

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

УДК 338.45

З.В. Вдовенко, Н.Ю. Петухова

ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА КАК УСЛОВИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

Устойчивость развития предусматривает согласование экономической, экологической и социальной систем в обществе и достижение степени их гармонизации, при которой они поддерживают развитие друг друга и ни одно из них не претерпевает ущерба. Термин «устойчивое развитие» впервые появился в 1986 г. в русском издании книги «Наше общее будущее», осуществленном в Копенгагене Комиссией ООН под председательством премьер-министра Норвегии госпожи Г. Харлем Брунтланд. Широкое звучание этот термин получил в июне 1992 г. на второй международной конференции по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро, где был принят основополагающий документ «Повестка дня на XXI век». Суть новой парадигмы развития всей мировой цивилизации (и России в частности) – переход к обществу высокой нравственности, качества жизни и устойчивого развития, включая человечество, природу и техносферу [5, с.33]. Переход к устойчивому развитию предполагает изменение ценностных ориентаций общества, социальных целей и общественных инструментов, что возможно только на базе адекватного планирования, основанного на надежных социально-эколого-экономических прогнозах.

Вторая половина XX века

характеризовалась бурным развитием химической промышленности, отрицательные последствия которого, наряду с несомненной пользой химизации всех направлений развития, стали очевидны в последние десятилетия.

С каждым годом растет выброс химических соединений в окружающую среду. По оценке ВОЗ, из более чем 6 млн. известных химических соединений практически используются 500 тыс., из них около 40 тыс. обладают вредными для человека свойствами, а 12 тыс. токсичны [6, с.81]. Замена естественных материалов на синтетические приводит к ряду непредвиденных последствий. В биологические циклы включается большой перечень синтетических соединений, несвойственных природной среде. Многие химические соединения способны передаваться по пищевым цепочкам и накапливаться в живых организмах – растет химическая нагрузка на организм человека (табл. 1, [6, с.82]).

Особенно актуальна проблема загрязнения окружающей среды для Кузбасса как одного из наиболее экологически неблагоприятных регионов страны. Исторически сложилось так, что в области развились высокоэнергетические отрасли промышленности: металлургия, угледобыча, химия и нефтехимия, энергетика, машинострое-

ние. Формирование основных промышленных центров произошло в 30–40 гг. XX века, когда проблемам экологии не уделялось должного внимания. Во многих городах преобладала индивидуальная застройка – по принципу «шахта-поселок» или «завод-поселок». Ряд крупных промышленных предприятий был эвакуирован в г. Кемерово, Новокузнецке и др. в годы Великой Отечественной войны. Их размещение шло стихийно, ближе к транспортным магистралям, существующим коммуникациям и жилью [1, с.64]. Многие десятилетия наращивалась добыча угля, железной руды, вводились новые производственные мощности. Был принят курс на формирование крупных промышленных центров и промрайонов с отраслевой и межотраслевой специализацией. В результате в г. Кемерово был размещен целый ряд крупных химических и нефтехимических предприятий.

Кемеровская область, в силу различных обстоятельств, стала регионом с многоотраслевым хозяйством и высокой концентрацией сырьевых и перерабатывающих производств, что обуславливает образование отходов производства и потребления в больших объемах (табл. 2, [2]).

Наибольшее количество отходов производства образуется в угольной промышленности

Таблица 1

Химическая нагрузка на одного жителя России за время жизни, кг

Углеводороды	СО	Пестициды	Фториды	Свинец	Фенол	Ртуть	Тяжелые металлы
2800	4200	140	6,3	1	2,1	12	1

(более 800 млн. т) за счет образования вскрышных пород и отходов обогащения угля, на предприятиях энергетики (золашлаковые отходы) – более 1,5 млн. т, металлургии – более 8 млн. т, химии – около 25 тыс. т. [3, с.4].

Характерной чертой промышленности области является то, что многие, в том числе крупные промышленные предприятия, десятилетиями не подвергались реконструкции и техническому перевооружению и потому требуется капитальное обновление основных фондов. В первую очередь, это касается металлургических предприятий, многих объектов машиностроения, стройиндустрии и т.п. В критическом состоянии работает энергетика - на большинстве ТЭЦ и ГРЭС турбины выработали свой ресурс и требуют замены, эксплуатируются малоэффективные котлы старых конструкций. В большинстве городов и рабочих поселков теплоснабжение обеспечивается устаревшими, часто находящимися в аварийном состоянии котельными, не оборудованными пылеочистителями. Десятки таких котельных по техническим и экологическим требованиям должны быть выведены из эксплуатации в Кемерово, Новокузнецке, Белово, Ленинске-Кузнецком, и др.

