

پیشگیری از بحران زیست محیطی در دریای خزر

افشین دانه کار^۱

جمهوری اسلامی ایران در ابعاد منطقه‌ای و در سطح جهانی نسبت به مسائل روبه رشد زیست محیطی که یگانگی محیط زیست را در معرض تهدید قرار می‌دهد، دقت نظر دارد و در راستای حل این مسائل به سهم خود می‌کوشد. سازمان حفاظت محیط زیست جمهوری اسلامی ایران، دریای خزر را به عنوان میراث مشترک بشریت می‌شناسد و هرگونه تحقق برنامه توسعه اقتصادی را تنها با در نظر گرفتن سهم بهره‌وری نسلهای آتی پایدار می‌داند و از آنجا که گستره محیط زیست طبیعی را نمی‌توان محدود به مرزهای سیاسی نمود، لذا عواقب بحرانهای زیست محیطی نیز به این مرزها محدود نمی‌گردد و در بهره‌گیری مشترک از مواهب زیست محیطی، ضروری است که کشورهای مشترک المنافع در ارتباط با بهره‌برداری و بروز آلودگی، مسئولانه و با دوراندیشی عمل نمایند. سراسر سواحل جنوبی دریای خزر به وسیله کوههای البرز احاطه شده است. ساحل در این بخش عمدتاً هموار و خط ساحلی این قسمت تحت سلطه مزارع چای و برنج، بازمانده جنگلهای جلگه‌ای و واحدهای مسکونی قرار دارد. در سواحل جنوبی، هرچه از غرب به شرق پیش می‌رویم کوهها از ساحل فاصله گرفته و دشت وسیع ایجاد می‌گردد. از مهمترین عوارض حاشیه ساحل در بخش جنوبی وجود خلیج گرگان در ناحیه شرق، دشتای رودخانه سفیدرود در وسط و تالاب انزلی در ناحیه غرب است.

۱. مقدمه

در جمهوری اسلامی ایران براساس قانون^۲، حفاظت از محیط زیست جهت بهره‌وری

۱. آقای افشین دانه کار از محققان سازمان حفاظت محیط زیست است. این مقاله در سمینار «آسیای مرکزی و قفقاز: نقش قدرتهای منطقه‌ای در حل مناقشات و توسعه اقتصادی» (اردیبهشت ۷۷) در دفتر مطالعات سیاسی و بین‌المللی ارائه گردید.

۲. اصل پنجاهم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران: «در جمهوری اسلامی، حفاظت محیط زیست که نسل امروز و نسلهای بعد باید در آن حیات اجتماعی روبه رشد داشته باشند، وظیفه عمومی تلقی می‌گردد. از این دو فعالیت‌های اقتصادی و غیرآن که با آلودگی محیط زیست یا تخریب غیرقابل جبران آن ملازمه پیدا کند، ممنوع است.»

نسل امروز و نسلهای بعد و جلوگیری از تخریب و آلودگی آن امری قابل توجه و در حد وظیفه عمومی تلقی می‌گردد و سازمان حفاظت محیط زیست ایران به‌عنوان متولی حفاظت از میراث طبیعی و تنوع زیستی و مقابله‌کننده با منابع آلوده‌ساز تعیین گردیده است.

استراتژی ملی حفاظت از محیط زیست به بهره‌وری پایدار نسلها از منابع زیست‌محیطی نظر دارد و بحرانهای زیست‌محیطی در هر بخش از محیط زیست بر پایه فشار فزاینده بهره‌برداری از منابع، تخریب محیط و شیوع آلودگی‌ها ایجاد می‌گردد که همگی به واسطه ضرورت توسعه اقتصادی حادث می‌شود، مطلوب‌ترین واکنش در مقابل بحرانهای زیست‌محیطی، ضرورت بخشیدن به همترازی استراتژی‌های توسعه و حفاظت از محیط‌زیست است. لذا توسل به توسعه اقتصادی پایدار یعنی توسعه‌ای که هیچ‌گونه خللی در پیشبرد حفاظت از محیط زیست وارد نسازد و حامی سهم نسلهای آینده از منابع محیط باشد، مدنظر است.

جمهوری اسلامی ایران در ابعاد منطقه‌ای و در سطح جهانی نسبت به مسائل روبه رشد زیست‌محیطی که یگانگی محیط زیست را در معرض تهدید قرار می‌دهد، دقت نظر دارد و در راستای حل این مسائل به سهم خود می‌کوشد. سازمان حفاظت محیط زیست جمهوری اسلامی ایران، دریای خزر را به‌عنوان میراث مشترک بشریت می‌شناسد و هرگونه تحقق برنامه توسعه اقتصادی را تنها با در نظر گرفتن سهم بهره‌وری نسلهای آتی پایدار می‌داند و از آنجا که گستره محیط زیست طبیعی را نمی‌توان محدود به مرزهای سیاسی نمود، لذا عواقب بحرانهای زیست‌محیطی نیز به این مرزها محدود نمی‌گردد و در بهره‌گیری مشترک از مواهب زیست‌محیطی، ضروری است که کشورهای مشترک‌المنافع در ارتباط با بهره‌برداری و بروز آلودگی، مسئولانه و با دوراندیشی عمل نمایند. چنین عملکردی در ارتباط با دریای خزر با ویژگی‌ها و منافع زیست‌محیطی منحصربه‌فرد، اجتناب‌ناپذیر به نظر می‌رسد و شناخت ویژگی‌های زیست‌محیطی، منابع حساس بیوفیزیکی و کانونهای آلوده‌ساز از سوی هر کشور می‌تواند راهکارهای مناسب ملی و منطقه‌ای در کنترل و پیشگیری هرگونه بحران زیست‌محیطی را فراهم سازد.

