

# توسعه صنعتی و حفاظت بیوسفر

الکساندر - وینوگورادف \*

ترجمه و تلخیص: هنریک مجنونیان



بدیگر سطوح آن منتقل شده و بدینترتیب سیکل بیولوژیکی موجودات، تامین و حفظ میشود .  
جدا از تاثیرات بشر، مجموعه ارگانیسم ها همراه با اکوسیستم ها همواره در تحولی ناشی از تغییرات پدیده های طبیعی نظیر رقابت بین انواع، آشفته گی در حلقه های زنجیره غذایی و غیره قرار داشته و در حال تغییر میباشند که بیانگر سیستم بیویائی آنها است .

بیوسفر یا زیستکره ورقه نازکی از سیاره ما است که از پائین ترین لایه آتمسفر، هیدروسفر، قسمتی از لیتوسفر و تمامی ارگانیسم های زنده و کلیه ترکیبات مواد زنده، غیر زنده تشکیل شده و اساس حیات را در روی زمین تشکیل میدهد . در نتیجه روابط متقابل ارگانیسم ها با یکدیگر و با مجموعه ارگانیسم های محیط، سیستم پیچیده اکولوژیک یا بیوژئوسنوز<sup>۱</sup> شکل میگیرد . در این اکوسیستم انرژی بصورت یک جریان برق از یک سطح

\* Alexander Vinogradov=Technological Progress and Protection

(1) Biogeocoenoses



فرایند فتوسنتز نقطه شروع این سیکل است که طی آن گیاهان سبز گاز کربنیک، آب و مواد معدنی را جذب و بکمک اشعه خورشید، هیدروکربور و سایر مواد حیاتی ضرور را برای ادامه زندگی و رشد و توسعه خود فراهم میکنند و همزمان در این فرایند اکسیژن نیز آزاد میشود. نیازی به توضیح این موضوع نیست که اکسیژن حاصل از عمل فتوسنتز از اکسیژن آب بوجود میآید و حاصل اکسیژن گاز کربنیک نیست.

بنظر میرسد که علم در انتهای حل سازوکار (مکانیسم) این فرآیند بی مانند است که در آینده موقعیتهای جدیدی را جهت پیشرفت بشر فراهم خواهد نمود. براساس این فرآیند هر ساله در حدود  $1 \times 10^{11}$  تن مواد حیاتی و در همین حدود نیز اکسیژن بوسیله گیاهان بوجود میآید. تولید اولیه از بیوماس<sup>۱</sup> یا توده حیاتی نباتات بنوبه خود تولید ثانویه ای را بوجود میآورد (حیوانات) که غذای بشر را تامین مینماید. بدین ترتیب خارج از حوزه فعالیتهای انسانی بیوسفر براساس نوعی تولید مواد زائد نظام پیدا میکند و مواد حاصل از فعالیتهای حیاتی، بخشی از ارگانیسم ها برای حیات سایر ارگانیسم ها ضروری میشود، در نتیجه هر ماده ای در سیکل بیولوژیکی بیوسفر قابلیت استفاده پیدا نموده و این دوزیستی همچنان ادامه پیدا میکند.

قرن بیستم تغییرات بسیار شگرفی در بیوسفر بوجود آورده است. پیشرفت تکنولوژی در اساس راههای متفاوتی از تبدیل مواد انرژی را در بیوسفر بوجود آورده که تعادل طبیعت را بهم زده است. در نتیجه پیشرفتهای چشمگیری که در تمامی زمینه های علمی بوجود آمده، نوع کاملاً "جدیدی از تولید صنعتی در برابر انسان پدیدار گشته است، مانند توسعه در

مهندسی صنایع ماشینی، صنایع هواپیمائی، انرژی اتمی، الکتریسیته و نیروگاههای آبی، صنایع شیمیائی و صنایع داروئی، تولیدات مواد سنتتیک، توسعه صنایع موجود و تولید نیروی برق که در حال حاضر در جهان در هر ۷ تا ۱۰ سال دو برابر میشود.

مطابق برآورد اقتصاد دانهای غربی، تولیدات صنعتی در مدت ۳۵ سال گذشته دو برابر شده است و این روند همچنان در حال افزایش است. تولیدات کشاورزی نیز در همین مدت دو برابر شده است. در صورتیکه بموارد بالا دگرگونیهای حیرت انگیز محیطی را که توسط انسان در سطح زمین در اثر حفاری در کوهها، معادن، ایجاد کانالها، سدها، کنترل رودخانه ها و غیره انجام گرفته بعنوان بخشهایی از فرآیند ژئولوژیکی اضافه نمائیم پیشرفت های علمی - فنی انسان تا دهه ششم قرن بیستم در مقایسه با فعالیتهای گذشته انسان باور کردنی بنظر نمیرسد.

