

Chương 3

Ô NHIỄM NƯỚC VÀ BẢO VỆ NGUỒN NƯỚC

3.1. NGUỒN NƯỚC VÀ Ô NHIỄM NGUỒN NƯỚC

3.1.1. Nguồn nước và phân bố nước trong tự nhiên

Nước là nguồn tài nguyên rất cần thiết cho sự sống trên Trái Đất. Nhà triết học Hy Lạp Cổ đại Emepêdoces (490–430 trước Công nguyên) cho rằng có bốn yếu tố khởi nguyên cấu tạo nên mọi vật là khí trời, nước, lửa và đất. Các nền văn minh lớn của nhân loại cũng sớm nảy nở trên các con sông lớn – văn minh Lưỡng Hà ở Tây Á, văn minh Ai Cập ở hạ lưu sông Nil, văn minh sông Hằng ở Ấn Độ, văn minh sông Hoàng Hà ở Trung Quốc, văn minh sông Hồng ở Việt Nam... Và ngày nay, người ta khám phá thêm nhiều khả năng to lớn của nước đảm bảo cho sự phát triển của nền văn minh nhân loại hiện tại cũng như trong tương lai : nguồn cung cấp thực phẩm và nguyên liệu công nghiệp dồi dào... Nước đã được coi là một “khoáng sản” đặc biệt, vì lưu trữ một năng lượng lớn, lại hoà tan nhiều vật chất, phục vụ cho nhu cầu nhiều mặt của con người.

Nước trên hành tinh phát sinh từ ba nguồn: từ bên trong lòng đất, từ các thiên thạch đưa lại và từ lớp trên của khí quyển trái đất. Khối lượng nước chủ yếu trên Trái Đất (nước mặn, nước ngọt, hơi nước) đều bắt nguồn từ lòng đất (lớp vỏ giữa) trong quá trình phân hoá các lớp đá ở nhiệt độ cao. Nước hình thành trong quá trình này và khi thoát dần ra lớp vỏ ngoài thì biến thể thành chất khí, bốc hơi, cuối cùng ngưng tụ trở lại thành nước. Các khối nước ban đầu khi thoát ra và ngưng tụ lại đã tràn ngập những miền trũng, tạo nên các đại dương mênh mông và sông hồ nguyên thủy.

Theo sự tính toán thì khối lượng nước ở trạng thái tự do phủ lên Trái Đất là trên 1,4 tỷ km³, nhưng so với trữ lượng ở lớp vỏ giữa (khoảng 200 tỷ km³) thì nó chỉ chiếm không đến 1%. Nhưng lượng nước này nếu phủ trên bề mặt Trái Đất sẽ có độ dày 0,3 ÷ 0,4 m.

Ngoài nguồn nước sinh ra từ lòng đất, phần còn lại do vũ trụ và từ lớp trên của khí quyển cung cấp nhưng đó chỉ là phần rất nhỏ.