۲. ویژگی‌های طبیعی دریای خزر

دریای خزر در ردیف یکی از انواع چهارگانه دریاهای جهان به نام دریاهای بسته و بزرگترین نمونه آن قرار دارد. دریای خزر با طول ۱۱۶۰ کیلومتر و عرض متوسط ۳۳۰ کیلومتر با امتداد شمالی - جنوبی بین مدارهای ۳۷ تا ۴۷ درجه شمالی، با وسعتی بالغ بر ۴۲۹۱۴ کیلومتر مربع (پس از تحولات سطحی و حجمی سالهای اخیر) از کشور ژاپن وسعتیتر است. مجموع خط ساحلی این دریا بالغ بر ۶۴۰۰ کیلومتر است که ۷۲۴ کیلومتر آن به ایران تعلق دارد. حجم آب دریای خزر معادل ۷۸۰۰۰ کیلومتر مکعب است. این دریا را می‌توان از حیث عمق، وضعیت ناهمواری‌ها و برخی صفات آب‌شناختی به سه حوضه شمالی، مرکزی و جنوبی تقسیم نمود. حوزه آبریز این دریا بالغ بر ۳،۷۷۰،۰۰۰ کیلومتر مربع است که ۷ درصد آن (۲۶۳،۹۰۰ کیلومتر مربع) به ایران تعلق دارد.

آب وارد شده به دریای خزر معادل ۲۶۰ تا ۳۴۰ کیلومتر مکعب در سال برآورد گردیده که تنها ۵ درصد آن از رودخانه‌های ایران تأمین می‌گردد و بر پایه آمار موجود در یک دوره ۹۴ ساله (۱۹۰۰ تا ۱۹۹۳) حدود ۸۱ درصد (بین ۷۴/۶ تا ۸۸/۲ درصد) آب ورودی به رودخانه ولگا تعلق دارد. میانگین عمق این دریا در بخش شمالی ۲۶ متر، در بخش میانی ۹۵۷ متر و در بخش جنوبی ۹۶۰ متر است.

میزان شوری آب دریای خزر ۱۲/۷ گرم در لیتر می‌باشد ولی در خلیج قره‌بغاز تراکم املاح گاه تا ۱۵۰ گرم در لیتر نیز می‌رسد. حال آنکه در مصب ولگا، شوری تنها ۱۰ گرم در لیتر تعیین شده است.

اقلیم مستقر بر دریای خزر و حواشی آن به واسطه گستره مداری و توپوگرافی حاشیه دریا منحصر به این حوزه است. متوسط دمای هوا در ماههای تیر و مرداد (جولای و آگوست) بین ۲۴ تا ۲۶ درجه سانتیگراد می‌باشد و حداکثر دمای هوا به ۴۴ درجه سانتیگراد و حداقل آن به ۱۰ درجه سانتیگراد می‌رسد. مقدار متوسط بارندگی سالانه بر روی دریا از ۲۰۰ تا ۱۷۰۰ میلیمتر متغیر است که اغلب در زمستان و بهار ریزش می‌نماید. مقدار تبخیر از سطح دریای خزر زیاد و حدود ۱۰۰۰ میلیمتر در سال برآورد گردیده است. تشکیل یخ تقریباً تمام حوضه شمالی دریای خزر را در دی ماه (ژانویه) دربر می‌گیرد.

آنچه از نظر زیست محیطی در دریای خزر حائز اهمیت است، الگوی جریان آب دریا به عنوان یکی از عوامل انتقال دهنده آلاینده‌ها می‌باشد. علت اصلی ایجاد جریانهای دورانی یا چرخه‌های آبی زیر سطحی در دریای مازندران، ورود حجم عظیمی از آب شیرین معادل ۲۴۴ کیلومتر مکعب در سال از رودخانه ولگا می‌باشد که در کنار عوامل جوی و وزش باد، جریانهای سطحی و زیر سطحی را موجب می‌گردد. سرعت حرکت جریان در طول کرانه‌های غربی ۲۵ تا ۳۵ متر در ثانیه و در طول کرانه‌های شرقی ۱۰ تا ۱۵ متر در ثانیه است که با توجه به جهت حرکت باد، سرعت حرکت جریانهای مذکور می‌تواند تضعیف یا تقویت گردد.

در دریای خزر ۷۲۷ گونه جانوری از ۳۷۴ جنس زندگی می‌کنند که حدود ۷ درصد این تعداد صرفاً محدود به این پهنه آبی می‌گردد. در دریای خزر تاکنون حدود ۱۰۰ گونه ماهی، ۱۳۹۴ بی‌مهره، ۵ گونه گیاه عالی و یک‌گونه پستاندار دریایی (فک دریای خزر) شناسایی گردیده است.

۱-۲. ویژگی‌های سواحل بخش ایرانی

سراسر سواحل جنوبی دریای خزر به وسیله کوههای بلند البرز احاطه شده است. ساحل در این بخش عمدتاً هموار و خط ساحلی این قسمت تحت سلطه مزارع چای و برنج، بازمانده جنگلهای جلگه‌ای و واحدهای مسکونی قرار دارد. در سواحل جنوبی، هرچه از غرب به شرق پیش می‌رویم کوهها از ساحل فاصله گرفته و دشت وسیع ایجاد می‌گردد. از مهمترین عوارض حاشیه ساحل در بخش جنوبی وجود خلیج گرگان در ناحیه شرق، دلتای رودخانه سفیدرود در وسط و تالاب انزلی در ناحیه غرب است.

