лесах Екатеринбургского лесокадастрового района для сосняков брусничниковых (II класс бонитета) при следующих исходных данных: средней величине осадков за год  $X = 425$  мм; коэффициенте речного стока  $a = 0,14$ ; заболоченности территории 5 % ( $K_1 = 0,95$ ); средней доле летних осадков  $\mu = 0,78$ ; коэффициентах подземного стока  $C_1 = 0,85$ ,  $C_2 = 0,40$  (хвойные насаждения на супесчаных почвах),  $K_2 = 1$ ;  $K_3 = 1$ ;  $K_4 = 1$ :  $\Delta S = 800 \cdot 0,14 \cdot 0,95 \cdot 0,78 \cdot \{0,85 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,40\} = 40,66$  мм или  $406,6 \text{ м}^3/\text{га}$ .

Для остальных групп возраста аналогичным образом: для периода молодняков  $\Delta S = 82,9 \text{ м}^3/\text{га}$ ; для периода средневозрастных насаждений  $\Delta S = 99,6 \text{ м}^3/\text{га}$ ; для периода приспевающих насаждений  $\Delta S = 240,7 \text{ м}^3/\text{га}$ . Суммарный экономический эффект водорегулирующей роли леса  $\mathcal{E}$ , при величине водной ренты  $2,7 \text{ руб./м}^3$  составит:

$$\mathcal{E}_d = \sum_{i=1}^n \Delta S_i t_i r d_i =$$

$$= 82,9 \cdot 40 \cdot 0,251 + 99,6 \cdot 40 \cdot 0,16 + 240,7 \cdot 20 \cdot 0,142 + 406,6 \cdot 20 \cdot 0,137) \times$$

$$\times 2,7 = 8796 \text{ руб./га.}$$

В табл. 4 приведены результаты расчетов по определению стоимости почвозащитной роли серных лесов Западной Сибири по увеличению внутригрунтовой составляющей речного стока.

Таблица 4

Расчет стоимости почвозащитной роли северных лесов Западной Сибири  
По увеличению внутригрунтовой составляющей речного стока

Порода	Группа типов леса	Коэффициенты подземного стока		Коэффициент класса бонитета $K_3$	Стоимость, руб./га
		$C_1$	$C_2$		
Сосна	Зеленомошная	0,85	0,40	1	8796
	Ягодниковая	0,80	0,38	0,9	7850
	Багульниковая	0,75	0,35	0,7	6134
	Сфагновая	0,73	0,30	0,6	4258
Кедр	Зеленомошная	0,90	0,40	1	10807
	Ягодниковая	0,80	0,38	0,9	8940
	Багульниковая	0,75	0,35	0,7	7245
	Сфагновая	0,73	0,30	0,6	5369
Ель	Зеленомошная	0,95	0,40	1	7685
	Багульниковая	0,75	0,35	0,8	6749
	Сфагновая	0,73	0,30	0,6	3468
Береза (осина)	Травяно-болотная	0,95	0,30	0,6	5477

Оценка водоочистительной функции леса выполняется для следующих территорий лесов: в полосах водоохраных зон по берегам рек, озёр, водоёмов, водохранилищ, в санитарных зонах охраны источников водоснабжения, для особо защитных участков леса вокруг минеральных источников (в радиусе 1 км вокруг источника). Стоимость водоочистительной функции леса определяется по формуле, аналогичной для оценки водоохранно-водорегулирующей роли, только вместо водной ренты для вод подземных источников используется величина «замещающих затрат» на очистку.

Суммарный экономический эффект почвозащитной роли северных лесов Западной Сибири по фактической очистке воды внутригрунтового стока определяется по формуле

$$\mathcal{E}_{oc} = \sum_{i=1}^n \Delta S_i t_i r d_i.$$

### Пример 5

По данным предыдущего примера стоимость почвозащитной роли леса по эффекту очистки воды внутригрунтового стока будет равна для района г. Ханты-Мансийска при  $\gamma_0=2,20$  руб./м<sup>3</sup>:

$$\mathcal{E}_{oc} = (82,9 \cdot 40 \cdot 0,251 + 99,6 \cdot 40 \cdot 0,161 + 240,7 \cdot 20 \cdot 0,142 + 406,6 \cdot 20 \cdot 0,137) \cdot 2,20 = 767 \text{ руб./га},$$

а для района г. Нижневартовска при  $\gamma_0 = 6,73$  руб./м<sup>3</sup>:

$$\mathcal{E}_{oc} = (82,9 \cdot 40 \cdot 0,251 + 99,6 \cdot 40 \cdot 0,161 + 240,7 \cdot 20 \cdot 0,142 + 406,6 \cdot 20 \cdot 0,137) \cdot 6,73 = 21925 \text{ руб./га}.$$

В табл. 5 приведены результаты расчетов по определению стоимости почвозащитной роли северных лесов Западной Сибири по эффекту очистки воды внутригрунтового стока

Таблица 5

Расчет стоимости почвозащитной роли северных лесов Западной Сибири по эффекту очистки воды внутригрунтового стока, руб/га

Порода	Группа типов леса	Увеличение подземного стока		Стоимость, руб./га	
		в мм	в м <sup>3</sup> /га	Район г. Ханты-Мансийска	Район г. Нижневартовска
Сосна	Зеленомошная	40,6	406	7167	21925
	Ягодниковая	35,7	357	5562	18346
	Багульниковая	31,9	319	5134	16857
	Сфагновая	28,3	283	4382	14544
Кедр	Зеленомошная	51,2	512	9116	26070
	Ягодниковая	42,8	428	7480	22968
	Багульниковая	37,5	375	5792	19756
	Сфагновая	30,3	303	4643	16193

Порода	Группа типов леса	Увеличение подземного стока		Стоимость, руб./га	
		в мм	в м <sup>3</sup> /га	Район г. Ханты-Мансийска	Район г. Нижневартовска
Ель	Зеленомошная	42,8	428	7480	22936
	Багульниковая	35,3	353	5482	17435
	Сфагновая	30,4	304	4690	16384
Береза (осина)	Травяно-болотная	34,7	347	5318	17946

Результаты расчетов при существующей значимости чистой воды в районах повышенного загрязнения свидетельствуют о важной средозащитной роли северных лесов на водосборных территориях; во многих случаях она намного превышает значимость лесных ресурсов.



УДК 330.15 (1 – 17)

**А.И. Татаркин, В.Г. Логинов**  
 (A.I. Tatarkin, V.G. Loginov)  
 ИЭ УрО РАН, г.Екатеринбург  
 (IE UB RAS, Ekaterinburg)

## **МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ**

### (METHODOLOGICAL ASPECTS OF THE ECONOMIC ASSESSMENT OF LAND RESOURCES)

Экономическая оценка земельных ресурсов преследует две неразрывные цели: установление величины национальной ценности земли в денежном выражении и выбор вариантов рационального землепользования, обеспечивающих минимальные затраты ресурсно-сырьевой составляющей в увязке с территориальной организацией производительных сил. Таким образом, под экономической оценкой земель понимается определение их сравнительной ценности как главного средства производства в сельском хозяйстве и в градостроительстве, обусловленной природными и экономическими факторами.

