

УДК 622.8

В.А. Умнов, А.В. Харченко

**СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ г. МОСКВЫ**

Семинар № 6

Москва – одновременно крупнейший мегаполис и столица России. Важную роль в ее жизни играет транспортная инфраструктура, развитие которой влияет на экономику, состояние окружающей среды и уровень жизни в городе. Детальный анализ ее состояния и перспектив развития необходим для дальнейшей эколого-экономической оценки и выбора вариантов ее развития.

Внешние транспортные связи города осуществляются железнодорожным, водным, авиационным и автомобильным транспортом. Девять московских вокзалов обслуживают 11 железнодорожных направлений, по которым осуществляется основная доля внешних грузо- и пассажироперевозок. Общий объем пассажироперевозок поездами составляет свыше 407 млн пассажиров в год. Объем авиационных перевозок, которые осуществляются из 4-х московских аэропортов, составляет более 20 млн пассажиров в год (не менее 30 % общего по России объема авиапассажирских перевозок). Система водного транспорта Москвы используется преимущественно для перевозки грузов. Ежегодно через 3 грузовых порта и 23 грузовых причала проходит около 10 млн т грузов. Пассажиров обслуживают 2 речных вокзала. В Москве сходятся 13 шоссе и автомобильных дорог. Ежегодно автомобильным транспортом перевозится порядка 6 млн пассажиров, грузовым автотранспортом перевозится 9-10 млн т различных грузов [1, 2].

Внутригородские пассажирские перевозки в Москве реализуются развитой транспортно-коммуникационной системой, включающей различные виды массового транспорта (метрополитен, автобус, троллейбус, трамвай); а также индивидуального (такси, легковые автомобили государственной, муниципальной, частной и другой принадлежности). В Москве суммарно всеми видами городского пассажирского транспорта ежегодно перевозится около 10 млрд пассажиров.

Метрополитен – самый быстрый и комфортный вид массового городского транспорта. Сеть метрополитена имеет радиально-кольцевую структуру, включает 11 линий. Ее общая протяженность – 267,4 км, количество станций – 164. Ежедневно метрополитеном перевозится более 8 млн пассажиров (более трети всего объема пассажироперевозок, осуществляемых городским пассажирским транспортом), а ежегодно – свыше 3 млрд пассажиров.

Характерной особенностью развития метрополитена за последние годы явилось отставание темпов и объемов его строительства. В настоящее время дефицит протяженности линий метрополитена в Москве оценивается в 100 км; около 1,5 млн жителей города проживают на территориях, не обслуживаемых метрополитеном [1].

Удельная обеспеченность метрополитеном населения Москвы составляет 30,5 км на каждые 100 тыс. жителей. Этот показатель находится практически на уровне других столичных городов. Однако, если

взять суммарный показатель обслуженности населения скоростным внеуличным транспортом - вместе с городской железной дорогой (проходящей в черте города и используемой для городских перевозок), то окажется, что Москва, имеющая 52,6 км на 100 тыс. жителей, заметно отстает от зарубежных столиц: в Лондоне показатель обслуженности населения массовым городским скоростным внеуличным рельсовым транспортом достигает - 183,9 км на 100 тыс. жителей; в Париже - 96,5; Нью-Йорке - 84,8; Токио - 76,2.

Протяженность сети наземного транспорта составляет: трамвайной - 853 км, троллейбусной - 922,9 км, автобусной - 6015,9 км. Ежегодно наземным транспортом перевозится 4,7 млрд. пассажиров. Их обслуживают свыше 5600 автобусов, около 1700 троллейбусов и около 900 трамваев. В структуре перевозок наземным пассажирским транспортом на долю автобуса приходится 67 % общего объема, троллейбуса - 23 % и трамвая - 10 %.

В столице интенсивно развивается парк легкового автотранспорта. В настоящее время его численность составляет более 2,3 млн ед. Тем не менее, Москва отстает от столиц индустриально развитых стран по количеству автомобилей на душу населения. Если на тысячу москвичей в 1998 году приходилось 246 автомашин, то в Лиссабоне - больше 1000, Куала-Лумпуре - 952, Монреале - около 700, Мадриде, Париже и Токио - около 400, Нью-Йорке - 257. Однако, годовой выброс американского авто - 338 кг, московского - 1117 кг. При этом токсичность выхлопов отечественных автомобилей в 6-7 раз выше, чем у европейских, и в 8-10 раз выше, чем у американских и японских [1, 3].

Имеются серьезные недостатки в развитии транспортного комплекса города. Численность автопарка Москвы составляла в тыс. ед. (в скобках - легковой транспорт): 1960 г. - 151,4 (68,0), 1990 г. - 876,0 (696,0), 1996 г. - 1888,4 (1642,1). Если за период 1960-1981 гг. доля легковых автомобилей в общем парке автотранспорта

выросла с 45 % до 70 %, то в 1990 г. она составляла 79 %, а в 1996 г. - уже 86,9 %. В среднем за 1990-1995 гг. автопарк Москвы ежегодно увеличивался на 143,2 тыс. ед., причем количество грузовых автомобилей за этот период увеличилось с 79,1 до 157,0 тыс. ед., а автобусов - с 22,0 до 32,8 тыс. ед. [4].

Общая протяженность улично-дорожной сети Москвы составляет более 4,5 тыс. км, в том числе протяженность магистральной сети (городского и районного значения) - 1,2 тыс. км, количество крупных транспортных сооружений - 278 ед. [1].

Плотность улично-дорожной сети в г. Москве составляет 4,6 км на кв. км, и том числе магистральной сети - 1,3 км на км². Это намного ниже, чем в столицах зарубежных городов: в Париже эта величина достигает 15,0; в Брюсселе - 12,8; в Стокгольме - 12,7; в Нью-Йорке - 12,4; в Лондоне - 9,3. Таким образом, Москва по общей площади улично-дорожной сети - 33 млн. кв. метров в 2-4 раза уступает всем крупным городам мира. Отсюда пробки, низкая скорость езды. Дефицит протяженности улично-дорожной сети в г. Москве оценивается в 250-300 км [1, 3].

Все последние десятилетия расширению улично-дорожной сети и поддержанию в должном состоянии дорог Москвы уделялось крайне недостаточное внимание. В целом по городу 80 % магистралей полностью исчерпали пропускную способность (в центральной части города - 90 %). Объемы строительства и ремонта улиц, дорог, а также подземных переходов не удовлетворяют потребностям города. В конце 1990-х годов значительным вкладом как в развитие улично-дорожной сети, так и в улучшение экологической ситуации в городе явились программы реконструкции транспортных магистралей, перевода транспорта на экологически безвредные виды топлива, установка газонейтрализаторов и проч. [4].

По мере роста численности парка легковых автомобилей все более обостря-

строяется проблема организации хранения и парковки автотранспортных средств. Несмотря на то, что уровень автомобилизации населения Москвы в 1,8-2,2 раза ниже, чем в других европейских столицах – проблемность ситуации в столице намного острее, поскольку удельная обеспеченность протяженностью улично-дорожной сети и машино-местами в 2-3 раза ниже, чем в столичных городах за рубежом. Количество машино-мест для хранения легковых автомобилей постоянного населения г. Москвы обеспечивает 38 % от потребности [1].

Автомобили, не обеспеченные местами организованного хранения (свыше 1 млн ед.) хаотично размещаются на жилых территориях – во дворах, на местных проездах, площадках различного назначения, изымая порядка 2,5 тыс. га благоустроенных территорий.

Количество машино-мест для парковки легковых автомобилей посетителей объектов различного функционального назначения составляет в настоящее время свыше 90 тыс. ед., обеспечивая около 20 % от требуемого количества.

Суммарная вместимость гаражей-стоянок и автостоянок города в 2000 г.

составила 740,8 тыс. машино-мест (без учета гаражей типа "ракушки"), в том числе порядка 650,8 тыс. машино-мест – для хранения легковых автомобилей постоянного населения города, порядка 90 тыс. машино-мест – для парковки легковых автомобилей посетителей объектов различного функционального назначения. Имеющийся фонд машино-мест представлен в основном открытыми автостоянками, имеющими статус "временных" (55 %), и боксовыми гаражами (32 %). Гаражи-стоянки, отвечающие современным требованиям (многоэтажные наземные, комбинированные, подземные и полуподземные) составляют примерно 13 %.

Таким образом, г. Москва обладает весьма разветвленной и разнообразной транспортной инфраструктурой. Рост численности города и интенсификация городской жизни служат причиной увеличения потоков. Вместе с тем наблюдается некоторое отставание в развитии городской транспортной инфраструктуры. Следует изыскивать новые возможности и ресурсы для ее расширения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Транспортная и инженерная инфраструктура Москвы. – М.: Комитет по телекоммуникациям и средствам массовой информации Правительства Москвы, 2000.

2. Сайт «Официальный сервер Правительства Москвы» - www.mos.ru.

3. Сайт «Информационный центр правительства Москвы» - www.mosinform.ru.

4. Экология крупного города (на примере Москвы). Учебное пособие/ Под общей ред. д.б.н. А.Л. Минина/. - М.: Изд-во «ПАСЬВА», 2001. - 192 с.

Коротко об авторах

Умнов В.А. – профессор, доктор технических наук,
Харченко А.В. – кандидат экономических наук,
Московский государственный горный университет.

© В.И. Велесевич, С.В. Велесевич,
А.О. Ключко, 2005

**АНАЛИЗ ТЯЖЕСТИ НАЛОГОВОГО БРЕМЕНИ
ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

В настоящее время на долю налогов в развитых странах приходится от 80 до 90 % всех поступлений казны. В федеральном бюджете России в 1995 году доля налогов составляла 74,2 % от всех доходов. В последующие годы эта цифра постоянно росла и составила в 2002 году 93,45 %, в то время как неналоговые доходы снизились до 5,4 %, а доходы целевых бюджетных фондов – до 1,15 %. Приведенные данные наглядно свидетельствуют, насколько велика роль налоговой системы и налоговой политики в функционировании государства и формировании его бюджета. При этом основу налоговой системы составляют налоги, сборы, пошлины и другие налоговые платежи, взимаемые в установленном законодательством порядке.

Перспективы развития экономики нашей страны во многом определяются достигнутым уровнем налоговых поступлений и тем предельным уровнем налоговой нагрузки, который возможен в условиях действующей экономической политики государства и налогового законодательства.

В мировой практике под налоговой нагрузкой (налоговым гнетом, налоговым бременем) понимают отношение общей суммы налоговых сборов к совокупному национальному продукту, показывающее, какая часть произведенного обществом продукта перераспределяется посредством бюджета. Необходимо отметить, что в России в настоящее время отсутствует общепринятая методика исчисления налоговой нагрузки, а при проведении соот-

ветствующих расчетов используются отдельные измерители, позволяющие в косвенной форме судить о налоговом бремени. Так, например, одновременно используется методология исчисления доли налогов в ВВП и методология Минфина России. Согласно последней, налоговая нагрузка на юридические лица определяется как отношение суммы всех начисленных налогов и сборов, включая платежи во внебюджетные фонды, к объему реализации продукции:

$$H = \frac{\text{сумма уплаченных налогов}}{\text{выручка от реализации}} \cdot 100.$$

Ниже будет показана динамика налоговой нагрузки на горнодобывающее предприятие, вычисленная по методике Минфина РФ.

Любое горнодобывающее предприятие обязано уплачивать все налоги, предусмотренные Налоговым Кодексом РФ для юридических лиц [1]. Помимо этого, оно должно уплачивать и ряд специфических налогов, связанных с его деятельностью. Прежде всего это платежи за природные ресурсы. Применяемая в настоящее время система платежей за пользование природными ресурсами включает:

- плату за право пользования природными ресурсами;
- плату за воспроизводство и охрану природных ресурсов;
- штрафные платежи за сверхлимитное или нерациональное использование природных ресурсов.

Таблица 1
Ставки налогообложения основных видов полезных ископаемых

Виды добытых полезных ископаемых	Ставка, %
Калийные соли	3,8
Торф	4,0
Руды черных металлов	4,8
Апатит-нефелиновые и фосфоритовые руды	4,0
Горно-химическое неметаллическое сырье (за исключением калийных солей, апатит-нефелиновых и фосфоритовых руд)	5,5
Соль природная и чистый хлористый натрий	5,5
Радиоактивные металлы	5,5
Уголь каменный, бурый и горючие сланцы	4,0
Теплоэнергетические промышленные воды	5,5
Неметаллическое сырье, используемое в строительной индустрии	5,5
Горнорудное неметаллическое сырье	6,0
Подземные минеральные воды	7,5
Другие полезные ископаемые, не включенные в другие группировки	6,0
Редкие металлы	8,0
Битуминовые породы	6,0
Драгоценные металлы	6,5
Золото	6,0
Природные алмазы, другие драгоценные и полудрагоценные камни	8,0
Цветные металлы	8,0
Углеводородное сырье	16,5
Многокомпонентная комплексная руда, а также полезные компоненты комплексной руды, за исключением драгоценных металлов	8,0

В настоящее время платежи за пользование природными ресурсами должны стать существенным источником формирования доходной части бюджетов всех уровней, в то время как до последнего периода доля платы за природные ресурсы составляла менее 3 % доходной части Федерального бюджета РФ. В соответствии со ст. 13 и 15 части первой Налогового Кодекса РФ платежи за право пользования природными ресурсами включены в перечень федеральных и местных налогов и зачисляются в федеральный (ФБ) и местный (МБ) бюджеты. К ним относятся:

- акцизы на отдельные виды минерального сырья (акцизы на нефть и отработанный газовый конденсат, акциз на природный газ (ФБ));
- налог на пользование недрами (ФБ);

- налог на воспроизводство минерально-сырьевой базы (ФБ);
- налог на дополнительный доход от добычи углеводородов (ФБ);
- налог за право пользования объектами животного мира и водными биологическими ресурсами (ФБ);
- лесной налог (ФБ);
- водный налог (ФБ);
- экологический налог (ФБ);
- земельный налог (МБ).

В целях совершенствования и упрощения системы налогообложения пользования природными ресурсами и практики применения рентных принципов налогообложения с января 2002 года введен в действие налог на добычу полезных ископаемых (глава 26 второй части Налогового Кодекса РФ), отменивший действовавшие до 2002 года плату за пользование недрами

Таблица 2

Основные технико-экономические показатели по ОАО «Тучковский КСМ»

Наименование показателя	Ед. изм	Годы				
		1999	2000	2001	2002	2003
Нерудные строительные материалы	тыс. м ³	923,7	591,9	652,1	827,9	802,7
Щебень	тыс. м ³	43,3	15,2	33,2	42,4	37,5
Песок природный	тыс. м ³	880,4	576,7	618,9	785,5	765,2
Рост объемов песка в % к предыдущему году	%	104,7	50,6	171,9	115,2	76,4
Товарная продукция	тыс. руб.	25022	20471	35267	53055	62646
Стоимость щебня	тыс. руб.	4522	1902	4970	8408	10975
Стоимость песка природного	тыс. руб.	20500	18569	30297	44647	51371
Рост объемов товарной продукции в % к предыдущему году	%	195,8	81,8	172,3	150,4	118,1
Себестоимость товарной продукции	тыс. руб.	23971	20365	33913	50637	59609
Балансовая прибыль	тыс. руб.	669	336	1333	2627	2572
Рентабельность товарной продукции	%	4,4	0,5	4	4,8	5,1
Налог на прибыль	тыс. руб.	207	89	292	630	617
Дебиторская задолженность на конец года	тыс. руб.	1182	1385	3955	3952	2520
Кредиторская задолженность на конец года	тыс. руб.	2277	2135	3781	1986	6813
Стоимость 1 м ³ нерудных	руб./ м ³	27,1	34,6	54,1	64,1	78
Среднесписочная численность ППП	чел	159	151	152	159	146
Рост среднемесячной заработной платы к предыдущему году	%	171,2	84	206	116,3	113,6
Выработка на 1 -го работающего ППП	тыс. руб./ чел.	15737	13557	23202	33368	42908
Выработка на 1-го работающего ППП	м ³ / чел.	5809,4	3919,9	4112,5	5206,9	5497,9

ми, отчисления на воспроизводство минерально-сырьевой базы и акциз на нефть [2]. Ставки налогообложения основных видов полезных ископаемых по данному налогу приведены в табл. 1.

Оценку налоговой нагрузки на горнодобывающее предприятие рассмотрим на примере ОАО «Тучковский КСМ». Туч-

ковский комбинат строительных материалов территориально находится в Рузском районе Московской области и представляет собой стабильно работающее горное предприятие. Основным видом деятельности предприятия является производство нерудных строительных материалов путем разработки песчано-гравийного месторо-

Таблица 3
Динамика уплаты налогов ОАО «Тучковский КСМ», тыс. руб.