تاچندی پیش مردم هیچگونه توجهی به نتایج تخریبی بلند مدت فعالیتهای انسانی نشان نمیدادند. اکنون نیز واحدهای تولیدی صنعتی - کشاورزی و بسیاری از مراکز جمعیتی، آزادانه مواد زائد جامد، گازهای مضر و فاضلابهای خود را در محیط زیست پخش میکنند. بعنوان نمونه در ایالات متحده آمریکا میزان مواد پخش شده در سطح زمین، آبها و آتمسفر به ۱۸۰ میلیون تن در سال رسیده است و در حدود بیش از ۶۰۰۰۰ نوع از ترکیبات شیمیائی مواد زائد در سطح محیط، آزادانه پخش شده است، ضمن اینکه مقدار متنابهی از آنها نیز در محیط انباشته شده اند.

شهرهائیکه دارای آلودگی هوا، مه دود<sup>۲</sup>، اکسیدهای

1- Biomass

2- Smok+fog=Smog



سمی ازت، دی اکسید گوگرد و سایر گازهای مضر صنعتی میباشند عمدتاً " باعث بروز ناراحتیها و بیماریهای فراوانی میشوند .

در بسیاری از رودخانه های امریکا، اروپای غربی و سایر مناطق مشابه، آلودگیهای ناشی از مواد زیان آور اکولوژیکی بعد آستانه خطر رسیده است .

کمبود آب در حال حاضر بدلیل مصرف ذوق العاده زیادی که از آن در صنایع، کشاورزی، استفاده های عمومی میشود کاملاً " محسوس است . در بسیاری از فرایندهای تولیدی برای تولید یک تن محصول بیش از ۶۰۰-۵۰۰ تن آب خالص مورد استفاده قرار میگیرد . بعنوان نمونه انتظار میرود که مصرف آب در سال ۱۹۹۰ در شوروی به بیش از ۵۰۰ کیلومتر مکعب برسد . که در حدود نصف این مقدار غیر قابل جبران خواهد بود .

تحت چنین شرایطی ممکن است میزان آبهای جاری بدریاچه های داخلی کاهش یابد که در این صورت نتایج نامطلوب و جدی آن کاملاً " قابل پیش بینی است .

در بسیاری از نقاط جهان در دریاچه ها، رودخانه ها، آبگیرها و سایر محیط های آبی حیات بسیاری از موجودات آبی و از جمله ماهیها در وضع مخاطره آمیزی قرار دارد . مرگ و میر بسیاری از آنها در اثر آلودگی های ناشی از مواد زائد صنعتی نظیر ترکیبات سرب، جیوه، کادمیم و سایر عناصری که بعنوان سموم بیولوژیک شناخته شده اند بوده است . بعنوان نمونه جیوه در ترکیبات شیمیائی گسترده ای در ماهیها و سایر ارگانسیم ها در دریای بالتیک و سایر منابع آبی دیده شده است .

بررسیهای سیستماتیک در مورد پخش جیوه در آبهای

محیط شناسی

شور و شیرین و فون و فلور این مناطق نشان داده که بیش از ۵۰۰ تن جیوه سالیانه از طریق مواد زائد صنعتی به دریاها وارد میشود و بهمین اندازه نیز در فرآیند های طبیعی در دریاها یافت میشود .

نتایج مشابهی نیز از تحقیقات انجام یافته در مورد انتشار کادمیم، سرب و سایر ترکیبات سمی غیر آلی در منابع آبی بدست آمده است . در ضمن باید یادآور شد که بیش از یک سوم از مواد مصرفی در حاصلخیزی خاکها و سایر موارد استفاده در کشاورزی در اثر آبخوئی به آبهای سطحی کم عمق، آبگیرها، دریاچه ها و آبهای ساحلی وارد میشوند . بیشترین و موثرترین خسارت اکولوژیکی در اثر استفاده تعدادی از ترکیبات آلی که بعنوان سموم دفع آفات نباتی بکار میروند بوجود میآیند . در این مورد مثال بارزی که میتوان نام برد تاثیرات د.د.ت (دی کلرودی فینل تری کلرواتان) است، این حشره کش سالیان طولانی در سطح وسیعی مورد استفاده قرار گرفت .

د.د.ت نقش بسیار موثر و شاید استثنائی در کنترل حشرات زیان آور داشته است، و در اکثر کشورها بطور گسترده ای مورد استفاده قرار گرفته است . در حدود ۲۵ سال بعد از استفاده وسیع از این سم، دانشمندان به تاثیرات ویرانگر آن روی ارگانسیم ها پی بردند و در این مدت در حدود ۱/۵ میلیون تن از این سم در سطح زمین پخش شده بود . اکنون روشن شده است که د.د.ت سم بسیار پایدار است و شکسته شدن یا اکسیده شدن آن بسیار کند انجام میگیرد، بهمین جهت اثرات آن در حال حاضر نیز در سطح زمین باقی است ولی آنچه که حیرت همگان را باعث شده اینست که د.د.ت حتی در جگر پنگوئن ها، شیر مادران، در خاک، نباتات، آنها،



بدور نباتات ، میوه ها و . . . نیز مشاهده شده است .

