

Рост антропогенной экологической нагрузки

За последнее столетие (с 1900 года) численность населения увеличилась с 1,5 до 6 млрд. человек, а к началу 21 века – до 6,5 млрд.

Производство электроэнергии за последнее столетие увеличилось более чем в 1000 раз.

В России производство электроэнергии по видам электростанций распределяется следующими образом:

тепловые станции - 69%,
атомные станции -13%;
гидроэлектростанции - 18%.

Производство электроэнергии на тепловых электростанциях

На тепловой электростанции:

- 30% энергии топлива превращается в электрическую энергию;
- 10% энергии уходит в атмосферу;
- 60% рассеиваются в окружающей среде в виде горячих газов и теплой воды.

Радиус воздействия при высоте трубы до 300 метров может достигать 50 км.

Загрязнители	Виды топлива			
	Каменный уголь	Бурый уголь	Мазут	Природный газ
Двуокись серы	6,0	7,7	7,4	0,002
Твердые частицы	1,4	2,4	0,7	-
Окислы азота	21,0	3,45	2,45	1,9

Отходы, образующиеся на АЭС

Газообразные отходы: тритий, радиоактивные изотопы ксенона, криптона и йода (выбрасываются через газоочистное оборудование).

Общий объем жидких отходов до 100 тыс куб.м/год на реакторе РБМК и до 40 тыс куб.м/год на реакторе ВВЭР.

Общий объем твердых отходов 2000 – 3000 куб.м (в основном отработанное топливо каждый год замена 1/3 всех ТВЭЛ).

Твердые и жидкие отходы хранятся на станциях в хранилищах, заполненность которых составляет :

- по жидким РАО от 40 до 88%;
- по твердым – от 51 до 99,7%.

Расход воды на АЭС в 1,5 раза больше чем на тепловых электростанциях.

Сброс в водоем подогретой воды составляет от 5 до 7,3 куб.км/год при мощности станции 4-6 ГВт и площадь водного зеркала должна быть не менее 120-180 квадратных км.

Вблизи водоемов наблюдаются сильные туманы, повышенное выпадение осадков в виде снега или изморози, происходит обмерзание линий высоковольтных передач.

10% использованного на АЭС ядерного топлива направляется на переработку для извлечения урана и плутония, которые используются повторно, а отходы активностью $10^6 - 10^{13}$ Бк/л отправляют на захоронение.

АЭС рассчитана на примерно 30 лет работы, после чего ее демонтируют.

Общая характеристика ядерной энергетики

Доля ядерной энергии вырабатываемой в мире на АЭС 17%, а в ряде стран этот показатель еще выше: Литва 83,4%, Франция -77,4%, Бельгия – 57,2%, Словакия – 44,5%, Швейцария - 44,4%, Украина – 43,8%.

Всего в России 9 АЭС и 30 ядерных реакторов различной мощности.

На каждые 200 тонн извлекаемого урана (это – годовая потребность АЭС мощностью 1 ГВт) образуется 10 000 тонн РАО, в которых содержатся изотопы с периодами полураспада от 1600 до сотен миллионов лет.

Уровень расхода воды на АЭС в 1,5 раза больше чем на тепловых станциях.

Производственные загрязнения окружающей среды



Ежегодно в мире
в атмосферный воздух поступает свыше:

- 200 млн. т оксида углерода,
- 150 млн. т оксида серы,
- 50 млн. т оксидов азота,
- 50 млн. т разливных углеводородов,
- 250 млн. т мелкодисперсных аэрозолей и т.д.

Доля выбросов в атмосферу:

➤ электроэнергетика	27%
➤ цветная металлургия	20%
➤ черная металлургия	15%
➤ нефтедобыча	7%
➤ нефтепереработка	5%
➤ машиностроение	4%
➤ газовая	4%
➤ промстройматериалы	4%
➤ угольная	3,5%
➤ деревообрабатывающая	3,0%
➤ химическая	3,0%
➤ пищевая	2,5%
➤ оборонная	1,5%
➤ легкая	0,5%

Доля сбросов загрязненных сточных вод:

➤ деревообрабатывающая	22%
➤ химическая	17%
➤ электроэнергетика	13%
➤ машиностроение	8%
➤ черная металлургия	8%
➤ угольная	7%
➤ цветная металлургия	5,5%
➤ нефтепереработка	4,5%
➤ оборонная	3,5%
➤ легкая	3,5%
➤ пищевая	3,5%
➤ промстройматериалы	2,5%
➤ нефтедобыча	1,5%
➤ газовая	0,5%

Классификация выбросов в атмосферу

1. По агрегатному состоянию:

- *газообразные и парообразные* (SO_2 , CO , NO_x , углеводороды и др.) (А);
- *жидкие* (кислоты, щелочи, растворы солей, органические соединения) (К);
- *твердые* (канцерогенные вещества, свинец и его соединения, органическая и неорганическая пыль, сажа, смолистые вещества и пр.) (Т).