تعداد ۳۶ رودخانه اصلی از جنوب به دریا می‌ریزد، و مجموع جریان سالانه معادل ۱۵ کیلومتر مکعب می‌باشد. رودخانه سفیدرود، ارس و گرگانرود از رودخانه‌های مهم بخش جنوبی خزر محسوب می‌گردند.

میانگین باران در سواحل جنوبی خزر حدود ۱۲۴۰ میلیمتر است که از غرب به شرق از میزان آن کاسته می‌شود و متوسط دمای ماهانه در این بخش از سواحل خزر ۱۷ درجه سانتیگراد است که دارای دامنه‌ای بین ۱ - تا ۳۷ درجه سانتیگراد می‌باشد که از غرب به شرق کاهش می‌یابد.

کل وسعت استانهای ساحلی ایران در کرانه خزر معادل ۵۹۲۶۳ کیلومتر مربع (حدود ۶۰،۰۰۰ کیلومتر مربع) می باشد که ۳۷/۷ درصد آن مرتع، ۳۳/۵ درصد جنگل، ۱۹/۳ درصد اراضی کشاورزی و مابقی به سایر کاربری ها اختصاص دارد.

در ایران، ۳ پناهگاه حیات وحش^۱، یک منطقه حفاظت شده^۲ و یک اثر طبیعی ملی^۳ مجموعاً با وسعت ۷۵۰ کیلومتر مربع در کرانه های خزر واقع گردیده است و به این مناطق ملی بایستی یک ذخیره گاه بیوسفری و سه تالاب بین المللی را افزود که اهمیت فراملی دارند. این مناطق عمدتاً پناهگاه پرندگان آبی و استراحتگاه پرندگان مهاجر می باشند و تاکنون ۲۸۳ گونه پرنده در این نواحی شناسایی گردیده است که حدود ۹۰ درصد آنها به صورت فصلی یا دوره ای در این زیستگاه بسر می برند.

نوار باریک ساحلی خزر در ایران دربرگیرنده تنها بازمانده جنگلهای خزان کننده جلگه ای می باشد که این اجتماعات گیاهی در کنار جنگلهای مستقر بر دامنه های شمالی سلسله جبال البرز صرفاً خاص این حوزه می باشند و به این دلیل به نام جنگلهای هیرکانین^۴ موسومند.

آلودگی های نفتی و شیمیایی دریا، نوسان سطح آب، توسعه شهری، کشاورزی و صنعتی، بهره برداری غیرمجاز و تبدیل اراضی از جمله عوامل تهدیدکننده زیستگاههای ساحلی دریای خزر در ایران محسوب می گردد. علاوه بر مناطق برشمرده که تحت مدیریت و نظارت زیست محیطی قرار دارند، سه ناحیه مهم و بحرانی در سواحل ایران وجود دارد که به واسطه ارزشهای زیستگاهی برای گونه های کمیاب، ویژگی های انحصاری و تنوع گونه ای حائز اهمیت می باشند. این مناطق عبارت اند از تالاب انزلی^۵، خلیج گرگان^۶ و دهانه رودخانه سفیدرود^۷.

۲-۲. اهمیت دریای خزر برای کشورهای حاشیه

دریای خزر در طول تاریخ همواره تأمین کننده بخش قابل توجهی از نیازمندی های

1. Wildlife refuge

3. Natural - National Monument

5. Anzali Wetland

7. Sefidrud river mouth

2. Protected area

4. Hyrcanian

6. Gorgan bay

غذایی و اقتصادی ساحل‌نشینان و دولتهای ایجادشده در کنار آن بوده است. به طور خلاصه می‌توان خدمات ارائه شده از دریای خزر به ساکنین حاشیه آن را به قرار زیر عنوان نمود:

تأمین غذا: متوسط صید آبزیان دریای خزر سالانه حدود ۶۰۰ هزار تن می‌باشد که از نظر تولید محصولات شیلاتی جهان موقعیت ممتازی دارد. همچنین این دریا مأمن طبیعی بارزترین و قدیمی‌ترین آبزی به نام ماهیان خاویاری^۱ می‌باشد و ۹۰ درصد خاویار جهان سالانه بیش از ۷۰۰ تن از این دریا استحصال می‌گردد.

انرژی: فلات قاره خزر بیش از ۲۵ درصد ذخایر نفتی جهان را در خود جای داده است که بهره‌برداری از آن از سال ۱۹۵۴ میلادی آغاز گردید و هم‌اکنون دارای ۲۰ هزار چاه فعال و نیمه‌فعال می‌باشد که پس از استقلال کشورهای حاشیه خزر، بهره‌برداری از آن افزایش یافته است.

اقلیم حیاتی: اقلیم حیاتی حوزه خزر باعث گردیده در بخشهایی از آن اجتماعات جنگلی مطلوب و منحصربه‌فرد ایجاد شود و توسعه کشاورزی رونق داشته باشد و زمینه اشتغال و بهره‌گیری اقتصادی ساحل‌نشینان از اراضی ساحلی فراهم گردد.

اقتصاد دریا: دریای خزر به عنوان یک آبراه مشترک بین ۵ کشور آسیای مرکزی، معبر مناسب و امنی برای حمل و نقل دریایی و کسب درآمد از طریق تجارت کالا و همچنین زمینه برقراری سفرهای تفریحی در پهنه آبی و بهره‌وری تفریحی از کرانه‌ها را مهیا نموده است.

۳. عوامل بحران‌ساز دریای خزر

عوامل بحران‌ساز در دریای خزر تحت تأثیر پیامدهای توسعه ایجاد می‌گردد؛ این توسعه می‌تواند ماهیت اجتماعی و اقتصادی داشته باشد. توسعه اجتماعی به گسترش مراکز مسکونی و تراکم جمعیت در کناره‌های خزر منجر می‌گردد و توسعه اقتصادی به انگیزه گسترش بهره‌برداری از منابع زنده و غیرزنده نمایان می‌شود.