د. د. ت مانند سایر مواد آلی میتواند پس از شستشوی خاک از طریق سیکل آبی وارد دریاچه ها و دریاها شده و در نتیجه بماهیاها ، پرندگان و همه موجودات زنده از جمله انسان هائی که از منابع فوق استفاده میکنند منتقل و ذخیره شود . تحقیقات انجام گرفته در مورد گیاهان و حیوانات نشان میدهد که د. د. ت بطو ملایم در بافتهای پیوندی بخصوص در بافتهای چربی حل میشود . اکسیده شدن د. د. ت در هوا بسیار کند انجام میگردد و مانند بسیاری از موادیکه توسط صنعت یا کشاورزی پخش میشوند از راههای مشابهی بداخل محیط زیست انتشار مییابد .

بموازات افزایش قابل توجه جمعیت ، رشد صنعت و صنایع کشاورزی ، پیشرفتهای علمی و فنی انسان ، روند دیگری نیز به همراه آن رشد توسعه پیدا کرده است که متقابلا " روی سیستم بیوسفر تاثیرات نامطلوبی گذارده است و این روی دیگر تمدن ما را نشان میدهد . در واقع میتوان گفت که انسان تغییرات و دگرگونیهای بسیار زیادی در بیوسفر بوجود آورده ، تغییراتی که همیشه صحیح نبوده و قابل دفاع نیستند .

بسیاری از مواد صنعتی ، تولیدات کشاورزی ، مواد خانگی بوسیله ارگانسیم ها مصرف نشده و در سیکل بیولوژیکی وارد نمیشوند و یا مدت زمان طولانی بدون اینکه اکسیده شده یا تجزیه شوند و یا بنحوی شکسته شوند در خارج از سیکل طبیعی مواد ، در بیوسفر باقی میمانند ، در نتیجه بیوسفر ظرفیت و توانائی خود پالائی<sup>۱</sup> خود را از دست داده وقادر نیست از عهده بارخارجی که انسان بآن اضافه مینماید برآید . برای نخستین بار طی چندین هزار سال ، بشر با طبیعت در

معارضه عمده ای قرار گرفته است و بهمین علت است که توجه تمامی افکار عمومی را متوجه خویش ساخته است . در خشکیها تاثیرات مخرب ناشی از صنعت و سایر مواد زائد کم و بیش تمرکز یافته اند ، گرچه آنها نیز تاثیر قابل توجهی روی مناطقی نظیر رودخانه ها ، منابع آبی شهرها ، دریاچه های داخلی و آبهای ساحلی داشته و بدین طریق تاثیرات خود را در سطح جهان منتقل مینمایند ، ولی آلودگی آتمسفر قابل مقایسه با آلودگیهای خشکی نیست و در حال حاضر به ابعاد جهانی خود رسیده است .

در مورد انباشت دی اکسید کربن در آتمسفر باید یادآور شد که تراکم تقریبی آن در آتمسفر بمیزان ۳ درصد میباشد . بنابراین آتمسفر حاوی  $10^{12} \times 3/2$  تن از گاز فوق میباشد . منشاء دی اکسید کربن در آتمسفر را گازهای آتشفشانی ، منابع حرارتی ، تنفس انسان ، حیوانات ، نباتات و سوخت مواد معدنی توسط انسان تشکیل میدهند .

سالانه حداقل  $10^{10} \times 1$  تن بی اکسید از سوخت مواد گوناگون در فضا منتشر میشود . بطور تقریب  $10^{11} \times 1$  تن از گاز فوق بطور دائم بین آتمسفر و اقیانوس در حال تبادل است . مبادله دی اکسید کربن در لایه های بالائی اقیانوس زمانی معادل ۵ الی ۲۵ سال طول میکشد ، در حالیکه عمل تبدیلی در اعماق زیاد بزمانی در حدود ۲۰۰ تا ۱۰۰۰ سال نیاز دارد .

اقیانوسها حاوی  $10^{14} \times 3/1$  تن دی اکسید کربن هستند ، یعنی مقدار این گاز در اقیانوس ها ۶۰ مرتبه بیش از مقدار آن در آتمسفر است . چون دی اکسید کربن در آب سرد سریع ترحل میشود ، در عرضهای جغرافیائی بالا اقیانوس مانند

1- Seffpurification

مرکز هماهنگی مطالعات محیط زیست



یک پمپ عمل میکند بدین ترتیب که در مناطق سرد اقیانوس دی اکسید کربن بیشتری را در خود جذب و آنرا با تمسفر مناطق گرم منتقل میکند، بهمین جهت در مناطق گرم فشار دی اکسید کربن کمی بیشتر از عرضهای جغرافیائی بالا (مناطق سرد) میباشد. ترکیبات دی اکسید کربن نظیر بیکربنات کلسیم در مناطق گرم بوسیله ارگانسیم ها تجزیه شده و کربنات کلسیم حاصل بصورت اسکلت موجودات آبی، جزایر مرجانی آبهای گرم را بوجود میآورند. در اینجا باید تاکید نمود که در نتیجه این مکانیسم جهانی، فرآیند های غالب در بیوسفر آنهائی هستند که در جهت تخلیه دی اکسید کربن آتمسفر عمل میکنند، توضیح این نکته نیز ضروری است که ۲ تا ۱۰ تن از دی اکسید کربن بصورت کربنات کلسیم جامد در پوسته زمین بصورت ذخیره انباشته میشود. مطالعات منظمی که در مورد دی اکسید کربن آتمسفر در جزایر هاوایی در اواسط قرن اخیر انجام پذیرفته، نشان میدهد که تراکم گاز فوق در سالهای اخیر از ۳۱٪ به ۳۲۴/۰ درصد افزایش یافته است.