С 1991 г., в связи с резким спадом промышленного производства, экологи ожидали снижения антропогенной нагрузки в регионе, но этого не произошло. Устаревшие технологии, снижение затрат на поддержание

Таблица 2
Динамика отходов производства и потребления

Наименование	1999 г	2000 г	2001 г
1. Масса отходов:			
- промышленные и опасные, тыс. т	76579,9	30940,1	51891,8
- твердые бытовые отходы (ТБО), тыс. м ³	2106,1	1701,8	2323,1
2. Класс опасности::			
1-й	0,8	1,0	1,4
2-й	51,7	66,4	77,1
3-й	28,4	71,5	70,3
4-й	76499,0	30801,1	51743,1
3. Использовано, утилизировано отходов на территории региона:			
- промышленные и опасные, тыс. т	12423,6	12352,8	14118,8
- ТБО, тыс. м ³	-	-	71,170
4. Вывезено на места орган. хранения:			
- промышленные и опасные, тыс. т	65704,3	40695,6	47686,0
- ТБО, тыс. м ³	2106,1	1701,8	2251,9

в работоспособном состоянии природоохранных сооружений, почти полная приостановка строительства новых очистных сооружений привели к тому, что объем валовых выбросов в атмосферу и водоемы практически не уменьшились.

По данным Госкомстата РФ по Кемеровской области даже незначительный объем промышленного производства в 1996-1997 гг. на отдельных предприятиях вызвал пиковый рост антропогенной нагрузки.

Наибольшему воздействию подвергается атмосфера. Ежегодно в нее выбрасывается более 1,5 млн. т вредных промышленных веществ, что составляет около 55 % от выбросов Томской, Новосибирской областей и Алтайского края вместе взятых. Основные загрязняющие вещества, такие как окись углерода (51,6%), сернистый ангидрид (15%), окислы азота (8%), углеводороды

(3,5%), а также взвешенные вещества, выбрасываются в атмосферу практически всеми носителями, а в крупных городах и вблизи энергетических объектов они создают концентрации, превышающие предельно допустимые (ПДК) [3, с.1].

Проблема загрязнения атмосферного воздуха остается одной из наиболее острых экологических проблем Кемеровской области, основная часть населения проживает в районах, где концентрации загрязняющих веществ регулярно превышает предельно допустимый уровень (ПДУ). Наиболее загрязненными городами являются Кемерово и Новокузнецк.

Загрязнение атмосферы – результат чрезвычайно высокой концентрации различных производств: на территории области расположено более 1500 предприятий, включая 27 предприятий черной и цветной металлургии, 133 предприятия угледобычи и углепереработки, 49 объектов электроэнергетики, 22 предприятия химии, 84 предприятия машиностроения и металлообработки, 151 предприятие стройиндустрии, 300 предприятий железнодорожного, автомобильного транспорта и дорожного хозяйства. [3], с.1

Суммарный выброс загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосферу населенных пунктов представлен в табл. 3 [2].

Основной вклад в загрязнение атмосферы вносят предпри-

Таблица 3
Динамика суммарных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу населенных пунктов в Кемеровской области, включая стационарные и передвижные источники (тыс. т)

Наименование	1999 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.
Всего по области,	1358,5	1480,9	1615,3	1546,2
в т.ч. от стационарных	1098,5	1206,7	1324,9	1242,3
из них: твердые	235,9	245,6	242,6	212,1
диоксид серы	138,9	140,5	129,5	137,0
оксид углерода	610,1	629,6	423,0	608,6
оксиды азота	143,3	147,7	99,2	125,6
углеводороды	211,9	297,4	412,9	444,1
прочие газообразные	18,5	20,2	17,7	25,2

ятия ниже перечисленных отраслей (табл. 4, [2]).

Причинами сохранения высокого уровня выбросов вредных веществ в атмосферу являются: физический износ основных промышленных предприятий; изношенность или отсутствие газоочистного оборудования на котельных; нарушение технологии в топливно-энергетическом, жилищно-коммунальном комплексах.