مسائلی که حیات دریای خزر را مورد تهدید قرار می‌دهد، مجموعاً در قالب همان مشکلات موجود در سایر نواحی دریایی است. با توجه به اینکه بسته بودن این پیکره آبی سبب گردیده ظرفیت جامع و کاملی جهت جذب و تقلیل آلودگی‌های حاصل از فعالیتهای

انسانی نداشته باشد. عوامل تهدیدکننده را با توجه به محل استقرار و ماهیت، می توان در گروههای عمده: ۱. کانوهای مستقر در خشکی؛ ۲. کانوهای مستقر در دریا؛ ۳. تغییرات سطح آب دریا تفکیک نمود.

۱-۳. کانوهای مستقر در خشکی

این عوامل از منابع مختلفی ناشی می گردند مانند توسعه شهری، توسعه کشاورزی، صنایع و کارگاهها، بنادر و اسکله ها و دخالت در ساختمان فیزیکی ساحل که تغییرات زیستگاهی را به دنبال دارد. قسمت اعظم آلاینده های بخش خشکی توسط تعداد کثیری رودخانه و آبراهه فصلی به دریا انتقال می یابند و دهانه این رودخانه ها و مناطق دریایی مجاور آنها که از تمرکز آلاینده های بیشتری برخوردار است، به عنوان مناطق بحران شناخته می شود. مسیر دیگر انتقال منابع آلوده ساز بخش تحت تأثیر نوسان سطح آب خزر صورت می گیرد. در مجموع می توان انواع آلاینده های اصلی وارد شده به دریای خزر از طریق خشکی را، ۱. فلزات سنگین؛ ۲. هیدروکربورهای نفتی؛ ۳. آفت کشها و سموم؛ ۴. مواد مغذی؛ ۵. آلاینده های میکروبی و ۶. مواد معلق برشمرد.

عمده ترین آلودگی ناشی از توسعه شهری در سواحل دریای خزر، شامل ریزش فاضلاب تصفیه نشده خانگی (که دربرگیرنده عوامل بیماری زا می باشد)، دفع نامناسب زباله و انتقال مواد نفتی از برخی واحدهای اقتصادی مراکز شهری می باشد. چنین آلاینده هایی از طریق آبهای سطحی به آبراهه های فرعی و رودهای اصلی منتقل می گردند و یا از چاههای جاذب از طریق آلوده سازی آبهای زیرزمینی به دریا می رسند.

بیماری ناشی از ورود فاضلابهای شهری به رودخانه ها و دریا باعث رواج بیماری های اپیدمی مانند هپاتیت^۱، حصبه^۲، شبه حصبه، بیماری های چشمی، فلج اطفال^۳، اسهال خونی^۴، عفونتهای انگلی و عفونتهای قارچی گردیده است که افزایش آب دریای خزر شیوع این قبیل بیماری ها را افزایش داده است.

آلودگی آب فاضلابها همچنین بر ماهیان (خصوصاً ماهیان خاویاری) مؤثر بوده و

1. Icterus

2. Typhoid

3. Infantile Paralysis

4. (Blood flux



باعث کاهش ذخیره گلیکوژن کبد و ماهیچه، اختلالات شدید گامتوژنز و گونادوژنز، بیماری پوسته شدن بافت ماهیچه‌ای و دیواره تخمدان این ماهیان می‌گردد.

در سواحل ایرانی دریای خزر در ۳ استان ساحلی، ۲۰ شهرستان مجموعاً با وسعت ۳۰،۳۶۴ کیلومترمربع با جمعیتی معادل ۳،۷۹۵،۹۱۸ نفر و تراکمی بالغ بر ۱۲۵ نفر در کیلومترمربع در تماس مستقیم آبهای خزر زندگی می‌کنند. میانگین رشد جمعیت در استانهای شمالی ایران معادل ۱/۲ درصد است که از غرب به شرق روبه افزایش است. این در حالی است که بالاترین تراکم جمعیت (بیش از ۲۰۰ نفر در کیلومترمربع) در بخشهای پست و کم‌شیب واقع شده‌اند که تحت تأثیر بالا آمدن آب دریا بیشتر متأثر می‌گردند. شهرهای ساحلی دریای خزر آب آشامیدنی خود را به واسطه حفر چاههایی که در عمق حدود ۲ متر به آب می‌رسند، تأمین می‌کنند و این آب به واسطه آلوده شدن سفره‌های تحت‌الارضی به فاضلاب و شیرابه زباله، زمینه آلودگی میکروبی را در شهرستانهای ساحلی ایران رواج داده است.

مطالعات صورت گرفته حد فاصل سالهای ۱۹۹۲ تا ۱۹۹۵ توسط سازمان حفاظت محیط زیست، رواج میکروارگانیسمهای آلوده به فاضلاب انسانی را در اراضی غرقاب شده بخوبی آشکار ساخته است. بر پایه این مطالعات، آلودگی میکروبی آبهای ساحلی از غرب به شرق کاهش می‌یابد و بندر انزلی به واسطه تراکم جمعیت زیاد بیشترین بار آلودگی را دارا می‌باشد. همچنین بخش زیادی از زباله‌های ایجاد شده در ناحیه ساحلی، پسماندهایی است که ماندگاری درازمدت و قدرت تجزیه کم دارند مانند مواد پلاستیکی و فلزی (قوطی کنسرو) که در سواحل جنوبی از عمده‌ترین زباله‌های رایج هستند:

انجام فعالیتهای زراعی تقریباً در دو سوم سال باعث انتقال مواد آلی و شیمیایی مورد استفاده در کشاورزی منطقه از طریق هرزآبها به‌طور مستقیم به دریا و به‌واسطه رودخانه‌ها می‌گردد. استفاده از کودهای شیمیایی و آلی و مصرف سموم و آفت‌کشها از مهمترین عوامل آلوده‌ساز اکوسیستم دریای خزر با منشأ خشکی محسوب می‌گردند.