Наименование налога	ГОДЫ			
	2000	2001	2002	2003
1. Налог на прибыль	298,18	292,342	635,584	693,819
2. Налог на добавленную стоимость (НДС)	2584,000	2360,000	8048,610	6414,190
3. Налог на имущество предприятия	108,102	165,000	212,000	220,000
4. Налог с продаж	-	373,791	478,241	751,774
5. Единый социальный налог	-	3683,000	5254,000	5595,000
6. Платежи во внебюджетные фонды	2166,676	-	-	-
7. Налог на рекламу	-	-	-	4,375
8. Налог на пользователей автомобильных дорог	514,000	353,000	544,000	-
9. Налог с владельцев транспортных средств (транспортный налог с 2003 г.)	39,000	167,000	56,000	196,825
10. Целевые сборы с граждан и организаций на содержание милиции, благоустройство территорий, на нужды образования и другие цели	227,000	170,000	10,724	11,786
ИТОГО:	5936,958	7564,133	15239,159	13887,769
11. Земельный налог (плата за землю)	571,000	547,000	683,060	819,121
12. Отчисления на воспроизводство минерально-сырьевой базы	620,000	966,000	-	-
13. Налог на добычу полезных ископаемых	-	-	1929,196	2064,132
14. Плата за загрязнение окружающей среды	2,526	5,827	7,475	8,879
ИТОГО:	1193,526	1518,827	2619,731	2892,132
ВСЕГО:	7130,484	9089,960	17858,890	16779,911

ждения. В 2003 году предприятию исполнилось 90 лет. Свою производственную деятельность оно начало в 1913 году добычей и переработкой известняка в пойме Москва-реки с дальнейшим переходом на добычу и переработку песчано-гравийной породы. Добываемая предприятием песчано-гравийная смесь после переработки на дробильно-сортировочной фабрике превращается в два вида продукции: песок и щебень. Основными потребителями продукции

являются предприятия Москвы и Московской области, со многими из которых у Тучковского комбината строительных материалов существуют долговременные связи. Техничко-экономические показатели по ОАО «Тучковский КСМ» за период с 1999 по 2003 годы приведены в табл. 2.

Из данных табл. 2 видно, что за анализируемый период наблюдались значительные колебания отдельных технико-экономических показателей. При этом са-

Таблица 4
Структура уплаченных налогов ОАО «Тучковский КСМ», %

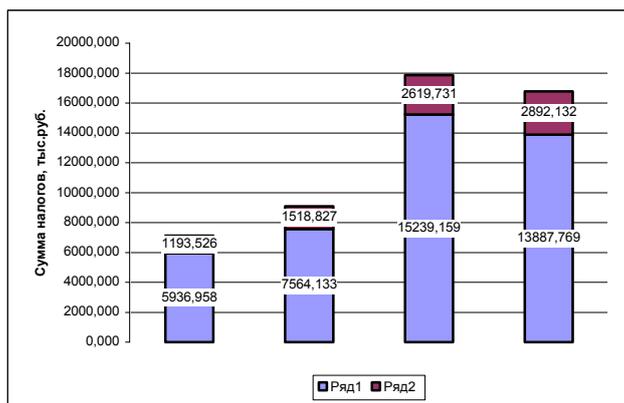
Наименование группы налогов	ГОДЫ			
	2000	2001	2002	2003
Общие налоги	83,26	83,28	85,33	82,76
Специальные налоги	16,74	16,72	14,67	17,24
Всего	100,00	100,00	100,00	100,00

мым неудачным был 2000 год. Так объем производства нерудных строительных материалов в 2000 году составил 591,9 тыс. м³, в том числе щебня 15,2 тыс. м³ и песка 576,7 тыс. м³.

Это связано с тем, что у предприятия в 2000 году были проблемы с получением нового земельного отвода под разработку месторождения. В дальнейшем все основные технико-экономические показатели имели положительную тенденцию роста. При этом объем производства нерудных строительных материалов в 2003 году составил 802,7 тыс. м³ (возрос на 35,6 % по сравнению с 2000 г.), балансовая прибыль составила 2520 тыс. руб. (возросла в 7,5 раза), выработка на одного работающего ППП составила 5497,9 м³/чел. (возросла на 40,3 %).

Сводные данные об уплате налогов Тучковским комбинатом строительных материалов за период с 2000 по 2003 гг. приведены в табл. 3 и на рис. 1.

Приведенные в табл. 3 данные отражают изменения произошедшие в налоговой системе за анализируемый период.



Так, например, с 2001 года были введены налог с продаж и единый социальный налог. Последний был включен в налоговую систему вместо платежей во внебюджетные фонды (Пенсионный фонд РФ, Фонд социального страхования, Фонд обязательного медицинского страхования РФ). С 2002 года введен налог на добычу полезных ископаемых, заменивший отчисления на воспроизводство минерально-сырьевой базы, плату за пользование недрами и акцизы на отдельные виды минерального сырья. Для ОАО «Тучковский КСМ» налог на добычу полезных ископаемых заменил отчисления на воспроизводство минерально-сырьевой базы, так как два следующих налога оно не выплачивало. С 2003 года перестали взимать налог на пользователей автомобильных дорог и налог с владельцев транспортных средств, но зато появился транспортный налог. С введением с 2001 года налога с продаж резко уменьшились целевые сборы на содержание милиции, на благоустройство территории. Из них исключены отчисления на нужды образования и т.п.

В целом по предприятию абсолютная сумма уплачиваемых налогов увеличилась за анализируемый период с

Рис. 1. Динамика уплаты налогов ОАО «Тучковский КСМ» в 2000 – 2003 годах: Ряд 1 – Общие налоги для юридических лиц. Ряд 2 – Налоги, уплачиваемые горнодобывающим предприятием.

Таблица 5

Структура уплаченных налогов ОАО «Тучковский КСМ» в 2003 году

Наименование налога	Величина налога	
	Всего, тыс. руб.	В % к итогу
1. Налог на прибыль	693,819	4,13
2. Налог на добавленную стоимость (НДС)	6414,190	38,23
3. Налог на имущество предприятий	220,000	1,31
4. Налог с продаж	751,774	4,48
5. Единый социальный налог	5595,000	33,34
6. Налог на рекламу	4,375	0,03
7. Транспортный налог	196,825	1,17
8. Целевые сборы с граждан и организаций на содержание милиции, благоустройство территорий, на нужды образования и другие цели	11,786	0,08
9. Земельный налог (плата за землю)	819,121	4,88
10. Налог на добычу полезных ископаемых	2064,132	12,30
11. Плата за загрязнение окружающей среды	8,879	0,05
ИТОГО:	16779,901	100,00

Таблица 6

Динамика налоговой нагрузки по ОАО «Тучковский КСМ», %

Наименование показателя	Величина налога			
	2000	2001	2002	2003
Сумма уплаченных налогов (тыс. руб.)	7130,484	9082,960	17858,890	16779,901
Выручка от реализации (тыс. руб.)	20473,000	35741,000	56984,000	85409,000
Налоговая нагрузка (тяжесть налогового бремени), %	34,83	25,41	31,34	19,65

7130,484 тыс. руб. до 16779,901 тыс. руб. или в 2,35 раза. При этом общие налоги уплачиваемые юридическими лицами увеличились с 5936,958 до 13887,769 тыс. руб. (в 2,34 раза), а специальные налоги за использование природных ресурсов с 1193,526 тыс. руб. до 2892,132 тыс. руб. (в 2,42 раза). В табл. 4 показана динамика структуры уплаченных налогов ОАО «Тучковский КСМ» за 2000 – 2003 годы.

Из приведенных результатов видно, что в 2003 году на 0,52 % увеличилась доля специальных налогов. Это про-

изошло за счет снижения НДС и исключения из налоговой системы с 2003 года налога на пользователей автомобильных дорог.

В табл. 5 и на рис. 2 приведены структура уплаченных ОАО «Тучковский КСМ» налогов в 2003 году.

Из приведенных данных видно, что наибольший удельный вес приходится на НДС (38,23 %), ЕСН (33,34 %), налог на добычу полезных ископаемых (12,3 %), земельный налог (4,88 %) и налог на прибыль (4,13 %). Доля этих пяти налогов в общем объеме налоговых платежей

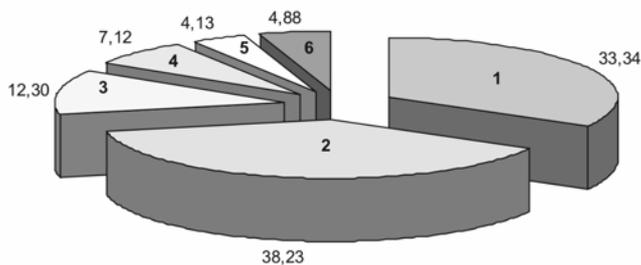


Рис. 2. Структура уплаченных налогов ОАО «Тучковский КСМ» в 2003 году: 1 – единый социальный налог (ЕСН); 2 – аналог на добавленную стоимость (НДС); 3 – налог на добычу полезных ископаемых; 4 – прочие налоги; 5 – налог на прибыль; 6 – земельный налог

составляет 92,88 % и лишь 7,12 % приходится на оставшиеся налоги и сборы.

Динамика налоговой нагрузки по предприятию за анализируемый период приведена в табл. 6.

Из приведенных в табл. 6 данных видно, что в 2000 году налоговая нагрузка со-

ставляла 34,83 %, а к 2003 году снизилась до 19,65 %. Это свидетельствует о том, что проводимые преобразования в налоговой системе нашей страны ведут к снижению налоговой нагрузки на предприятия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Налоговый кодекс Российской Федерации. Части 1 и 2. – М.: ИНФРА – М, 2002.
2. Юткина Т.Ф. Налоги и налогообложение: Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА – М, 2002.

Коротко об авторах

Велесевич В.И. – профессор кафедры «Организация и управление в горной промышленности»,
 Велесевич С.В. – бакалавр техники и технологии,
 Ключко А.О. – бакалавр менеджмента,
 Московский государственный горный университет.



© О.Е. Шешко, 2005

УДК 656.13:622.8

О.Е. Шешко

**ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
КАРЬЕРНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ КОМПЛЕКСОВ
В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Семинар № 6

В настоящее время влияние горного производства на окружающую среду имеет не меньшее значение, чем непосредственная деятельность предприятия. Широко известно негативное воздействие горного производства на окружающую среду: нарушение горными работами земной поверхности (изъятие земли из сельскохозяйственного производства в настоящее время превышает 2 млн га), выбросы вредных веществ в атмосферу (более 30 % всех выбросов приходится на горное производство), загрязнение водного бассейна.

В РФ функционируют более 200 карьеров по добыче руд, угля, алмазов, горнохимического сырья и др., а также около 4000 – по добыче сырья для строительных материалов [1].

Поэтому комплексная оценка и прогнозирование воздействия на окружающую среду комплексов механического оборудования при эксплуатации карьеров должно стать одним из приоритетных направлений при проектировании и эксплуатации предприятий. Одним из наиболее трудоёмких, природоёмких и дорогостоящих процессов на карьере является транспортирование горной массы. Прогресс в этой области в большой степени определяет экономику и экологию горного предприятия.

С целью выявления влияния мощности транспортного оборудования, типа, грузоподъёмности и технического состояния оборудования, режимов их работы, состояния транспортных коммуникаций и параметров трассы, а также климатических условий на показатели запыленности и загазованности карьеров и прилегающих территорий была разработана математическая модель расчёта, учитывающая эколо-

гические и экономические последствия эксплуатации транспортных комплексов.

Математическая модель учитывает большое количество технологических и технических факторов и позволяет для конкретных условий получить расчетные значения результатов экологических последствий использования различных транспортных комплексов в пределах рабочей зоны карьера, отвалов, магистральных дорог и прилегающих к карьере территорий.

При эксплуатации железнодорожного, автомобильного и конвейерного транспорта происходит отчуждение земли при сооружении транспортных коммуникаций, загрязнение водных и воздушных бассейнов. Масштабы загрязнения зависят как от вида транспорта и режимов их работы, так и ряда технологических, технических и климатических условий эксплуатации.

Использование математической модели позволяет прогнозировать экологическую ситуацию при работе транспортного комплекса и, варьируя возможными типами оборудования, избегать сверхнормативные выбросы и концентрацию вредных веществ, обеспечивая необходимый минимум затрат при эксплуатации предприятия [1, 3].

В качестве критерия в модели выбраны затраты (минимум суммарных затрат на транспортный комплекс), а ограничения представлены в качестве требований к окружающей среде (ограничения по двум комплексным показателям, характеризующим максимально разовые выбросы и среднесуточные).

Расчеты выбросов вредных веществ при работе транспортных комплексов производятся по удельным показателям с учетом

технических и технологических факторов, а также режимов работы [2].

Массы выбросов вредных веществ от сжигания топлива в двигателях тяговых агрегатов, тепловозов и автосамосвалов

$$M_i = \sum_{k=1}^k q_{ik} t_k N n k_1 k_t, \text{ кг/сут}, \quad (1)$$

где q_{ik} – удельный выброс i -го вредного вещества на k -м режиме работы двигателя, кг/ч ; t_k – время работы на k -м режиме работы двигателя, ч ; N – число работающего оборудования; k_1 и k_t – коэффициенты, учитывающие климатические условия и техническое состояние парка машин соответственно.

Максимальный разовый выброс i -го вредного вещества

$$M_{ip} = M_i / (24 \cdot 3,6), \text{ г/с} \quad (2)$$

Масса выбросов вредных веществ, сдуваемых с поверхности транспортируемого материала, составляет

$$M_{сд} = 3,6 q_{yc} F N n_p t_{об} K_1 K_2 \text{ кг/сут}, \quad (3)$$

где q_{yc} – удельная сдуваемость твердых частиц с 1 м^2 поверхности горной массы, $\text{г/м}^3 \text{ с}$; F – площадь поверхности транспортируемого материала на одной установке, м^2 ; N – количество установок; n_p – число рейсов транспортного средства в сутки (для конвейеров равно 1); $t_{об}$ – средняя длительность движения с грузом за один рейс (для конвейеров, время движения с грузом в сутки), ч ; K_1 – коэффициент, учитывающий скорость обдува материала (при изменении скорости обдува от 2 до 15 м/с увеличивается от 1 до 1,8); K_2 – коэффициент, учитывающий влажность материала (при влажности до 0,5 % равен 2, при 10 % – 0,2, более 10 % – 0,1)

Масса максимального разового выброса с поверхности транспортируемого материала

$$M_{сд} = q_{yc} F N n_{pc} t_{об} K_1 K_2 \text{ г/с}, \quad (4)$$

где n_{pc} – число рейсов транспортного средства в час (для конвейеров равно 1); $t_{об}$ – средняя длительность движения с грузом за один рейс, ч (для конвейера равно 1).

При движении автосамосвалов большое значение имеет пылеобразование на дорогах. Масса суточного образования пыли во время отсутствия снежного покрова

$$M_n = 2(q_{cp.6} K_3 L_6 + q_{сз.с} K_3 L_c) n_p N, \text{ кг/сут} \quad (5)$$

где $q_{cp.6}$, $q_{сз.с}$ – среднее удельное пылевыделение при прохождении автосамосвалом 1 км соответственно временной и стационарной дороги, кг/км ; K_3 – коэффициент, учитывающий среднюю скорость движения автосамосвалов в карьере (при изменении скорости от 5 до 30 км/ч коэффициент увеличивается от 0,6 до 3,5) [2, 5]; L_6 , L_c – соответственно длина временной и стационарной дороги, км ; n_p – число рейсов автосамосвала в сутки.

Максимальный разовый выброс пыли при движении автосамосвала

$$M_{np} = 2(q_{cp.6} K_3 L_6 + q_{сз.с} K_3 L_c) n_{pc} N / 3,6, \text{ г/с}, \quad (6)$$

где n_{pc} – число рейсов транспортного средства в час.

Места перегрузки горной массы так же являются очагами вредных выбросов. Масса выбросов твердых частиц на перегрузочных пунктах

$$M_{np} = q_{y0} Q_n K_1 K_2 K_3 K_4, \text{ т/сут}, \quad (7)$$

где q_{y0} – удельное выделение твердых частиц перегружаемого материала, г/т ; Q_n – количество перегружаемого материала в сутки, т/сут ; K_3 – коэффициент, учитывающий высоту падения материала (при высоте падения 0,5 м коэффициент K_3 равен 0,4, а при 10 м – 2,5); K_4 – коэффициент, учитывающий местные условия (степень защищенности места перегрузки, изменяется от 0,5 – 1).

Максимальный разовый выброс твердых частиц на перегрузочных пунктах

$$M_{np} = q_{y0} Q_n K_1 K_2 K_3 K_4 / 3600, \text{ г/с}, \quad (8)$$

где Q_n – пропускная способность перегрузочного пункта, т/ч .