Еще одним крупным источником опасности для человека стала загрязненная выбросами предприятий вода. В крупных городах и других поселениях объем отбора воды из рек и подземных источников достигли таких размеров, что многие во-

неочищенных до нормальных сточных вод 680-700 млн. м³, а с ними 484 тыс. т различных веществ. Действующие очистные сооружения в большинстве своем малоэффективны или их совсем нет, в особенности на предприятиях угледобывающего комплекса. Отставание строительства очистных сооружений канализации от развития систем водоснабжения привело к тому, что в настоящее время объем подаваемой в сеть воды превышает пропускную способность очистных сооружений канализации на 500 тыс. м³ в сутки. В табл. 5 представлены основные показатели водопотребления и водоотведения по Кемеровской области за период

горных пород, воздействия транспорта, интенсификации сельхозпроизводства происходит деградация, загрязнение почв на значительных территориях. По данным различных источников, в настоящее время в Кузбассе 69-75 тыс. га нарушенных земель, на которых почти полностью уничтожен почвенный покров, при этом процент рекультивации составляет всего 2,08 % в год. Если положение не изменится, то для рекультивации всех нарушенных земель (а также с учетом возникновения 2 % новых нарушенных земель) потребуется более 1000 лет. [3], с.2

На сегодняшний день экологическая ситуация в области

Таблица 4

Основной вклад в загрязнение атмосферы предприятиями отраслей

Отрасли	1997г.		1998г.		1999 г.		2000 г.		2001 г.		2002 г.	
	тыс. т	%	тыс. т	%	тыс. т	%	тыс. т	%	тыс. т	%	тыс. т	%
Металлургия	423,2	35,5	392,4	31,7	421,7	31,0	436,6	29,5	413,0	25,6	386,8	25,0
Энергетика	188,9	15,9	199,3	16,1	206,2	15,2	207,1	13,9	188,1	11,6	203,3	13,2
Топливная	134,5	11,3	173,2	13,9	233,5	17,2	327,8	22,1	475,6	29,4	466,3	30,2
Химическая	4,8	0,4	3,3	0,26	5,2	0,38	5,7	0,39	6,4	0,4	7,6	0,5
ЖКХ	90,1	7,5	108,2	8,7	106,9	7,9	122,2	8,3	129,5	8,0	97,2	6,3
Прочие	350,3	29,4	361,4	29,2	385,1	28,4	381,5	25,8	403,1	24,9	384,8	6,3

доемы давно потеряли способность к самоочищению, а поддержание их водности обеспечивается за счет загрязненных ливневых, производственных и хозяйственно-бытовых стоков. Ежегодно на одного жителя области приходится более 230 м³ загрязненных вод, что в 1,5 раза больше чем в среднем по России. В последние годы в водоемы области сбрасывается

1997-2002 гг. [2]

Таким образом, вода питьевых кондиций в реках области с каждым годом становится все более загрязненной и чистой ее можно считать только условной.

Не меньшую опасность для человека несет и загрязнение почвы. В результате длительного воздействия вредных выбросов в атмосферу, нарушения ландшафта, скопления отвалов

достаточно сложная. Активизация деятельности промышленных предприятий в 1999-2002 годах, рост регионального валового объема выпуска промышленной продукции в среднем на 20% (по данным департамента промышленности Администрации Кемеровской области) сопровождаются существенным увеличением уровня антропогенного воздействия на окру-

Таблица 5

Основные показатели водопотребления и водоотведения по Кемеровской области за 1997-2002 гг., млн. м³

Наименование показателей	1997 г.	1998 г.	1999 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.
Забор из водных объектов	2478,6	2514,5	2563,9	2613,3	2648,0	2547,9
Использовано воды всего:	2105,1	2129,3	2177,1	2275,6	2216,0	2152,6
в т.ч.: хозяйственно-питьевые нужды	278,0	305,4	301,9	345,4	327,4	337,9
производственные нужды	1654,5	1708,0	1772,2	1833,7	1810,3	1714,6
Сброс сточных и др. вод в поверхностные источники	2114,6	2149,1	2208,9	2202,2	2108,4	2081,7
Из них: загрязненных, всего	20,62	2111,8	2170,9	2162,1	178,4	759,5
в т.ч. без очистки	85,7	80,7	160,9	225,6	249,0	266,8
недостаточно-очищенные	606,9	649,0	591,8	561,4	529,3	492,7
нормативно-чистые (без очистки)	1179,5	1271,6	1366,3	1367,5	1323,4	1316,2
нормативно-очищенные	189,9	107,7	48,4	7,7	6,6	6,1

жающую среду.

