

УДК 338:502.3

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УЩЕРБ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЬГИНСКОГО УГОЛЬНОГО КОМПЛЕКСА НА НАЗЕМНЫЕ РЕСУРСЫ

Николаева Н.А., Пинигин Д.Д.*Институт физико-технических проблем Севера имени академика В.П. Ларионова СО РАН,
Якутск, e-mail: nna0848@mail.ru*

Развитие перспективного Эльгинского угольного комплекса на территории Южной Якутии оказывает мощное воздействие на природную среду. В связи с этим одной из важных природоохранных задач является оценка эколого-экономического ущерба нарушаемым компонентам природной среды этого объекта. Выполнен расчет эколого-экономического ущерба земельным, почвенно-растительным компонентам и поверхностным водам наземных природных комплексов, нарушаемых техногенным воздействием предприятия. Выявлено, что наибольший ущерб среди рассматриваемых компонентов природной среды будет нанесен в результате нарушения лесных ресурсов. Предложено дополнить методику расчета эколого-экономического ущерба водным ресурсам учетом вводимых безотходных технологий, сбросов очищенных сточных вод объектов инфраструктуры и последствий проводимых природоохранных мероприятий. Предложенные дополнения могут быть использованы на начальном этапе развития угольного комплекса.

Ключевые слова: Южная Якутия, угольный комплекс, наземные природные ресурсы, эколого-экономический ущерб

THE ELGA COAL COMPLEX ECOLOGICAL AND ECONOMIC DAMAGES ON LAND RESOURCES

Nikolaeva N.A., Pinigin D.D.*The V.P. Larionov Institute of Physical and Technical Problems of the North, Siberian Branch
of the Russian Academy of Science, Yakutsk, e-mail: nna0848@mail.ru*

Development of the prospective Elga coal complex on the territory of South Yakutia causes a powerful environmental impact. Thereby assessment of ecological and economic damages, produced by the object on disturbed natural environment components, is an important environmental challenge. Calculation of the ecological and economic damages on terrestrial, soil-plant components and surface water, disturbed by anthropogenic impact of the company had been made. It is revealed, that the greatest damage amongst the considered environmental components will be delivered because of forest resources' disturbance. We suggest complementing the method of ecological and economical damage of water resources by taking into account: 1) zero-discharge technologies, put in the service; 2) infrastructure's effluents discharge; 3) conducted nature-conservative measures consequences. Proposed additions can be useful during initial stage of the coal complex development.

Keywords: South Yakutia, coal complex, land nature resources, ecological and economic damage

Эльгинский угольный комплекс (ЭУК) – перспективный горнопромышленный технологический комплекс, формирующийся на ресурсной базе Эльгинского месторождения коксующихся углей в Южной Якутии.

Реализация Эльгинского проекта может оказать мощное воздействие на природную среду, в результате которого изменению подвергнутся все ее компоненты. В связи с этим одной из важных природоохранных задач является оценка эколого-экономического ущерба нарушаемым компонентам природной среды этого объекта.

Цель исследования

Расчет эколого-экономического ущерба земельным, почвенно-растительным компонентам и поверхностным водам наземных природных ландшафтов, нарушаемых техногенным воздействием Эльгинского угольного комплекса.

Материалы и методы исследования

Действующая временная методика определения предотвращенного экологического ущерба [2] не учитывает специфические природно-климатические условия и технологические особенности угольных предприятий на Севере. Обзор методик расчета эколого-экономического ущерба природной среде от воздействия угледобывающих комплексов на территории РФ [3, 4, 8] также выявил ограниченность их использования ввиду необходимости сбора большого количества эмпирических данных в условиях труднодоступности региона исследований.

В связи с этим для расчета экологического ущерба наземным ландшафтам от воздействия Эльгинского угольного комплекса была выбрана методика эколого-экономического ущерба окружающей среде на территории горнодобывающего района, свободная от этих недостатков [1]. Используемая методика расчета ущерба поверхностным водным объектам комплекса дополнена учетом современных техногенных факторов воздействия и возможных последствий фактических природоохранных мероприятий.