اندازه گیری های دقیقتری که در ده ساله اخیر نیز انجام گرفته نشان میدهد که در اثر فعالیتهای انسانی افزایش سالیانه دی اکسید کربن ۲/۰ درصد بوده است. اهمیت این موضوع از آن جهت است که دی اکسید کربن دارای اثر گلخانه<sup>(۱)</sup> ای میباشد، باین ترتیب که قسمتی از انرژی که بصورت امواج با طول بلند (اشعه مادون قرمز) به آتمسفر پس داده میشود توسط گاز فوق جذب و مجدداً به سطح زمین برگشت داده میشود، این خاصیت را بدلیل اینکه در مراکز پرورش مصنوعی گیاهان نیز دیده میشود خاصیت گلخانه ای میگویند. پدیده فوق عیناً در کره زهره نیز وجود دارد. تاثیر این پدیده در این است که

اثر حرارتی اشعه مادون قرمز که توسط دی اکسید کربن حفظ میشود باعث افزایش درجه حرارت زمین میگردد.

در گذشته دانشمندان براین عقیده بودند که دی اکسید کربن درجه حرارت زمین را تنظیم میکند. در حالیکه بسیاری از محققین برآورد نموده اند که با نسبت افزایش اخیر دی اکسید کربن تراکم آن در آتمسفر بین سال ۱۹۷۳ تا سال ۲۰۰۰ بمیزان ۲۰ درصد افزایش خواهد یافت، بعبارت دیگر به ۳۷۹/۰ درصد افزایش خواهد یافت. با توجه به نقش ذخیره سازی حرارتی دی اکسید کربن قاعدتاً "افزایش میزان گاز فوق بایستی باعث افزایش درجه حرارت زمین شود. در این صورت عواقب پیش بینی نشده ای نظیر آب شدن یخهای مناطق قطبی، بالا آمدن سطح اقیانوسها و نتایجی از این دست قابل انتظار است. اگرچه بین سالهای ۱۹۰۰ تا ۱۹۴۵ افزایش درجه حرارت زمین بمیزان ۰/۶ مشاهده شد ولی از آن به بعد این افزایش ادامه نیافته است و برعکس بتدریج کاهش یافته و این تقلیل بطور آرامی در حال حاضر نیز ادامه دارد. در همین حال تراکم دی اکسید کربن در آتمسفر بسرعت افزایش پیدا کرده، بهمین جهت سئوالهای بسیار زیاد و جدی مطرح شده است که مطالعه عمیقی را در مورد ارتباط دی اکسید کربن و فرآیندهای گوناگونی که در سطح زمین جریان دارد، ایجاب و الزامی میسازد.

موضوع دیگری که در مورد دی اکسید کربن قابل ذکر است اینست که، در حالیکه میزان دی اکسید کربن آتمسفر افزایش یافته است در بسیاری از نقاط جهان گیاهان سبزانین نظر دچار کمبود شده و نمیتوانند بمیزان لازمی از گاز فوق را از آتمسفر جذب نمایند، البته برای این موضوع هیچ دلیل علمی

1- Hothouse effect



تابحال بدست نیامده است. گیاهان سبز ۱۶۰ هزار میلیون تن از دی اکسید کربن منتشر شده در اتمسفر را مصرف میکنند، با این حال میزان تراکم گاز فوق در اتمسفر باز هم در حال افزایش است.

از آلودگی های دیگر اتمسفر میتوان آلودگی گرد و غبار<sup>(۱)</sup> را نام برد. این آلودگی تاثیری جهانی و در ضمن بسیار پیچیده ای دارد، و باعث کاهش شفافیت هوا شده و این تغییر مستقیماً " روی اشعه خورشید تاثیر گذاشته و باعث میشود اشعه خورشید کمتر بزمین برسد.

تولید گرد و غبار علل بسیار متنوعی دارد: کویرها، مناطق خشک و توسعه آنها بدلیل از بین رفتن پوشش گیاهی، فرسایش و تخریب خاکها، انفجارات آتشفشانی و خاکستر آنها، انتشار و پخش گرد و غبار توام با گازها از کارخانجات، عملیات کشاورزی و استفاده از مواد شیمیایی (پخش کودها و سموم نباتی بوسیله سمپاشی هوایی)، آتش سوزی جنگلهای، انفجارات اتمی که دامنه انتشارات ذرات آنها تا لایه های استراتوسفر زمین نیز میرسد، از جمله منابع تولید کننده آلودگی گرد و غبار بشمار می آیند.