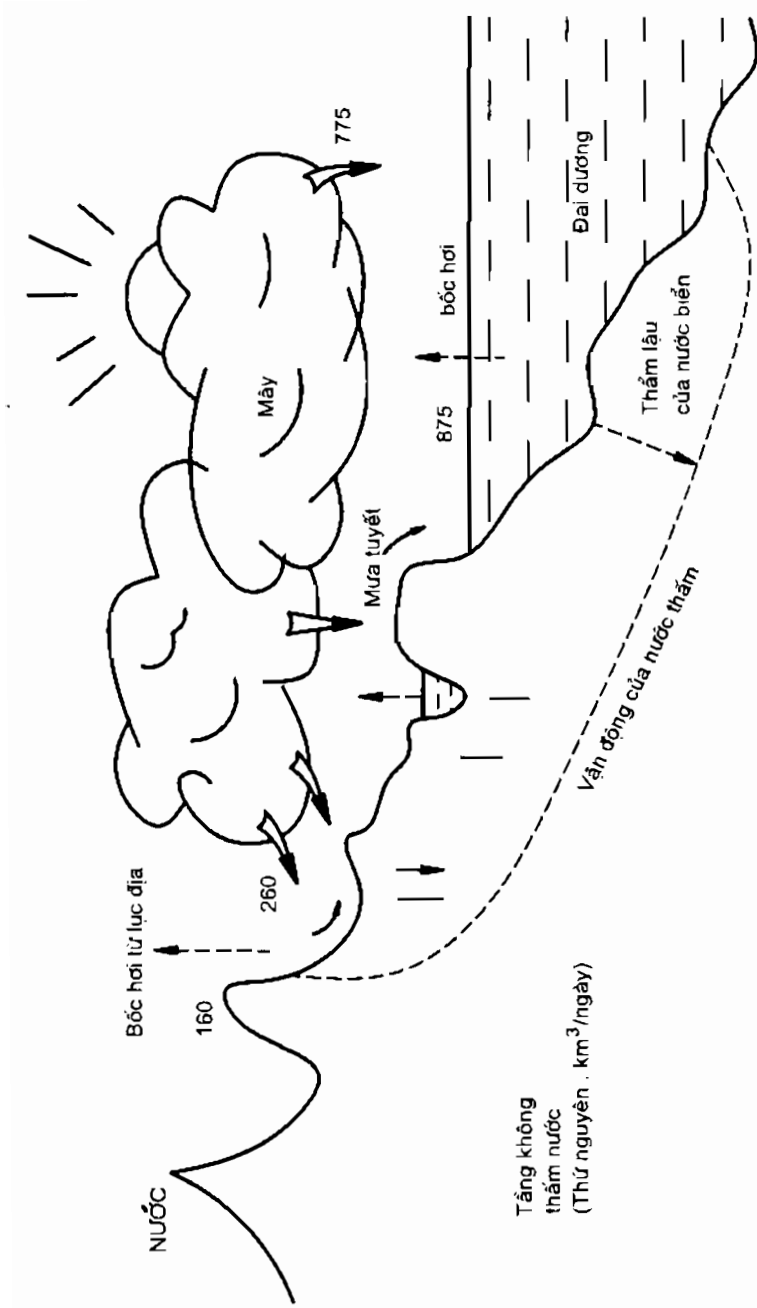
BẢNG 3.1. TRỮ LƯỢNG NƯỚC CỦA THẾ GIỚI
(THEO M.I.LVOTVIS VÀ A.A.XOKOLOP)

Loại nước	Diện tích phân bố (1000 km ²)	Khối lượng (1000 km ³)	% so với trữ lượng thế giới	
			Toàn bộ	Nước ngọt
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Biển và đại dương	361300	1338000	96,50	
Nước ngầm (nước trọng lực và mao dẫn, chủ yếu là nước ngọt)	134800	23100(TL) 10530(MD)	0,76	30,1
Nước thổ nhưỡng (nước dự trữ lại trong tầng canh tác)	82000	16,5	0,001	0,05
Băng hà ở miền cực và núi, lớp tuyết phủ vĩnh viễn	16227	24064,1	1,74	68,7
Băng ngầm ở dưới lòng đất	21000	300	0,022	0,86
Hồ nước ngọt	1236,4	91	0,007	0,26
Hồ nước mặn	822,3	85,4	0,006	
Nước đầm lầy	6,28	11,5	0,0008	0,03
Nước sông	148800	21,1	0,0002	0,006
Nước sinh vật	510000	1,1	0,0001	0,003
Nước trong khí quyển	510000	12,9	0,001	0,04
Toàn bộ thủy quyển (trong đó nước ngọt)	510000 (148800)	1385985 (35029)	100 (2,53)	100

Tổng lượng nước tự do hiện nay trên Trái Đất, theo M.I.Lvotvis và A.A.Xokolop (1974) là 1.385.900 km³ (bảng 3.1). Phần nước ngọt trên Trái Đất (bao gồm cả hơi nước và một phần nước dưới đất) chỉ có 2,53%, trong đó phần lớn lại đóng băng tại các miền cực và vùng băng hà. Chỉ một phần rất nhỏ của lượng nước hành tinh (1/7000) có vai trò quan trọng trong việc bảo tồn sự sống trên hành tinh – đó là lượng nước ngọt trong các hồ, sông, suối, trong khí ẩm và trong lòng đất.

Nước trong tự nhiên luôn luôn vận động và thay đổi trạng thái. Chu trình nước là sự vận động của nước trên đất và trong khí quyển một cách tự nhiên theo năm dạng cơ bản là: mưa – dòng chảy – thấm – bốc hơi – ngưng tụ và thành mưa (hình 3-1).

Nước vận động trong chu trình là nhờ bức xạ sóng ngắn của Mặt Trời. Tới mặt đất chúng bị hấp thụ một phần và chuyển đổi thành nhiệt năng làm cho những tầng thấp của khí quyển nóng lên. Chính năng lượng này đã hâm nóng lớp nước mặt ở đại dương và đất liền trong các thể lỏng khác nhau (lòng, tuyết, băng) và làm chúng bốc hơi. Sự khác biệt về nhiệt độ giữa các vùng khí quyển làm không khí chuyển động (gió). Hơi nước bốc lên với không khí nóng tới tầng cao khí quyển thì ngưng tụ thành mưa hay tuyết và lại rơi xuống mặt đất.