Учитывая разный уровень интенсивности выделения вредных компонентов в различное время года (для условий вечной

мерзлоты в холодный период $K_r=1$; в теплый $K_r=0,3-0,4$); эффективности подавления выбросов каждого i -го источника выделения вредных выбросов (например, гидрообеспыливание дорог водой уменьшает выделение пыли на 65-90 %, а вяжущими – на 90-98 %, каталитические нейтрализаторы снижают выбросы окиси углерода – на 75 %, углеводорода – на 70 %, каталитические нейтрализаторы двойного действия существенно нейтрализуют окислы азота и т.д.); одновременности их выделения (например, возможность одновременного максимального разового выброса пыли из-под колес автосамосвала составляет 20 %, а выбросов окислов углерода и азота – 60 %) и ряд других факторов, корректируются полученные по формулам (1) – (8) массы выбросов вредных веществ (M_i^1) и определяется их концентрация в рабочей зоне.

$$C_i = M_i^1 / Q, \text{ мг} / \text{м}^3.$$

Количество воздуха Q , поступающее в карьер, определяется с учетом схемы проветривания, скорость ветра на поверхности карьера, температуры воздуха на дне и поверхности карьера, глубины и параметров его.

Комплексный показатель состояния воздушной среды при содержании в атмосферном воздухе нескольких вредных веществ однонаправленного действия $\sum_{i=1}^m C_i / ПДК_i \leq A$ рассчитывается как для максимально разовых концентраций, так и среднесуточных.

Величина «А» представляет собой предполагаемую долю загрязнения воздушной среды транспортными средствами, характерную для данного карьера.

Осуществляющийся в настоящее время переход от ПДК к ПДВ (предельно допустимые выбросы, устанавливаемые для промышленных предприятий и отдельных источников загрязнения санитарными органами) существенно не меняет схему расчёта.

Необходимым условием, как уже было отмечено является минимизация затрат на

приобретение оборудования (как технологического, так и снижающее негативное воздействие на окружающую среду), эксплуатацию его, платежей за нарушение установленных нормативов природопользования и т.д.

$$\sum_{k=1}^R Z_k \rightarrow \min$$

где Z_k – k -й элемент затрат, руб.

По предложенной модели были проведены расчеты, иллюстрирующие загрязнение воздушной среды автомобильным транспортом, так как автомобильные транспортные комплексы получили большое распространение на карьерах. Это объясняется тем, что автомобильный транспорт мобилен, автономен в работе, сравнительно легко вписывается в ограниченные размеры карьеров, как небольшой глубины, так и глубоких, имеет относительно незначительную землеёмкость.

Вместе с тем автомобильный транспорт весьма материалоемок, активно потребляет дефицитные виды ресурсов: топливо, шины, запчасти, имеет высокую металлоёмкость (коэффициент тары современных автосамосвалов 0,8-0,9). Энергоёмкость автомобильного транспорта также достаточно велика [4]. Трудоёмкость технического обслуживания и ремонта его также значительна.

Кроме того, эксплуатация автосамосвалов с дизельными двигателями в реальных условиях сопровождается выбросами в атмосферу большого количества токсичных веществ, величины которых варьируются в широких пределах и зависят от типа двигателя, его мощности и степени износа (резко возрастая с увеличением последней), характеристики топлива, а также типа дорог и параметров трассы. Причем, чем выше реализуемая мощность двигателя, тем больше значения удельных выбросов и микрочастиц [4]. Так для автосамосвала БелАЗ – 7512 (120 т) с двигателем 8ДМ-21А удельные выбросы CO_x и NO_x соответственно составляют: при холостом ходе автосамосвала 0,494 и 0,363 кг/ч, при 50 % - мощности 1,081 и

2,660 кг/ч и при максимальной расходуемой мощности 1,708 и 4,876 кг/ч. Эти же данные для автосамосвала типа БелАЗ – 7548 составляют соответственно 0,190 и 0,130, 0,261 и 1,148, 0,617 и 2,105 кг/ч [2, 5, 6].

Расчеты были проведены для условного карьера, глубиной ≈ 250 м, в котором предполагается работа автосамосвалов типа БелАЗ – 7548 (42 т) в количестве 20 единиц для обеспечения производительности 10 млн т/год.

По производственной необходимости через 6 лет (срок службы автосамосвала) предполагалась замена комплекса типа БелАЗ – 7548 на более мощный - комплекса автосамосвалов типа БелАЗ – 7549 (80 т) в количестве 15 единиц.

Расчеты показали, что предполагаемая замена не рациональна и ухудшает практически все экологические показатели в карьере на 10– 40 %, а оба комплексных показателя действия вредных веществ ($\sum_{i=1}^i C_i / ПДК_i \leq A$) на 20-25 %, хотя они и в

первом случае приближались к своему предельному значению (0,3).

Сравнение выигравшего варианта автомобильного комплекса и комбинированного автомобильно-конвейерного комплекса для аналогичных условий иллюстрирует не только снижение затрат при эксплуатации последнего, но и резкое уменьшение вредных выбросов, так как доля нового источника загрязнения атмосферы – перегрузочного комплекса из автосамосвала на конвейер, как показали расчеты, составляет не более 20 % от количества выбросов ликвидированных автосамосвалов.

При этом пылевыведение с поверхности кузовов автосамосвалов значительно превышает пылевыведение с поверхности конвейера, что при расчете не учитывалось.

Таким образом, расчеты показали, что широко применяемый в настоящее время на глубоких карьерах автомобильный транспорт снижает эффективность работы предприятия и делает почти невозможным дальнейшее увеличение глубины карьера.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Потапов М.Г.* Направление развития карьерного транспорта Ж. «Горная промышленность», №6, 2002.
2. *Методика* расчета вредных выбросов (сбросов) для комплекса оборудования открытых горных работ на основе удельных показателей. НИЦ ГП ИГД им. А.А. Скочинского, Люберцы. 1999.
3. *Астахов А.С., Зайденварг В.Е., Певзнер М.Е., Харченко В.А.* Экономические и правовые основы природопользования. – М. – МГУ, 2002.
4. *Лель Ю.И.* Методы расчета параметров устойчивой работы автотранспорта глубоких карьеров. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. Екатеринбург, 1999.
5. *Кулешов А.А., Тымовский Л.Г.* Эксплуатация карьерного транспорта в условиях Севера. – М.: Недра, 1973.
6. *Справочник.* Открытые горные работы. К.Н. Трубецкой, М.Г. Потапов, К.Е. Виноцкий, Н.Н. Мельников и др. - М.: Горное бюро, 1994.

Коротко об авторах

Шешко О.Е. – доцент, кафедра «Экономика природопользования», Московский государственный горный университет.

© Н.В. Ворожейкина, 2005

УДК 622.8

Н.В. Ворожейкина

Важнейшим фундаментальным аспектом проблемы возникновения различных чрезвычайных ситуаций является оценка их риска. Развитие экономики без учёта эколого-экономической оценки природного, техногенного и природно-техногенного риска недопустимо и может привести к огромным непроизводительным затратам и неоправданной гибели людей.

В последние годы понятие риска становится всё более многогранным, но все определения, по существу, отражают взаимодействие между действительностью и возможностью опасных событий с нежелательными последствиями.

Для оценки риска используют множество показателей, из которых важнейшими являются количественные показатели вероятности (частоты) Q (Δt) наступления этих событий за интервал времени Δt (как правило, за год), а также размер (масштаб) w ущерба от опасного события, как правило, в натуральном (число пострадавших и погибших, размер зоны действия опасных факторов) или стоимостном выражении. Наиболее общим показателем риска в рамках технократической концепции, применимым для любых опасных событий (N), произошедших в течение года, является [1]:

Показатель риска [ущерб/время] = частота [события/время] \times средний ущерб [ущерб/события].

Таким образом, независимыми переменными, по которым оценивается риск, являются время t и ущерб w , а для оценки (прогноза) риска необходимо определять частоты реализации опасных событий и ущерба от них.

Безопасность общества и техносферы обеспечивается только при достаточно

низком уровне риска. При этом следует исходить из того, что нулевого риска не существует, поэтому оценка безопасности базируется на многих показателях, основным из которых является установление величины так называемого приемлемого риска. Под приемлемым риском понимается такой уровень риска, который является оправданным с точки зрения экономических, экологических, социальных и других факторов, т.е. с которым общество готово мириться ради получения определенных благ в результате своей деятельности [2].

Уровень приемлемого риска вырабатывается на основе сбалансированной оценки выгод и потерь, учитывающей все экономические, экологические и другие аспекты этой проблемы. При этом учитываются интересы не только нынешнего, но и будущих поколений людей.

Рассмотрим ущерб, как важный показатель для определения риска.

Под ущербом понимают результат изменения состояния объектов, выражающийся в нарушении их целостности или ухудшении других свойств в результате воздействия опасных факторов экстремального природного явления на объекты техносферы и людей или чрезвычайные ситуации объектов техносферы.

Основными видами ущерба (или последствий) являются:

- внешне- и внутривнутриполитические, военные (снижение доверия к государственным институтам, рост социальной напряженности в обществе, ухудшение военно-политической обстановки);
- экономические (утрата того или иного вида собственности, затраты на переселение людей, выплата компенсаций пострадавшим, упущенная выгода

от незаключенных и расторгнутых контрактов, нарушение процесса нормальной хозяйственной деятельности);

- экологические (ухудшение природной среды и затраты на ее восстановление, потеря народнохозяйственной ценности территорий) и другие;
- социальные (ухудшение условий жизнедеятельности людей, сокращение средней продолжительности жизни, утрата здоровья, жизни и т. п.).

Наиболее важными для рассмотрения являются экономические и экологические виды ущерба.

На экономическом уровне возникновение чрезвычайной ситуации, как правило, ведет:

- к нарушению функционирования экономической системы страны и (или) ее крупной хозяйственной подсистемы (в том числе регионального уровня);
- к прямому уничтожению (выбытию) производственных и иных ресурсов или исключению их из хозяйственного оборота;
- к сокращению возможностей обеспечения конкретных общественных потребностей, в том числе к созданию прямых угроз жизнеобеспечению населения.

При рассмотрении, экономических, экологических и социальных сторон чрезвычайной ситуации или аварии различают прямой, косвенный, полный и общий ущерб [1].

Под прямым ущербом понимаются потери и убытки всех структур народного хозяйства, попавших в зону действия поражающих и вредных факторов опасного природного явления или аварии. Они складываются из невозвратных потерь основных фондов, оцененных природных ресурсов и убытков, вызванных этими потерями, т. е. недобора предприятиями прибыли, государством — различных налогов и страховых выплат и пр.

Косвенный ущерб — это потери, убытки и дополнительные затраты, которые понесут объекты народного хозяйства, не

попавшие в зону действия опасных факторов опасного природного явления, или аварии и вызванные нарушениями и изменениями в сложившейся структуре хозяйственных связей, инфраструктуре, а также потери (дополнительные затраты), вызванные необходимостью проведения отдельных мероприятий по ликвидации последствий стихийного бедствия или аварии.

Полный ущерб является суммой прямого и косвенного ущербов, а также затрат на ликвидацию последствий стихийного бедствия или аварии. Полный ущерб определяется на конкретный момент времени и является промежуточным по сравнению с общим ущербом, который определится количественно в отдаленной перспективе.

Последние десятилетия наблюдается развитие экологического кризиса, во многом связанного с техногенными процессами, увеличением объема и темпов хозяйственной деятельности, значительным ростом чрезвычайных ситуаций на промышленных объектах, увеличением разрушительной силы чрезвычайных ситуаций. В результате этого, не подкреплённая адекватными природоохранными мероприятиями, биосфера Земли, как глобальная экологическая система, оказалась истощённой.

Определение в денежном эквиваленте стоимости ущерба, связанного с потерей невозвращаемых природных ресурсов, чрезвычайно затруднено, первую очередь из-за трудностей определения стоимости утраченных видов ресурсов, например, нарушения генетического многообразия, экологического баланса.

Выводы:

1. Оценка и прогнозирование проблемы возникновения риска различных чрезвычайных ситуаций и определение размера ущерба от них является важнейшим фундаментальным аспектом.

2. При эколого-экономической оценке ущерба наиболее важными для рас-

смотрения видами являются экономический и экологический ущерб.

3. При оценке экономических последствий техногенных чрезвычайных ситуаций определяют, во-первых, масштаб ущерба, нанесенного экономической системе (государству или отдельному его региону) непосредственно в процессе чрезвычайных ситуаций, и, во-вторых, негативное влияние этого ущерба на дальнейшее экономическое развитие системы.

4. Глобальные изменения природной среды от происходящих чрезвычайных ситуаций: ухудшение состояния природной среды и утрата определённого количества представителей растительного и животного мира, утрата ценных земельных площадей вследствие их загрязнения и заражения и т.д. не могут быть оценены в денежном выражении с позиции нынешнего поколения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Природные* и техногенные чрезвычайные ситуации: опасности, угрозы, риски / Акимов В.А., Новиков В.Д., Радаев Н.Н. – М.: ЗАО ФИД «Деловой экспресс», 2001 – 344 с.

2. *Катастрофы* и общество. «Контакт-Культура», Москва, 2000.

Коротко об авторах

Ворожейкина Н.В. – Московский государственный горный университет.

НОВИНКИ

ИЗДАТЕЛЬСТВА МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ГОРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

Ганицкий В.И., Велесевич В.И. Менеджмент горного производства: Учебное пособие. — 357 с.: ил.

ISBN 5-7418-0295-8 (в пер.)

Изложены основные вопросы современного менеджмента. Рассмотрены проблемы организации и технологии управления с учетом специфики горного производства, управленческих отношений и кадрового обеспечения систем управления. Приведены особенности функционального менеджмента: производственного, финансового, социологического и кадрового, стратегического и инновационного.

Для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов «Горное дело». Может быть полезно также работникам сферы управления на горных предприятиях, не имеющим специального управленческого образования, магистрам и аспирантам.

УДК 658:622.3

© А.А. Агапов, 2005

УДК 622.8

А.А. Агапов

ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ И ЗАДАЧИ

На различных уровнях взаимодействия природной среды и объектов хозяйственной деятельности формируются природно-техногенные системы, взаимодействие которых чрезвычайно сложно. При этом характер функционирования природно-техногенной системы во времени зависит от физико-географических условий геологической среды, типа и способа хозяйствования. Поэтому можно говорить о функциональной взаимозависимости природы и общества, в которой функции общества относительно природы состоят в сохранении ее как среды обитания, а функции природы относительно общества заключаются в формировании предпосылок развития производства и ограничении общества в определенных условиях.

Это взаимодействие происходит в трех основных направлениях природопользование, техногенез, техногенные изменения и связанное с этим воздействие общества на природную среду с учетом выделения и познания закономерностей их взаимодействия на разных уровнях, начиная с локального объекта хозяйствования и заканчивая глобальным масштабом функционирования мировой экономической системы (достаточно указать на Киотское соглашение).

В этой связи основной принцип формирования мониторинга экологической безопасности должен базироваться на комплексном слежении за объектами и явлениями, протекающими в природно-техногенной среде на уровне государства, региона страны, отдельных зон и локальных объектов. При этом комплексный характер мониторинга экологической безопасности, на наш взгляд, включает в себя мониторинг геологической среды, мониторинг техносферы и мониторинг социальной сферы.

При этом комплексное слежение за состоянием окружающей среды должно базироваться на использовании принципа «гармонизации» подходов в области экологического мониторинга, согласованности сбора, обработки и передачи экологической информации как на внутреннем (национальном, региональном, муниципальном, отраслевом), так и на межгосударственном (международном) уровнях. Эти принципы нашли отражение в деятельности ЕЭК ООН, Европейского экономического агентства и других международных организаций.

В рамках процесса «Окружающая среда для Европы» основной задачей экологического мониторинга явилась проблема «гармонизации» природоохранной деятельности в части единой политики в методах сбора, обработки первичных данных, информированности, а также в формировании соответствующих структур. Так, в Декларации Министров охраны окружающей среды региона ЕЭК ООН [1] отмечается «важность совершенствования механизмов координации систем мониторинга, сбора и обработки данных в Европейском регионе». Во исполнение «декларации...» по итогам Межправительственного совещания в г. Москве [2] была создана и функционирует Специальная рабочая группа по мониторингу окружающей среды (СРГМОС) Комитета по экологической политике ЕЭК ООН.

На необходимость учёта изложенных принципов указывается в решениях специальной сессии Комитета по экологической политике Экономического и социального совета ООН [3], выразившихся в подготовке «Рекомендаций по совершенствованию национальных систем мониторинга и информации по окружающей среде для стран Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии».