استفاده بی‌رویه از کودهای کشاورزی و انتقال هرزآب آغشته به آن به دریا باعث بروز پدیده یوتروفیکاسیون (پُرغذایی) در محیط آبی می‌گردد. این امر موجب افزایش رشد برخی پلانکتونهای گیاهی می‌شود. تعدادی از آنها تولید سمی می‌نمایند. از سوی دیگر رشد گیاهان آبی تحت اثر پدیده پرغذایی همچنین موجب کاهش اکسیژن محلول و یا جلوگیری از نفوذ نور می‌گردد که خود چرخه‌های زیستی اکوسیستم آبی خزر را از تعادل خارج می‌سازد.

بهره‌گیری از سموم و آفت‌کشها نیز باعث افزایش جیوه آب می‌گردد که توسط پلانکتونها و جلبکها جذب می‌شود و با ورود در زنجیره غذایی و مصرف توسط ماهی‌ها و دوکفه‌ای‌ها جذب بدن آنها می‌گردد و به این ترتیب به زنجیره غذایی انسان وارد می‌شوند و اثرات سویی بر گردش خون، کلیه، پوست و سلسله اعصاب می‌گذارند.

بخش اعظم کودهای مورد استفاده در ایران، کودهای ازته و فسفره (فسفات آمونیم) می‌باشد. همچنین در سراسر منطقه ساحلی ایران به ازاء هر کیلومتر مربع به طور متوسط ۲۷ لیتر سم مایع و ۴۴ کیلوگرم سم جامد به مصرف می‌رسد که بیشترین میزان سموم مایع به گروه علف‌کشها و بیشترین سموم جامد به حشره‌کشها تعلق دارد.

بر اساس مطالعات صورت گرفته در سازمان حفاظت محیط‌زیست آشکار شده است، از نظر آلودگی به مواد مغذی، نیترات و فسفات (NO_3 , PO_4) آبهای ساحلی جنوبی دریای خزر در حال حاضر در رده غیرآلوده قرار دارند هیچ ناحیه‌ای از آن شرایط بحرانی ندارد و تنها تالاب انزلی از نظر بار ورودی مواد آلی دارای نسبت خطرناکی می‌باشد. اما روند توسعه کشاورزی می‌تواند در آینده نزدیک چنین بحرانی را در منطقه ایجاد نماید.

آلودگی ناشی از صنایع گسترده وسیعی دارد و از ورود مواد شیمیایی مضر و تجمع فلزات سنگین تا تغییرات فیزیکی، پیامدهای مختلفی را به دنبال دارد. آلودگی ناشی از فلزات سنگین که همچون مواد رادیواکتیو غیرقابل تجزیه در محیط هستند، در آب، رسوب و بدن آبزیان تجمع حاصل می‌کنند و با ورود به زنجیره غذایی انسان تأثیرات مهلکی بر دستگاه گوارش، گردش خون و سلسله اعصاب انسان وارد می‌سازند. آلودگی حرارتی که توسط نیروگاههای حرارتی و کارخانجات کاغذسازی ایجاد می‌گردد، باعث افزایش حرارت آب و تغییرات فیزیولوژیک در آبزیان (تخم‌ریزی زودرس، جلوگیری از رشد عادی تخمها، کوتاه‌شدن زمان تبدیل تخم به لارو و مصرف بیشتر اکسیژن) می‌گردد.

بیشترین بار آلودگی ناشی از توسعه صنعتی، از جانب جمهوری‌های روسیه، آذربایجان، قزاقستان و استانهای ساحلی ایران وارد دریای خزر می‌گردد. در سواحل جنوبی، توسعه صنعتی سهم مؤثری در آلودگی محیط زیست دارا بوده است. واحدهای صنعتی مستقر در بخش جنوبی خزر عبارتند از: صنایع غذایی، نساجی، چوب و کاغذ، صنایع تولید فلزات اساسی و ماشین‌آلات، صنایع شیمیایی، محصولات کانی غیرفلزی.

بر پایه مطالعات انجام گرفته بر روی ماهیان دریای خزر، غلظت فلزات سنگین جیوه

(Hg)، کادمیوم (Cd) و سرب (Pb) در حد زیانبار (دو برابر حد مجاز) است و ماهیان دریای خزر به مس (Cu) و روی (Zn) نیز آلوده هستند. آهن (Fe) و منگنز (Mn) نیز بیشترین بار آلودگی را در بافت ماهیچه ماهیان دارا می‌باشند. هر چند تجمع فلزات سنگین در نرم‌تنان و کرمها بسیار کمتر از میزان آن در ماهیان است؛ اما با توجه به جایگیری این‌گونه از آبریان در هرم غذایی ماهیان، تجمع فلزات سنگین و انتقال به ماهیان می‌تواند بار آلودگی این گروه جدی تلقی شود. مطالعات صورت‌گرفته در بخش ایرانی هنوز تجمع فلزات سنگین در آب و رسوبات دریای خزر را در حد بحرانی نشان نداده است.