سالانه حداقل  $1 \times 10^4$  تن گرد و غبار پخش شده در سطح زمین رسوب میکند. مواد ناشی از انفجارات هسته ای و خاکسترهای آتشفشانی مدتها در فضا باقی مانده و در این مدت چندین بار کره زمین را دور میزنند، بنابراین تعجبی نخواهد داشت اگر مشاهده شود، دوده و بی اکسید گوگرد از روهر تا اسکاندیناوی نیز پخش شود. ذرات غبار به قطره های متفاوتی از چند روز تا چند هفته در اتمسفر باقی میمانند. غبار و ذرات راديو اکتیو حتی بیش از چند سال در استراتوسفر باقی میمانند.

تحقیقات انجام پذیرفته در این زمینه نشان میدهد که در سال های اخیر گرد و غبار هوای بسیاری از شهرها، بمراتب بیش از سابق است، بطوریکه امروزه در سطح جهان میزان آن ۲۰٪ بیشتر از شروع قرن اخیر بوده است.

میزان گرد و غبار موجود در هوا سالیانه بچندین میلیون تن میرسد. در صورتیکه گرد و غبار مستقیماً " روی یخهای مناطق کوهستانی در قطب نشست کند بدلیل ایجاد یک لایه سیاه رنگ و جذب اشعه خورشید باعث ذوب قسمتی از آنها میشود. تجمع ذرات گرد و غبار در اتمسفر در واقع مانع و پرده محکمی در مقابل تشعشعات و پرتوهای خورشید ایجاد میکند و سبب تغییر در تشعشعات انعکاسی خورشید<sup>(۲)</sup> میشود. میزان پرتوهای برگشتی نور خورشید در سطح زمین، یخ، آب البته کاملاً " متفاوت است. بعنوان نمونه ۵٪ پوشش ابری باعث تغییر درجه حرارت های مختلفی در سطح زمین میگردد در جاهائیکه میزان تراکم گرد و غبار زیاد و ثابت باشد، بدلیل ممانعت از رسیدن نور خورشید بزمین، درجه حرارت بشدت کاهش پیدا کرده و شرایط یخبندان بوجود میآورد. بهمین جهت میتوان گفت اگر اتمسفر بدین منوال از گرد و غبار آلوده شود سیاره ما بتدریج سردتر شده و در نهایت به عصر یخبندانهای جدیدی وارد خواهیم شد، نمونه چنین تصویری از آینده زمین هم اکنون در کره مریخ وجود دارد.

در رابطه با ترکیب اتمسفر، موضوع قابل توجه دیگری که وجود دارد میزان مصرف اکسیژن در صنایع است که افزایش غیر طبیعی دارد و مردم در این مورد رفته رفته نگرانی خود را کتمان نمی نمایند. بعنوان نمونه یک هواپیما در پرواز بر فراز اقیانوس اطلس ۵۰ تا ۱۰۰ تن اکسیژن مصرف مینماید. در امریکا

1- Dust Pollutuein

2- Albedo



در حال حاضر در حدود ۱۰۰ میلیون وسیله نقلیه موتوری با اندازه دو برابر اکسیژنی که بوجود می‌آید مصرف می‌کنند. چنین وضعی را در آلمان غربی و بعضی کشورهای صنعتی مشابه نیز میتوان دید. البته برآوردهای امروزه دانشمندان نشان میدهد که فعلاً "هیچگونه خطری متوجه انسان نیست ولی بدلیل اهمیت تعادل اکسیژن در بیوسفر نیاز به مطالعه دقیقی در این مورد وجود دارد."

اوزون موضوع قابل توجه دیگری در زمینه آلودگی بیوسفر است. لایه های اوزن در سطوح تحتانی استراتوسفر در اثر عمل هواپیماهای مافوق صوت تخریب پیدا میکنند. موتور این هواپیماها در اثر پخش اکسیدهای ضعیفی از نیتروژن، باعث اکسیداسیون اوزن شده و میزان آنرا کاهش میدهد. لازم به توضیح است که اوزن در لایه های بالائی آتمسفر بوجود می‌آید و میزان آن در آتمسفر تقریباً "در حدود ۲ الی ۳ میلیارد تن است. اوزن در وضعیت گرمائی آتمسفر و خصوصاً "در ایجاد شرایط مناسب برای زیست در کره زمین نقش مهمی دارد و بصورت لایه ای پیرامون کره زمین را احاطه نموده است. لایه های اوزن از تاثیرات زیان بار اشعه ماوراء بنفش جلوگیری میکند و مانند سپری در مقابل اشعه فوق قرار گرفته و پرتوهای رادیو-اکتیو آنرا جذب نموده و در نتیجه این عمل مواد رادیواکتیو بسیار موثر بر موجودات زنده بسطح زمین نمیرسد. براساس محاسبات اگر ۵۰٪ طبقات اوزن از بین برود میزان اشعه ماوراء بنفش تابشی ده بار افزایش خواهد یافت و در نتیجه چشم جانداران آسیب دیده و باعث کوری انسان و حیوانات میشود، در حالیکه در شرایط طبیعی، اشعه فوق در استراتوسفر توسط اوزن محبوس است و فقط بمیزان معینی بزمین میرسد. توضیح