Этими «рекомендациями...» предложено реализовать следующие меры в области «политического контекста», «организационных рамок», «финансирования», «информации и отчётности»:

- разработать приоритеты по мониторингу окружающей среды исходя из требований по сбору данных и отчётности, установленных в национальных законах и нормативных актах при согласовании этих приоритетов с соответствующими администрациями;

- осуществлять обзор систем мониторинга окружающей среды на основе оценки их вклада в поддержку решений, приоритетных потребностей в новой информации и экономической оценке их затрат;

- развивать законодательную базу, регулиующую сбор и управление информацией;

- создавать или усовершенствовать институциональную структуру для сотрудничества и взаимодействия отдельных структур, ответственных за отдельные виды мониторинга и информации;

- делегировать полномочия по определённым видам мониторинга и информации по окружающей среде специализированным учреждениям, а также среди региональных и местных органов власти;

- обеспечивать в случае реорганизации административных структур сохранность и сопоставимость методов анализа данных и способствовать развитию сотрудничества между аналитическими службами;

- уделять особое внимание непрерывности финансирования ключевых видов мониторинга из государственного бюджета, исходя из необходимости непрерывного наблюдения за окружающей средой;

- создавать систему из различных источников и механизмов финансирования для обеспечения соответствующего уровня инвестиций, для сбора, обработки

первичных данных и приобретения необходимого оборудования;

- постепенно расширять использование компьютерных сетей для обмена информацией, содействовать использованию совместных баз данных и программного обеспечения;

- обеспечивать свободный доступ к информации о состоянии окружающей среды, собранной с использованием государственного финансирования;

- активно поддерживать сотрудничество на пан-европейском уровне в области отчётности и информации о состоянии окружающей среды и обеспечивать её межстрановую сопоставимость, в особенности в том, что касается выбросов в воздух и его качества, загрязнения трансграничных внутренних вод, опасных отходов и биоразвития;

- принимать активное участие в деятельности Рабочей группы «окружающая среда для Европы» Комитета по экологической политике Европейской экономической комиссии ООН, в особенности в рамках мероприятий по проекту ТАСИС в сфере сбора информации и наблюдения за состоянием окружающей среды;

- осуществлять нацеленные на реализацию разработанных мер по мониторингу внутренних вод, загрязнению воздуха, классификации и инвентаризации отходов, индикаторам состояния окружающей среды и отчётности, информационным системам.

Следует отметить, что практически все национальные системы мониторинга в большей или меньшей степени организованы или формируются на основе изложенных принципов и «рекомендаций...»

Создание и функционирование государственного мониторинга окружающей среды России

В Российской Федерации, начиная с 1993г. проводятся работы по созданию системы комплексного (экологического) мониторинга и её территориальных под-

систем в субъектах Российской Федерации в контексте реализации Постановления Правительства Российской Федерации «О создании единой государственной системы экологического мониторинга» [4].

Как было отмечено в выступлении Министра природных ресурсов Российской Федерации М.Е. Яковенко на Международной конференции «Экологический мониторинг в России» [5] это министерство выполняет функции национального координатора по подготовке Российской части Общеευропейского доклада об оценке, участвует в работе СРГМОС, а также в работе семинаров, круглых столов по указанной проблеме. В рамках этого процесса при финансовой поддержке Европейского союза осуществляется проект ТАСИС. При этом было продекларировано, что МПР России считает, что проект технической помощи ТАСИС может внести существенный вклад в совершенствование систем мониторинга и отчётности в Российской Федерации, а также развитию инициатив по созданию Общеευропейской системы мониторинга окружающей среды в рамках процесса «Окружающая среда для Европы» [5]

Во исполнение и реализации изложенных принципов и положений Правительством Российской Федерации в 2003 г. было принято Постановление «Об организации и осуществлении государственного мониторинга окружающей среды (государственного экологического мониторинга)» [6], которым регламентировано Положение об организации и осуществлении государственного мониторинга окружающей среды (постановление Правительства РФ от 31 марта 2003 г. №177) [7]. На рис. 1 в общем виде графически представлена

государственная система мониторинга окружающей среды.

Исходя из прописанного в указанном Постановлении положения о том, что «под государственным экологическим мониторингом понимается комплексная система наблюдения за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов», проведение мониторинга может быть эффективным при условии реализации и учета следующих принципиальных положений — это:

- необходимость классификации типов и элементов природной и техногенной составляющей природно-техногенной системы, подлежащих специфическому контролю;
- разработка системы показателей состояния природной среды;
- дифференциация источников и факторов природных и техногенных воздействий для определения зон и расположения необходимых средств контроля;
- создание системы центров управления мониторингом на региональном и территориальном уровнях Минприроды РФ и центров отраслей промышленности при необходимости учета специфических условий природно-техногенной среды;
- разработка информационных систем для хранения, обработки и прогноза изменения состояния природно-техногенной среды на кратко-средне- долгосрочные периоды времени;
- установление порядка взаимодействия системы мониторинга с органами государственного управления.

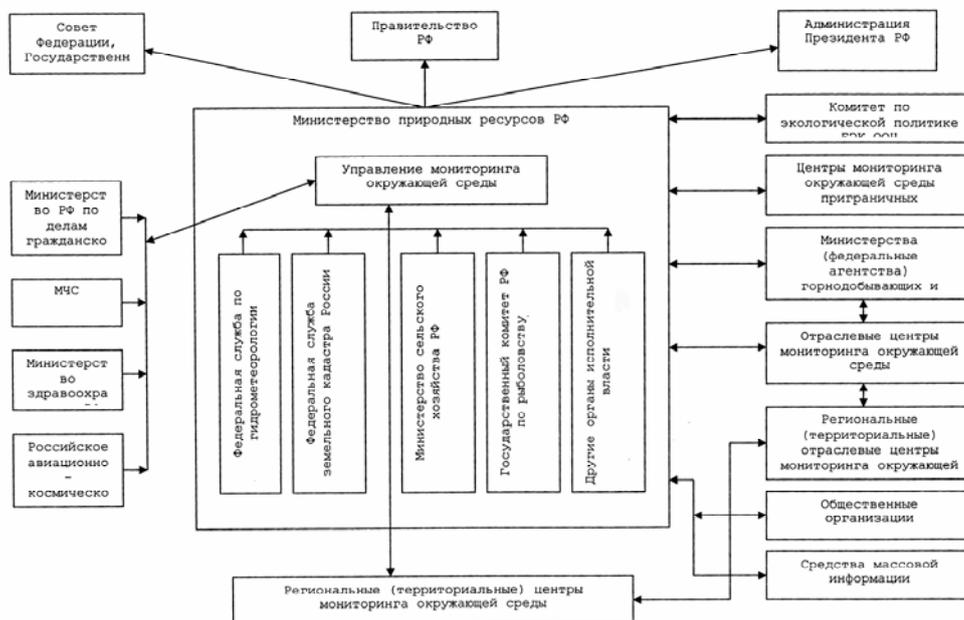


Рис. 1. Государственная система мониторинга окружающей среды России

Если первичная информация природного и природно-техногенного характера снижается с помощью наблюдательных пунктов, постов, полигонов, составляющих опорную сеть мониторинга, то информация социально-экономического, организационно-правового и административного характера должна поступать в систему мониторинга в виде показателей, получаемых из результатов опросов, измерений плановых и фактических результатов жизнедеятельности людей и предприятий. Поэтому для организации автоматизированной системы комплексного мониторинга процедура сбора, обработки, передача и хранения основных показателей должна состоять из ряда последовательных операций:

- определение основных параметров и показателей, требования к их точности, способам получения;
- установление ориентации результатов мониторинга (для оценок на различных уровнях иерархического управления);

- разработка программного обеспечения, позволяющего производить в автоматическом режиме операции с текущими мониторинговыми характеристиками;
- осуществление сопоставлений текущих характеристик с их динамическими рядами наблюдений; получение обобщенных оценок на локальном и региональном уровнях; сопоставление текущих данных с нормативами;
- актуализация и передача информации в зависимости от целей органов управления или отдельных заказчиков.

Примерная структура природно-техногенного мониторинга экологической безопасности показана на рис. 2.

Что касается целей государственного экологического мониторинга, то они сводятся к «наблюдению за состоянием окружающей среды, в том числе за состоянием окружающей среды в районах расположения источников антропогенного воздействия и воздействием этих источников на окружающую среду; оценке и прогнозу изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов; обеспечению потребностей госу-



Рис. 2. Основные показатели Мониторинга экологической безопасности

дарства, юридических и физических лиц в достоверной информации о состоянии окружающей среды и ее изменениях, необходимой для предотвращения и (или) уменьшения неблагоприятных последствий таких изменений».

Полученная информация должна использоваться: 1) при разработке проектов прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, муниципальных образований; 2) для принятия решений министерствами, федеральными агентствами и соответствующими организациями по объектам, функционирование или ликвидация которых приводит к возникновению чрезвычайных ситуаций или к нарушению при-

родно-техногенной среды; 3) при разработке целевых или локальных инвестиционных программ в области охраны окружающей природной среды; 4) для осуществления контроля в области окружающей природно-техногенной среды и проведения экологической экспертизы; 5) для прогнозирования возможных чрезвычайных ситуаций и проведения мер по их предотвращению.

Из изложенного вытекают задачи осуществления государственного экологического мониторинга, которые сводятся к: 1) организации и проведению наблюдений за количественными и качественными показателями, характеризующими состояние окружающей среды на региональном и муниципальном уровнях, а также по отдельным промыш-

ленным объектам (группе объектов), деятельность которых непосредственно оказывает влияние на состояние природно-техногенной среды; 2) организации и проведению наблюдений и оценке возможных негативных последствий для окружающей среды в местах расположения источников антропогенного воздействия и воздействия этих источников на окружающую природно-техногенную среду; 3) своевременному выявлению негативных экологических процессов, их прогнозу и выработке рекомендаций по предотвращению их воздействия на окружающую природную среду и жизнеспособность населения; 4) информационному обеспечению соответствующих органов государственной власти на федеральном, региональном и муниципальном уровнях, а также заинтересованных министерств, ведомств, других юридических и физических лиц по вопросам экологического состояния окружающей среды.

Государственная система экологического мониторинга окружающей среды (ГСЭМОС) базируется на использовании существующих организационных структур субъектов мониторинга и функционирует на основе единого нормативного, организационного, методологического и метрологического обеспечения. При этом организационная интеграция субъектов системы экологического мониторинга на всех уровнях осуществляется соответствующими подразделениями Минприроды РФ на основе общегосударственной и региональных (местных) программ экологического мониторинга.

Таким образом, создание и функционирование ГСЭМОС имеет целью интеграцию экологических информационных систем, которые охватывают определенные территории, и базируются на принципах согласованности нормативно-правового и организационно-методического обеспечения, совместимости технического, информационного и программного обеспечения их составных частей, систематичности наблюдений за состоянием окружающей среды и техногенными объектами, своевременности получе-

ния комплексной информации и ее использование при объективности первичной, аналитической и прогнозной экологической информации и оперативности ее распространения.

Следовательно ГСЭМОС направлена на повышение уровня изучения и знаний об экологическом состоянии природно-техногенной среды, оперативности и качества информационного обслуживания пользователей на всех уровнях, качества обоснования природоохранных мероприятий и эффективности их осуществления, а также на содействие развитию международного сотрудничества в области охраны окружающей природной среды, рациональное использование природных ресурсов и экологической безопасности.

Как было отмечено [5] при финансовой поддержке Европейского союза в России осуществляется проект ТАСИС «Система экологического мониторинга в России», а исполнителем проекта является Немецкое общество по техническому сотрудничеству ГТЦГмбХ. Целью данного проекта является «поддержка институциональной реформы системы управления мониторинга окружающей среды в РФ на региональном и федеральном уровне, гармонизация норм и стандартов мониторинга окружающей среды с нормами и стандартами Европейского союза» [8]

По данным [8] за указанный период в 48 субъектах РФ была начата работа по созданию территориальных подсистем ЕГСЭМ (ТСЭМ), а в 22 регионах страны созданы и начали функционировать Региональные информационно-аналитические центры (РИАЦ), оснащённые необходимыми технологиями сбора и обработки данных.

Следует также отметить, что указанная работа по созданию системы комплексного (экологического) мониторинга в России осуществлялась недостаточными темпами из-за отсутствия в Федеральном законодательстве определения термина «экологический мониторинг» и только с принятием Федерального закона «Об охране окружающей среды» [9] данный термин был

законодательно введён в оборот (ст.63) «Государственный мониторинг окружающей среды» (государственный экологический мониторинг).

Государственная система мониторинга окружающей среды Украины

Государственная система мониторинга окружающей среды Украины [10] включает в себя 1) нормативно-правовую базу системы мониторинга; 2) очерчивает круг субъектов мониторинга окружающей среды; 3) методологическое и информационное обеспечение; 4) региональные программы мониторинга окружающей среды; 5) метрологическое обеспечение мониторинга.

С целью реализации положений государственной системы мониторинга окружающей среды была создана Межведомственная комиссия по вопросам мониторинга окружающей среды [11], которая регулирует работу региональных подсистем по 1) мониторингу атмосферного воздуха; 2) мониторингу вод; 3) мониторингу земель; 4) а также мониторинги растительного и животного мира, мест образования, сохранения и удаления отходов. По вопросам мониторинга окружающей среды в Украине имеется достаточно широкая нормативно-правовая база [12-19].

Как и в России в Украине в соответствии с Законом «Об охране окружающей природной среды» [12] постановлениями Кабинета Министров Украины (КМУ) были утверждены положения «О государственной системе мониторинга окружающей среды» [13] и «О создании Межведомственной комиссии по вопросам мониторинга окружающей среды» [14].

Положением о государственном мониторинге окружающей среды устанавливались основные задачи этой системы, её структура, уровни, организационные основы, порядок функционирования, отчётности и принятия решений.

На рис. 3 представлена структура государственной системы мониторинга окружающей среды Украины.

ГСМОС является системой наблюдений, сбора, обработки, передачи, сохранения и анализа информации о состоянии окружающей среды, прогнозирования её изменений и разработки научно обоснованных рекомендаций для принятия решений и предотвращения отрицательных изменений состояния окружающей среды и соблюдения требований экологической безопасности. Можно говорить о том, что ГСМОС – это составная часть национальной информационной инфраструктуры, которая представляет собой открытую информационную систему, задачей которой является защита жизненно важных экологических интересов населения и общества в целом, сохранение естественных экосистем, предотвращение кризисных изменений экологического состояния окружающей среды и предотвращение чрезвычайных экологических ситуаций.

При этом ГСМОС Украины базируется на использовании существующих организационных структур субъектов мониторинга и функционирует на основе единого нормативного, организационного, методологического и метрологического обеспечения при интеграции субъектов системы мониторинга на всех уровнях органами Минэкоресурсов на основе общегосударственной и региональных программ соответствующих уровней, подготовленных и представленных субъектами системы мониторинга.

Основными задачами субъектов ГСМОС являются долгосрочные систематические наблюдения за состоянием окружающей среды, анализ экологического состояния окружающей среды и прогнозирование его изменений, информационно-аналитическая поддержка принятия решений в области охраны окружающей среды, рационального использования природных ресурсов и экологической безопасности, соответствующее информационное обслуживание.

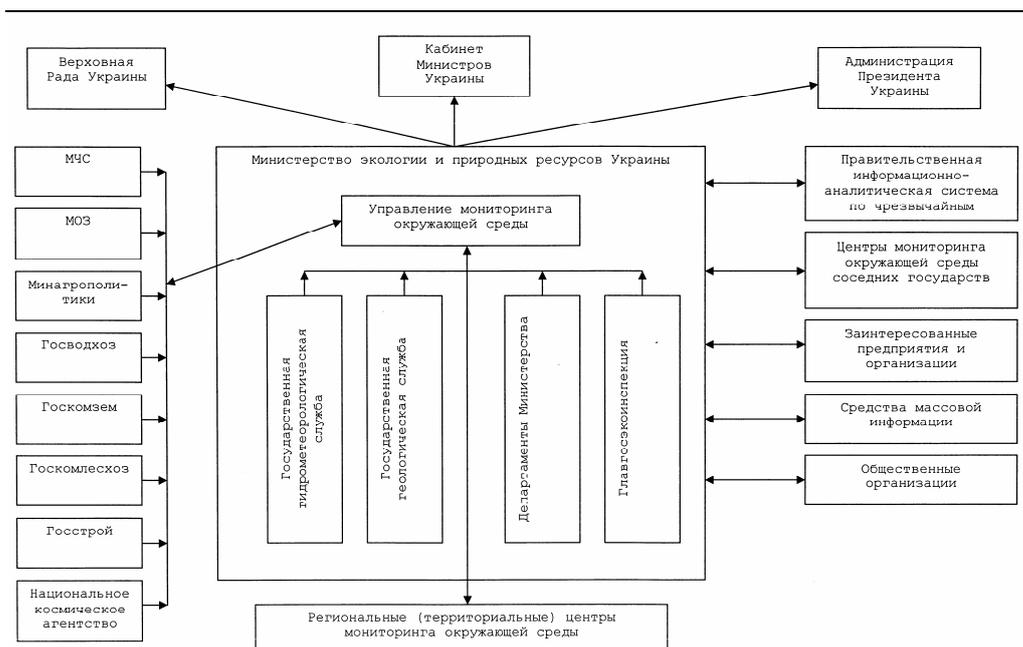


Рис. 3. Государственная система мониторинга окружающей среды Украины

Их взаимоотношения базируются на взаимной информационной поддержке решений в области охраны окружающей среды, рационального использования природных ресурсов, координации до и во время планирования, организации и проведения общих мероприятий экологического мониторинга, эффективном использовании средств наблюдений, общей ответственности за полноту, своевременность и достоверность передаваемой информации, коллективном использовании информационных ресурсов и средств коммуникации при обмене информацией.