بنادر و لنگرگاهها با توجه به ظرفیت، حجم ترابری و حتی نوع استفاده، اثرات مختلفی بر محیط زیست دریای خزر بر جای می‌گذارند. نامناسب بودن سیستم تخلیه بار (گرمپ به جای ساکشن در مورد عناصر فلزی ریزدانه)، شستشو، تعمیر و رنگ‌آمیزی کشتی‌ها، تخلیه آب توازن در بنادر بارگیری نفتکش‌ها، پیامدهای مختلفی از آلودگی شیمیایی، تجمع فلزات سنگین و هیدروکربورهای نفتی و حتی معرفی میکروارگانیسم‌های غیربومی به دنبال خواهند داشت که هر یک زمینه‌ساز بحران زیست‌محیطی خواهد بود.

یکی از فعالیتهای مخرب انسانی که بر ذخایر دریای خزر تأثیر گذارده است، ایجاد سد و موانع فیزیکی (اپی، پایه پل، سدهای رسوب‌گیر) بر روی رودخانه‌های مهم حوزه دریای خزر مانند ولگا، کورا، سفیدرود، ترک و سولاک می‌باشد. این عمل به واسطه از دسترس خارج نمودن مکانهای اصلی تخم‌ریزی و اختلال در امر مهاجرت ماهیان خاویاری باعث از بین رفتن و کاهش سطح مکانهای تخم‌ریزی گردیده است.

از دیگر عوامل مؤثر بر شرایط زیستگاهی ماهیان در رودخانه‌های ساحلی، برداشت آب و کاهش دبی رودخانه است. زیرا تکثیر طبیعی ماهیان خاویاری با دبی آب رودخانه وابستگی کامل دارد و کاستن دبی نیز منجر به کاسته شدن تکثیر طبیعی ماهی می‌گردد. عوامل برشمرده که منجر به تغییر شرایط زیستگاهی ماهیان خاویاری می‌گردد بین سالهای ۱۹۵۱ تا ۱۹۸۳ بیش از ۱۰۰۰ تن به ماهیان خاویاری خسارت وارد نمود.

برداشت شن و ماسه از بستر رودخانه‌ها نیز علاوه بر تخریب بسترهای مناسب تخم‌ریزی، در تغذیه لاروها و بچه ماهیان کفزی که از بستر تغذیه می‌کنند، اختلال ایجاد می‌نماید و موجب کاهش ضریب بازماندگی و بقای بچه‌ماهی‌ها می‌گردد.

۲-۳. کانونهای مستقر در دریا

کانونهای تهدیدکننده خزر از جانب خود دریا دربرگیرنده فعالیت اقتصادی انسان در پهنه آن است. این تکاپو یا در بهره‌گیری از ذخایر غذایی و صید ماهیان صورت می‌گیرد و یا به هدف یافتن ذخایر قبلی و بهره‌برداری از آن آشکار می‌شود. حمل و نقل دریایی نیز از دیگر عوامل بحران‌ساز می‌باشد و چنانچه کلیه فعالیت‌های برشمرده با روند فعلی افزایش یابد، بحران زیست محیطی ناشی از آن قریب‌الوقوع خواهد بود. تهدیداتی که از این رهگذر به دریای خزر وارد می‌گردد شامل (۱) هیدروکربورهای نفتی، (۲) فلزات سنگین، (۳) ترکیبات شیمیایی مضر و (۴) انقراض گونه‌های جانوری می‌باشد.

۳-۳. عملیات اکتشاف و استخراج نفت:

ذخایر نفتی دریای خزر با موجودی حدود ۴۰ میلیارد بشکه نفت در ردیف ذخایر بزرگ نفت فلات قاره جهان قرار می‌گیرند.

آلودگی نفتی در دریای خزر به واسطه حفاری نفتی، اکتشاف منابع جدید و سرریز نفت از چاهها به دریا ایجاد می‌گردد. انجام سالیان دراز عملیات اکتشاف و بهره‌برداری از حوزه‌های نفتی فلات قاره آذربایجان در دریای خزر و دیگر جمهوری‌ها، گهگاه آلودگی نفتی را در این دریا به همراه داشته است. ارتفاع رسوبات نفتی ته‌نشین شده در مناطق ساحلی آذربایجان به بیش از ۵ متر می‌رسد.

پیامدهای آلودگی نفتی دریا می‌توان به تغییرات PH، کاهش شفافیت آب، آلودگی بستر دریا، ایجاد ترکیبات گازی، نابودی مستقیم آبزیان و یا مسمومیت و تضعیف آنها می‌باشد. آلودگی نفتی همچنین باعث تقلیل تولیدمثل و تخمگذاری پرندگان، مرگ جنین در تخم و جلوگیری از فعالیت‌های غدد می‌گردد. هیدروکربورهای حلقوی می‌توانند در غلظت‌های بین ۱ تا ۱۰۰ قسمت در میلیون برای حیوانات بالغ و در غلظت‌های ۰/۱ تا ۱ قسمت در میلیون برای مراحل لاروی کشنده باشند. همچنین انجام عملیات لرزه‌ای و انفجاری در اکتشاف نفت به دلیل ایجاد امواج صوتی با تواتر بیش از تحمل ماهیان (۷۰۰۰ هرتز) تا فواصل چند ده متری اطراف مرکز انفجار موجب نابودی پلانکتونها و ماهیان و تغییر در مسیر مهاجرت برخی از ماهی‌ها می‌گردد به نحوی که انتقال توسط نفتکش لزوم پیشگیری از سوانح و تخلیه آب توازن را در پی دارد و انتقال توسط خطوط لوله بروز آلودگی بسیار زیاد در وقوع حوادث

طبیعی یا انسانی، مشکلات تعمیر و نگهداری و نظارت بر ایمنی انتقال را داراست.