Таблица 1

Показатели для расчета экологического ущерба земельным,
почвенным и лесным ресурсам ЭУКа

Исходные показатели	Индексы	Площади воз- действий, га	Коэффициенты, норматив
Площадь разреза при добыче угля	$S_{\text{раз}}$	2800	
Суммарная площадь ЭУК, в т.ч.: промышленная площадка и селитба автомобильные и железная дороги	$S_{\text{пл}}$	4900 3500 1400	
Суммарная площадь санитарно-защитных зон, в т.ч.: промышленной площадки отвала «Северный» отвала «Ближний» карьера и отвала «Укикитский»	$S_{\text{сзз}}$	13500 4700 2500 1500 4800	
Площадь нарушенных лесов, га	$S_{\text{нл}}^{\text{тпр}}$	3852,79*	
Коэффициент экологической ситуации и экологи- ческой значимости территории размещения объекта	K_z		1,1
Коэффициент к нормативной стоимости земель	K_n		1
Коэффициент пересчета в зависимости от измене- ния степени деградации земель и почв (очень силь- но деградированные)	K_c		1
Норматив стоимости 1 га земель, руб. /га	$N_{\text{к.с.з}}$		400
Оптовая цена 1 м ³ древесины, произрастающей в зоне, тыс. руб/м ³	$C_{\text{л}}$		0,041
Репродуктивная способность леса по зеленой массе (органическим веществам) района, занятого пред- приятием, т/га	$P_{\text{зм}}$		130

Примечание. * – проектные данные ОАО ХК «Якутуголь».

Результаты исследования и их обсуждение

В настоящее время Эльгинский уголь-
ный комплекс является структурной еди-
ницей ОАО АК «Мечел». По администра-
тивному делению район месторождения
находится на территории, подчиненной
Нерюнгринскому району Республики Саха
(Якутия).

Площадь месторождения в границах кон-
тура лицензионного соглашения составляет
108,96 км² при протяженности с севера-запа-
да на юго-восток – порядка 13,4 км, с юго-за-
пада на северо-восток – порядка 7,3 км.

В процессе эксплуатации Эльгинского
угольного комплекса предусматривается
изъятие земель под развитие горных ра-
бот разреза «Эльгинский» и породного
отвала обогатительной фабрики «Эль-
гинская». При этом вскрышные породы
разреза предусматривается транспорти-
ровать на три внешних («Укикитский»,
«Западный», «Северный») и внутренние
отвалы; отходы обогащения угля вывозят-
ся на породный отвал обогатительной фа-

брики. По данным ОАО ХК «Якутуголь»
общая потребность в дополнительно за-
нимаемых землях под объекты эксплуа-
тации I очереди ЭУК составляет 3365,54
га. Карьерными работами будут наруше-
ны значительные площади в бассейны рек
Укикит и Ундыткан, горными работами
под отработку запасов будут скрыты ма-
лые водотоки. В результате строительства
и эксплуатации I очереди строительства
ЭУК нарушается (с учетом фактически
нарушенных) 3852,79 га лесных угодий.

Ущерб от воздействия угольного ком-
плекса на земельные, почвенные и лесные
ресурсы является суммарной величиной,
определяемой как сумма ущербов, нано-
симых в пределах зоны антропогенного
воздействия каждому виду природных
ресурсов и выражаемых в денежном эк-
виваленте. Были использованы формулы
расчетов ущербов от деградации земель,
почв и лесов [1]. Показателями явились
расчетные площади техногенных воздей-
ствий, кроме площади нарушаемых лесов,
заданной проектом.