Прогнозируемые темпы роста промышленного производства таят в себе потенциальную угрозу роста валовых выбросов и сбросов загрязняющих веществ. Принимая во внимание большую изношенность основных фондов (по данным департамента промышленности Администрации Кемеровской области в целом по промышленности 50-65 %, а в химической в крупно-тоннажном производстве износ агрегатов достигает – 70-80 %), многие из которых уже сейчас работают в предаварийном состоянии, с учетом возможности выхода из строя очистных сооружений и отсутствия у предприятий свободных оборотных средств на их обновление и ремонт, следует ожидать дальнейшее ухудшение экологической обстановки, вплоть до возможности экологической катастрофы.

С другой стороны, негативной чертой кузбасских предприятий, как и российских в целом, является специализация на производстве преимущественно одного вида продукции (металлургической, цементной, каучуковой, азотно-туковой и т.д.). Все остальные вещества (а их может быть довольно много), которые не отвечают профилю предприятия идут в отходы. Такой расточительный подход к природным сырьевым ресурсам является губительным для окружающей среды и, в конечном счете, для самих людей, так как является экологически непродуманным и со временем обязательно должен обнаружить свою ущербность.

При расширении различных отраслей промышленности общее количество вредных выбросов уже не может быть переработано в рамках одной отрасли, или безопасно складировано на территориях, прилегающих к предприятию. Это обусловлено высокими затратами на полную очистку, резким ростом абсолютного количества отходов и дефицитом земельной площади. Поэтому в современных усло-

виях любую технологию следует оценивать по количеству образующихся отходов. [8, с.42].

Большое количество сточных вод, термальных и отходящих выбросов, а также твердых отходов – это наиболее объективный показатель несовершенства используемой или проектируемой системы, используя которые нельзя добиться оптимальных технико-экономических показателей, если принимать во внимание экономический ущерб, наносимый окружающей среде. Возрастающее количество вредных отходов производств должно было вызвать рано или поздно качественный эффект, который наблюдается в настоящее время.

Во избежание этого требуются другие подходы к техно-сфере, в том числе и политике промышленного развития, включающей проведение активной инновационной деятельности, которая обеспечит снижение антропогенного воздействия. Ее основой являются экологические инновации, под которыми следует понимать конечный результат инновационной деятельности в виде нового или усовершенствованного продукта или технологического процесса, предотвращающие загрязнение окружающей среды и негативные последствия. Иными словами экологические инновации направлены на экологизацию производства и в первую очередь промышленного.

В настоящее время борьба с загрязнением природной среды ведется пока преимущественно строительством очистных сооружений, а не путем смены существующей технологии производства. Однако одних этих мер для решения проблемы недостаточно.

Во-первых, очистные сооружения, как правило, очень дороги, громоздки и не успевают в своих возможностях за ростом предприятий и сменой технологий.

Во-вторых, деятельность очистных сооружений ненадеж-

на. Она не всегда достаточно эффективна, особенно если учесть нарастающую строгость к оценке ПДК и, кроме того, не исключена возможность аварий этих сооружений со всеми вытекающими отсюда последствиями. Уже сейчас расходы на очистные сооружения в нашей стране составляют заметную часть бюджета, хотя очистка отходов обеспечена пока лишь на 60% предприятий. Если и дальше идти по пути строительства очистных сооружений, то настанет время, когда их стоимость сравняется со стоимостью основного производства и даже превзойдет ее. Требование степени очистки отходов производства непрерывно повышаются по мере роста числа и мощности предприятий. [6, с.120].

Следовательно, действующий ныне основной способ экологизации техники становится нецелесообразным и экономически неэффективным. Возникает противоречие между старым типом технологий производства и новыми требованиями к защите окружающей среды, т.е. принимаемые до сих пор радикальные меры не решают проблему, а лишь оттягивают ее подлинное решение. Поэтому оснащение современного производства очистными сооружениями следует рассматривать только как этап, хотя и очень важный, на пути совершенствования природопользования. Одновременно с проведением этого этапа нужно переходить к следующему, более важному – переход к безотходному производству с более полной утилизацией всего комплекса веществ, поступающих в производственно-бытовую систему, т.е. предотвращение загрязнений непосредственно в технологическом цикле взамен улавливания их на очистных сооружениях. Концепция предотвращения загрязнения, которая некоторыми авторами называется восстановлением источников, была выдвинута самими первыми компаниями и специалистами по защите окружающей

среды.