Введение с 1 января 1992 г. Закона РФ «О плате за землю» положило начало формированию в России земельного рынка. Назначение рынка –

представлять землю как предмет особой ценности, используемый максимально эффективно, и создать механизм перехода земли от одного пользователя к другому. В связи с этим проблема оценки земельной собственности приобретает большую национальную значимость и практическую ценность.

С конца 1990-х гг. активизировались методологические разработки по оценке земли научными учреждениями, Росземкадастром РФ, но это в первую очередь относится к сельскохозяйственным угодьям.

Делается попытка перехода к экономическим методам регулирования землепользования, основанным на использовании показателей кадастровой и рыночной стоимости земли, а также экологического ущерба. Для этих целей в стране проводится кадастровая оценка земель по утвержденным методикам оценки. Разрабатываются и утверждаются стандарты и методические рекомендации по оценке рыночной стоимости земельных участков. Пока экономические методы регулирования землепользования реализуются в основном в крупных городах – промышленных и деловых центрах, в центрах субъектов Федерации и в тех регионах, где земля приобретает реальную рыночную стоимость и имеется высокая инвестиционная активность.

Неоднократно отмечалось исследователями, что переход к экономическим мерам воздействия на землепользователей невозможен в рамках существующего правового поля. Отчасти такие механизмы прописаны в федеральных законах, но, к сожалению, в наиболее общей форме, без создания организационных механизмов их реализации. Так как наши законы не являются законами прямого действия, то для выполнения продекларированных в них статей требуется разработка и утверждение подзаконных актов [1, с.95].

Кадастровая стоимость земельного участка устанавливается для целей налогообложения, которая, в свою очередь, должна быть определена в виде процента от рыночной стоимости. Однако на практике этого не происходит, так как Росземкадастром, ответственным за проведение кадастровой оценки земель различных категорий, во исполнение принятого ранее постановления Правительства РФ разработана серия методик оценки кадастровой стоимости земель различных категорий, практически никак не связанных с рыночной стоимостью и даже нарушающих основные принципы ее установления. Механизм установления кадастровой стоимости в процентах от рыночной стоимости отсутствует. Отсутствует и механизм, и порядок определения рыночных цен для целей налогообложения. Земельные платежи не связаны ни с рыночной стоимостью земли, ни с величиной земельной ренты, а установлены по фиксированным ставкам, приведенным в законе «О плате за землю».

В отношении оценки земельных участков наиболее разработанной является оценка сельскохозяйственного ресурса, лесных земель и земель поселений. 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. Кадастровая стоимость 1 га сельхозугодий определяется как произведение расчетного рентного дохода с 1 га на срок его капитализации, равный 33 годам [2, с. 22].

Тем не менее системы экономической оценки земельных ресурсов до сих пор нет, в частности нет соответствующих разделов в национальных счетах (составляемых как в отдельных странах, так и в ООН: ни в оценках накопленного национального богатства, ни в оценках произведенных товаров и услуг), хотя есть некоторые методические проработки, направленные на создание таких счетов.

Идет процесс формирования единой методологической основы и необходимой законодательной и нормативной базы. Однако даже разработанный научно-методический аппарат комплексной кадастровой экономической оценки в настоящее время пока не нашел практического использования. Продолжающийся процесс появления новых и совершенствования ранее принятых федеральных нормативных правовых актов в сфере природопользования вносит свои коррективы, но институциональные формы ее обеспечения так и не созданы. Несмотря на то, что современным законодательством выделены категории ценных и особо ценных сельскохозяйственных угодий, изъятие и использование которых для несельскохозяйственных целей строго ограничено или запрещено вообще, они при действующем экономическом механизме регулирования земельных отношений в большом количестве предоставляются для строительства и выводятся из сельскохозяйственного оборота. Тем самым сокращается и ухудшается природно-ресурсная база сельского хозяйства. Примерно три четверти сельскохозяйственных угодий находятся в состоянии мелиоративной и экологической неустроенности [3].

Применение кадастровой стоимости с целью повышения эффективности использования земли не решает проблему, так как данный показатель по своему содержанию является нормативным, т.е. назначенным для определенных целей и на определенный срок, и не совпадает с реальными ценовыми пропорциями, складывающимися на различных рынках. В лучшем случае это даст лишь сравнительную оценку ценности разных по качеству земель и иных природных ресурсов.

Методики государственной кадастровой оценки земли являются нормативными документами, обязательными к применению при проведении государственной кадастровой оценки земли и определении показателей кадастровой стоимости земельного участка. Часть методик (методика оценки сельскохозяйственных угодий, методика оценки земель лесного фонда) предполагает проведение кадастровой оценки земли на трехуровневой системе: первый уровень – оценка территории всей страны с дифференциацией средних показателей по субъектам РФ; второй уровень – оценка территории в субъекте РФ с дифференциацией показателей кадастровой стоимости по районам и оценочным зонам; третий уровень – оценка территорий районов или оценочных зон с дифференциацией показателей кадастровой стоимости по хозяйствам или отдельным участкам.

Кадастровая оценка одного и того же участка земли может меняться в случае перевода его из одной категории в другую, т.е. от целевого или нецелевого использования. При этом ни собственник участка, ни его владелец, пользователь или арендатор не вправе изменить целевое назначение земельного участка по своему усмотрению. Изменение целевого назначения земель допускается только в установленном порядке специально уполномоченным на это органом. Порядок отнесения земель к категориям и перевода земель из одной категории в другую установлен в ст. 8 Земельного кодекса РФ. Особенности перевода регламентирует Федеральный закон «О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую» [4]. Значительное место в законе уделяется особенностям перевода земель сельскохозяйственных угодий (гл. 2, ст. 7, включающая 2 пункта и 9 подпунктов), являющихся наиболее ценными землями. Такой перевод допускается в исключительных случаях (с. 7), связанных, в частности, с размещением промышленных объектов на землях, кадастровая стоимость которых не превышает средний уровень кадастровой стоимости по муниципальному району (пункт 1, подпункт 4); со строительством дорог, линий электропередач, линий связи, нефтепроводов, газопроводов, железнодорожных линий и других линейных объектов при наличии утвержденного в установленном порядке проекта рекультивации сельскохозяйственных угодий, предоставляемого на период осуществления строительства линейных объектов (пункт 1, подпункт 6); с добычей полезных ископаемых при наличии утвержденного проекта рекультивации земель (пункт 1, подпункт 8). В вышеперечисленных случаях допускается также перевод из земель сельскохозяйственного назначения, кадастровая стоимость которых на пятьдесят и более процентов превышает средний уровень кадастровой стоимости по муниципальному району (пункт 2). То есть под промышленные и транспортные цели может быть изъят любой земельный участок сельскохозяйственных угодий независимо от его кадастровой стоимости.