Hình 3-1. Chu trình nước

Mức độ bốc hơi và ngưng tụ của nước thay đổi theo vĩ độ địa lý. Ở quanh vùng xích đạo và vùng nhiệt đới (khoảng $\geq 20^\circ$ vĩ Bắc – Nam) lượng mưa trung bình hàng năm lớn hơn cả (1100 đến 2000 mm), vùng ít mưa nhất là quanh hai cực. Theo các vùng khí hậu, lượng mưa tuyết hàng năm trung bình ước tính như sau: khí hậu sa mạc dưới 120 mm, khí hậu khô 120 ÷ 250 mm, khí hậu khô vừa 250 ÷ 500mm, khí hậu ẩm vừa 500 ÷ 1000 mm, khí hậu ẩm 1000 ÷ 2000 mm, khí hậu quá ẩm trên 2000mm. Trong thực tế, sự phân bố mưa trên các vùng khác nhau cũng rất không đều. Những vùng hứng gió ẩm từ đại dương đem mưa tới có lượng mưa cực lớn, trung bình hàng năm tới 5 ÷ 10m (Assam, Camơrun...). Ở Việt Nam, Philippin và một số nước khác đã ghi nhận được những trận mưa cường độ 800 đến 1000mm/24 giờ.

Biển và đại dương chiếm 96,5% trữ lượng nước hành tinh là nơi nhận mưa tuyết nhiều nhất và cũng là nơi bốc hơi nước nhiều nhất. Do tác động mạnh mẽ của năng lượng mặt trời và sức hút trái đất, hàng ngày có tới 875 km³ nước đại dương bốc hơi vào khí quyển sau đó được ngưng tụ lại và rơi xuống bề mặt trái đất dưới nhiều dạng khác nhau như mưa, tuyết, mưa tuyết hoặc mưa đá... khoảng 74,9% lượng nước này được rơi trực tiếp vào biển và đại dương.

Nước trong lục địa bốc hơi trung bình 160 km³/ngày, chiếm 15,5%. Quá trình bốc hơi nước từ các thảm thực vật phụ thuộc vào vị trí và đặc điểm của chúng. Thảm thực vật càng xa biển cường độ bốc hơi nước càng lớn. Quá trình này còn phụ thuộc vào các đặc điểm khác như độ dày, loại cây xanh, các yếu tố khí hậu...

Lượng nước mưa trên lục địa là 260 km³/ngày, chiếm 25,1% tổng lượng mưa rơi, trong đó 50 ÷ 80% lượng mưa rơi trực tiếp xuống mặt đất, 20 ÷ 50% lượng mưa bị bốc hơi nước do cây xanh chặn lại. Lượng nước mưa rơi xuống mặt đất một phần bổ sung cho nước ngầm và phần còn lại chảy vào sông hồ.

Nước ngọt có thể sử dụng được chiếm không đầy 1% toàn bộ khối lượng của thủy quyển nhưng nhờ quá trình không lồ: Sự tuần hoàn nước, trữ lượng nước ngọt được phục hồi liên tục. Chính quá trình này là nguyên nhân tạo thành nước ngọt. Sự trao đổi nước ngọt trong sông hồ diễn ra mạnh mẽ hơn nhiều so với nước mặn và nước băng hà (bảng 3.2).

BẢNG 3.2. CÁC CHU KỶ TUẦN HOÀN NƯỚC TRONG THỦY QUYỂN

Các yếu tố của thủy quyển	Khối lượng, 1000 m ³	Thời gian chu kỳ, năm
Đại dương	1338000	3000
Tổng lượng nước ngầm	60000	5000
Phần nước ngầm tham gia chu kỳ	4000	330
Băng hà	24000	8300
Hồ	230	10
Độ ẩm đất	82	1
Nước sông	1,2	0,032
Hơi nước khí quyển	14	0,027
Toàn bộ thủy quyển	1385985	2800

Các nguồn nước bao gồm khối tích của thủy quyển và phần nước được thường xuyên phục hồi do kết quả của chu trình tự nhiên. Nếu như khối lượng nước mà chúng ta có thể sử dụng được từ các nguồn tự nhiên không lớn lắm, thì ngược lại, tầm quan trọng của nó đối với đời sống con người vô cùng lớn lao. Nước sông với khối lượng khoảng 1200 km³ (chứa tới 1 phần triệu thủy quyển) nhờ có tính cơ động đặc biệt thực hiện chu trình tuần hoàn chỉ trong 12 ngày. Tổng khối lượng nước sông chỉ có thể thỏa mãn được một nửa nhu cầu dùng nước hiện nay của loài người. Nhưng nhờ có chu kỳ thủy văn, các yếu tố của nước sông thường xuyên được tiêu thụ và phục hồi. Tính chất này là nguyên nhân của sự đổi mới thường xuyên nguồn nước, cho phép con người có thể sử dụng liên tục nguồn nước ngọt cần thiết.