Наиболее эффективен с точки зрения экономики, энергопотребления и защиты окружающей среды процесс использования в производстве собственных отходов производства – так называемый рециклинг. Однако более 70% всех образующихся техногенных отходов не могут быть переработаны предприятиями, «сбрасываемыми» отходы. Это относится к предприятиям энергетики, транспорта, оборонным отраслям промышленности, машиностроения и др. Большие возможности по переработке «своих» отходов имеют металлургические, коксохимические и химические предприятия. Особое значение имеет анализ проблем безотходных технологий в химической промышленности, являющейся одной из ведущих отраслей экономики, от развития которой зависит прогресс во всех областях народного хозяйства. Это обусловлено тем, что для химической промышленности характерна широкая номенклатура продукции и разнообразие отходов.

В настоящее время остается открытым вопрос об общей экономической и технической стратегии перехода на безотходные технологии в рамках предприятий, территориально-производственных комплексов и отраслей в целом. Определенные возможности систем, составляющих в совокупности отдельное предприятие, имеют вполне ограниченные пределы, связанные в первую очередь с тем, что образующиеся отходы представляют потенциальные вторичные материальные ресурсы для других отраслей промышленности. В этом случае в существующей отраслевой структуре должны быть внедрены организационно-технические мероприятия, направленные на доведение отходов до товарной продукции, которая может быть передана предприятиям других отраслей. Особая сложность заключается еще и в том, что продолжают функ-

ционировать и увеличивают производственные мощности предприятия, построенные в прошлом столетии, без учета экологических требований, развитие которых невозможно остановить, а их перевод на замкнутые циклы сопряжен с рядом технических проблем и с необходимостью выделения дополнительных средств. Поэтому следующим направлением экологизации промышленного производства являются малоотходные и ресурсосберегающие технологии. Это возможно, но требует полной перестройки производства на основе создания территориальных комплексов, где все многообразие видов производства должно быть увязано так, чтобы отходы одного вида предприятий служили сырьем для других видов и так до наиболее полной утилизации всех без исключений веществ, поступающих в систему на входе. Используя отходы, снижая потребление природных ресурсов и вредное влияние хранимых отходов производства на окружающую среду, одновременно можно решить большой круг экономических, экологических и социальных проблем.

Итак, экологизация промышленного производства должна развиваться по следующим направлениям: совершенствование технологических процессов и разработка новейшего оборудования с уменьшением до возможного минимума выбросов вредных веществ, примесей и отходов в окружающую среду; внедрение экологической экспертизы всех видов производств и промышленной продукции; замена токсичных и не утилизируемых отходов на нетоксичные и утилизируемые; широкое применение дополнительных методов и средств защиты окружающей среды и др. В качестве дополнительных средств защиты применение различного оборудования для доочистки или тонкой очистки и т.д.

Но следует отметить, что экологизация скрывает в себе

одну существенную проблему, ведущую к нежеланию руководителей предприятий осуществлять ее – это рост издержек производства. С этой точки зрения в осуществлении природоохранных мероприятий экономические субъекты не заинтересованы. Для них дополнительные вложения ведут к уменьшению их доходов, в виде прибыли. Однако это не является бесспорным, так как имеющийся опыт отечественных и зарубежных предприятий показывает, что изменения технологических процессов с целью сокращения выбросов и более продуктивного использования ресурсов зачастую приводит к повышению объемов выпускаемой продукции, улучшению ее качества и снижению издержек.

Так, внедрение инновационного проекта в 2001 г. на КАО «Азот» позволило осуществить перевод производства капролактама-3 с гидроксилминсульфата (ГАС), производимого методом Рашига, на ГАС прямого синтеза, в результате чего уменьшилось вредное воздействие на окружающую среду. Снижены: выбросы оксидов азота и аммиака 481,1 т/год, сброс сточных вод в реку Томь на 162,984 тыс. м³/год, образование сернистого газа на 234,2 т/год. Уменьшилось и образование побочного продукта – сульфата аммония – неконцентрированного азотного удобрения на 118,738 т/год. Годовой экономический эффект от совершенствования технологии составил 13785 тыс. рублей.

Предотвращение загрязнений экономически выгодно. Это связано как с уменьшением расходов на сырье и энергию при производстве продукции, так и с уменьшением расходов на переработку отходов. Разработка новых технологических процессов, для создания безотходных производств, обеспечивает не только высокие технико-экономические показатели, но и комплексное использование природных ресурсов, что способствует почти полному ис-

ключению загрязнения окружающей среды промышленными отходами.