این نکته نیز ضروری است که وجود بیش از حد اوزون نیز برای انسان و حیوانات و بطور کلی زیست موجودات خطرناک است بطور کلی آلودگی محیط زیست و از جمله آلودگی آتمسفر زمین، غلظت اوزون را در آتمسفر که در طول قرن‌ها از طرف طبیعت تنظیم شده به شدت تغییر میدهد. تغییر مقدار اوزون در آتمسفر "تقابلاً" روی وضعیت عادی بیوسفر در آینده تاثیر منفی بجای خواهد گذاشت.

آلودگیهای حرارتی<sup>(۱)</sup> بازتاب دیگری از فعالیتهای انسانی بر روی بیوسفر میباشد. تاثیرات حرارتی حاصل از فعالیتهای انسانی بوسیله ماشین آلات، صنعت، نیروی برق، سوختهای معدنی و... باعث این نوع آلودگی ها میشوند که در جای خود قابل تعمق میباشد. همانطور که گفته شد آبهای گرمی که از کارخانجات بعد از مصرف وارد منابع آبی میشوند باعث تکثیر گیاهان آبی نظیر جلبکها میشوند، بخصوص اگر منابع آبی دارای ذخائر غذائی از قبیل فسفر باشند، در این صورت زندگی جانوران آبی در معرض خطر قرار میگیرد. اثر حرارتی مناطقی که تراکم صنعتی زیادی در واحد سطح دارند، بر روی گیاهان معادل همان میزان حرارتی است که از خورشید دریافت میدارند.

اظهار نظر در مورد تجمع دی اکسید کربن و رابطه آن با گرد و غبار هنوز از حدود حدس و احتمال فراتر نرفته است. در گذشته دانشمندان سعی بر آن داشتند که بین یخبندانها و فعالیت آتشفشان هائی که خاکستر نیز بخارج پرتاب میکنند حلقه ارتباطی قائل شوند، ولی باید بخاطر داشت که یک آتشفشان در زمانی که فعال است تواما "و همزمان خاکستر و دی اکسید کربن پخش میکند. بهر حال در حال حاضر حدس بر این است که گرد و غبار بنحوی از انحاء نتیجه تاثیر تجمع

1- Thermal Pollution



فزاینده<sup>۶</sup> دی اکسید کربن در آتمسفر می باشد .

باتوجه بآنچه که درمورد تاثیرات مختلف آلودگیهای بیوسفری گفته شد از یکسو چشم انداز سرد و پربار کره مریخ و از سوی دیگر منظره سوزان کره زهره در پیش روی ماست ، چرا که از یک سو زمین سردتر و از سوی دیگر گرمتر میشود . بعبارت دیگر دوروند متعارض در کره زمین وجود دارد ولی باید گفت علم هنوز پاسخ قطعی برای این دوروند ندارد .

درخاتمه ضروری است که فرآیندهای آلودگی اقیانوسها مورد بررسی قرار بگیرند ، دراین مورد آلودگیهای نفتی از اهمیت خاصی برخوردار هستند ، باین دلیل که سهولت در سطح وسیعی از جهان انتقال مییابد . نفت ریخته شده در آب اقیانوسهالایه نازکی در سطح آن تشکیل میدهد و مانع مبادلات طبیعی گازی بین آب اقیانوسها و آتمسفر شده و در نتیجه حیات پلانکتونها که از ابتدائی ترین مواد حیاتی اقیانوسها بوده و خود در تولید اکسیژن سهمی دارند در معرض خطر قرار میگیرد . در سالهای اخیر در حدود  $4 \times 10^6$  تن نفت و بعبارت دیگر در حدود ۱/۵ درصد از کل نفت تولید شده در فلات قاره ها بطرق مختلفی بداخل اقیانوسها ریخته شده که خطرات جدی زیادی را دربرداشته است . مقادیر زیادی از نفتهایی که در خشکیها تولید میشوند (۲۰% کل تولید نفت جهان) بنحوی در ارتباط با لایه های فلات قاره ها قرار دارند .

بنظر میرسد مواردی که بطور فشرده در زمینه آلودگیهای بیوسفری گفته شد احتمالا " برای نشان دادن دامنه وسعت خطری که نسلهای آینده و حال را تهدید میکند کافی باشد . بدون شک بین میزان افزایش جمعیت ، تولیدات صنعتی ، کشاورزی و پدیده شهرنشینی و مصرف هرچند بیشتر منابع بیوسفر

و آلودگیهای حاصل از آن رابطه مستقیمی وجود دارد ، ولی باید توجه داشت که رفاه انسان و جامعه خود بعنوان بخش با اهمیتی از مفهوم توسعه تکنولوژیکی تلقی میشود .