Sự cân bằng nước trên Trái Đất theo M.I.Lvotvis (1964) được biểu diễn trong bảng 3.3.

Chu trình nước toàn cầu quyết định khả năng cấp nước ngọt cho con người và các sinh vật khác. Sự khác nhau giữa lượng mưa trên đất liền (108400km³) và bốc hơi (71100 km³) trên đất liền chính là lượng nước tràn ra biển (37300 km³). Trong đó chỉ có khoảng 9000 km³ được sử dụng phục vụ cấp nước cho mọi nhu cầu của con người. Do xuất hiện của sự sống, vòng tuần hoàn nước ngày càng phức tạp hơn với việc bốc hơi sinh lý của cơ thể sống và hoạt động của con người.

BẢNG 3.3. CÂN BẰNG NƯỚC TRÊN TRÁI ĐẤT HÀNG NĂM

Yếu tố luân chuyển	Lượng nước bổ cập		Lượng nước mất đi	
	Thể tích, km ³	Lớp nước, mm	Thể tích, km ³	Lớp nước, mm
<i>Lục địa (bề mặt 148628000km²)</i>				
Mưa, tuyết	108400	720		
Dòng chảy sông suối			37300	250
Bốc hơi			71100	470
<i>Đại dương và biển (bề mặt 361455000 km²)</i>				
Mưa, tuyết	411600	1140		
Dòng chảy sông suối	37300	100		
Bốc hơi			448900	1240
Tổng cộng toàn Trái Đất	557300		557300	

3.1.2. Tài nguyên nước ở Việt Nam

Chế độ nước của Việt Nam có những nét riêng của vùng nhiệt đới ẩm, gió mùa. Hàng năm trên lãnh thổ Việt Nam tiếp nhận một lượng mưa trung bình là 1900 mm (634 tỷ m³ nước). Trong đó đi vào hình thành dòng chảy sông ngòi là 953 mm hoặc 316 tỷ m³ nước, như vậy hệ số dòng chảy là 0,50. Trong toàn bộ dòng chảy sông ngòi, dòng chảy sông chiếm 34% hay 107 tỷ m³ (hay 324 mm) còn lại 66% là dòng chảy mặt, bằng 629 mm hay 209 tỷ m³ nước. Dự trữ ẩm trong đất là 426 tỷ m³, hoặc 67% của mưa (1285mm). Việt Nam thuộc vào nhóm những nước có tài nguyên nước tại chỗ giàu có, ngoài ra còn thu nhận nguồn nước ngoại lai từ Trung Quốc, Lào và Campuchia là 132.8 tỷ m³/năm.

Việt Nam có mạng lưới sông ngòi khá dày đặc và phân bố tương đối đồng đều trên lãnh thổ, có 2500 sông dài trên 10 km với tổng chiều dài trên 52000 km. Dọc bờ biển trung bình 20 km có một cửa sông và mật độ lưới sông thay đổi từ 0,5 đến 2,0 km/km². Tuy nhiên lượng dòng chảy phụ thuộc chặt chẽ vào chế độ mưa.

Lượng mưa trên lãnh thổ Việt Nam lớn nhưng lại phân bố không đều, tập trung chủ yếu trong các tháng mùa mưa (từ tháng 4, tháng 5 đến tháng 11). Với các tỉnh phía Bắc, lượng mưa trong mấy tháng mùa mưa chiếm 80 ÷ 85% lượng mưa cả năm. Ở Tây Nguyên và Nam Bộ còn lớn hơn (90%). Lượng mưa lớn lại tập trung nên tạo ra dòng chảy rất lớn. Các sông ở Việt Nam chủ yếu đổ ra vịnh Bắc Bộ và biển Đông.

Do tài nguyên nước phân bố không đều và dao động rất phức tạp theo thời gian nên việc khai thác và sử dụng nguồn nước gặp nhiều khó khăn và phức tạp. Những vùng mưa lớn có modul dòng chảy đạt trên 70 thậm chí tới 100 l/s/km²; vùng mưa ít có dòng chảy nhỏ có nơi chỉ đạt 5 l/s/km², chênh nhau tới 20 lần. Lũ lụt và úng ngập là nguy cơ thường xuyên đe dọa hàng chục triệu người sinh sống trong vùng đất thấp. Thiệt hại do lũ lụt gây ra cho nền kinh tế nước ta là trên 50 triệu đô la Mỹ/năm.