Имеющиеся подходы к оценке земель отражают процесс усложнения экономической оценки земельных ресурсов как явления экономической

жизни и различные уровни его теоретического и прикладного анализа. В случае определения арендной платы земля рассматривается как территориальный ресурс с соответствующим комплексом возобновляемых природных ресурсов. При определении экономической оценки как платы за причиненный ущерб используется система воспроизводящегося на ней комплекса природных ресурсов: кормовых (сельскохозяйственных), лесных, дикорастущих ресурсов и ресурсов ихтиофауны и животного мира.

#### *Библиографический список*

1. Лукин Ю.Н. Развитие экономических методов землепользования в России // Вест. Челяб. гос. ун-та. Экономика. 2007. № 19(97). Вып. 12. С. 91-96.

2. Государственная кадастровая оценка сельскохозяйственных угодий Российской Федерации / под общ. ред. А.З.Родина, С.И.Носова. М.: Ин-т оценки природных ресурсов, 2000. 152 с.

3. Долгушин Н.К. Правовые проблемы оборота земель сельскохозяйственного назначения // Матер. выездного Комитета по аграрно-продовольственной политике и рыбохозяйственному комплексу (совместно с бюро Отделения экономики и земельных отношений РАСХН). Рязань, 27-28 нояб. 2008 г. Рязань, 2008. С. 5-10.

4. О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую (с внесенными в последующие годы редакционными коррективами): Закон РФ №172-ФЗ от 24 дек. 2004. // Рос. газ. 2004. 24 дек.



**РАЗВИТИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА  
ЭНЕРГОЭКОНОМИЧНЫХ ЗДАНИЙ КАК ВАЖНОГО  
ЭЛЕМЕНТА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ  
(DEVELOPMENT OF BUILDING OF POWER  
ECONOMIC BUILDINGS AS IMPORTANT ELEMENT  
OF ECOLOGICAL SAFETY)**

Энергетическая стратегия России на период до 2030 г. ставит своей целью не просто наращивание душевого энергопотребления и энергетического потенциала страны, но и освоение экологически чистых, безопасных, надёжных и экономически приемлемых энергетических установок.

Одним из путей её выполнения является расширение масштабов применения нетрадиционных возобновляемых источников энергии (НВИЭ). Это диктуется рядом обстоятельств.

Стоимость органического топлива будет постоянно расти. Несмотря на то, что согласно многочисленным прогнозным оценкам в течение ближайших нескольких десятилетий населению планеты не угрожает энергетический голод, наиболее эффективные с экономической точки зрения месторождения органического топлива по мере разработки постепенно истощаются. При этом вовлечение в хозяйственный оборот новых месторождений, являющихся, как правило, более сложными и дорогими для разработки по техническим причинам и в большинстве случаев находящихся на значительном удалении от центров энергопотребления, требует значительных капиталовложений на всех этапах: начиная с геологоразведочных работ и заканчивая транспортировкой добытого топлива потребителям.

Развитие ядерной энергетики все ещё вызывает значительные опасения общественности. Разрабатываемые новые ядерные реакторы с повышенной внутренней безопасностью во всех случаях будут довольно дорогими, как следствие, увеличится и стоимость электроэнергии, производимой АЭС.

Потенциал гидроэнергии, по крайней мере в европейской части России, в значительной степени использован. Сооружение крупных ГЭС на великих сибирских реках требует применения дорогостоящих



мероприятий по повышению их экологической безопасности; всё это с учётом необходимости сооружения новых мощных ЛЭП также будет приводить к удорожанию электроэнергии.

Другой движущей силой является забота о состоянии окружающей среды. Окружающая среда так же, как и топливо органического происхождения, является ограниченным ресурсом, не способным бесконечно абсорбировать антропогенное загрязнение, обеспечивая при этом высокое качество природных услуг, предоставляемых человечеству. В настоящее время затраты ряда промышленно развитых стран на предотвращение или ликвидацию негативных экологических последствий, в значительной мере обусловленной именно влиянием роста энергопроизводства и энергопотребления, достигают 3 % объёма произведённого валового внутреннего продукта. При этом масштабы негативного воздействия энергетики на окружающую среду до настоящего времени имеют чёткую тенденцию к увеличению.

При разработке новой редакции энергетической программы России до 2030 г. было отмечено, что топливно-энергетический комплекс является крупнейшим загрязнителем окружающей среды, выбрасывающим 48 % всех вредных веществ в атмосферу, 27 % загрязнённых сточных вод, свыше 30 % твёрдых отходов производства и до 70 % общего объёма парниковых газов.

Необходимо также учитывать и тот фактор, что при высокой концентрации производства электрической и тепловой энергии в стране многие районы России с населением около 10 млн чел. не присоединены к электро- и тепловым сетям.

Наряду с дальнейшей интенсификацией энергосбережения, которое признаётся большинством российских и зарубежных специалистов оптимальной возможностью снижения остроты изложенных проблем, существенный вклад в повышение уровня топливо- и энергообеспечения населения земного шара при одновременном ослаблении экологической напряжённости на планете может и должно внести расширение использования НВИЭ.

Использование НВИЭ в России имеет свою историю. Так, в начале XX в. их доля в общем топливно-энергетическом балансе достигала 90 %, сегодня она составляет менее 1 %.

В настоящее время ежегодное замещение органического топлива всеми видами НВИЭ оценивается в 1,5 млн т условного топлива, и это при том, что экономический потенциал этих источников составляет примерно 270 млн т условного топлива. Инвестиционная привлекательность НВИЭ состоит в том, что сооружаться эти установки могут в короткие сроки и не требуют больших инвестиций.

Опыт разработки, строительства и эксплуатации объектов с системами солнечного теплоснабжения, анализ и обобщение мировых достижений в данной области показывают, что одной из эффективных является пассивная система солнечного отопления, отличающаяся простотой прежде всего с точки зрения конструктивного решения.\*

Проектирование, строительство и эксплуатация различных сооружений требуют знания особенностей климата и учёта влияния климатических факторов. Среди них большая роль принадлежит солнечной радиации.

Зимой солнечная радиация снижает теплопотери через ограждения, проникая через светопроёмы, она может служить дополнительным источником отопления, что даёт для ряда районов (в частности для Приморского края) заметный экономический эффект.

Для правильной оценки и учёта воздействий солнечной радиации на здания и сооружения в комплексе с другими метеорологическими элементами или отдельно необходимо знать закономерности пространственно-временного распределения солнечной радиации по территории и прежде всего особенности радиационного режима вертикальных поверхностей.