Для совершенствования существующей системы мониторинга и её организационно-методической базы ГСМОС координируется проведение научно-исследовательских работ, касающихся информационного взаимодействия субъектов мониторинга в штатных и чрезвычайных ситуациях и соответствующих регламентов работы, рекомендаций по усовершенствованию сетей наблюдений и оснащения пунктов

оперативного контроля, создания баз данных, а также работ в рамках межотраслевой научно-технической программы «Экологическая диагностика, экспертиза, мониторинг» и др.

Как видно из приведённого изложения ГСМОС Украины она практически не отличается от аналогичной системы России. Такое положение объясняется, во-первых, тем, что как в России, так и в Украине государственные системы мониторинга окружающей среды имеют общие корни такой системы Советского Союза, во-вторых, оказало своё влияние систематическое взаимодействие двух государств в области сохранения окружающей природной среды и, в-третьих, участием в ЕЭК ООН по проблеме экологической политики.

Опыт Великобритании по ликвидации последствий негативного влияния закрытия шахт

Массовое закрытие шахт в 80-90 годы прошлого столетия привело к необходимости решения проявившихся экологических проблем, связанных с необходимостью сброса загрязнённых сточных вод[20]. Такое

положение сложилось в результате использования мокрого способа ликвидации шахт в Великобритании.

В результате проведённой работы в 1994 г. Национальным речным агентством было выявлено более 300 мест сброса загрязнённых шахтных вод. Для решения данной проблемы, учитывая разнообразие характеристик этих вод, была сформулирована основа для так называемого Меморандума о взаимопонимании.

Эта основа была направлена на:

- предотвращение новых загрязняющих выбросов;
- улучшение экологической обстановки на основе ликвидации последствий выбросов загрязнённых шахтных вод;
- обеспечение ответственности ликвидационных служб шахт к возможности загрязнения в результате их закрытия;
- содействие пониманию процессов стока шахтных вод и необходимости её очистки;
- создание необходимой производственной базы для достижения поставленной цели.

В 1995 г. между Национальным речным агентством и Агентством по угольной промышленности было подписано соглашение, в котором была очерчена соответствующая роль каждого.

В 1999 г. доработанный и усовершенствованный Меморандум о взаимопонимании был согласован с Экологическим агентством

В результате проведённой работы были подготовлены программы от определения проблем, до схем реализации проектов ликвидации экологических последствий. Эти программы включали в себя:

- программу мониторинга сбросов воды и уровня грунтовых вод;
- программу потребности профилактических мероприятий или мероприятий по ликвидации последствий сброса загрязнённых шахтных вод;
- программу профилактических работ в случаях будущего загрязнения, если такие меры предусмотрены программой мониторинга;

- операционную деятельность для управления и обслуживания принятых способов ликвидации негативных экологических последствий.

Мониторинг сброса вод осуществляется Экологическим агентством, которое проводит оценку положения в соответствии «с многоатрибутной технологией оценки для определения мест, вызывающих наибольшие опасения».

На основе этой оценки составляется перечень «приоритетов», и, после их определения, они вводятся в программу ликвидации последствий с обозначением необходимых работ.

В целях выполнения детальных технико-экономических обоснований по данной проблеме, как правило, привлекаются специалисты-консультанты, перед которыми ставится задача провести исследования и выработать рекомендации, которые необходимо реализовать для осуществления очистки сточных шахтных вод.

Экологическое агентство унаследовало от компании Бритиш Коул некоторое количество оборудования для мониторинга в неиспользуемых стволах и скважинах шахт и собственными имеющимися средствами дополнило число точек измерения, пробуриив скважины до выработок и сквозь перекрытия стволов.

В тоже время (начиная с 1999 г.) Агентством по угольной промышленности было начато изучение ситуации с очисткой шахтных вод и достаточностью мониторинга в каждом угледобывающем районе страны.

Учитывая, что оснащённость средствами мониторинга, оставленными после закрытия компании Бритиш Коул была неравномерной, Экологическим агентством была проведена определённая работа, в результате которой было пробурено 25 новых скважин к 40 имеющимся, что позволило получать необходимую информацию для выработки необходимой стратегии долгосрочного управления шахтными водами.

Основным уроком массового закрытия шахт, обозначенным Экологическим агентством, является необходимость проведения

анализа потребностей долгосрочного управления шахтными водами до засыпки стволов ликвидируемых шахт.

Опыт функционирования мониторинга окружающей среды в странах Европейского Союза (ЕС)

Европейское Агентство по охране окружающей среды (ЕАООС) представляет собой одно из специализированных агентств Евросоюза, отвечающее за регулирование проблем экологической безопасности в странах Европейского Содружества. Основная задача этой организации сводится, во-первых, к сбору объективной и полной информации от соответствующих агентств стран содружества и предоставлению её «политикам» и широкой общественности, во-вторых, разработке общей методологии построения систем мониторинга окружающей среды и способам оценки эффективности системы [21].

ЕАООС работает во многом как посредник между странами-членами ЕС и руководящими органами Союза и Сообщества – Еврокомиссией, Европарламентом и Евросоветом.

Одновременно ЕАООС представляет собой информационно-аналитический центр, где собираются, обобщаются и анализируются все данные о состоянии окружающей среды в странах Сообщества.

В каждом из государств-членов ЕС имеются свои Агентства по мониторингу окружающей среды: в Бельгии – Агентство по охране окружающей среды; в Германии – Федеральное Экологическое Агентство и Агентство по окружающей среде Земли Берлин и т.п.

Система мониторинга в странах ЕС с самого начала формировалась на принципах оптимизации, т.е. разумной достаточности при максимально возможной практической эффективности, как инструмент, необходимый в первую очередь для принятия управленческих решений по планированию мероприятий, направленных на уменьшение и устранение вредных антропогенных воздействий на среду обитания человека.

Заслуживают внимания выработанные ЕАООС методы формирования экологической политики. В соответствии с современной методологией ЕС в основе построения системы положены индикаторы. Различают четыре основных типа индикаторов, отвечающих на следующие вопросы:

- что происходит в настоящее время (каково качество воды, воздуха и других объектов сейчас) – Тип А;
- на сколько это важно (качество противопоставляется цели, например, критической нагрузке) – Тип В;
- характеристика экологического эффекта (определение направления – улучшается производство или нет) – Тип С;
- определение эффективности политики – Тип D.

Особое значение состоит в том, что индикаторы выбирают политики (они задают вопросы), а учёные должны обоснованно объяснить суть происходящих процессов и явлений. Представляет интерес использования индикаторов для ответов на вопросы. Например, для ответа на вопрос: эффективна ли экономическая политика в рассматриваемой области, используются три типа индикаторов:

Тип А – концентрация загрязняющего вещества в воде не меняется в течение длительного времени, но при этом денег было вложено много – значит политика не эффективна;

Тип С – экономика улучшилась, но выбросы парниковых газов увеличились, значит, существует разрыв между экономикой и экологией и нужны новые инициативы;

Тип D – приняли Закон по ужесточению требований к очистным сооружениям, в результате выбросы диоксида серы прекратились; Закон о переходе на альтернативное топливо позволил снизить выбросы диоксида азота на 30% - значит политика эффективна.

Также интерес представляет метод моделирования мониторинга атмосферного воздуха. Он заключается в следующем – допустимый диапазон загрязнения воздуха разде-

лён на три зоны: больших, средних и малых концентраций. В зоне больших концентраций в обязательном порядке проводятся наблюдения; в зоне средних – количество наблюдений сокращается и дополняется модельными расчетами; в зоне малых концентраций наблюдения не проводятся, а выполняются только модельные расчеты.

Также интересна принятая в Земле Берлин рутинная процедура непрерывного отслеживания данных переносов загрязняющих веществ с потоками атмосферного воздуха, позволяющая выявлять источники загрязнения. При этом траектории переноса в динамике проецируются на географическую карту и отображаются на экране компьютера.

Одной из интересных разработок ЕАООС является создание интернет - сайта, который представляет собой один из наиболее полных и достоверных источников экологической информации в мире. Информация поступает как непосредственно из ЕАООС, так и от национальных экологических агентств – членов Европейской сети экологического наблюдения и информации. На этом сайте размещены все директивы ЕС в области охраны окружающей среды.

Вся информация на сайте условно разделена на пять категорий:

1. Что произошло? – экологические проблемы (например, изменение климата);
2. Почему это произошло? – информация о хозяйственной деятельности или отдель-

ных секторах промышленности (например, энергетика или сельское хозяйство);

3. Информация о конкретных областях (почва, вода, воздух) – в основном это техническая информация;

4. Экологическая ситуация в различных регионах и различных экосистемах;

5. Действия по улучшению экологической ситуации – законодательная база, политические решения, экологический менеджмент, конкретные мероприятия.

Особого внимания заслуживает тема экологического права. Развитие законодательства в странах ЕС идёт по пути интеграции и создания единого экологического права Европейского Содружества, при котором внутригосударственное экологическое право приспособливается к нему или вытесняется. Законы, правовые предписания разрабатываются только на федеральном уровне, а их соблюдение обязательно на всех уровнях.

В отличие от законов и предписаний, принимаемых в России, в которых, как правило, излагаются общие требования без очерчивания конкретных нормативных показателей и критериев, законы стран ЕС носят конкретный и даже детальный характер.

В целом методологические подходы к созданию системы экологического мониторинга в России и странах ЕС близки и видимо со временем будут идентичны.

Коротко об авторах

Агапов А.А. – Московский государственный горный университет.

© Г.И. Щадов, 2003

УДК 622.014.3:502.76

Г.И. Щадов

РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМА ВЫБОРА ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ ВОДНОЙ СРЕДЫ ОТ ЛИКВИДИРУЕМЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ОТКРЫТОЙ УГЛЕДОБЫЧИ

Семинар № 6

Применение различных подходов для выбора вариантов водоохранных мероприятий позволяет повысить обоснованность природоохранной деятельности по защите окружающей водной среды от негативных последствий открытой угледобычи в течение определенного промежутка времени. По истечении этого времени, в связи с имеющимися местными процессами, прогнозирование и учет которых проблематичен, неизбежны изменения основополагающих условий использовавшихся в базовых расчетах. Поэтому, с течением времени первоначально найденный оптимальный вариант системы водоохранных мероприятий утрачивает свое значение и природоохранная деятельность по защите окружающей водной среды целесообразно пересмотреть.

В качестве одного из основополагающих условий, лежащего в основе применяемых методических подходов являются учет скорости и масштабов протекания процессов негативного влияния последствий открытой угледобычи на окружающую водную среду. Поскольку, прогнозирование их величины затруднительно, то в базовых расчетах из величина принимается условно постоянной.

Однако с течением времени возможно изменение как скорости, так и масштабов протекания процессов воздействия техногенных территорий на окружающую водную среду, которые могут быть связаны с:

- с увеличением количества и глубины эрозийных размывов,
- разрушением водозащитных насыпей приводящих к изменению движения и насыщению загрязняющими веществами техногенных вод,
- уменьшение смываемости внутрикарьерной поверхности в следствии ранее проведенной биологической рекультивации или процессов естественного распространения растительного покрова, и др.

В качестве еще одного условия, может быть изменение экологических требований к состоянию объектов окружающей водной среды. Следствием изменения экологических требований является изменение нормативов платы за загрязнение объектов окружающей водной среды. Поскольку, нормативы платы за загрязнение объектов окружающей водной среды являются основополагающими в разработанной эколого-экономической модели, то их изменение влечет за собой необходимость в проведении дополнительных расчетов по рационализации системы водоохранных мероприятий.

Для обеспечения рациональности в соотношении экономических затрат на создание водоохранных мероприятий и ущербов от загрязнения объектов окружающей водной среды, нами разработан механизм, позволяющий осуществлять выбор вариантов природоохранной деятельности по защите водной среды, с учетом вышеизложенных обстоятельств, в различные периоды времени.

Механизм выбора вариантов природоохранной деятельности по защите водной среды от ликвидируемого разреза

Поскольку, прогнозирование изменения основополагающих условий в эколого-экономической модели выбора оптимального варианта природоохранной деятельности по защите окружающей водной среды от негативного воздействия последствий от открытой угледобычи проблематично, то установление интервала времени, для внесения в модель необходимых корректировок, представляется нецелесообразным.

Внесения изменений в основополагающие условия выбора природоохранных мероприятий целесообразно производить по мере возникновения такой необходимости. Целесообразность же возникновения такой необходимости может возникнуть в двух случаях.

Первый из которых связан с отклонениями в загрязнении объектов окружающей водной среды сверх установленных расчетным путем параметров.

Второй – с изменением экологических требований к состоянию объектов окружающей водной среды и, или нормативов платы за их загрязнение.

В соответствии с вышеизложенным, механизм выбора вариантов природоохранной деятельности по защите водной среды заключается в следующем (рисунок).

На первом этапе производится анализ эколого-экономических последствий открытой угледобычи в Забайкалье.

На втором этапе производится расчет воздействия ликвидируемого разреза на окружающую водную среду.



На третьем этапе производится формирование вариантов водоохранных мероприятий.

На четвертом этапе производится расчет выбора варианта водоохранных мероприятий на основе эколого-экономической модели.

На пятом этапе производится оценка эколого-экономической эффективности водоохранной деятельности в t -й период времени.

На шестом этапе производится диагностика эколого-экономической эффективности водоохранной деятельности в t -й период времени.

6.1. Если отклонение, величины эколого-экономической эффективности полученной в t -й период времени (\mathcal{E}_t^k), в результате перерасчета, находится в допустимых пределах от ее первоначальной величины ($\mathcal{E}_{t=0}^k$), полученной при выборе водоохранных мероприятий, то состояние водоохранной деятельности остается без изменения.

6.2. Если отклонение, величины эколого-экономической эффективности полученной в результате перерасчета, превышает допустимые пределы ее величины полученной при выборе водоохранных мероприятий, то следует произвести корректировку водоохранной деятельности.

На седьмом этапе предусматривается проведение мониторинга воздействия ли-

квидируемого разреза на водную среду в период времени (t).

На восьмом этапе производится диагностика соответствия использованных при выборе варианта системы водоохранных мероприятий нормативов платы за загрязнение объектов окружающей водной среды ($H_{d,t=0}$), их значениям в t -й период времени ($H_{d,t}$) и дальнейший переход к п. 5.

Коротко об авторах

Щадов Г.И. – Московский государственный горный университет.

НОВИНКИ

ИЗДАТЕЛЬСТВА МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ГОРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

Абрамов А.А. Технология переработки и обогащения руд цветных металлов Т.3.: Учебник для вузов. В 2 кн. — 400 с. (1 кн.), 576 с. (2 кн.). Выйдет в I кв. 2005 г.

ISBN 5-7418-0121-8 (в пер.)

Рассмотрены характерные технологические особенности руд цветных металлов, современные методы совершенствования технологии и требования к их переработке, технология подготовки руд к обогащению и кондиционирования оборотных вод, технология комплексной переработки и обогащения руд. По каждому типу руд приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований технологии обогащения различных их разновидностей, даны анализ и теоретическое обоснование наиболее эффективных технологических режимов и схем обогащения, рассмотрены пути дальнейшего совершенствования и оптимизации технологических процессов средствами автоматизации, а также условия повышения комплексности использования труднообогатимых руд посредством применения комбинированных схем переработки. При анализе флотационных режимов использованы результаты исследований закономерностей изменения флотационных свойств разделяемых минералов в присутствии различных реагентов, а при обосновании оптимальных режимов — разработанные к настоящему времени теоретически и экспериментально подтвержденные физико-химические модели оптимальных условий селективной флотации минералов. Приведены новые режимы флотации окисленных и смешанных медных руд с сульфидизатором и восстановителем, новые режимы флотации окисленных свинцовых минералов с сульфгидрильными и оксигидрильными собирателями, новые режимы прямой и обратной катионной флотации окисленных цинковых минералов и новые методы повышения качества коллективных и селективных концентратов. Достаточно подробно рассмотрены вопросы технологического картирования, усреднения и предконцентрации руд, дана сравнительная характеристика процессов дробления и измельчения, отмечены современные тенденции в построении технологических схем рудоподготовки с учетом особенностей вещественного состава руд, достижений в области обогатительного машиностроения, влияния крупности, измельченного материала на эффективность его обогащения.