حفاظت طبیعت و ذخائر طبیعی بهر صورت باید برای مدت های طولانی ادامه یابد تا انسان بتواند بر مشکلات خود فائق آید ولی متاسفانه این موضوع بگونه ای موثر مورد توجه نیست و اقدامات کنونی برای حفاظت بیوسفر کافی نمیباشد . سئوال اساسی اینجاست که در برابر رشد مواد زائد و مضر اکولوژیکی که بوسیله کارخانجات ، واحدهای کشاورزی و سایر حوزه های فعالیت انسان بوجود میآیند چه باید کرد ؟ بطور کلی دراین مورد برداشتها متفاوت بوده و بهمین جهت راه حل های متفاوتی نیز ارائه شده است . بعنوان نمونه ممکن است راه حل این باشد که مواد مضر و زائد را جدا و قسمتهای خطرناک آنرا در چاهها و گودالهای عمیق ، متروکه ، غیر قابل دسترس و غیر قابل استفاده در لیتوسفر دفن نمود . ولی واقعا " این راه حل نهائی نیست ، چرا که متعاقب این عمل ، آلودگی لیتوسفر پیش خواهد آمد و شاید بهمان اندازه آتمسفر آلودگیهای آن اشاعه پیدا کند . از طرف دیگر این موضوع نیاز به مطالعه زمین شناسی دقیقی دارد و در صورت پذیرش آن بعنوان یک راه حل باید مناطقی را برای این منظور انتخاب نمود که آبهای زیر زمینی را کد بوده و فاقد هرگونه حرکتی در لایه های زمین باشند .

بهر صورت آنچه که باید مدنظر قرار گیرد اینست که حل مسئله آلودگی بیوسفر منوط باین است که در آینده کلیه مواد زائد بشکلی قابلیت استفاده پیدا نموده ، و تجزیه ، اکسیده و یا به نحوی در سیکل بیولوژیکی بیوسفر وارد شوند .



بهمین جهت میتوان گفت که راه حل اساسی جهت از بین بردن آلودگیهای بیوسفر که بیشتر بوسیله مواد زائد صنعتی صورت میگیرد نیاز به برنامه ریزیهای جدیدی دارد و در صورت امکان حتی میتوان گفت نیاز به دگرگونی در سیستم تکنولوژی دارد، تا آن گونه تکنولوژی بوجود آید که هیچگونه مواد زائد و مضر اکولوژیکی به محیط زیست وارد ننماید. فرآیند تولید رابطه ارگانیکی با بهره برداری از منابع طبیعی از یکسو و آلودگی محیط زیست از سوی دیگر دارد بهمین جهت تغییر در سیستم تکنولوژی فعلی باید در جهتی باشد که به تکنولوژی با فرآیند تولیدی فاقد مازاد و یا با مازاد کم تبدیل شود، تا بتواند حداقل آب شیرین را در فرآیندهای خود بکار گرفته، در مصرف منابع طبیعی صرفه جوئی نموده و از آلودگی بیوسفر جلوگیری نماید.

البته برای نیل به موارد فوق به تاسیسات ویژه و پرهزینه ای برای تصفیه مازاد نیازی نیست بلکه بطور طبیعی توسعه تکنولوژی جدیدی را طلب میکند، که پدیده های فوق را در بر نداشته باشد. واضح است که این موضوع نیاز بزمان بسیار طولانی دارد و کسی هم در حال حاضر انتظار ندارد که آبهای طبیعت در مدت کوتاهی تصفیه شده و آتمسفر و محیط زیست عاری از هرگونه آلودگی باشند. مشکلات فوق بخودی خود دارای طبیعت بسیار پیچیده ای هستند، بهمین جهت مطالعات علمی بسیار زیادی در زمینه های فوق باید انجام گیرد. مسائل عمده تحقیقاتی که در حال حاضر در شوروی در زمینه مسائل فوق مطرح هستند عبارتند از:

— گسترش اصول اساسی استفاده از طبیعت، ارزیابی و پیش بینی وضعیت محیط زیست.

— پیش بینی تغییرات حاصل از فرایندهای طبیعی و فعالیتهای انسانی در سطح منطقه ای و در سطح جهان.

— توسعه شیوه های معقول از طبیعت، حفاظت و تجدید حیات منابع بیولوژیکی بیوسفر.

— مطالعه تاثیر فعالیتهای انسانی و آلودگیهای ناشی از آن روی منابع بیولوژیکی زمین — مسائل اکولوژیکی ضرور و مطالعه اثرات فعالیتهای انسانی بر آتمسفر.

— گسترش اصول علمی در روند صنعتی جدید که تاثیر زیان باری بر روی محیط نداشته باشند.