Анализ поступления солнечной радиации на стены здания, проведённый различными авторами, показал, что наиболее благоприятные гелиоклиматические условия в нашей стране, создающие предпосылки для первоочередной разработки и внедрения в практику строительства систем солнечного теплообеспечения, имеются в Приморском крае.

Так как Владивосток до 1954 г. являлся единственным актинометрическим пунктом на Дальнем Востоке, где непрерывно с 1927 г. проводятся актинометрические наблюдения, в данной работе он стал опорным пунктом для характеристики основных особенностей режима солнечной радиации и её составляющих в южных районах действия муссонной циркуляции.

По условиям радиационного режима Приморье резко отличается от территорий тех же широт. Под влиянием муссонов зимой преобладает ясная, солнечная погода, летом – пасмурная.

Это определяет максимум суммарной солнечной радиации в зимний и переходный периоды и минимум в летний. Вероятность солнечного сияния, выраженная в процентах к возможной, составляет 70-80 % зимой, 20-30 % летом. В большинстве же районов страны, наоборот, в зимний период лишь 30-40 % ясных дней, а в летний – до 70 %. Так, например, для Владивостока характерно малое число солнечных дней в весенне-летний период.

---

\* Особенности САПР пассивных систем теплоснабжения // Молодежь и научно-технический прогресс: матер. межрегион. науч.-практ. конф. Владивосток: ДВГТУ, 2010. Ч. 1. С. 268-269.

Суточный ход прямой солнечной радиации в реальных условиях для Владивостока показывает, что кривая имеет два максимума: один в феврале-марте, другой – в сентябре. Оба максимума особенно резко выражены в околополуденные часы и обусловлены двумя факторами: годовым ходом облачности и высотой солнца.

За три зимних месяца прямая солнечная радиация на горизонтальную поверхность больше, чем в Ташкенте и почти в пять раз больше, чем в Феодосии.

Максимум радиации, поступающей на южную сторону, отмечается в полдень. В связи с утренним максимумом облачности дополуденные суммы радиации меньше послеполуденных, асимметрия может достигать 25 %.

Подводя итог, отмечу, что в Приморском крае складывается уникальная ситуация – в зимнее время теоретически возможно отапливать жилые и общественные здания только за счет использования энергетических возможностей климата. В настоящее время автором разрабатывается методика проектирования данного типа энергоэффективных зданий для условий юга Дальнего Востока.



УДК 330.15: 616-057

**Н.В. Хильченко**

(N.V. Khilchenko)

ИЭ УрО РАН, Екатеринбург

(IE UB RAS, Ekaterinburg),

**Т.М. Кудрявцева**

(T.M. Kudryavzeva)

ФБУ «Центр лабораторного анализа и технических измерений по

Уральскому федеральному округу», Екатеринбург

(FBU «The center of the laboratory analysis and technical measurements

on the Ural federal district », Ekaterinburg)

**ОЦЕНКА ВРЕДА (УЩЕРБА) ОТ ПРОТИВОПРАВНОГО  
ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА  
(ESTIMATION OF HARM (DAMAGE) FROM ILLEGAL  
POLLUTION OF ATMOSPHERIC AIR)**

Одной из наиболее актуальных проблем совершенствования государственного управления в области обеспечения экологической безопасности

в России является проблема экономической оценки ущерба (вреда) от аварийного загрязнения окружающей среды. Согласно данным последнего из опубликованных Государственных докладов «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2006 г.» в 3,6 раза выросло число экологических правонарушений, в том числе аварийного загрязнения окружающей среды. Реально взысканные суммы исков о возмещении вреда, приводимые в Государственном докладе за 2006 г., в среднем в 8-10 раз меньше суммы предъявленных исков и существенно ниже реального ущерба, как и само количество удовлетворенных исков.

Типичными нарушениями природоохранного законодательства является загрязнение водных объектов, загрязнение и захламление земель в результате несанкционированного размещения отходов производства и потребления. Факты экологических правонарушений в результате загрязнения атмосферного воздуха фиксируются реже ввиду рассеивания загрязнений в атмосфере, сложностей контроля состояния данной природной среды. Развитие сети автоматизированных постов наблюдений «СКАТ» и стационарных постов типа ПОСТ-1 или ПОСТ-2 за состоянием атмосферного воздуха в городах Свердловской области позволит значительно облегчить задачу своевременного выявления случаев и виновников несанкционированного загрязнения атмосферного воздуха.

В настоящее время в России действует утвержденная Министерством природных ресурсов РФ в 2006 г. «Методика исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства» [1]. По загрязнению атмосферного воздуха такого рода методика на федеральном уровне отсутствует, хотя она разработана и принята в разное время в г. Москве и Ханты-Мансийском автономном округе-Югра (ХМАО), что допускается действующим природоохранным законодательством. Отсутствие федеральной методики, тем не менее, затрудняет применение региональных, несмотря на их легитимность.

Ущерб (вред) может наступить как в результате нарушения установленных требований, т.е. противоправного поведения виновных лиц, так и в результате правомерной деятельности природопользователя. Последнее имеет место в том случае, когда природопользователь получил в соответствующих государственных органах лицензии (разрешения) на выбросы (сбросы) загрязняющих веществ, размещение отходов, утвердил лимиты. Причинение вреда окружающей среде в данном случае разрешается государством, вред же возмещается в форме взимания платы за негативное воздействие на окружающую среду. Второй случай – это нарушение природоохранного законодательства, что произошло, например, в результате аварийного загрязнения окружающей среды. Тогда в соответствии со ст. 77 и 78 ФЗ «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002, №7, юридические и физические лица, причинившие вред, обязаны возместить его.

В отличие от водных, земельных и лесных ресурсов ни методически, ни практически не представляется возможным исчислить прямые затраты на ликвидацию последствий загрязнения атмосферного воздуха (восстановление нарушенного состояния) ввиду трансграничного переноса атмосферных загрязнений на большие расстояния и многосредового их влияния на больших территориях на многих реципиентов. Исчислению в определенной степени поддается суммарный ущерб от загрязнения атмосферного воздуха всеми реципиентами данной территории, причиненный неопределяемым в полной мере числом источников негативного воздействия. Кроме того, разграничить негативное влияние установившегося и аварийного выбросов также зачастую не представляется возможным. Из сказанного можно заключить следующее.

*Первое:* в основе методики определения размеров компенсации ущерба государству в результате аварийных выбросов в атмосферу должен лежать эмпирический, нормативно-таксовый метод, основанный на выявлении среднестатистических убытков, причиняемых единицей загрязняющих веществ при фиксированных условиях диффузии примесей, вариантах размещения источников выбросов, характера реципиентов, испытывающих влияние данного загрязнения, т.е. с учетом важнейшим ущербформирующих факторов. Методы же прямого счета должны применяться для оценки размеров компенсации ущерба юридическим и физическим лицам в случае освидетельствования вреда в установленном порядке.