Для студентов вузов, обучающихся по специальности «Обогащение полезных ископаемых». Может быть полезен инженерно-техническим работникам горно-обогатительных комбинатов, проектных и научно-исследовательских институтов.
УДК 622.132.345:625

© А.В. Мясков, Н.В. Лукьянова,

УДК 622.8

*А.В. Мясков, Н.В. Лукьянова***ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРИЧИНЫ
СОКРАЩЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ**

Семинар № 6

На всей планете в течение миллионов лет формировались биологические системы. Но воздействие человека на окружающую среду приводит к вымиранию видов, и это стало особенно проявляться в последнее время. Ещё никогда в истории за столь короткий срок такое количество видов не находилось на стадии вымирания. Современные темпы вымирания в 100–1000 раз превышают вымирание в предыдущих эпохах. Этот всплеск иногда называют шестым вымиранием, и обусловлен он в основном антропогенным воздействием на окружающую природу.

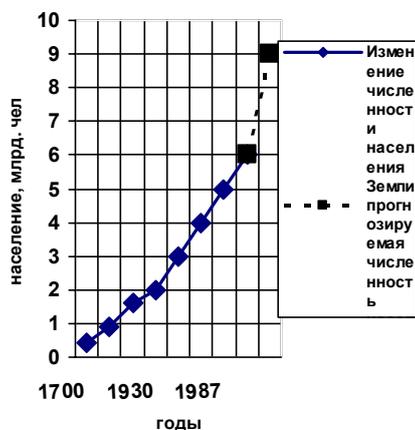
На сегодняшний день жизнедеятельность человека и его вмешательство в окружающую среду уже привело к необратимым изменениям биосферы и сокращению численности видов. Главные угрозы биоразнообразию, вызванные деятельностью человека заключаются в разрушении мест обитания, их деградации и фрагментации, загрязнении окружающей среды, глобальном изменении климата, во всё увеличивающемся использовании биологических ресурсов. Все эти угрозы обостряются, так как численность людей на Земле постоянно увеличивается. По оценкам ученых за последние 150 лет население Земли выросло с 1 млрд. чел. до 6

млрд и по оценочным прогнозам к 2050 году оно может достигнуть 10 млрд. чел. (табл. 1). Рост населения высок в местах с большим биологическим разнообразием – регионах тропической Африки, Латинской Америки и Азии. Ведь уровень смертности снижается не только за счёт повышения качества медицинского обслуживания, но и благодаря увеличению производства продуктов питания.

Во многих странах леса, плодородные земли и т.д. принадлежат лишь малой части населения. Бедное население в такой ситуации вынуждено потреблять древесное топливо, убивать животных, уничтожать растения, чтобы как-то выжить. В результате естественные местообитания переводятся в земли сельскохозяйственного назначения. Но опыт показывает, что в индустриально развитых странах не происходит сокращения потребления природных ресурсов, а значит и не происходит увеличение образования новых видов. Наоборот, развитие промышленности приводит ко всё большему использованию природного богатства и уничтожению естественной природной среды. Неэффективное и неправильное использование природных ресурсов – одна из главных причин уменьшения биоразнообразия.

Таблица 1
Изменение численности населения Земли

Годы	1700	1800	1900	1930	1960	1975	1987	1999	2050
Население, млрд. чел.	0,45	0,906	1,6	2	3	4	5	6	9



Для большинства растений и животных, стоящих на пороге вымирания, именно потеря местообитания является главной угрозой, поэтому их защита является важным аспектом в сохранении биоразнообразия. Во многих частях мира, особенно на островах и в областях с высокой плотностью населения, большинство первичных местообитаний уже разрушено. Например, болотистые земли и водные местообитания часто засыпают, преобразуют искусственными каналами, плотинами, загрязняют химическими отходами. За последние 200 лет в США вмешательство людей в водные объекты привело к вымиранию 60-70 % видов моллюсков. Многие биологические сообщества в результате деятельности людей деградировали до состояния искусственных пустынь. Обычно индустриальное использование земель, начиная от добычи полезных ископаемых и кончая их переработкой, созданием промышленной инфраструктуры и населённых пунктов сопровождается полным разрушением экосистем, почвенного слоя, нарушением режима водных объектов, загрязнением всех сред. Сельскохозяйственное использование земель также ведёт к опустыниванию – земля вытаптывается крупным рогатым скотом. По данным ЮНЕП, сейчас пустынями антропогенного происхождения занято более 9 млн км²,

и ежегодно выбывает из продуктивного использования до 7 млн га земель.

Очень часто разрушение местообитаний связано с промышленной деятельностью, направленной на получение прибыли, т.е. вызвано экономическими причинами. Леса вырубаются для получения дохода от продажи древесины, животные уничтожаются для получения мяса и ценного меха, который можно будет дорого продать. Наиболее заметным и часто проявляющимся внешним эффектом считается загрязнение окружающей среды. Рынок не может предложить решения, приводящие к процветанию общества, так как имеется внешний эффект. Это приводит к нерациональному распределению ресурсов и обогащению некоторых людей. Как правило, компании, чья деятельность наносит вред окружающей среде не полностью оплачивают стоимость её восстановления и все необходимые затраты ложатся на людей, которые живут поблизости. Например, фермер, осушая болото для использования участка сельскохозяйственной деятельности, не учитывает тот факт, что его действия приведут к уничтожению птиц и животных, живущих на болоте. Возникает необходимость в проведении расчётов по реализации проекта, учитывающих воздействие на окружающую среду. При таком расчёте анализируется, какой ценой получена прибыль и производится сравнение величины приобретённых ценностей в процессе реализации проекта с потерянными ценностями. Но на практике расчёты оказываются приблизительными, так как сложно оценить точные величины прибыли и затрат.

Помимо полного разрушения, местообитания часто разбиваются на отдельные маленькие кусочки дорогами, полями, городами и другими сооружениями, такой процесс называется фрагментацией. На этих участках из-за присутствия барьеров начинает происходить постепенное видовое обеднение. Фрагментация происходит не только при любом крупном сокращении местообитания, но и даже при не-

большом сокращении, например, при строительстве железных и автомобильных дорог, каналов, нефтепроводов, линий электропередач и т.д. В процессе фрагментации большая область, доступная для жизни животных и растений сокращается в несколько раз за счет увеличения краевого эффекта. Краевые местообитания характеризуются большими колебаниями уровней освещённости, температуры и влажности, они распространяются вглубь леса на расстояние до 250 м. Многие виды животных и растений погибают из-за изменений микроклимата.

Фрагментация опасна тем, что она ограничивает возможность видов к расселению. Поэтому внутри фрагментов происходит естественное исчезновение некоторых видов, а другие виды не имеют возможности заселить этот фрагмент вновь, так что в данном месте происходит постепенное видовое обеднение. Многие животные, например бизон, при фрагментации лишаются возможности свободного перемещения внутри своего ареала и возможности добыть себе корм, они вынуждены пастись на одном месте и, в конечном итоге, погибать голодной смертью.

Загрязнение окружающей среды заметны визуально, но зато их последствия приводят не только к сокращению биоразнообразия, но и к негативному влиянию на организм человека. Пестициды, применяющиеся для уничтожения насекомых, по пищевым цепям накапливаются в организмах многих животных, особенно птиц и препятствуют выведению здорового потомства.

В водных объектах пестициды накапливаются в организмах рыб и морских млекопитающих, используемых человеком. Реки, озера и океаны часто используются для слива отходов, это приводит к потере биоразнообразия. В 1965 г. на острове Гринд у побережья Нидерландов произошла массовая гибель крачек, которые здесь гнездились. Из 20 тыс. пар осталось менее 700. Оказалось, что рыба, которой питались крачки, была отравлена

сточными водами химического завода по производству пестицидов.

Одна из главных опасностей для здоровья океана – нефть. Ежегодно из скважин, пробуренных на шельфе, выкачивают около 700 млн т нефти; это 30 % её мировой добычи. И как бы аккуратно ни старались работать нефтяники, полностью избежать разливов и утечек не удаётся. Сотни миллионов т нефти ежегодно перевозят танкеры. В результате аварий в мире ежегодно происходит до 15 крупных разливов нефти и до 1000 второстепенных утечек. Нефтяное загрязнение опасно по двум причинам: во-первых, на поверхности воды образуется плёнка, которая лишает доступа кислорода морскую флору и фауну; во-вторых, нефть сама по себе является токсичным соединением, которое имеет большой период полураспада, при содержании нефти в воде 10-15 мг/кг гибнет планктон и мальки рыб. Большую опасность нефтяные плёнки представляют и для морских птиц. В 50-х гг. XX вв. у Британских островов по этой причине ежегодно погибало от 50 до 250 тысяч морских птиц, а в Северном море и Северной Атлантике от 150 до 450 тыс. птиц. В настоящее время число птиц, гибнущих от загрязнения нефтью, уменьшилось, но всё ещё остаётся очень большим. Нефть уничтожает тонкую жировую плёнку на перьях птиц. Вода легко пропитывает оперение, птицы замерзают и гибнут. Даже незначительного количества нефти, попавшего на скорлупу яиц, достаточно для гибели зародыша.

Загрязнение воды азотом и фосфором приводит к плотному скоплению водорослей, они вытесняют различные виды планктона и препятствуют проникновению света к растениям, находящимся у дна, кроме того, нижние части этих водорослей начинают отмирать, а бактерии, разлагающие их активно размножаются и поглощают весь кислород в воде, поэтому многие рыбы гибнут из-за недостатка кислорода.

Таблица 2
 Главные группы представителей дикой природы, являющихся объектами международной торговли

Группы	Продаж в год, число особей*	Использование
Приматы	25 – 30 тыс.	Главным образом используется в биомедицинских исследованиях, а также в качестве домашних животных, для зоопарков, цирков и частных коллекций.
Птицы	2 -5 млн	В основном древесные птицы, и особенно торговля попугаями для зоопарков и домашних коллекций.
Рептилии	2 – 3 млн 10 – 15 млн шкур	Зоопарки и домашние животные Производят продукты мануфактуры (главным образом из диких животных, но также и выращенных на фермах)
Декоративные рыбы	500 – 600 млн	Главным образом для домашних коллекций вылавливают тропические морские рыбы, с использованием способа лова, наносящем ущерб другим животным.
Кораллы	1000 – 2000 т	Рифы разрушаются для декора аквариумов и украшений из кораллов.
Орхидеи	9 – 10 млн	Торговля дикими видами иногда с измененными названиями
Кактусы	7 – 8 млн	Примерно 15% продаваемых кактусов добыты в дикой природе

Источник: по Hemley, 1994, Fitzgerald, 1989.

*За исключением коралловых рифов.

К химическому загрязнению океана отходами промышленности добавляются и бытовые сточные воды городов, посёлков, пассажирских судов. Например, их сброс в мелководное Северное море уже грозит гибелью морской фауне. Даже мусор, выбрасываемый пассажирами круизных лайнеров, может обернуться трагедией для морских обитателей. Массовая гибель морских черепах в морях Атлантического океана была вызвана тем, что животные заглатывали десятки и сотни выброшенных в воду полиэтиленовых пакетов, принимая их за медуз.

Таким образом, загрязнение воды имеет отрицательное влияние и на человека: исчезают пищевые продукты – рыба, моллюски, отравляется питьевая вода.

Загрязнение атмосферного воздуха в наше время приобрело огромное масштабы, что приводит к негативным изменениям внутри целых экосистем. Промышленность, работающая на угле и мазуте, вы-

брасывает в атмосферу оксид азота и серы, взаимодействуя с влагой, они превращаются в азотную и серную кислоты. Затем выпадают на землю в виде кислотных дождей, наносящих огромный ущерб многим видам растений и животных, в особенности рыбам, живущим в водоемах. Высокие концентрации озона в нижних слоях атмосферы негативно влияют на растения.

Глобальное потепление, вызванное «парниковым эффектом», приведет к тому, что многие виды не успеют приспособиться к столь быстрым изменениям климата. Виды животных и птиц, изолированные на отдельных горных вершинах и виды рыб, находящиеся в изолированном водном объекте погибнут в первую очередь.

Человек всегда использовал природные ресурсы для того, чтобы выжить. К эпохе верхнего палеолита люди уже не только использовали различные орудия охоты –

Таблица 3
Популяция китов в мире, на которые охотится человек

Виды	Численность до охоты	Численность в настоящем
Гладкие киты		
Синий кит	200 000	9 000
Гренландский кит	56 000	8 200
Финвал (сельдяной полосатик)	475 000	123 000
Серый кит	23 000	21 000
Горбатый кит	150 000	25 000
Малый полосатик	140 000	850 000
Японский кит	Неизвестна	1 300
Сейвал	100 000	55 000
Южный кит	100 000	1 500
Зубатые киты		
Белуха	Неизвестна	50 000
Нарвал	Неизвестна	35 000
Кашалот	2 400 000	1 950 000

Источник: Mayers, 1993; Sea World, 2000

копья, дротики, но и научились делать хитроумные ловчие ямы и западни. Человек стал самым могущественным хищником на земле и начал безоглядно пользоваться своей силой. Безвозвратно уничтожая окружающий природный мир. Охотники старались добыть не больных и ослабленных, а самых крупных и красивых особей, причём в количестве, намного превосходящем потребности племени. Обнаружены целые кладбища убитых людьми животных, большая часть мяса которых даже не тронута. Из костей мамонтов делали огромные жилища. На строительство каждого из них расходовались кости десятков взрослых животных и черепа мамонтов. Ежегодно загонная охота приводила к поголовному истреблению стад на охотничьей территории племени. Но людей было мало, нетронутых угодий и непуганой дичи – много. Поэтому все проблемы решались перемещением племени на новые территории. Все это привело к исчезновению крупных животных. Но даже в современном развитом обществе человек продолжает убивать животных и использовать их в пищу и продавать (см. табл. 2). В развитых странах вводятся ог-

раничения на чрезмерную эксплуатацию природных ресурсов. Но если на данный вид ресурса существует спрос население старается любыми методами добыть его и продать. В Японии, несмотря на запреты, продолжается ловля китов. Ежегодно тысячи дельфинов и китов, задыхаясь, запутываясь в сетях, расставленных для ловли промысловой рыбы (см. табл. 3).

Но не только вмешательство человека в окружающую среду способствует сокращению численности видов. В экономической теории выделяют несколько причин, влияющих на уменьшение биоразнообразия: 1) провалы рынка; 2) неэффективность государственной политики; 3) институциональная неэффективность. Государство, субсидируя промышленность и сельское хозяйство, завывает выгоды, полученные от данного вида производства по сравнению с сохранением биоразнообразия, которое само по себе маловыгодно. Объем годовых субсидий в мире в энергетике, водоснабжение, сельское хозяйство и дорожный транспорт составляет 700–900 млрд долл. Очевидно, что такая неэффективная государственная политика совместно с «провалами» рынка приведет к

принятию решения, которое будет способствовать истощению биологических ресурсов. Например, при необходимости выбора из вырубке леса для заготовки сырья, ведения сельского хозяйства или для создания охраняемой природной территории на определенном лесном участке, скорее всего будет принято решение по использованию территории для получения экономической выгоды, но не для сохранения природы.

Так как эффективность экономики оценивается показателями ВВП, ВНП и др., в которые не отражается состояние окружающей среды и сокращение биоразнообразия, то выбранная государственная политика оказывается неэкологичной.

Институциональная неэффективность заключается в чрезмерной эксплуатации природных ресурсов. Чем четче будут определены права собственности на биоресурсы, тем эффективнее будет их использование в рамках рыночной экономики.

Эти три причины приводят к сокращению биоразнообразия из-за недостатка

выделяемых средств и инвестирования в его сохранение.

Таким образом в результате деятельности человека – охоты, разрушения мест обитания – быстро исчезает огромное количество видов. Из-за уничтожения растительности, распашки земель нарушаются природные циклы, что приводит к смыву в реки миллиардов тонн почвы. Из-за загрязнения атмосферы и уничтожения лесов изменяется климат планеты. Угрозы биоразнообразию увеличиваются из-за растущей потребности в биологическом ресурсе, т.к. население Земли постоянно растет. Неэффективная государственная политика вместе с «провалами» рынка и институциональной неэффективностью ведут к уменьшению образованию видов и постепенному уменьшению биоразнообразия на нашей планете. А ведь то, что плохо для биоразнообразия, плохо и для человека, т.к. человек зависит от окружающей среды.