Về chế độ bùn cát, hầu hết các sông ngòi nước ta có độ đục bình quân từ 50 đến 400g/m³, riêng sông Hồng đạt xấp xỉ 1000g/m³ (có khi lên tới 10.000 ÷ 20.000 g/m³ trong mùa lũ). Trung bình hàng năm sông ngòi tải ra biển một khối lượng bùn cát khoảng 200 triệu tấn (năm lớn nhất đạt 300 triệu tấn), riêng sông Hồng khoảng 100 triệu tấn/năm.

Nước trong lòng đất là một bộ phận quan trọng của tài nguyên nước của Việt Nam. Từ lâu đời nước dưới lòng đất đã được sử dụng cho các mục đích sinh hoạt và hoạt động kinh tế khác. Bên cạnh việc sử dụng nước ngầm ở nông thôn bằng các biện pháp thô sơ, việc khai thác nước dưới đất bằng các biện pháp hiện đại với quy mô tập trung cũng đã được tiến hành, tuy còn hạn chế và mới nhằm mục đích chủ yếu là cung cấp cho sinh hoạt và sản xuất ở các trung tâm công nghiệp và khu dân cư lớn. Riêng Hà Nội, tính sơ bộ tổng cộng của các giếng khai thác nước thì mỗi ngày đem thành phố tiêu thụ hơn 500 nghìn m³ nước dưới đất.

Trong tưới tiêu phục vụ sản xuất nông nghiệp, nước dưới đất mới chiếm một tỷ lệ rất nhỏ bé so với nước mặt, khai thác sử dụng còn thô sơ, nhưng đạt hiệu quả tốt, nhất là ở những nơi bị hạn. Những cánh đồng bông, cà phê, hồ tiêu ở Tây Nguyên và một số nơi khác chủ yếu dựa vào nước dưới đất. Nhìn chung nước dưới đất của chúng ta rất phong phú và phân bố rộng rãi.

Tài nguyên nước của Việt Nam, bao gồm nước mặt và nước ngầm. Thông qua việc khai thác và sử dụng tài nguyên nước cần thấy rằng sự dư thừa và phân bố không đều trong năm của lượng mưa đã gây ra nhiều tai họa cho sản xuất và đời sống như lũ lụt, hạn hán. Đó chính là một khía cạnh môi trường cần quan tâm của tài nguyên nước ta.

So với nhiều nước, Việt Nam có nguồn nước khá dồi dào. Lượng nước bình quân đầu người đạt tới 17000m³/năm. Hệ số bảo đảm nước là 68, lớn gấp 3 lần hệ số bảo đảm nước trung bình trên thế giới. Do nền kinh tế chưa phát triển nên nhu

cầu đùng nước hiện nay chưa cao, khai thác chủ yếu nước các dòng sông chính để phục vụ cho nông nghiệp, công nghiệp và sinh hoạt.

Tuy nhiên, hiện nay chúng ta vẫn đang gặp những bất cập về tài nguyên nước như lũ lụt, úng ngập về mùa mưa, khan hiếm nước về mùa khô, chất lượng nước sông thay đổi do sự xâm nhập mặn ở vùng hạ du, ô nhiễm do nước thải sinh hoạt và sản xuất...

3.1.3. Nguồn gốc ô nhiễm và làm tổn thất nước tự nhiên

Khi con người bắt đầu trồng trọt, chăn nuôi thì đồng ruộng dần phát triển ở miền đồng bằng màu mỡ, kế bên lưu vực các con sông. Cư dân ít nên nguồn tài nguyên nước rất dồi dào đối với các nhu cầu của họ. Tình hình thay đổi nhanh chóng khi cuộc cách mạng công nghiệp bắt đầu. Các đô thị trở thành những nơi tập trung dân cư quá đông đúc. Các tác động của con người đối với nguồn nước càng trở nên rõ rệt, nhất là đối với các nguồn nước gần khu vực công nghiệp và đô thị. Trong điều kiện dân số và sức sản xuất phát triển mạnh mẽ, tác động này tăng lên nhanh chóng, làm thay đổi các chu trình tự nhiên trong thủy quyển cũng như làm thay đổi sự cân bằng nước hành tinh. Các nguồn nước có thể bị ô nhiễm do các hoạt động sau đây của con người:

3.1.3.1. Sinh hoạt của con người

Trong hoạt động sống của mình, con người cần một lượng nước rất lớn. Xã hội càng phát triển, nhu cầu dùng nước càng tăng. Cư dân sống trong điều kiện nguyên thủy chỉ cần 5 ÷ 10 lít nước/người/ngày. Nhưng hiện nay tại các đô thị, nước sinh hoạt cần gấp hàng chục lần như vậy. Tiêu chuẩn cấp nước sinh hoạt hiện nay trong các đô thị Mỹ là 380 ÷ 500 lít/ người/ngày, của Pháp 200 ÷ 500 lít/người/ngày, của Singapo 250 ÷ 400 lít/người/ngày, ở nước ta, tiêu chuẩn cấp nước đối với khu vực đô thị là 150 ÷ 200 lít/người/ngày, đối với khu vực nông thôn là 50 ÷ 100 lít/người/ngày.

Trong các đô thị, nước thải sinh hoạt được tạo thành từ các khu dân cư, các công trình công cộng. Đặc điểm nước thải sinh hoạt đô thị là hàm lượng các chất hữu cơ không bền vững tính theo BOD₅ cao, là môi trường cho các loài vi khuẩn gây bệnh. Trong nước thải còn chứa nhiều nguyên tố dinh dưỡng, có khả năng gây hiện tượng phì dưỡng (eutrofication) trong nguồn nước. Lượng chất bẩn trong nước thải sinh hoạt của thành phố, tính theo g/người/ngày được nêu trong bảng 3.4.

Trong tiêu chuẩn thoát nước đô thị của một số nước như Bỉ, Hà Lan, Đức..., lượng chất bẩn trong nước thải sinh hoạt tính cho 1 người trong một ngày đêm theo chất lơ lửng là 90g và theo BOD₅ là 54 ÷ 65g. Tiêu chuẩn thoát nước đô thị của Việt Nam TCVN51 – 72 quy định các chỉ tiêu này là 65g và 40g.

Nước thải sinh hoạt ở các vùng khác nhau cũng sẽ có thành phần tính chất khác nhau.

Trong các vùng dân cư đô thị, ngoài nước thải sinh hoạt, nước mưa cũng có thể gây ô nhiễm sông, hồ. Nồng độ chất bẩn trong nước mưa phụ thuộc vào hàng loạt yếu tố như cường độ mưa, thời gian mưa, thời gian không mưa, đặc điểm mặt phủ, độ bẩn đô thị và khộng khí v.v... Nước mưa của trận đầu tiên trong mùa mưa

và của đợt đầu tiên thường có nồng độ chất bẩn rất cao. Hàm lượng chất lơ lửng có thể từ 400 đến 1800 mg/l, BOD₅ từ 40 đến 120 mg/l.

Nước thải đô thị và nước mưa đợt đầu còn chứa một lượng lớn vi khuẩn (hàng trăm triệu/cm³), trong số đó có nhiều loại vi khuẩn gây bệnh. Tổng số vi khuẩn tính theo coliform có thể tới hàng trăm nghìn/lít.

BẢNG 3.4. LƯỢNG CHẤT BẨN TRONG NƯỚC THẢI SINH HOẠT THÀNH PHỐ
(g/người/ngày)

STT	Chất bẩn	Theo X.N.Stroganov	Theo B.J.Arceivala (1985)
1	Hàm lượng cặn lơ lửng	35 ÷ 50	70 ÷ 145
2	BOD ₅	30 ÷ 50	45 ÷ 54
3	Nitơ amôn (NH ₄ ⁺)	7 ÷ 8	6 ÷ 12
4	Clorua (Cl)	8,5 ÷ 9	4 ÷ 8
5	Phốt phát (PO ₄ ³⁻)	1,5 ÷ 1,8	0,8 ÷ 4,0
6	Kali	3,0	2 ÷ 6
7	Sunphát (SO ₄ ²⁻)	1,8 ÷ 4,4	–
8	Dầu mỡ	–	10 ÷ 30

3.1.3.2. Các hoạt động công nghiệp

Sản xuất công nghiệp chiếm vị trí thứ hai trong các yếu tố con người ảnh hưởng đến thủy quyền. Sự tăng nhanh nền công nghiệp làm tăng nhu cầu về nước, đặc biệt đối với một số ngành sản xuất như chế biến thực phẩm, giấy, hoá chất, dầu mỏ và than, luyện kim v.v. ... Chỉ 5 ngành sản xuất trên đã tiêu thụ ngót 90% tổng lượng nước công nghiệp. Ví dụ, cần khoảng 15 lít nước để sản xuất 1 lít bia, 200 lít nước cho 1 lít dầu lọc, 300m³ nước để cho 1 tấn giấy tốt, 2000 m³ nước cho 1 tấn nhựa tổng hợp v.v...