*Второе:* для разработки нормативной базы методики компенсации ущерба необходимы результаты объективных научных исследований, устанавливающих количественную связь между уровнем краткосрочной высокодозированной нагрузки (от нескольких часов до нескольких суток) и отрицательными изменениями у реципиентов. Такие исследования на сегодняшний день в достаточном объеме для статистически значимых обобщений отсутствуют, однако они проводились в 80-е годы прошлого века. На их базе была разработана «Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды» [2], которую считаем целесообразным принять за основу при разработке методического инструментария определения размера вреда от противоправного загрязнения атмосферы. В данной методике используется система нормативных показателей, фиксирующих зависимость негативных последствий загрязнения от основных ущербобразующих факторов (характера рассеивания примесей; температуры отходящих газов; высоты источника выброса, эколого-экономической значимости загрязненной территории и ее площади). Однако здесь отсутствует такой важный ущербформирующий фактор, как степень загрязнения атмосферного воздуха тем или иным веществом на дан-

ной территории, что и определяет размер ущерба здоровью людей, который является основной составляющей ущерба от загрязнения атмосферного воздуха. Поэтому считаем необходимым учитывать прежде всего факторы, влияющие на данный вид ущерба. Важнейший из них – уровень экологически обусловленной заболеваемости и смертности населения, который может быть оценен с помощью методологии оценки риска здоровью населения от загрязнения атмосферного воздуха. Последняя широко используется международными организациями (ВОЗ, ЕС) для оценки ущерба здоровью от загрязнения атмосферного воздуха от стационарных и передвижных источников и рассматривается в качестве главного механизма разработки и принятия решений как на международном, государственном или региональном уровнях, так и на уровне отдельного производства.

При оценке реальной опасности вредных эффектов вследствие хронического воздействия химических веществ опираются на два типа эффектов (канцерогенные и неканцерогенные) и классификацию рисков, принятую в США. Основываясь на этом, мы предлагаем ввести новый параметр в формулу оценки вреда (ущерба) от противоправного загрязнения атмосферного воздуха – «территориальный коэффициент риска  $i$ -го вещества в  $j$ -м муниципальном образовании (МО)» и внести другие коррективы.

#### *Библиографический список*

1. Методика исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства: утв. Приказом МПР России от 30.03.2007 г. № 71 // Бюл. нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. 2007. № 28.

2. Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды: одобр. постановлением Госплана СССР, Госстроя СССР и Президиума академии наук СССР от 21 октября 1983 г. № 254/284/134. М.: Экономика, 1986. 96 с.

---

**Г.М. Чайкина, Н.Ю. Антонинова, Л.А. Шубина**  
(G.M. Chaykina, N.Y. Antoninova, L.A. Chubina)  
УРАН ИГД УрО РАН, Екатеринбург  
(URAN IGD UrO RAN, Ekaterinburg)

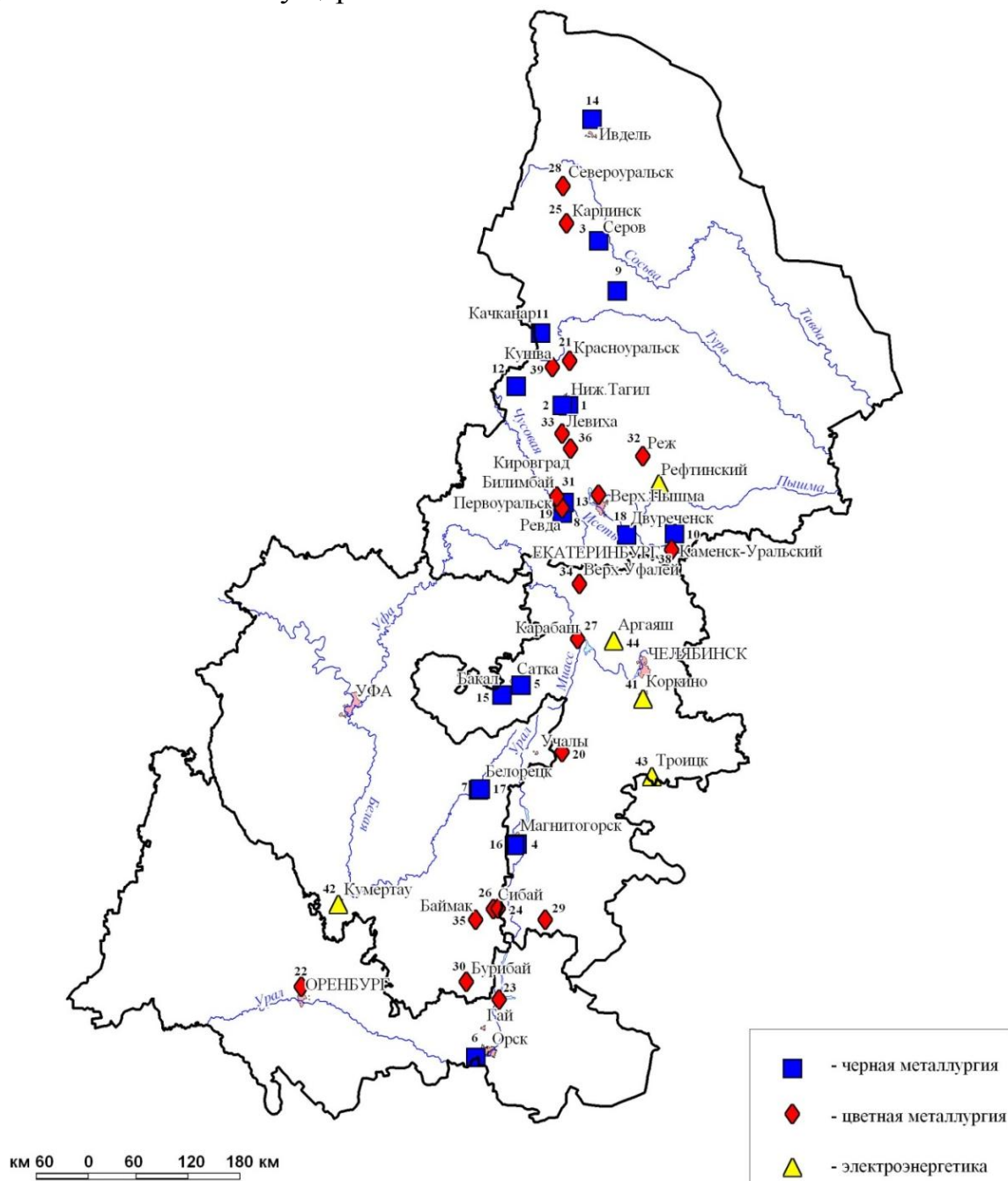
**ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА  
ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В РАЙОНАХ ОСВОЕНИЯ  
ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ УРАЛА  
(GEOECOLOGICAL EVALUATION OF LAND USE  
IN AREAS OF NATURAL AND TECHNOGENIC  
RAW MATERIALS OF URAL)**

Урал – уникальная геохимическая провинция, характеризующаяся наличием разведанных и осваиваемых месторождений полезных ископаемых на территориях от Заполярья до южных границ Оренбургской области и Башкортостана. Долгие годы индустриального развития привели к значительному ухудшению геосферы, поэтому изучение процессов землепользования при освоении недр в аспекте влияния на окружающую среду актуально с различных позиций.