2. По химическому составу

3. По размеру частиц:

- менее $0,5 \times 10^{-6}$ м (1),
- от $0,5 \times 10^{-6}$ до 3×10^{-6} м включ. (2),
- от 3×10^{-6} до 10×10^{-6} м включ. (3),
- от 10×10^{-6} до 50×10^{-6} м включ. (4),
- от 50×10^{-6} м (5);

4. По массовому выбросу:

- менее 1 кг/ч (1),
- от 1 до 10 кг/ч включ. (2),
- от 10 до 100 кг/ч включ. (3),
- от 100 до 1000 кг/ч включ. (4),
- от 1000 до 10000 кг/ч включ. (5),
- от 10000 кг/ч (6)

Опасности загрязнения воздуха

Основными веществами, загрязняющими воздушную среду, являются такие вредные соединения как угарный газ, оксиды и диоксиды серы и азота, тяжелые углеводороды, тяжелые металлы, сажа и пыль с масляной эмульсией.

CO при концентрации около 200 мг/м^3 вызывает первые признаки отравления. Он воздействует на нервную систему, вызывая удушье.

SO_2 при концентрации $20\text{-}30 \text{ мг/м}^3$ оказывает заметное влияние на слизистую оболочку глаз и дыхательные пути.

SO_2 и SO при контакте с водой образуют сернистую кислоту, выпадающую в виде кислотных дождей, вызывающих гибель растительности и, в первую очередь, хвойных пород, они ускоряют коррозию металлов. NO , NO_2 во влажном воздухе образуют HNO_3 , которая, выпадая на землю в виде дождя, и осаждается в сельскохозяйственной продукции в виде нитратов. Особенно опасны соединения оксидов азота с тяжелыми углеводородами. Отравление человека начинается с кашля. Образующиеся кислоты могут привести к отеку легких.

Тяжелые углеводороды (бензопирен, сажистые соединения и гудроны) обладают канцерогенными свойствами. Легкие углеводороды в виде паров бензина и дизельного топлива в малых дозах обладают наркотическими свойствами, при длительном воздействии - ощущается головная боль, головокружение, неприятное ощущение в горле.

Влияние ГЭС и линий передач на ОПС

Теоретический гидроэнергетический потенциал стран Содружества оценивается в 3 942 млрд. кВт·ч/год, из них экономический потенциал – 1 095 млрд. кВт·ч/год, который в настоящее время освоен на 20%. Основу гидроэнергетики составляют 40 станций единичной мощностью 100 МВт и более. Наиболее мощными станциями являются Саяно-Шушенская (6 400 МВт) и Красноярская (6 000 МВт) на р. Енисее, в ЕЧР крупнейшая ГЭС - Волгоградская (2 541 МВт).

ГЭС не загрязняют ни воздушную, ни водную среды.

Основной вид их воздействия на природу - водохранилища с площадями зеркала в тысячи квадратных километров, объемом в десятки и сотни кубических километров, что приводит к изменению ландшафтов речных долин, создаются подпоры изменяют гидрологический режим рек, выше плотин речные условия превращаются в озерные (снижение скорости течения, повышение частоты ветровых волн, усиление переработки берегов). Происходит подъем уровня грунтовых вод и заболачивание местности. Создание водохранилищ приводит к потере ценных сельскохозяйственных земель, лесов, месторождений полезных ископаемых, плотины, даже оборудованные рыбоходами или рыбоподъемниками затрудняют проход рыбы на нерест.

Вблизи ЛЭП-750 не могут находиться насекомые из-за электромагнитного поля, в реках, над которыми проходят ЛЭП-1150 изменяются пути миграции рыб.

Загрязнение воздуха в промышленности

Наиболее крупными промышленными загрязнителями окружающей среды являются предприятия металлургического, химического и нефтеперерабатывающего профиля

При плавке 1 тонны металла, в атмосферу выбрасывается до 1000 м^3 колошникового газа, содержащего CO , SO_2 , NO_x , пары масел, SiO_2 , CaO , Al_2O_3 , MgO , Fe_nO_n и C .

В цехах машиностроительных заводов выделяется пыль (в ней кислотные и масляные аэрозоли, оксиды углерода и серы, пары аммиака и цианистого водорода) с концентрацией на отдельных участках до 7 г/м^3 воздуха, а среднее содержание кислот – до $2,5 \text{ г/м}^3$.

В пересчете на тонну продукции выброс пыли составляет 200 г/т , при этом на долю мелкодисперсной приходится до 80% .