Инициировать же внедрение экологических инноваций, позволяющих снизить суммарные издержки производства продукции или повысить ее потребительскую ценность, могут надлежащим образом разработанные стандарты по защите окружающей среды, потребность в которых дошла до сознания руководителей предприятий, хотя и не без серьезного сопротивления с их стороны. Инновации, внедряемые в ответ на появление очередных законов об охране окружающей среды, могут быть выгодны предприятиям, так как позволяют им более эффективно использовать совокупность факторов производства, начиная с сырья и заканчивая энергией и трудовыми ресурсами, компенсируя тем самым издержки, связанные с необходимостью выполнения законов по защите окружающей среды. [4], с.342

Предприятия могут фактически компенсировать соответствующие издержки, повысив производительность ресурсов. В конечном счете, такое повышение делает предприятия более конкурентоспособными, а не на оборот. Но главное внимание законодателей и предприятий должны быть направлены на

ослабление противостояния между защитой окружающей среды и конкурентоспособностью путем стимулирования инноваций и повышения производительности ресурсов.

Настало время, когда реалии конкуренции на рынке должны, наконец, выработать правильное понимание взаимосвязи между конкурентоспособностью и защитой окружающей среды. Традиционно считалось, что страны более конкурентоспособны, если их компании имеют доступ к более дешевым факторам производства: капиталу, рабочей силе, энергии и сырью. При медленной смене технологии достижения сравнительного преимущества по факторам производства вполне достаточно для успеха.

В то же время избыток дешевой рабочей силы и природных ресурсов или недостаточно жесткое законодательство по охране окружающей среды могут провоцировать предприятия на непроизводительное использование ресурсов. Конкуренция на основе дешевых факторов производства, об эффективности которых можно не очень-то задумываться, была возможна и вполне достаточна в более замкнутой и менее глобализированной экономике. В наше время глобальной экономики такая стратегия оказывается

совершенно несостоятельной.

Вместе с тем, с развитием и углублением в последние десятилетия глобализации экономики понятие сравнительного преимущества быстро теряет свое прежнее значение. Предприятия могут добывать сравнительно дешевые факторы производства где угодно, а быстрое появление все новых и новых технологий в состоянии нивелировать недостатки дорогостоящих факторов производства. Итак, в наше время уже недостаточно просто владеть ресурсами. Продуктивное их использование – вот что составляет основу конкурентоспособности. [4, с.256].

Таким образом, в ходе решения задачи по переходу к устойчивому развитию региона необходимо, в первую очередь, обеспечить экологизацию хозяйственной деятельности. Она должна стать неотъемлемой частью процесса промышленного развития, с учетом законов, методов, инструментов цивилизованного развития, что повлечет разумное, бережное отношение человека к природе путем всесторонней перестройки науки и техники в плане их оптимального сопряжения с природными процессами. Это не временной период, а постоянное направление общественного процесса развития.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Березнев С.В., Сурнин В.С. Многофакторная модель процесса стабилизации экономики региона (на примере Кемеровской области). – Кемерово. – Кузбассвуиздат, 2001. 325 с.
2. Доклады о состоянии окружающей природной среды Кемеровской области в 1999 -2002 гг. Государственный комитет по охране окружающей среды Кемеровской области. Кемерово. – 1999-2002гг.
3. Доклад Перфильевой Е.В. на «круглом столе» «Экологическая безопасность Кузбасса. Взаимодействие власти, бизнеса и общественности в решении экологических проблем» Общественной палаты Кемеровской области 06 июля 2004 г.
4. Портер М. Конкуренция. Пер. с англ. М.: Изд. дом «Вильямс», 2002.
5. Новая парадигма развития России в XXI веке. Комплексные исследования проблем устойчивого развития: идеи и результаты. Под ред. В.А. Коптюга и др.. -М.: Academia, 2000, 416 с.
6. Природопользование / Под ред. Э.А. Арустамова. – М.: изд. дом «Дашков и К^о», 2000. 252 с.
7. Ушаков Г.В., Солодов Г.А. Экология: Биосфера и человек / КузГТУ – Кемерово, 1999. 259 с.
8. Цыганков А.П., Балацкий О.Ф., Сениев Н.Е. Технический прогресс – химия – окружающая среда. – М.: Химия, 1979.

□ Авторы статьи:

Вдовенко
Зинаида Владимировна
- канд. экон. наук, доц. каф. экономического анализа и статистики РГТЭУ

Петухова
Наталья Юрьевна
- ст. преп. каф. экономики и организации химической промышленности