В первую очередь, это процесс изъятия из биологического круговорота вещества и энергии при нарушении целостности земной поверхности и уничтожении биологически активных её компонентов – растительного и животного мира разных уровней организации – от низших до высших. То есть изъятие земель для горнопромышленного производства – это нарушение биопродукционных систем, сопровождающееся экономическим ущербом.

Наибольшее количество нарушенных при добыче минерального сырья земель сосредоточено в старопромышленных районах Урала. Так, на территории Свердловской области ведется разработка более 200 месторождений полезных ископаемых, в Челябинской области разведано более 300 месторождений, добычей минерального сырья заняты около 150 предприятий. Из почти 180 разведанных месторождений Оренбуржья разрабатывается более 80, в том числе 9 месторождений медных и медно-цинковых руд. На территории Башкортостана находится около 40 медно-колчеданных и железорудных месторождений, разведано около 100 мелких залежей хромитовых руд. Добыча углеводородного сырья ведется на 165 месторождениях. На территории ХМАО, ЯНАО и Тюменской области высокая техногенная нагрузка на природную среду связана с разработкой углеводородов, в частности в ХМАО добыча сырья ведется на 270 нефтяных и газовых месторождениях.

Во-вторых, в результате достаточно активного освоения месторождений полезных ископаемых в течение нескольких столетий на территории Уральского региона образовалось большое количество отвалов, складов, хранилищ отходов обогащения (рисунок). Возникшие на месте природного ландшафта техногенные образования (ТМО) изменяют эстетику местности, качественно изменяют водные ресурсы и атмосферу не только в центре их создания, но и далеко за пределами. Следствием этого становится понижение экологической ценности ландшафта и качества жизни населения, т.е. экологический ущерб.



ТМО Урала



Поскольку Свердловская область является одной из крупнейших на Урале по добыче и переработке природного сырья, то уровень техногенного воздействия в результате хозяйственной деятельности промышленных предприятий в ней значительно выше (таблица). В настоящее время областным кадастром мест размещения отходов учтено 194 объекта общей площадью более 8,9 тыс. га. [1, 2]

Также особую значимость для Свердловской области проблема промышленного землепользования имеет и за счет многообразия видов отходов и объектов их хранения как в период эксплуатации, так и после консервации.

Количественный состав техногенных объектов,  
образованных на производствах черной и цветной металлургии  
Свердловской области, на 01.01.2008

Вид техногенного образования	Количество объектов размещения	%
Вскрышные и вмещающие породы	85	43,8
Отходы обогащения	19	9,9
Шлаки металлургические	18	9,3
Шламы металлургического передела	31	16
Пески	6	3,1
Прочие (смешанные или особо опасные хранилища)	35	18
Всего	194	

Оценка объемов и качества заскладированных отходов как источника определенного вида сырья, значимость данного сырья для народного хозяйства определяют направленность и стадии переработки отходов. Это, в свою очередь, влияет на геоэкологическую обстановку в районе расположения техногенного объекта.

*Библиографический список*

1. Чайкина Г.М., Антонинова Н.Ю. Техногенные месторождения территорий Уральского федерального округа и проблема землепользования // Изв. Самар. науч. центра РАН. Самара, 2010. Т. 13. № 1. С. 1241-1245.
2. Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды и влиянии факторов среды на здоровье населения Свердловской области в 2007 году». Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 378 с.

**Е.В. Шкарупа, Т.С. Олишевская**  
(E.V. Shkarupa, T.S. Olisheskaya)  
СумДУ, Сумы  
(Sumy state of university)

## **ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ (ECOLOGY-ECONOMIC ASPECTS OF USE AND PROTECTION OF WATER RESOURCES)**

Экономическая безопасность состоит из многих важных аспектов. При численности городского населения 829,6 тыс. чел. необходимый объем потребностей в пресной воде составляет 55 млн м<sup>3</sup>. Удельные расходы воды на одного городского жителя – 180 л/дн.

В промышленности использование воды на производственные потребности – 26,8 млн м<sup>3</sup>. Объем валовых водопотребностей, учитывая рост производства в основных отраслях-водопользователях (машиностроении, химии и нефтехимии, пищевой промышленности), в перспективе до 2015 г. увеличится в сравнении с 2000 г. на 38-42 %.

Прогнозную водопотребность сельского хозяйства будут формировать: орошение – 0,8-1,2 млн. м<sup>3</sup>, рыбное хозяйство – 3,6-4,7 млн м<sup>3</sup> и обеспечение населенных пунктов – 32 млн м<sup>3</sup>. В жилищно-коммунальном хозяйстве выполнение программных мероприятий ориентируется на удельные расходы воды в пределах 230 л/дн. на одного человека, причем общие объемы водопотребности вырастут незначительно.

Повышение эффективности использования и охраны водных ресурсов связано с реализацией системы управления водными ресурсами исключительно по бассейновому принципу.

Для обеспечения экономической безопасности приоритетное значение должно предоставляться дальнейшему развитию экономического механизма природопользования [1, с. 68], главными составляющими элементами экономического механизма природопользования должны быть:

- плата за специальное использование природных ресурсов;
- плата за загрязнение окружающей природной среды;
- система финансирования и кредитования природоохранных мероприятий (государственный и местные бюджеты, природоохранные фонды, банки, средства предприятий, иностранные вложения и т. п.);
- экологизация налоговой и ценовой систем;
- поддержка становления и развития экоиндустрии.

Экономически невыгодно работать с загрязненной водой, поэтому необходимо дать оценку загрязнения водных ресурсов. Критерии данной оценки должны носить обобщающий характер, с достаточной полнотой отражая величину наносимых народному хозяйству потерь материальных ресурсов и трудовых затрат. Таким критерием, измеряемым в денежной форме, являются затраты на ликвидацию вредных последствий от загрязнения водных источников.

В рамках обеспечения эколого-экономической безопасности Сумской области необходимо провести ряд таких мероприятий.

### **Основные направления охраны подземных вод**

**Технические:** реконструкция сетей водоснабжения и водоотвода с целью предотвращения загрязнения истоков; обеспечение учета использования и потерь воды.

**Организационно-технические:** установление зоны санитарной охраны первого пояса на водозаборах; геофизическое обследование для решения возможности ремонта водозаборных скважин или их ликвидационного тампонажа; предотвращение утечки из шламонакопителей, полигонов промышленных и бытовых отходов; повышение эффективности использования подземных вод питьевого качества.