Коротко об авторах

Мясков А.В., Лукьянова Н.В. – Московский государственный горный университет.



© О.С. Коробова, 2005

УДК 622.8

О.С. Коробова

ПЕРСПЕКТИВЫ РЕАЛИЗАЦИИ МЕХАНИЗМОВ КИОТСКОГО ПРОТОКОЛА В РОССИИ

Киотский протокол – это один из немногих документов, посвященных решению экологических проблем, который приобрел, благодаря пристальному вниманию к нему СМИ и политической элиты, достаточно широкую известность. Наиболее часто обсуждаемые в ходе бурных дискуссий вопросы сводятся к следующим: насколько этот документ решает проблему изменения климата и насколько его ратификация выгодна Российской Федерации. Для того, чтобы ответить на эти вопросы, необходимо, с учетом современного уровня знаний, разобраться в климатической проблеме и в предлагаемых мировым сообществом механизмах ее решения.

Общеизвестно, что климат планеты менялся и до появления человеческой популяции. Климатическая система Земли формируется под действием множества как природных, так и антропогенных факторов, однако антропогенное воздействие может существенно повлиять на темпы этих изменений. Для исследования этого сложного вопроса к середине 80-х годов прошлого столетия правительства разных стран приняли решение о формировании объективного независимого органа и, как следствие,

в 1988 году была создана Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК). Задача этой организации заключается в том, чтобы оценить величину и сроки климатических изменений, выявить вероятные экологические и социально-экономические эффекты и проанализировать возможные стратегии по предотвращению негативных последствий. В группу экспертов вошли климатологи, социологи, медики, экономисты и другие специалисты, изучающие эту многогранную

проблему. Причем, эксперты МГЭИК формируют свои выводы не проводя собственных исследований, а на основе обработки, анализа и суммирования всех имеющихся и прошедших тщательную рецензию научных данных. В настоящее время подготовлено три научных доклада группы экспертов по изменению климата, в последнем из которых приводятся следующие выводы. [1].

На основе исторических данных о климатических изменениях международными экспертами было установлено, что в индустриальную эпоху концентрация углекислого газа в атмосфере увеличилась с 280 до 368 частей на миллион. Средняя глобальная температура поверхности Земли повысилась на 0,6 °С в течение XX века. Признавая возможную неточность данных, группа экспертов рассмотрела различные сценарии и пришла к выводу, что к 2100 году в результате деятельности человека концентрация углекислого газа может составить от 540 до 970 частей на миллион. Была дана оценка соответствующего роста температуры. В период 1990–2050 гг. рост составит от 0,8 до 2,6 °С, а к 2100 г. – от 1,4 до 5,8 °С. Это приблизительно в 2-10 раз выше средней величины потепления, наблюдавшегося в течение XX века, причем прогнозируемые темпы потепления вполне могут оказаться, если исходить из палеоклиматических данных, самыми высокими за последние 10 тыс. лет. Внешнее воздействие парниковых газов может привести к крупномасштабным, сильнодействующим, нелинейным и потенциально резким изменениям в физических и биологических системах с вероятностью возникновения многочисленных связанных с этим явлений.

Экспертами также сделан вывод о том, что «существует новое и более убедительное свидетельство того, что большая часть потепления, наблюдаемого в последние 50 лет, связана с человеческой деятельностью».

К основным парниковым газам (ПГ) относятся углекислый газ, метан, закись азота и фторуглеводороды. Главным источником углекислого газа является сжигание ископаемого топлива, закиси азота – сельское хозяйство и промышленные процессы, метана – добыча, транспортировка ископаемого топлива, утечки и эмиссия от отходов и в животноводстве.

Соотношение выбросов различных ПГ зависит от структуры экономики страны. В табл. 1 приведена структура выбросов парниковых газов Российской Федерации [2].

Решение любой глобальной экологической проблемы, в том числе и климатической, предполагает наличие эффективных международных документов и механизмов их реализации на практике. Основным инструментом международного сотрудничества по преодолению негативных антропогенных последствий изменения климата является Рамочная конвенция ООН об изменении климата (РКИК ООН).

Ниже приведены некоторые исторические даты по созданию и работе этого документа [3]:

1988 г. ВМО и ЮНЕП учредили Межправительственную группу экспертов по изменению климата (МГЭИК)

1992 г. РКИК ООН открыта к подписанию на Всемирном саммите в Рио-де-Жанейро.

1994 г. Российская Федерация ратифи-

цировала РКИК ООН

1995 г. Второй доклад МГЭИК, в котором отмечается необходимость серьезных действий по снижению выбросов парниковых газов.

1997 г. На третьей Конференции Сторон РКИК ООН в Японии (г.Киото) принят Киотский протокол.

1999 г. Российская Федерация подписала Киотский протокол.

2001 г. Третий доклад МГЭИК, в котором подтверждается факт значительного антропогенного влияния на потепление климата, отмечается, что наблюдаемые изменения более сильные, чем считалось ранее.

2001 г. На седьмой Конференции Сторон РКИК ООН единогласно одобрены «Марракешские соглашения» - подзаконные акты Протокола.

2003 г. Киотский протокол ратифицирован всеми странами ЕС, Японией, Канадой, Китаем, Индией (на февраль 2005 г. 141 страна). Отказались от ратификации США и Австралия

2004 г. Россия ратифицировала Протокол

2005 г. 16 февраля вступление Киотского протокола в силу.

Основная цель, провозглашенная в РКИК ООН, заключается в том, чтобы добиться безопасного антропогенного воздействия на глобальную климатическую систему без ограничения возможностей экономического развития стран.

В Конвенции закреплены принцип «общей, но дифференцированной ответственности», который предусматривает ведущую роль развитых стран в борьбе с изменением климата, а также принцип

Таблица 1
Антропогенная эмиссия парниковых газов в Российской Федерации, млн т CO₂-экв.

Год	Диоксид углерода	Уд.вес., %	Метан	Уд.вес, %	Закись азота	Уд.вес, %	Фторуглеводороды	Уд.вес, %	ПГ, всего
1990	2360	77,5	550	18	98	3,2	40	1,3	3050
1999	1510	79,6	290	16,4	35,8	1,8	42	2,2	1880

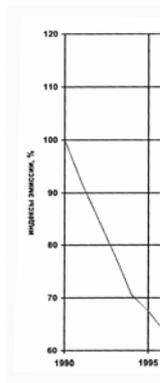
«предосторожности», провозглашающий, что отсутствие полной научной определенности не должно быть оправданием для бездействия (ст. 3 РКИК ООН).

Из конкретных обязательств стран следует отметить создание кадастра выбросов парниковых газов посредством проведения их регулярной инвентаризации; формирование политики и соответствующих программ; периодическое предоставление в руководящие органы Конвенции национальных сообщений. Промышленно развитые страны также обязались стремиться к сохранению в 2000 году уровня выбросов парниковых газов 1990 года. (Ст.4 РКИК ООН)

Конвенция стала первым историческим шагом в борьбе мирового сообщества с антропогенными выбросами парниковых газов. Однако, в ней не были предусмотрены количественные цели и временные рамки для их выполнения. Поэтому, Стороны Конвенции пришли к выводу о необходимости усиления обязательств по снижению выбросов парниковых газов, что привело к подписанию в 1997 году Киотского протокола (КП).

Протокол конкретизирует ряд общих положений Конвенции и вводит требования по учреждению национальных институциональных систем. КП подписан в 1997 г. всеми ведущими странами мира, в т.ч. и РФ и вступает в силу после того, как будет ратифицирован не менее 55 Сторонами Конвенции на долю которых приходится в совокупности как минимум 55 % общих выбросов диоксида углерода развитых стран и стран с переходной экономикой за 1990 год. По состоянию на начало февраля 2005 года Протокол ратифицирован 141 страной, являющимися Сторонами Конвенции, 30 из ко-

Рис. 2. Прогноз эмиссии CO₂ (индексы эмиссии, 1990 г. = 100 %)

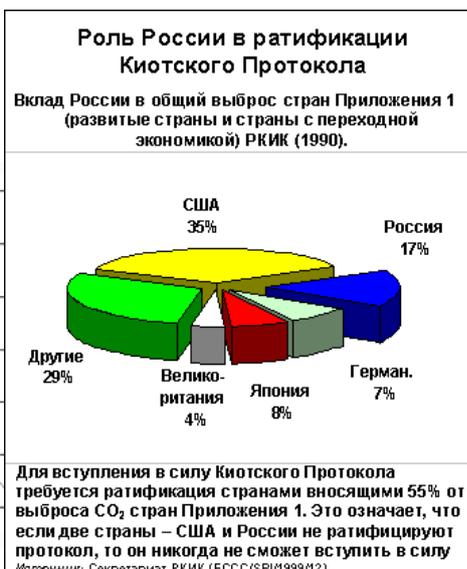


торых относятся к развитым или странам с переходной экономикой и отвечают за 61,6 % выбросов CO₂ их совокупного объема.

Процесс подготовки Протокола к вступления в силу был продолжительным и трудным. Первый барьер был преодолен сравнительно быстро, но превысить рубеж в 55 % выбросов диоксида углерода после отказа от ратификации США (36 % выбросов развитых стран) и Австралии (2,1 % выбросов) оказалось проблематично. В силу сложившихся обстоятельств судьба Протокола целиком зависела от решения Российской Федерации (17 % выбросов) (см. рис. 1).

В России разгорелись бурные дискуссии по вопросу целесообразности ратификации нашей страной этого документа. По заданию Президента РФ был организован междисциплинарный совет-семинар РАН по проблемам изменения климата и Киотского протокола, в рамках деятельности которого мнения ученых также не были единодушны. Ниже приведены основные тезисы и

аргументы сторонников и оппонентов ратификации Россией Киотского протокола (табл. 2) [4].



Протокол установил конкретные обязательства каждой из развитых стран по снижению выбросов парниковых газов так, чтобы в 2008-2012 гг. (или в так называемый первый «бюджетный» период Протокола) они уменьшились по крайней мере на 5% по сравнению с уровнем 1990 г. Россия, в частности, к этому сроку должна обеспечить не превышение уровня выбросов 1990 года:

Количественные обязательства некоторых стран по Киотскому протоколу: Ограничить выбросы парниковых газов (в среднем за 5 лет, с 2008 по 2012 гг.) уровнями в процентах от выброса страны в 1990 г.:

ЕС - 92 % (с внутренним перераспределением)

США - 93%

Япония, Польша, Венгрия, Канада -

94%,

Россия, Украина - 100%

Норвегия - 101%

Австралия - 108%

Исландия - 110%

Для большинства промышленно развитых стран обязательства состоят в снижении выбросов на 6-8 % и в условиях экономического роста необходимость их выполнения только национальными мерами может оказаться чрезвычайно затратной. В то же время Россия, вследствие экономического спада и реструктуризации экономики, примерно на треть снизила свои выбросы к уровню 1990 г. (см. табл. 1) и при самых оптимистичных сценариях развития, включая удвоение ВВП в ближайшие 10 лет, нашей стране не грозит невыполнение

своих количественных обязательств (см. рис. 2, [2]).

Обязательства России по Киотскому протоколу: не превысить в среднем за 2008–2012 гг. уровень выбросов ПГ 1990 г.;

- *принять национальный план действий и мероприятий по снижению выбросов ПГ;*

- *создать и ежегодно пополнять кадастр выбросов парниковых газов и поглощения CO₂ лесами в строгом соответствии с правилами РКИК ООН;*

- *создать национальный реестр принадлежности, купли-продажи и передачи единиц учета выбросов парниковых газов.*

Учитывая, что количественные цели по ограничению выбросов достаточно серьезные, в Протоколе предусмотрены механизмы гибкого взаимодействия между странами, которые позволят снизить затраты по достижению национальных обязательств. К этим «механизмам гибкости» относятся проекты совместного осуществления (ст. 6 Протокола); механизм чистого развития (ст. 12 Протокола); торговля квотами на выбросы ПГ (ст. 17 Протокола).

Проекты совместного осуществления упрощенно обозначают следующее. Страна, которая испытывает финансовые трудности с выполнением своих обязательств (или отдельная компания этой страны), может выделить средства на осуществление мероприятий в другой

Таблица 2
 Аргументы сторонников и противников Киотского протокола

Тезис	Аргумент оппонентов КП	Аргумент сторонников КП
1	2	3
КП не имеет научного обоснования и не решает климатической проблемы	<p>1. Климат планеты менялся на протяжении многих миллионов лет и эти изменения связаны со множеством природных факторов, не зависящих от антропогенной активности</p> <p>2. КП регулирует меньшую часть природной и антропогенной эмиссии парниковых газов. Концентрация парниковых газов в результате проведения всех мероприятий, предусмотренных этим документом, изменится очень незначительно.</p>	<p>1. Климат планеты менялся и до появления человеческой популяции, но темпы его изменения в последнее время беспрецедентны. Потепление за последние 100 лет составило 0,6 °С (для территории России за столетие - около 1 °С.) В последние 50 лет скорость потепления увеличилась до 2,7 °С/100 лет, а после 1970 г. тренд потепления составил уже около 4 °С/100 лет.</p> <p>2. Для того, чтобы вывести систему из равновесия, достаточно очень небольшой величины де стабилизационного фактора. Антропогенная эмиссия – это избыточное количество углекислоты, которое приводит к разбалансировке климатической системы. Человечество может и должно, согласно принципу предупредительности, управлять антропогенной частью выбросов парниковых газов.</p> <p>КП является пилотным документом, который отработывает механизмы устойчивого развития для решения как проблемы парникового эффекта, так и других глобальных экологических проблем.</p>
КП не эффективен	<p>В первом «бюджетном» периоде под регулирование подпадает чуть более 30% мировых выбросов ПГ. При выполнении количественных обязательств, предусмотренных КП уровень мировых выбросов сократится только на 1%.</p>	<p>Цель создания КП - придание юридического статуса обязательствам, заложенным в РКИК. Протокол охватывает 5 лет (2008-2012 гг.), за этот срок невозможно достигнуть значительного результата. Всякие глобальные по масштабам процессы начинаются с малого. КП является первым шагом в глобальном процессе борьбы с антропогенным изменением климата. В то же время, необходимо учитывать, что меры, направленные на ограничение выбросов ПГ, одновременно приводят к повышению эффективности производства и энергосбережению, а также дополнительному экологическому эффекту в отношении традиционных загрязнителей</p>
КП не справедлив	<p>Протокол предусматривает количественные обязательства для развитых стран и их отсутствие для развивающихся. В то же время, темпы роста выбросов ПГ развивающихся стран выше, чем в развитых и «угроза» климату исходит именно от стран «третьего мира»</p>	<p>Развитые страны имеют огромный экономический потенциал для реализации мер, предусмотренных КП, а развивающиеся страны в большинстве своем – нет, и, согласно принципу «общей, но дифференцированной ответственности», ведущая роль в борьбе с антропогенным изменением климата принадлежит развитым странам. Кроме того, развитые страны уже нанесли огромный ущерб окружающей среде и должны вернуть свой «экологический долг».</p>

1	2	3
КП не выгоден России, ограничивает ее экономический рост	<p>1. Протокол обрекает Россию на сохранение бедности, слабости и отсталости. Россия не выполнит обязательства на 2-й и последующие «бюджетные» периоды</p> <p>2. Являясь экологическим донором Планеты, Россия не имеет никаких преимуществ от ратификации КП</p> <p>3. Есть опасения, что Россия нужна мировому сообществу только для вступления КП в силу, после чего излишки российской квоты не будут востребованы.</p>	<p>1. Новые обязательства стран на период после 2012 г. принимаются при их согласии и подлежат повторной ратификации. Обязательства первого «бюджетного» периода не налагают ограничений на экономический рост России: ни один из вариантов развития экономики до 2015 г, рассмотренных в энергетической стратегии, не приводит к срыву российских обязательств по КП. Кроме того, опыт некоторых развитых стран доказывает возможность экономического роста при одновременной стабилизации и даже снижении уровня выбросов ПГ.</p> <p>2. Россия значительно улучшит свой имидж, поддерживая международные усилия по борьбе с антропогенным воздействием на климат. В случае отказа от ратификации Протокола, Россия приобретет статус страны, не имеющей последовательной политики.</p> <p>3. «Углеродные» рынки функционируют в мире и без России. Оттягивая решение, Россия теряет позиции на этих рынках.</p>

стране, где снижение выбросов будет достигнуто с существенно меньшими затратами. Полученное снижение выбросов частично или полностью передается в страну, из которой предоставлен такой "кредит", и засчитывается ей в счет выполнения обязательств.

Механизм чистого развития фактически означает финансовую и технологическую помощь по осуществлению проектов в развивающихся странах, в результате которых стране-инвестору засчитывается эффект снижения/ предотвращения выбросов ПГ.