Thành phần nước thải sản xuất của các nhà máy xí nghiệp rất đa dạng và phức tạp, phụ thuộc vào loại hình sản xuất, dây chuyền công nghệ, thành phần nguyên vật liệu, chất lượng sản phẩm v.v... Trong nước thải sản xuất, ngoài các loại cặn lơ lửng, còn có nhiều tạp chất hoá học khác nhau: các chất hữu cơ (axit, este, phenol, dầu mỡ, chất hoạt tính bề mặt...), các chất độc (xianua, arsen, thủy ngân, muối đồng...), các chất gây mùi, các loại muối khoáng và một số chất đồng vị phóng xạ.

Dầu và các sản phẩm dầu có tác động nguy hiểm nhất đối với nguồn nước. Chúng tạo thành màng mỏng trên mặt nước cản trở quá trình hoà tan ôxy trong nguồn nước. Ngoài ra các sản phẩm dầu còn tạo thành các nhũ tương bền vững, tan một phần trong nước. Trong nước thải các nhà máy giấy, ngoài các hợp chất hoá học như kiềm, este, cón, axit sunfuric... còn có nhiều loại cặn và xơ sợi với hàm lượng rất lớn. Ví dụ hàm lượng cặn lơ lửng trong nước thải của Công ty Giấy Bãi Bằng (Phú Thọ) là 130 ÷ 400 mg/l, trong đó lượng xơ sợi gần 100 mg/l. Các tạp chất rắn này lắng đọng tại vùng cống xả nước thải vào sông hồ, gây nên lên men yếm khí và gây ra tình trạng thiếu hụt ôxy nghiêm trọng trong nguồn nước.

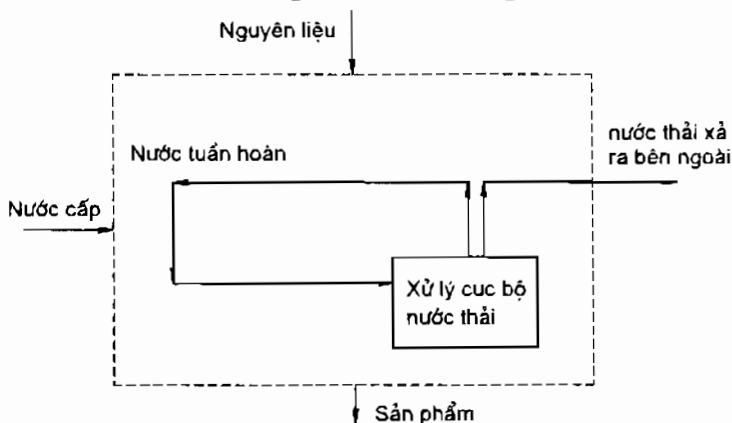
Các loại muối kim loại nặng hoà tan trong nước, theo con đường của chuỗi thức ăn, xâm nhập vào các cơ thể sống trong nguồn nước. Chúng cản trở hoạt động của men cũng như các quá trình sinh hoá khác trong cơ thể sinh vật. Nồng độ giới hạn các kim loại nặng trong nguồn nước rất thấp. Ví dụ: trong nguồn nước mặt sử dụng cho mục đích cấp nước, hàm lượng xianua (CN⁻) không được vượt 0,05 mg/l, chì không quá 0,05mg/l, thủy ngân không quá 0,005 mg/l v.v...

Sự hình thành nước thải công nghiệp được nêu trong hình 3-2.

Nước thải sản xuất trong các xí nghiệp công nghiệp thường chia thành hai loại: nước thải bản và nước thải quy ước sạch. Nước thải bản thường được tạo thành trong quá trình công nghệ; chất bản chủ yếu trong đó là các tạp chất nguyên liệu, sản phẩm... Các loại nước thải này cần phải được xử lý sơ bộ trước khi xả vào hệ thống thoát nước thải chung với khu dân cư.

Nước thải quy ước sạch chủ yếu là nước làm nguội máy móc, thiết bị. Các loại nước thải này có thể được dùng lại trong hệ thống cấp nước tuần hoàn cho nhà máy. Theo M.I.Lvotvis (1974) nhu cầu nước cho quá trình làm nguội trong các nhà máy xí nghiệp chiếm khoảng 80 ÷ 85% tổng lượng nước cấp cho sản xuất.

Nước thải sản xuất xả ra sông hồ chiếm khoảng 10%.



Hình 3-2. Sơ đồ hình thành nước thải trong các nhà máy xí nghiệp.