### **Основные направления охраны поверхностных вод**

**Технические:** обеспечение надлежащей работы, реконструкция очистных сооружений на промышленных и коммунальных предприятиях; внедрение системы сбора и очистки дождевой канализации; обеспечение должным технологическим и насосным оборудованием коммунальных канализационных систем; внедрение систем оборотного водоснабжения.

**Организационно-технические:** создание и возобновление водоохранных зон рек и водоемов города; улучшение технического состояния и благоустройство водоемов; возобновление и поддержание благоприятного режима гидрогеологии и санитарного состояния водоемов.

**Ожидаемые результаты:** снижение техногенной нагрузки на водные объекты, в частности уменьшение сброса загрязняющих веществ; улучшение гидрологических, физико-химических и биологических показателей состояния водных объектов, уменьшение потерь подземных вод питьевого качества [2].

### *Библиографический список*

1. Маценко О.М. Науково-методичні засади вдосконалення організаційно-економічного механізму водокористування: автореф. дис. ... канд. ек. наук, спец. 08.00.06/ Олександр Михайлович Маценко. Сумы, 2009. 202 с.

2. Аналіз стану водних поверхневих об'єктів Сумської області в 2010 році : Інформація Сумського обласного виробничого управління водного господарства. URL: <http://www.vodhoz.sumy.ua>.

---

УДК 504.062

**В.В. Юрак, Л.А. Мочалова**  
(V.V. Yurak, L.A. Mochalova)  
ГОУ ВПО «УГГУ», Екатеринбург  
(SEI HPE «UMSRU», Ekaterinburg)

## **ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРОПИЧЕСКИХ ЛЕСОВ** (PROBLEMS OF EFFICIENT USE OF TROPICAL FOREST)

Влажные тропические леса – это очень важная обширная часть сложного и хорошо отлаженного природой механизма – биосферы Земли. Сформировавшись примерно шестьдесят миллионов лет назад, тропические леса встречаются в широком поясе, окружающем Землю по экватору и разрываемом только океанами и горами.

Влажные тропические леса характеризуются огромным *биоразнообразием* флоры и фауны: в них живёт две трети всех видов *животных и растений* планеты. Эти леса иногда называют «драгоценностями Земли» и «самой большой аптекой мира». Каждое четвертое фармацевтическое средство из имеющихся сегодня на мировом рынке вырабатывается из растений тропических лесов, а 70 % всех растений, потенциально полезных при лечении рака, произрастают только в этих лесах. Растения влажных тропических лесов вырабатывают природные химические вещества, защищающие их от уничтожения насекомыми, и современные ученые знают, как получить из этих растений инсектициды для обработки полей (не уничтожая при этом сами леса). Во влажных тропических лесах можно получить много полезных веществ, таких как естественный каучук, эфирные масла (которые применяются в парфюмерии и косметике), ротанг (материал, из которого плетут мебель).

Последние пять десятилетий в тропических лесах мира разворачивается настоящая трагедия. Уникальные экосистемы разрушаются со скоростью урагана. Особенно страдают прибрежные зоны (там уничтожено до 90 % лесов, имевшихся к началу XX в.).

Быстрое истребление тропических лесов наносит колоссальный ущерб всему человечеству. Влажные тропические леса играют важную роль в охлаждении воздуха, который проходит через них. Они поглощают воду, и если их уничтожить, то огромное количество воды в этих районах земного шара поглощать будет некому, и это может привести к многочисленным наводнениям.

Поскольку влажные тропические леса вырабатывают большое количество кислорода и поглощают углекислый газ, их принято считать «легкими» планеты. Их уничтожение приводит к уменьшению содержания кислорода и увеличению углекислого газа в воздухе; из-за слишком большого содержания углекислого газа в атмосфере Земли затрудняется отражение солнечного тепла обратно в космос, в результате чего температура на земном шаре повышается; возникает парниковый эффект и наблюдается глобальное потепление. В результате инуиты Канады переживают исчезновение арктических льдов и вечной мерзлоты, жители Латинской Америки и Южной Азии подвергаются постоянно усиливающимся смертельным ураганам и *наводнениям*, европейцы борются с лесными пожарами и губительной жарой.

Влажные тропические леса вырубаются в 10 раз быстрее, чем происходит их естественное восстановление. На сегодня Латинская Америка утратила 37 % лесов, Азия – 42, Африка – 52 %. Примерно сто лет назад влажные тропические леса составляли примерно 12 % территории планеты, теперь – менее 5 %. Вырубка лесов влечет за собой эрозию неповторимых экосистем, исчезновение десятков видов флоры и фауны.

Основной причиной уничтожения тропических лесов являются лесозаготовки. При этом значительная часть вырубленных деревьев направляется в Японию (50 %), США и государства Евросоюза (чуть менее 40 %). На протяжении последних десятилетий *Япония* практически самостоятельно финансировала истребление влажных тропических лесов Юго-Восточной Азии, часто пуская драгоценную плотную древесину на производство туалетной бумаги.

Другой причиной уничтожения тропических лесов, по масштабу сравнимой с лесозаготовками, является сельскохозяйственная и фермерская деятельность. Перенаселенность стран третьего мира заставляет безземельных крестьян углубляться в нетронутые леса в поисках пропитания. Бедность не оставляет им другого пути, кроме вытеснения других видов и разрушения природной среды. Они выжигают леса, чтобы расчистить территорию для плантаций под клубнику, баклажаны, перец, ананасы, бананы, сахар, арахис, кокосы, табак и хлопок для удовлетворения растущего спроса развитых стран. Миллионы гектаров леса уничтожаются в Центральной Америке, чтобы обеспечить дешевую говядину для гамбургеров. Международные сети быстрого питания и крупные корпорации США на-

ходят в беднейших странах дешевых поставщиков мяса, стимулируя их, таким образом, за мизерную плату сжигать свое национальное достояние, чтобы скормить богатым соседям очередной гамбургер и лишить своих детей достойного будущего. Только в Амазонии насчитывается 100 000 фермеров, которые, не задумываясь, выжигают и вырубают леса для расчистки новых пастбищ. Влажные тропические леса часто сводятся под плантации хинного и кофейного дерева, кокосовой пальмы, каучуконосов. В Южной Америке для данных лесов серьёзную угрозу представляет нерациональная добыча полезных ископаемых. Решение ряда развитых стран резко увеличить использование биодизеля стимулирует новый виток вырубки тропических лесов, на месте которых создаются плантации масличной пальмы.

Оценки будущих потерь тропических лесов зависят от предполагаемых тенденций изменения структуры и численности населения, совершенства законодательства и экономического развития стран, на территории которых они расположены. Многие жители таких стран наивно думают, что богатые соседи спасают их от голода, обеспечивая работу, жизненное пространство и заработок миллионам людей.