بروز سوانح و حوادث نیز از جمله اتفاقاتی است که بهره‌برداری نفت از دریای خزر را توأم با بحران نموده است. به عنوان نمونه در سال ۱۹۷۱، حریق در یکی از چاههای نفت دریای خزر، آلودگی وسیعی به دنبال داشت. همچنین در ۱۹۸۴، گروهی از کارشناسان ایرانی در بازدید خود، لکه‌های بزرگی از نفت در اطرف جزیره آپشرون مشاهده نمودند. و در ۱۹۸۷، ۴۷۰۰۰ تن نفت خام از حوزه‌های نفتی آذربایجان وارد دریا گردید.

برپایه مطالعات صورت گرفته از حیث تجمع و تراکم هیدروکربورهای نفتی در آب و رسوبات حوزه جنوبی دریای خزر، در حال حاضر آب این پیکره در رده غیرآلوده و رسوبات آن در رده آلوده به میزان متوسط جای می‌گیرند. توسعه صنعت نفت و بهره‌برداری از آن در سواحل و آبهای دریای خزر، فراهم‌آوری تجهیزات مقابله با آلودگی نفتی توسط کشورهای حاشیه جهت واکنش در مواقع اضطراری را اجتناب ناپذیر می‌سازد و انتقال و جابجایی نفت توسط نفتکشها در این پهنه آبی نیز این توجه را دوچندان می‌نماید. لذا در حال حاضر در دو بندر انزلی و نوشهر واقع در سواحل ایران، تجهیزات اولیه مقابله با آلودگی نفتی دریا فراهم گردیده است که در آینده نزدیک، این امکانات افزایش خواهد یافت. در این دو بندر مجموعاً ۴ دستگاه اسکیمر (دستگاه مکنده نفت) با قدرت مکش ۳۰ و ۲۵۰ مترمکعب در ساعت، ۲ دستگاه شوینده نفت و حدود ۳۰۰ متر نوار مهارکننده مواد نفتی (Boom) وجود دارد که وسایل فوق در اختیار سازمان بنادر و کشتیرانی به عنوان عامل اجرایی پاکسازی آلودگی نفتی دریا قرار دارد. در کنار توسعه تجهیزات مقابله با آلودگی نفتی استقرار واحدهای دریافت‌کننده زائدات نفتی نیز اهمیت و ضرورت دارد. در بندر انزلی در سواحل ایران در سال ۱۳۷۶ (۱۹۹۷)، ۳۹ متریک تن مواد زائد نفتی کشتی‌ها را دریافت داشته است و توسعه ترابری نفت، گسترش چنین تسهیلاتی در سایر بنادر ایران و کشورهای حاشیه خزر را اجتناب ناپذیر می‌سازد.

شناورهای متعددی جهت صید، حمل و نقل نفت، کالا و مسافر و یا به صورت تفریحی از آبهای خزر استفاده می‌کنند که هر یک با ورود زباله جامد، فاضلاب، پساب روغنی موتورخانه، تخلیه آب توازن و ورود مواد شیمیایی از طریق پساب با بدنه (انتقال موادی که بدنه کشتی را جهت جلوگیری از تجمع موجودات زنده به آن آغشته می‌کنند)، محیط زیست دریای خزر را تهدید می‌سازند.

در حال حاضر حمل و نقل دریایی در پهنه آبی خزر شاید در مقایسه با سایر دریاها از حجم و میزان کمتری برخوردار باشد اما در هر صورت، مبتلابه همان مشکلات خواهد بود. حمل و نقل دریایی چه به منظور جابجایی نفت صورت پذیرد و چه کالا یا انسان، باعث ورود آلاینده‌های مایع و جامد به اکوسیستمی بسته خواهد بود که ظرفیت پذیرش محدودی دارد. رعایت ایمنی دریانوردی و پیروی از استانداردها می‌تواند به نحو مؤثری از وقوع چنین رخدادهایی جلوگیری نماید و راه‌اندازی مراکز نجات در بخشهای مختلفی از کرانه خزر می‌تواند مقابله با حوادث غیرمترقبه را به نحو مؤثرتر به انجام رساند.

۳-۴. صید خارج از ظرفیت آبریان

دریای خزر به دلیل دارا بودن فون آبریان منحصربه‌فرد و زیست‌ماهیان اقتصادی مانند ماهیان خاویاری^۱ یکی از قطبهای مهم صیادی منطقه محسوب می‌گردد و اقتصاد وابسته به دریا نقش قابل ملاحظه‌ای در تأمین غذا و حتی ارز خارجی برای کشورهای حاشیه خزر ایفا نموده است. چنین اهمیتی باعث روند روبه‌رشد صید آبریان و گاه بدون توجه به ظرفیت بهره‌برداری و یا شرایط زیستگاهی گردیده است. این شتابزدگی موجب شده امروزه جمعیت برخی از گونه‌ها به نحو مخاطره‌آمیزی کاهش یابد. از جمله آبریان حائز اهمیت اقتصادی دریای خزر ماهیان خاویاری می‌باشند که در حال حاضر وجود این ماهی در دنیا منحصر به این دریا می‌باشد و خاویار حاصل از آن یکی از محصولات باارزش اقتصادی بالا جهت صادرات محسوب می‌گردد. این ویژگی مسبب فشار فزاینده بهره‌برداری این ماهی در دریای خزر گردیده است. گرچه تکثیر مصنوعی این ماهی در کشورهای حاشیه خزر صورت می‌گیرد، اما جمعیت این ماهی همچنان روبه‌کاهش است و نسل این ماهی شدیداً در معرض خطر می‌باشد. این در حالی است که ماهیان خاویاری تحت تأثیر آلودگی‌های نفتی و شیمیایی موجود و تخریب زیستگاههای طبیعی خود نیز قرار دارند.