Таблица 2

Результаты расчета ущерба земельным, почвенным и растительным ресурсам ЭУК

Ущербы	Обозначения ущербов		
	$У_{з\text{раз}}$	$У_{з\text{пл}}$	$У_{з\text{сзз}}$
Ущерб от деградации земель, занятых открытыми горными работами при добыче полезного ископаемого в течение года, тыс./руб.	1232,0		
Ущерб от деградации почв, занятых промплощадками, внешним отвалом и технологическими дорогами, тыс./руб.		2156,0	
Ущерб от деградации почв и земель суммарной санитарно-защитной зоны объекта предприятия, тыс./руб.			5940,0
Ущерб от потери земли и почв, тыс. руб.	9328, 0		
Ущерб лесным ресурсам, тыс. руб.	20535,37		

Ущерб от деградации почв и земель $У_z$, наносимый размещением предприятия, определяют по формуле

$$Y = N_{\text{к.с.з}} (S_{\text{раз}} + S_{\text{пл}} + S_{\text{с.з.з}}) K_z K_c K_n,$$

где $У_{з\text{раз}}$ – ущерб от деградации земель, занятых открытыми горными работами при добыче полезного ископаемого в течение года, тыс. руб.; $У_{з\text{пл}}$ – ущерб от деградации почв, занятых промплощадками, внешним отвалом и технологическими дорогами, тыс. руб.; $У_{з\text{с.з.з}}$ – ущерб от деградации почв и земель суммарной санитарно-защитной зоны объектов предприятия, тыс. руб.; $S_{\text{раз}}$ – площадь карьера открытых работ при добыче угля в течение года, га; $S_{\text{пл}}$ – суммарная площадь промышленных площадок объектов предприятия, внешнего отвала и технологических дорог, га; $S_{\text{с.з.з}}$ – суммарная площадь санитарно-защитных зон объектов предприятия, га; K_z – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости территории размещения предприятия [5]; K_c – коэффициент пересчета в зависимости от степени деградации почв и земель территории предприятия [7]; K_n – эмпирический коэффициент к нормативной стоимости земель [7]. $N_{\text{к.с.з}}$ – норматив стоимости 1 га земель, отводимых под строительство предприятия (принят согласно кадастровому паспорту земельного участка (выписке из государственного кадастра недвижимости) № 3823-1419/101/10-0705 от 28 декабря 2010 г.

Ущерб, наносимый предприятием лесному хозяйству $У_{\text{л}}$ определяется по формуле [1]:

$$Y_{\text{л}} = S_{\text{л}}^{\text{тпр}} \Pi_{\text{л}} P_{\text{зм}},$$

где $S_{\text{л}}^{\text{тпр}}$ – площадь лесов, нарушенных воздействием техногенеза предприятия, га; $\Pi_{\text{л}}$ – оптовая цена 1 м³ древесины, произрастающей в районе предприятия, тыс. руб./м³, (принимается по данным ФГУ «Нерюн-

гинский лесхоз» в ценах 2010 г.), принята согласно данным ОАО ХК «Якутуголь»; $P_{\text{зм}}$ – репродуктивная способность леса по зеленой массе в районе, занятого предприятием, принята по [7].

В табл. 1 приведены исходные данные для расчета экологического ущерба земельным, почвенным и лесным ресурсам по Эльгинскому угольному комплексу.

В табл. 2 приведены результаты расчета ущербов земельным, почвенным и лесным ресурсам Эльгинского угольного комплекса.

Ущерб поверхностным водным ресурсам. В процессе эксплуатации ЭУК образуются большие объемы загрязненных карьерных вод, подлежащих очистке и сбросу в приток р. Укикит через пруды-отстойники. Расчет ущерба от сброса карьерных вод предлагается рассчитывать, исходя из стоимости очистки сбрасываемых вод и платы за земли, отводимые под строительство гидротехнических сооружений по формуле [1]:

$$Y_{\text{в.пов}} = S_{\text{в.пов}} N_{\text{к.с.з}} + Q_{\text{о.сб.в}} N_{\text{ст.оч}},$$

где $Y_{\text{в.пов}}$ – ущерб, наносимый предприятием поверхностным водам, тыс. руб.; $S_{\text{в.пов}}$ – площадь занимаемая поверхностными водоемами на территории предприятия; $Q_{\text{о.сб.в}}$ – объем очищенных сбрасываемых вод, тыс. м³/год; $N_{\text{ст.оч}}$ – стоимость очистки 1 м³ сточных вод, руб/м³.