Торговля правами на выбросы предоставляет возможность странам, успешно выполняющим свои обязательства, переступать права на выбросы странам, нуждающимся в них; этот механизм является стимулом для проведения соответствующих мероприятий на национальном уровне и использования двух других «механизмов гибкости».

Перспективы использования механизмов, предусмотренных Киотским протоколом, в России следующие.

Проекты совместного осуществления. Для реализации процедуры осуществления совместных проектов в нашей стране в первую очередь необходимо решить вопросы внесения изменений в государственные обязательства РФ на величину передаваемых по проекту сниженных выбросов и формализовать национальные процедуры экспертизы и одобрения проектов. В настоящее время в России отсутствуют национальный кадастр выбросов, созданный на базе инвентаризации; реестр изменения квот на выбросы ПГ и регистр осуществленных сделок. В связи с этим, организация проектов совместного осуществления (ПСО) возможна по усложненному варианту и включает в себя внутреннюю и международную экспертизы, необходимость получения российской компанией государственного разрешения на выпуск единиц сокращенных выбросов для их продажи инвестору, получение госу-

дарственных гарантий передачи сниженных выбросов из РФ в страну-инвестор. Такая процедура характеризуется наличием риска в связи с возможностью отклонения полностью готовых проектов руководящим органом Киотского протокола и высокими транзакционными издержками. Тем не менее, уже сегодня идет подготовка ПСО в различных отраслях промышленности, причем большая их часть обеспечена необходимой документацией и потенциальными углеродными инвесторами. Таким образом, при создании со стороны государства благоприятных условий реализации в стране ПСО компании могут обеспечить улучшение своих технико-экономических показателей с дальнейшими позитивными последствиями для экономики страны в целом. Возможно, что в масштабах всей экономики эффект невелик (специалисты оценивают его в несколько млрд. долл. за 2008–2012 гг.), но в целом он положителен и является значительной поддержкой «пионерам» деятельности по снижению выбросов парниковых газов.

Торговля квотами на выбросы парниковых газов. Переуступка РФ своих обязательств по выбросам другой стране находится полностью в ведении государства. Применение этого механизма станет возможным, если страна создаст кадастр выбросов, реестр изменения квот, регистр сделок, основанные на достоверной инвентаризации выбросов ПГ, а также систему внутригосударственной отчетности и ежегодного представления национальных отчетов (ст. 2, 5, 7, 10 КП). По мнению большинства экспертов прямая переуступка гособязательств в массовом масштабе нецелесообразна вследствие необходимости резервирования избытка квот на второй период обязательств КП, хотя отдельные сделки не исключены, в особенности той части резерва квот РФ, которая получена в результате ранее проведенных мероприятий по снижению выбросов ПГ.

Механизм чистого развития. Механизм может найти применение, в основном, в связи с инвестиционной деятельностью российских компаний в странах СНГ (кроме Украины и Беларуси), а также в таких развивающихся странах, как Монголия, Индия, Китай, Турция. В дополнение к прочим выгодам компании могут получить сокращенные выбросы, которые могут быть реализованы на международном рынке. Функции государства по этим проектам сводятся к их регистрации и приращению получаемых единиц снижения выбросов к национальным обязательствам РФ.

Национальная система торговли правами на выбросы ПГ. Эта схема является дополнительной к механизмам Киотского протокола. Различные торговые схемы с выбросами получили в мире широкое распространение и демонстрируют свою высокую эффективность в плане стимулирования мероприятий по снижению выбросов и повышению эффективности производства. В схеме заложен принцип «квотирование и торговля». Наиболее характерным примером является введение в Евросоюзе с 1.01.2005 Европейской Системы Торговли Выбросами среди компаний. Данная торговая система является обязательным, вспомогательным инструментом КП, но она введена Евросоюзом законодательно; ее цель – максимально стимулировать национальные меры по снижению выбросов ПГ. Национальные торговые системы действуют в Дании, Великобритании, Нидерландах, вводятся в Японии. В США торговля возникла на базе инициатив нескольких штатов и добровольных обязательств компаний и функционирует через брокеров и Чикагскую климатическую биржу. В корпорациях «Шелл» и «Бритиш Петролеум» также несколько лет успешно действуют внутрикорпоративные системы торговли. Предполагается, что аналогичная торговая система, при условии ее ввода в РФ, будет совместима с международными системами, в первую очередь - Евросоюза, а уча-

стниками торгов станут также западные компании, испытывающие потребность в пополнении своих квот.

В заключении следует отметить, что при проведении в РФ активной работы по созданию институциональной системы реализации механизмов КП этот документ может быть дополнительным стимулом повышения энергоэффективности и энергосбережения, обеспечить приток финансовых средств, предназначенных для осуществления проектов повышения эффективности производства и ресурсосбережения. Реализация механизмов КП будет способствовать решению экологических и социальных проблем, поскольку Протокол в какой-то мере выступает в качестве «катализатора» всей экологической деятельности в целом, включая рост источников финансирования экологических, исследовательских и образовательных проектов,

создает возможность привлечения дополнительных инвестиций для модернизации социальной инфраструктуры, посадки лесов и т.п. Кроме того, следует учитывать, что при снижении выбросов парниковых газов одновременно уменьшается загрязнение воздуха и другими «не парниковыми» загрязнителями, что приводит к снижению заболеваемости и смертности людей.

Таким образом, Киотский протокол можно охарактеризовать как пилотный этап глобального соглашения по предотвращению катастрофических изменений климата, позволяющий начать практическую деятельность и запустить механизмы международной кооперации, и «катализатор» для поддержки научных исследований по проблеме изменения климата, экологических и социальных работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Третий доклад МГЭИК об оценке изменения климата*, 2001 г., 220 с.
2. *Третье национальное сообщение Российской Федерации*, МВК, Москва, 2002 г., 158 с.
3. *Рамочная конвенция ООН об изменении климата*. Первые десять лет, информационная служба Секретариата РКИК, 2004, 99 с.
4. *Климатические изменения, взгляд из России*/ под ред. В.И. Данилова-Данильяна. – М., ТЕИС, 2003, 416 с.

Коротко об авторах

Коробова О.С. – НИЭО «Энергетический углеродный фонд».



© П.И. Пономаренко, Б.Л. Райхель,

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИЗМЕНЕНИЯ ГРАНИЦ ГОРНЫХ ОТВОДОВ УГОЛЬНЫХ ШАХТ УКРАИНЫ

Угольная промышленность Украины интенсивно развивалась в нашем столетии и особенно в его второй половине. Из общей добычи за 100 лет в количестве 9,4 млрд т в период 1901–1950 гг. было добыто 1,4 млрд т, а за 1951–2000 гг. – 8,0 млрд т.

Максимальная добыча достигнута в 1976 г. (218 млн т), в последние годы она колеблется на уровне 80–85 млн т в год. Шахтный фонд состоит из предприятий, большая часть которых находится в эксплуатации 50–80 и более лет, средняя нагрузка на шахту около 580 тыс. т в год, значительное число шахт добывает 300 и менее тыс. т угля в год. На многих шахтах за длительное время уже извлечены запасы пластов, находящиеся в относительно более благоприятных условиях. Имеется в виду в первую очередь мощность разрабатываемых пластов, так как в Украине все угольные пласты относятся к категории тонких и весьма тонких (мощность 0,8–1,0 м и менее и лишь на отдельных участках пласты достигают большей мощности), и теперь шахта должна переходить к отработке запасов, находящихся в пластах меньшей мощности со всеми вытекающими отсюда отрицательными последствиями. При этом предполагается, что отработываются запасы в границах первоначально установленного горного отвода. В то же время к некоторым шахтам примыкают свободные поля со значительными запасами, однако недостаточными для строительства новой шахты или запасами, где строительство новой шахты признано нецелесообразным. Примером может служить поле шахты №27-35/5 в Западном

Донбассе, где имеются большие запасы, сосредоточенные в основном в весьма тонких пластах (мощностью менее 0,7 м, но в поле этой шахты имеются два пласта с несколько большей мощностью).

При определенных условиях может оказаться целесообразным изменение горного отвода действующей шахты с тем, чтобы к ней были прирезаны по всем или некоторым пластам запасы свободного шахтного поля. При этом необходимо выполнение ряда положений: совпадение или близость марочного состава углей и их одинаковое назначение (коксование, энергетика). Наличие общей границы шахтного поля или возможность перехода через соответствующие сравнительно небольшие геологические нарушения, наличие как минимум одного пласта большей мощности в сравнении с мощностью оставшихся неотработанных пластов в пределах первоначального горного отвода, наличие запасов, позволяющих работать в относительно более благоприятных условиях длительное время (не менее 20–30 лет).

Однако наличие таких условий лишь указывает на потенциальные возможности работать длительное время в сравнительно лучших условиях, но не означает автоматической целесообразности такого изменения горного отвода. Проблема эта не только технико-геологическая, но одновременно она является и проблемой экономической. Наряду с указанными положительными последствиями (добыча угля из пластов большей мощности) прирезка запасов свободного шахтного поля имеет и свои отрицательные последст-

вия. К ним относится деконцентрация работ по добыче угля в пространстве. Прирезка запасов увеличивает размеры шахтного поля (по простиранию или вкрест простирания), соответственно возрастает длина транспортных путей и путь воздушной струи, которая должна быть доставлена к очистному забою и возвращена к выдаче на поверхность, возрастают также объемы работ по поддержанию горных выработок.

Может оказаться, что по условиям проветривания необходимо сократить нагрузку на очистной забой. Следствием будет либо снижение добычи на шахте либо увеличение числа действующих лав. Оба эти решения, очевидно, приводят к ухудшению экономических результатов работы шахты. В связи с таким положением возникает необходимость рассмотреть вопрос о проведении нового ствола на флангах, то есть на прирезаемом участке, при этом расстояние между стволами на базовой площадке и новым фланговым будет, как правило, не менее 6-8 км. Новый ствол имеет целью прежде всего решить проблему вентиляции, однако вокруг его создается определенная инфраструктура (в том числе – под землей – подходы к стволу и околовствольные двory) и становится более рациональным не передавать всю добычу на основные стволы, а, по крайней мере, часть ее, которая территориально тяготеет к новому стволу, выдавать через этот ствол. На поверхности в последнем случае необходимо сооружать хотя бы упрощенный технологический комплекс, включая погрузку угля. Шахта становится двухблочной и представляет собой объединение двух шахт.

Совершая изменение горного отвода путем прирезки запасов мы оказываемся перед необходимостью рассмотреть два принципиальных варианта:

- продолжение работы шахты в пределах первоначального горного отвода в относительно неблагоприятных условиях с возможным уменьшением объема до-

бычи и ухудшения экономических результатов работы шахты;

- изменить границы горного отвода с тем, чтобы продолжить работу шахты в относительно более благоприятных условиях, что приводит к деконцентрации шахты в пространстве и выдвигает необходимость рассмотреть два положения: с выдачей всех грузов и проветриванием шахты через стволы базовой шахты; с прохождением флангового ствола для улучшения проветривания шахты и выдачей грузов через две промплощадки – базовую и нового ствола, причем объем второй части грузов по мере развития шахты будет возрастать. Последний подвариант требует значительных капитальных вложений. Фактором, смягчающим недостатки последнего подварианта может быть увеличение мощности шахты.

Дополнительным следствием предложения работы шахты в относительно благоприятных условиях (прирезка запасов) является проблема отработки запасов с худшими условиями, которые останутся после отработки лучших запасов; этот вопрос необходимо будет решать в отдаленной перспективе в условиях, которые трудно прогнозировать в связи с поисками альтернативных источников энергии и поэтому она здесь не рассматривается.

Возможные варианты развития шахты при сохранении и изменении границ горных отводов схематически представлена на рисунке.

Целью прирезки запасов является по крайней мере сохранение или, что наиболее желательно, - улучшения экономических показателей работы шахты, однако достигается это путем значительных капитальных вложений. Таким образом, становится необходимым определить экономические границы целесообразности прирезки запасов. Вариант выдачи всех грузов через базовую промплощадку практически может быть осуществлен лишь на коротком отрезке времени, пока работы на прирезаемом участке не слишком удалены от базовой промплощадки. Поэтому доста-



точно рассмотреть два принципиальных варианта с минимальными и максимальными капитальными вложениями.

В общем случае переход на отработку запасов на прирезаемом участке может быть произведен различными путями, по разным вариантам. Введем следующие обозначения:

i – индекс варианта перехода на прирезаемый участок, $i = 1, \dots, n$; D_0 – объем добычи в случае отказа от прирезки запасов; D_i – объем добычи по i -му варианту прирезки запасов; C_0 – себестоимость 1 т добычи угля при отказе от прирезки запасов; α – снижение себестоимости (в долях единицы) по условно постоянным элементам себестоимости на один процент прироста объема добычи; j – индекс процесса, по которому изменяются затраты в случае прирезки запасов $j = 1, \dots, m$; γ_j – удельный вес затрат по j -му процессу в составе себестоимости до прирезки запасов; β_{ji} – коэффициент удорожания j -го процесса по i -му варианту прирезки запасов; b_i – сред-

няя норма амортизации капитальных вложений по i -му варианту прирезки запасов; K_i – капитальные вложения по i -му варианту прирезки запасов.

Условия целесообразности i -го варианта прирезки запасов можно представить в виде целевой функции:

$$S = A_i - B_i \rightarrow \max, i = 1, \dots, n, \quad (1)$$

$$A_i = \left(\frac{D_i}{D_0} - 1\right) \alpha C_0, \quad (2)$$

$$B_i = \sum_{j=1}^m C_0 \gamma_j (\beta_{ji} - 1) + \frac{b_i K_i}{D_i}, \quad (3)$$

ограничения:

$$K_i \leq K_0, \quad (4)$$

$$T_i \leq T_0, \quad (5)$$

Ограничения (4), (5) свидетельствуют о необходимости не превышать желательной суммы капитальных вложений и желательного срока окупаемости. В этом состоят дополнительные условия. Если они обязательны, но не выполняются, тогда от намеченных вариантов прирезки

запасов следует отказаться и необходимо рассмотреть новые варианты.

Приведем пример. Пусть для некоторого варианта $i=1$, имеем следующие данные:

$D_0 = 1,0 \times 10^6$ т/год, $D_i = 1,3 \times 10^6$ т/год,
 $C_0 = 130$ грн/т, $\alpha = 0,45$; $j=4$; $\beta_{ji}=1,4$;
 $\gamma_1=0,13$; $\gamma_2=0,11$; $\gamma_3=0,02$; $\gamma_4=0,06$; $b_i=0,07$;
 $K_i=250 \times 10^6$ грн.

$A_1 = (1,3/1,0 - 1) \times 0,45 \times 130 = 12,15$ грн./т (снижение себестоимости в связи с ростом добычи;

$B_1 = 130 \times 0,13 \times 0,4 + 130 \times 0,11 \times 0,4 + 130 \times 0,02 \times 0,4 + 130 \times 0,06 \times 0,4 + (0,07 \times 250 \times 10^6) / 1,3 \times 10^6 = 30,1$ грн./т (удорожание в связи с прирезкой запасов)

$S = 12,15 - 30,1 = -17,95$ грн./т.

Данный вариант оказался экономически нецелесообразным. Этот пример показывает, что проблема целесообразности прирезки запасов требует тщательного рассмотрения.

Коротко об авторах

Пономаренко П.И. – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой,

Райхель Б.Л. – кандидат экономических наук, доцент,

Васильев С.В. – аспирант,

кафедра экономики предприятия Национального горного университета Украины.

НОВИНКИ

ИЗДАТЕЛЬСТВА МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ГОРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

Букринский В.А. Геометризация недр. Практический курс: Учебное пособие для вузов. — 333 с.: ил.

ISBN 5-7418-0263-X (в пер.)

Приведены 250 задач по всем разделам программы дисциплины «Геометрия недр», решение которых даст возможность освоить современные методы математико-статистической и графической обработки результатов измерений; выработать умение применять проекции при геометризации горно-геометрических объектов и приемы геометризации разнообразных форм залежей, складчатых и разрывных структур, трещиноватости массива горных пород и условий их залегания. Кроме того, эти методы позволяют выявлять закономерности размещения полезных и вредных компонентов, осуществлять прогнозирование их на соседние участки, подсчитывать добычу, потери, изменение запасов полезных ископаемых при их разработке, выполнять некоторые задачи детальной разведки и горной технологии геометрическими методами.

В.А. Букринский — д-р техн. наук, профессор кафедры «Маркшейдерское дело», лауреат премии «Золотое перо горняка» — 2003.

Для студентов вузов, обучающихся по специальности «Маркшейдерское дело», направления подготовки дипломированных специалистов «Горное дело».

УДК 622.1