Возможны три сценария. Если первоначальный ущерб в 17 млн га в год будет возрастать вместе с численностью населения примерно на 2,3 % в год, то тропические леса исчезнут к 2020 г. Если потери останутся на уровне 17 млн га в год, то леса исчезнут к 2040 г. Если потери будут составлять 2,1 % в год от остающейся лесопокрытой площади, то тропические леса будут исчезать на протяжении более 100 лет.

Правительства большинства государств, на территории которых произрастают тропические леса, проводят специальные программы, направленные на защиту и восстановление влажных тропических лесов. В частности, данные программы подразумевают создание специальных заповедных территорий, на которых вырубка лесов запрещена. На них постоянно дежурят представители полиции и военных подразделений, защищая от несанкционированных браконьерских вырубок. С каждым годом таких заповедных территорий становится все больше и больше.

Защитить тропические леса еще можно, а вот восстановлению они поддаются крайне тяжело: у тропических лесов гораздо более сложная и хрупкая экосистема, чем у лиственных. Восстановление лесных массивов не создает в полной мере утраченное экологическое равновесие. Как правило, вновь высаживаемые деревья отличаются от природных, изменяется состояние почвы и химический состав грунтовых вод. Воздействие на природу первичных и вторичных лесов принципиально разное.

По большей части все действенные меры по защите и восстановлению тропических лесов лежат в сфере политических решений: объявление вырубки вне закона, прекращение экспорта леса, переход сырьевых стран на производственную экономику, мощная экономическая поддержка бедней-

ших стран и т.д. Все эти меры связаны с невероятными, можно даже сказать, фантастическими тратами денег, а их непосредственный экономический эффект до сих пор является отрицательным.

С 1989 г. действует Фонд защиты тропических лесов – британская благотворительная организация, выступающая за сохранение тропических лесов и борющаяся за права коренных народов, живущих в них. В результате кампании, проведенной Фондом в 1993 г., территории площадью около 44000 км<sup>2</sup> были признаны за народом Кайапо. После такого успеха Фонд расширил горизонты своей деятельности до мирового масштаба. Начиная с 1993 г. помощь оказывается как в Южной Америке, так и в Африке и Юго-Восточной Азии. Прибыль Фонда в 2006 г. составила £1185906, а расход – £1081184. Из них £832104 было потрачено на непосредственную деятельность, £214042 – на информационную поддержку и образование, £25215 – на организацию. Представительства Фонда есть также в США, Норвегии и Японии.

В соответствии с международным соглашением по вопросам климатических изменений, которое придет на смену Киотскому протоколу в 2012 г., страны, на территории которых расположены тропические леса, выполняющие роль ловушек главного парникового газа – двуокиси углерода, смогут получать компенсацию за охрану лесов. Странам либо будет оказана прямая финансовая помощь, либо они получают специальные кредиты для последующей их продажи на международном углеродном рынке государствам, которые превысили свои квоты на выброс углекислоты в атмосферу. Продажа кредитов может оказаться для развивающихся стран более прибыльной, чем преобразование лесных районов в плантации масличной пальмы и других культур.



## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>Корнилков С.В., Антонинова Н.Ю., Рыбникова Л.С., Шубина Л.А.</b> Геоинформационная система как возможность комплексной оценки освоения природного и техногенного сырья Урала .....	3
<b>Парамонова Т.А.</b> Санитарное состояние и влияние экологических факторов на зараженность сосновых древостоев Ульяновской области гнилью сосновой губки .....	6
<b>Перепелицын В.А., Коротеев В.А., Рытвин В.М., Макаров А.Б.</b> Экологические проблемы техногенных образований.....	9
<b>Попов Е.В., Лебедев Ю.В.</b> Концепция экологической безопасности и инновационное развитие.....	12
<b>Попов Е.В., Лебедева Т.А.</b> Современная экологическая ситуация в Уральском регионе и обеспечение ее устойчивости.....	14
<b>Пыжьянов Ю.Б.</b> Добыча меди и экологическая безопасность в Свердловской области .....	16
<b>Рудакова Л.В.</b> Экономическая оценка социально-экологических последствий закрытия горнодобывающих предприятий.....	26
<b>Рябинин В.Ф.</b> К вопросу оценки токсичности отходов.....	29
<b>Синяк Н.Г., Корсак И.А.</b> Эколого-экономическая оценка дополнительного экономического эффекта от использования эксплуатационных лесов Республики Беларусь в сельском хозяйстве.....	32
<b>Соловий И.П., Генык Я.В., Чернявский Н.В., Каспрук О.И., Генык О.В., Мельникович М.П.</b> Экономическая, экологическая и социальная оценки влияния неустойчивых методов ведения лесного хозяйства и незаконных рубок на местное население в Украине.....	35
<b>Соловьев В.М., Соловьев М.В., Шингарева Н.И.</b> Эколого-экономическая эффективность рубок ухода за лесом с применением классификации деревьев по относительному положению .....	42
<b>Сотник И.Н., Могиленец Т.В.</b> Проблемы развития рынков экосистемных услуг.....	44
<b>Сотник И.Н., Киричек В.А.</b> Оценка экологических потерь от производства единицы продукции в регионах Украины.....	47
<b>Сурков Н.А., Лебедева Т.А.</b> Формирование шкалы эколого-экономической стоимости средоформирующего потенциала северных лесных ландшафтов Западной Сибири.....	50
<b>Сурков Н.А.</b> Экономическая оценка роли северных лесов в поддержании состава атмосферного воздуха.....	55
<b>Сурков Н.А.</b> Экономическая оценка почвоформирующей роли северных лесов Западной Сибири.....	60
<b>Татаркин А.И., Логинов В.Г.</b> Методологические аспекты экономической оценки земельных ресурсов.....	66
<b>Федюк Р.С.</b> Развитие строительства энергоэкономичных зданий как важного элемента экологической безопасности.....	71



<b>Хильченко Н.В., Кудрявцева Т.М.</b> Оценка вреда (ущерба) от противоправного загрязнения атмосферного воздуха .....	74
<b>Чайкина Г.М., Антонинова Н.Ю., Шубина Л.А.</b> Геоэкологическая оценка землепользования в районах освоения природного и техногенного сырья Урала.....	78
<b>Шкарупа Е.В., Олишевская Т.С.</b> Эколого-экономические аспекты использования и охраны водных ресурсов.....	81
<b>Юрак В.В., Мочалова Л.А.</b> Проблемы рационального использования тропических лесов.....	83

---

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, 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 подрисуночных 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.





Учебное издание

## **ЛЕСА РОССИИ И ХОЗЯЙСТВО В НИХ**

**ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ  
ОЦЕНКИ ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ**

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

Выпуск  
2(39)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. 5,58	Тираж 100 экз.	Уч.-изд. л. 4,94
		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