Основные показатели для расчета приведены в табл. 3.

При расчете $S_{\text{в.пов}}$ учтено 10 искусственных водных объектов, в том числе: пруды-отстойники, нагорные каналы, водозаборы, отводы притоков, спрямление русла р. Укикит. По данным ОАО ХК «Якутуголь» нормативный показатель $N_{\text{к.с.з}}$ согласно кадастровым паспортам участков является одинаковым для отводов гидротехнических сооружений и составляет 400 руб./га. в ценах I кв. 2015 г.

Таблица 3

Показатели для расчета ущерба поверхностным водам на стадии развития I очереди ЭУК*

Исходные показатели	Индексы	Ед. измерения	Кол-во
Объем очищенных сбрасываемых вод, в т.ч.:	$Q_{\text{о.сб.в}}$	тыс. м ³ /год	3126,0
– очищенных карьерных вод разреза	$Q_{\text{кар}}$		2864,2
– очищенных бытовых сточных вод предприятия	$Q_{\text{быт}}$		71,9
– очищенных производственных сточных вод предприятия	$Q_{\text{пр}}$		80,3
– очищенных поверхностных дождевых и талых вод, отводимых с промплощадок и внешнего отвала	$Q_{\text{пов}}$		109,6
Площадь, занимаемая поверхностными водоемами на территории предприятия	$S_{\text{в.пов}}$	га	80,7
	$N_{\text{к.с.з}}$	руб./га	400,0

Примечание. * – проектные данные.

Таблица 4

Возможный эколого-экономический ущерб поверхностным водам на период развития I очереди ЭУК

Показатель	Ед. изм.	при $N_{\text{ст.оч}}$, руб./м ³					
		0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
$U_{\text{в.пов}}$	тыс. руб. / год	1595,28	3158,28	6284,28	9410,28	12536,28	15662,28

Согласно проектным решениям ООО «Эльгауголь», сброс очищенных до рыбохозяйственных нормативов сточных вод предусматривается после наполнения пруда-отстойника карьерных вод № 1 в 2021 г.

Пруд-отстойник карьерных вод запроектирован к северо-востоку от основной промплощадки ЭУК в долине безымянного ручья, впадающего в р. Укикит. По данным ОАО ХК «Якутуголь» естественный сток безымянного ручья с водосборного бассейна, расположенного выше зоны ведения работ, производится по искусственному отводу протяженностью 7 км, минуя отвалы и сам пруд-отстойник.

Дополнительная очистка вод до рыбохозяйственных нормативов будет производиться на проектируемых очистных сооружениях, строительство которых, согласно плану, намечено на 2020–2021 гг.

На стадии выхода обогатительной фабрики на проектную мощность 9,0 млн т угля/год $Q_{\text{о.сб.в}}$ будет равен 3,126 млн м³ в год. В связи с недостатком информации максимальная стоимость очистки 1 м³ сточных вод ($N_{\text{ст.оч}}$), рассчитываемая из эксплуатационных затрат очистного оборудования, может быть оценена приблизительно.

В табл. 4 приведены рассчитанные показатели возможного ущерба поверхностным водам (в ценах I квартала 2015 г.) при

различной стоимости очистки 1 м³ сточных вод, руб/м³.

В результате расчетов определен возможный эколого-экономический ущерб поверхностным водам, составивший 2,2–16,3 млн руб./год в зависимости от стоимости очистки сбрасываемых вод. Стоимость ущерба будет выражать величину запланированных годовых затрат на проведение природоохранных мероприятий, без учета стоимости строительства очистных сооружений.