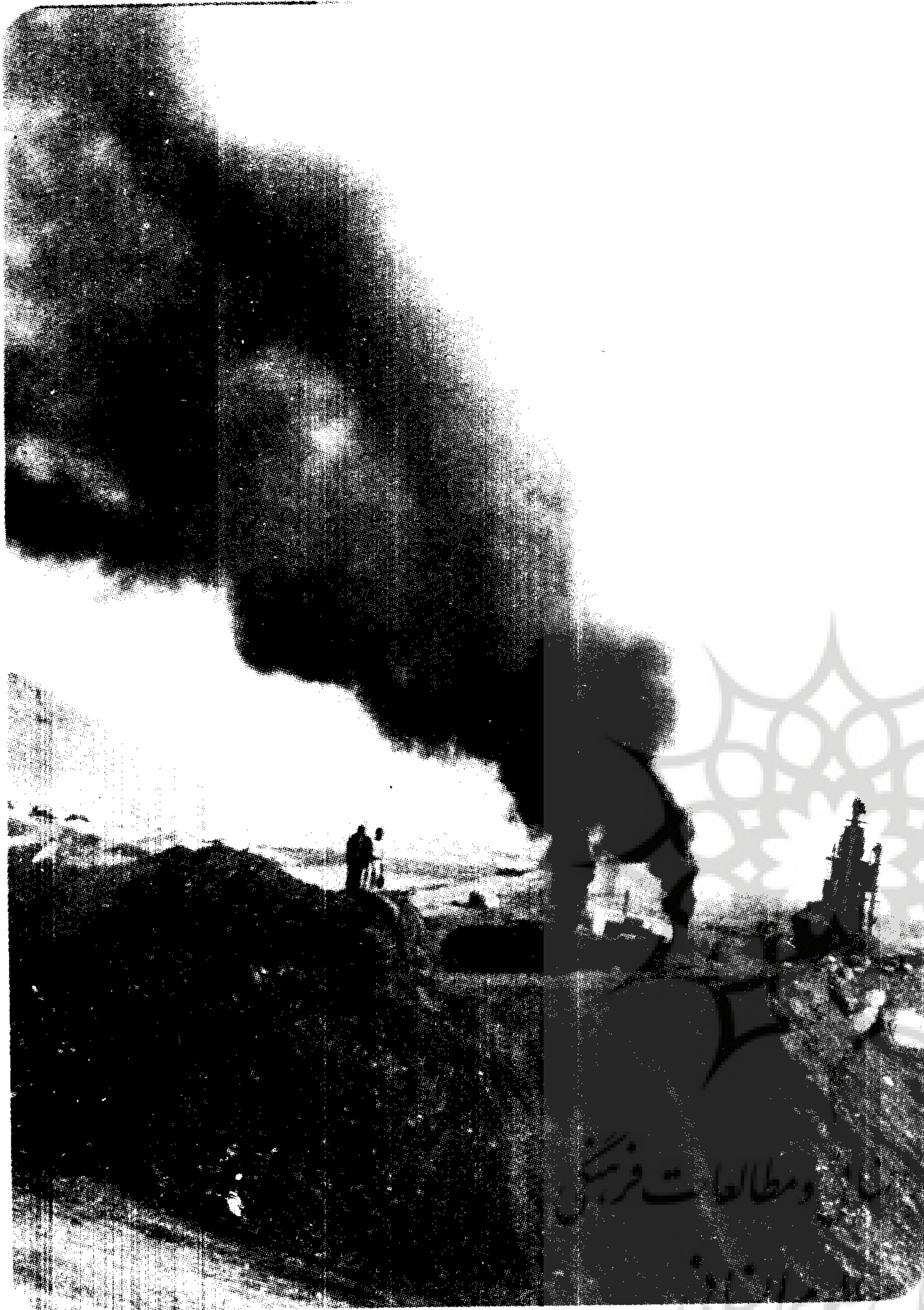
— تعمیم مدل های ریاضی در حدی معقول بمنظور حل مسائل مربوط بمدیریت بیوسفر و برای سیستم ها بصورت مجزا — تعمیم ارزیابی های اصولی اکولوژیک و اقتصادی برای استفاده بیشتر از منابع طبیعی حیاتی و ارزیابی خسارات حاصل از فعالیتهای انسان.

موارد فوق الذکر حداقل مطالعاتی را که در حال حاضر انجام میگیرند نشان میدهد. حدود ۱۰ سال پیش از این، موضوعات فوق فقط برای دانشمندان جالب توجه بود ولی بدلیل روندی که صنعت و جامعه در این مدت پیمود، مسئله آلودگی بیوسفر بسرعت در غرب بصورت موضوع حادی درآمد. بهمین جهت، عمده اهمیت تحقیقاتی صرف ضرورت مطالعات زیست محیطی بزودی در سطح سازمانها و موسسات دولتی جای گرفت و بموازات آنچه در داخل کشورها و چه در سطح جهانی، سازمانهای بین المللی وسیعی نظیر یونسکو و فائو<sup>(۱)</sup> برنامه های ویژه ای در زمینه مشکلات انسانی و طبیعت<sup>(۲)</sup> طرح و تنظیم نمودند که بازتاب این برنامه ها از طریق افکار عمومی جهان منجر به برگزاری کنفرانس بین المللی مشکلات زیست محیطی

1- U.N.E.S.C.O & F.A.O.

2- Man and Nature Problem





حاشیه دریاچه ارومیه