При не металлических материалов, в пересчете на один станок, в среднем выделяется до 1000 г пыли в час.

В сварочных цехах в пересчете на 1 кг электродов образуется до 40 г пыли, 2 г фтористого водорода, $1,5 \text{ г}$ оксидов C и N .

Источники загрязнения гидросферы

Основная причина загрязнений водных объектов – сброс в водоемы неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод промышленных предприятий, коммунальных сточных вод и стоков сельского хозяйства.

Железнодорожный транспорт как источник загрязнения

Железнодорожный транспорт в нашей стране ведущий, на его долю приходится 65 % всего грузооборота.

Он считается самым экологически чистым, что объясняется меньшими величинами вредных выбросов в атмосферу (на единицу выполненной работы), а объем использованного топлива составляет всего 0,04% от расхода всеми видами транспорта.

Его специфические особенности негативного влияния на окружающую среду:

1. Развернутая сеть предприятий для ремонта и обслуживания подвижного состава, по ремонту и содержанию элементов пути.

2. Загрязнение поверхности земли за счет замусоривания железнодорожного полотна, загрязнения балластного слоя горюче-смазочными материалами. До последнего времени – еще и поездные туалеты, но в последнее время проблема решается, за счет широкого применения биотуалетов.

3. Шум и вибрация. Их источниками на железной дороге является подвижной состав и рельсы. Шум создаваемый в среднем на железнодорожном транспорте составляет 65-75 дБА при измерении на расстоянии 25 м от оси пути, что несколько меньше чем на автомобильном транспорте (72-92 дБА).

Выбросы в воздух на ЖД транспорте

Выбросы в атмосферу содержат:

- твердые частицы органического и неорганического происхождения, пыль, сажу – 50,5%, - окись углерода – 22,6%, - диоксид серы – 21,8%, - диоксид азота 3,2%, -остальное - прочие вещества (пары кислот и щелочей, фториды, углеводороды, ацетон, пары бензина, аммиак).

На ШПЗ при остывании шпал в воздух поступает (при производстве в год 4,1 млн. куб. м шпал) - 870 тонн загрязнителей, в том числе – 584 т нафталина, 106 т фенола, 180 т прочих углеводородов.

При сварке деталей выделяется сварочный аэрозоль – 1-20 мг/м³, оксиды марганца – 0,1 – 2,5 мг/м³, соединения кремния 0,1 – 1 мг/м³, фториды – 0,2 – 2,5 мг/м³ и т.д..

При зачистке только одного рельсового сварочного стыка выделяется 220- 280 г пыли, а при шлифовке стыка пыли образуется до 600 – 800 г.

При нанесении лакокрасочных покрытий в воздух поступают пары растворителей, аэрозоли красок и лаков, с концентрацией до 10 – 150 мг/м³.

При обмывке подвижного состава в воздух попадает до 10 мг/м³ пыли, паров щелочи до 1,5 – 2,0 мг/м³, паров карбонатов до 1-5 мг/м³.

Одна тепловозная секция в режиме номинальной нагрузки образует: от 2,16 до 28,11 кг/ч окиси углерода, от 8,0 до 68,5 кг/ч окислов азота и от 0,008 до 0,55 кг/ч сажи.

Воздействие предприятий ж/д транспорта на ОПС

Для наружной обмывки локомотива, вагона требуется до 1 м^3 до $1,7 \text{ м}^3$, при мойке внутренних поверхностей грузовых вагонов от 1 м^3 и до $1,6 \text{ м}^3$ воды.

Средняя потребность воды в сутки (на 1 объект) для выполнения основных технологических процессов составляет: пропарка цистерн $500\text{-}2000 \text{ м}^3$, промывка грузовых вагонов $50\text{-}500 \text{ м}^3$, обмывка пассажирских вагонов $200\text{-}1000 \text{ м}^3$, пропитка древесины $50\text{-}200 \text{ м}^3$.

Площадь предприятия железнодорожного транспорта в среднем составляет от 2 до 50 га.

Наиболее распространенные загрязнители территорий – нефть и нефтепродукты, мазут, дизельное топливо, масла и смазочные материалы, антисептики, фенол, остатки перевозимых грузов и отходы производства. Площадь территории предприятий в среднем от 2 до 50 га, а площадь загрязненных участков на территории предприятий может составлять от 5% (для пунктов подготовки вагонов) до 25% (для промывочно-пропарочных станций).

Объемы поверхностных стоков (в год) некоторых предприятий:

- локомотивные, вагонные и рефрижераторные депо 1120 тыс.м^3 ,
- промывочно-пропарочных станций 142 тыс.м^3 ,
- станции и пункты технического обслуживания вагонов $26\,000 \text{ тыс.м}^3$,
- шпалопропиточные заводы 680 тыс.м^3 .