3.1.3.3. Các hoạt động nông nghiệp

Việc sử dụng nước cho các mục đích nông nghiệp có tác động số một tới sự thay đổi chế độ nước và sự cân bằng nước lục địa. Nông nghiệp, trước hết là để phát triển đất, đòi hỏi một lượng nước ngày càng tăng. Trong tương lai do thâm canh nông nghiệp, dòng chảy tất cả các con sông trên thế giới sẽ bị giảm đi khoảng 700 km³/năm, sự bốc hơi sẽ tăng một cách tương ứng. Phần lớn nước sử dụng trong nông nghiệp bị tiêu hao mà không được hoàn lại (phần hoàn lại không quá 25%).

Ngoài việc làm thay đổi sự cân bằng nước lục địa, sử dụng nước trong nông nghiệp còn dẫn đến việc làm giảm chất lượng nước nguồn. Nước từ đồng ruộng và nước thải từ các chuồng trại chăn nuôi gây nhiễm bẩn đáng kể cho sông hồ.

Thành phần khoáng chất trong nước dẫn từ hệ thống tiêu thủy phụ thuộc vào đặc tính đất, chế độ tưới, cấu tạo hệ thống tiêu v.v... Lượng muối hoà tan trong nước có thể từ 1 đến 200 tấn/ha. Do việc sử dụng phân hoá học, một lượng lớn chất dinh dưỡng nitơ và phốt pho có thể trôi vào nguồn nước, gây nên hiện tượng phì dưỡng trong nước.

Các hợp chất hữu cơ có chứa clo như các loại thuốc trừ sâu DDT, Andrin Endosunphan, các loại thuốc diệt cỏ axit phenoxiactic, các loại thuốc diệt nấm như hexaclorobenzen, pentaclorophenol v.v... là các chất bền vững, tốc độ phân huỷ trong nước rất chậm. Chúng có thể tích tụ trong bùn, trong cơ thể thủy sinh vật, tan trong mỡ động vật nước v.v... Số lượng DDT thường bài tiết ra ít hơn so với mức thu vào. Vì thế tuy nồng độ DDT trong nước thấp nhưng theo chuỗi thức ăn, sẽ tăng lên hàng nghìn lần trong các sinh vật bậc cao. Vì thế hiện nay nhiều nước đã cấm sản xuất và sử dụng một số loại thuốc trừ sâu.

3.1.3.4. Hồ chứa nước và các hoạt động thủy điện

Trong các dạng nước mất đi và không hoàn lại quan trọng và ngày càng tăng lên có thể kể đến lượng nước mất đi do việc điều chỉnh dòng chảy và xây dựng hồ chứa nước có diện tích lớn. Hiệu quả sự bốc hơi từ nước và diện tích ngập nước càng lớn thì sự mất nước càng tăng. Tổng lượng nước mất đi không hoàn lại là 240km³, gấp hai lần tổng lượng nước tiêu hao không hoàn lại trong công nghiệp và trong sinh hoạt. Xây dựng các đập thủy điện có ý nghĩa lớn về mặt năng lượng và góp phần điều hoà dòng chảy, cung cấp nước. Nhưng mặt khác nó lại làm thay đổi chế độ dòng chảy ở hạ du, khả năng tự làm sạch của sông bị giảm, nguy cơ nhiễm mặn tăng lên.

Ngoài ra, còn rất nhiều nhu cầu khác về nước: giao thông, vận tải, giải trí... Ước tính 1/4 số hoạt động giải trí ngoài gia đình đều hướng về nước (bơi lội, đua thuyền, câu cá, trượt băng v.v...). Các hoạt động này gây ra sự nhiễm bẩn nhất định đối với sông hồ.

Trên phạm vi toàn thế giới, tổng nhu cầu nước hiện nay chiếm khoảng 13% tổng dòng chảy của sông, trong đó gần 50% sẽ mất đi, không được hoàn lại (bảng 3.5).

BẢNG 3.5. NHU CẦU DÙNG NƯỚC VÀ LƯỢNG NƯỚC MẤT ĐI CỦA TOÀN THẾ GIỚI

Nhu cầu dùng nước	Năm 1990		Năm 2000	
	km ³	%	km ³	%
- Cấp nước cho sinh hoạt	120/20	4/1	440/65	7/2
- Cấp nước cho công nghiệp	510/20	20/1	1900/70	31/2
- Cấp nước cho nông nghiệp	1900/1500	73/94	3400/2600	58/88
- Hồ chứa nước	70/70	3/4	240/240	4/8
Tổng số	<u>2600</u>	<u>100</u>	<u>5980</u>	<u>100</u>
	1610	100	2975	100

Ghi chú: Tử số - lượng nước toàn bộ; mẫu số - lượng nước không hoàn lại.