Предприятие планомерно проводит работы, направленные на рационализацию производственного процесса и совершенствование природоохранных мероприятий. Так, известно [6], что в 2014 г. введены в эксплуатацию новые технологии фильтрации шламовых вод, позволяющие минимизировать сбросы шламовых вод обогатительной установкой во внешние гидротехнические сооружения.

В связи с этим предлагается дополнить методику расчета эколого-экономического ущерба поверхностным водным ресурсам в зоне воздействия ЭУК следующим образом:

– учесть ввод новых мало- и безотходных ресурсосберегающих технологий, как фактора снижения показателей образующихся объемов шламовых вод;

– учесть сбросы очищенных сточных вод вахтового поселка и других объектов, т.е. стоимость полной очистки сточных вод на очистных сооружениях и производимых организованных сбросов нормативно-чистых вод;

Формулы оценки ущерба ЭУК поверхностным водам в таком случае примут следующий вид:

$$Y_{\text{сб.в.}} = \sum_{i=1}^n Q_i N_i,$$

где Q_i – годовые объемы сбросов очищенных сточных вод i -й категории; N_i – стоимость очистки 1 м³ сточных вод i -й категории; i – категория сбрасываемых сточных вод, а также не образовавшийся вследствие применения экологических технологий обогащения угля годовой излишек шламовых вод.

При этом к категориям сбрасываемых вод могут относиться очищенные производственные (карьерные, шламовые), хозяйственно-бытовые, талые, ливневые и др.

Заключение

Таким образом, рассчитанный эколого-экономический ущерб, наносимый строительством Эльгинского угольного комплекса на земельные, почвенные, лесные и поверхностные водные ресурсы, составил:

- земельным ресурсам и почве – 9328,0 тыс. руб.;
- лесным ресурсам – 20535,37 тыс. руб.;
- поверхностным водным ресурсам – 2200–16300 тыс. руб./год
- общий ущерб природным наземным ресурсам – 32063,4–46163,4 тыс. руб.

Методику расчета эколого-экономического ущерба водным ресурсам в зоне

воздействия ЭУК предложено дополнить учетом ввода новых мало- и безотходных технологий и сбросов очищенных сточных вод вахтового поселка и других объектов, т.е. стоимости полной очистки сточных вод на очистных сооружениях и производимых организованных сбросов нормативно-чистых вод;

Дополненный и усовершенствованный метод подсчета ущерба наземным ресурсам можно использовать для начального этапа воздействия ЭУК.

Список литературы

1. Бабенко О.Б., Семикобыла Я.Г. Методика расчета ущерба окружающей среде на территории горнодобывающего района // Горный журнал. – 2010. – № 7. – С. 103–105.
2. Временная методика определения предотвращенного экологического ущерба / Госкомэкология России. – М., 1999. URL: http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/7/7130/ (дата обращения: 23.11.2016).
3. Гофман В.Р. Экономика природопользования: учебное пособие / В.Р. Гофман. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2009. – 101 с.
4. Жибинова К.В. Экономические основы экологии: Электронный учебно-методический комплекс (URL: http://www.kgau.ru/distance/ur_4/ekology/cont/3-1.html; (дата обращения: 15.03.2015 г.).
5. Методика определения ущерба от деградации почв и земель / Утв. Минприродой России и Роскомземом России, 1994. URL: <http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/10/10803/index.htm> (дата обращения: 23.11.2016).
6. «Мечел» сообщает о внедрении новой технологии по обогащению угля на Эльгинском угольном комплексе (URL: http://www.mechel.ru/press/press?rid=750&oo=2&fnid=68&newWin=0&apage=1&nm=131328&fxsl=view_soc.xml) (дата обращения 15.03.2016 г.).
7. Руководство по охране окружающей среды в районной планировке. – М., 1980. URL: <http://files.stroyinf.ru/In dex2/1/4293777/4293777265.htm> (дата обращения: 23.11.2016).
8. Шмаль А.Г. Факторы экологической безопасности & экологические риски. Издательство: МП «ИКЦ БНТВ», Бронницы. – 2010. – 190 с.