ضرورت کنترل صید ماهیان دریای خزر کاملاً ضروری است؛ زیرا این آبریان نه تنها به دلیل افزایش بهره‌برداری بدون در نظر گرفتن ارزیابی ذخایر و میزان تولید تحت فشار هستند بلکه زیستگاههای طبیعی آنها تحت تأثیر پیامدهای توسعه تخریب گشته و بروز آلودگی‌ها،



اندوخته این آبریان را با خطر مواجه ساخته است. حتی تکثیر و پرورش برخی از ماهیان اقتصادی مانند ماهیان خاویاری تاکنون نتوانسته است روند روبه کاهش جمعیت این آبری را بهبود بخشد. در حال حاضر توسط ۱۶ کارگاه تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری در کشورهای حاشیه خزر سالانه حدود ۱۰۰ میلیون قطعه بچه ماهی در این دریا رهاسازی می‌شود که علی‌رغم این میزان هنوز تکثیر مصنوعی نتوانسته است جبران کاهش تکثیر طبیعی این ماهیان باشد.

از عوامل مهم تهدیدکننده نسل ماهیان خاویاری دریای خزر، استفاده از تورهای گوشگیر (Gillnet) است که باعث صید ماهیان خاویاری نابالغ می‌گردد. استفاده این دسته از تورها که در برخی از کشورهای حاشیه خزر (ترکمنستان و آذربایجان) همچنان ادامه دارد، موجب در معرض خطر قراردادن نسل ماهیان خاویاری گردیده است و به‌طور متوسط به ازاء هر ۱۷ رشته دام، روزانه یک عدد ماهی خاویاری که هنوز به اندازه ماهیان قابل صید نرسیده‌اند از چرخه حیات خارج می‌گردد. در این بین همچنین صید قاچاق و سودجویانه را نیز در کشورهای حاشیه خزر باید مدنظر قرار داد.

۳-۵. نوسانات سطح آب دریای خزر

به‌طور کلی دریای خزر دارای سه نوع نوسان سطح آب می‌باشد:

۱. نوسان سینوسی شکل سالانه.

۲. نوسانات کوتاه‌مدت با دوره بازگشت نامشخص که بیش از چند سال دوام ندارد.

۳. نوسانات درازمدت. *رتال جامع علوم انسانی*

تغییرات تراز آب خزر که از یک روند طبیعی با دوره‌های بازگشت حدود ۱۰۰ سال برخوردار است تحت تأثیر نظام بهره‌برداری انسان از اراضی حاشیه تأثیرات متفاوتی بر منافع انسانی در کشورهای حاشیه خزر بر جای گذاشته است و در مجموع می‌توان علل بروز این تغییر سطح آب را در موارد زیر برشمرد:

۱. بروز تغییرات موقتی؛ که به‌واسطه تغییرات دوره‌ای یا بلندمدت نظام هیدرولوژیک صورت می‌گیرد.

۲. استفاده از آب دریا؛ با برپاسازی سد و آب‌بندان، ریزش آب کشاورزی و یا

فعالتهای صنعتی.

۳. حرکات تکنونیکي بستر دریا و ایجاد چشمه‌های دریایی.
۴. تغییر اقلیم؛ به دلیل تغییر و افزایش حجم و میزان بارش.
۵. کاهش تبخیر سطحی ناشی از آلودگی نفتی.
۶. افزایش آب ناشی از رودخانه‌های غیرمشترک با دریای خزر که با انحراف مسیر به دریای خزر می‌ریزند.
۷. کنترل میزان آب جریان یافته به دریا و خلیج قره‌بغاز و تبخیر بخشهایی از دریا.
۸. اثر گلخانه‌ای و آب‌شدن یخهای قطبی.
۹. وجود ارتباطات هیدرولوژیکی زیرسطحی بین دریای سیاه و دریای آرال با دریای خزر.

کاهش سطح آب دریای خزر پس از دهه ۱۹۳۰ مصادف است با زمانی که پروژه‌های بزرگ صنعتی و کشاورزی در روسیه ایجاد می‌شود. همچنین تغییر بستر رودخانه‌های معین، ایجاد دریاچه‌های مصنوعی و سدها یا آب‌بندانها و افزایش (شدت) فعالیت‌های انسان در این نواحی موجب رسیدن آب دریای خزر به پایین میزان (۲۹ متر) در ۱۹۷۷ گردید.

از سال ۱۹۷۸ میلادی برخلاف پیش‌بینی‌های قبلی مبنی بر ادامه روند کاهشی تا سال ۲۰۰۰ میلادی، تراز آب دریا روند افزایش خود را آغاز نمود و به‌طور متوسط سالانه ۱۵ سانتیمتر بالا آمد که چنین وضعیتی تا سپتامبر ۱۹۵۵ میلادی ادامه داشت. از اکتبر ۱۹۵۵ سیر پسروری آب خزر آغاز گشت و تراز آب از این ساحل تاکنون حدود $0/3$ متر کاهش داشته است.

بالا آمدن و پایین رفتن سطح آب دریای خزر با توجه به نوع بهره‌گیری کشورهای حاشیه خزر از این پهنه آبی دارای دو دسته از اثرات مثبت و منفی بوده که بعضاً این ارزش‌گذاری برخاسته از منافع انسانی می‌باشد. اثرات مثبت بالا آمدن تراز آب دریای خزر را می‌توان در موارد زیر برشمرد:

۱. سهولت کشتیرانی در بخش شمالی خزر، افزایش کارایی بنادر قدیمی و نیاز کمتر به لایروبی؛
۲. ایجاد میلیون‌ها هکتار اراضی تالابی در حاشیه دریا و امکانات بهره‌وری اقتصادی از آنها؛

۳. کاهش آلودگی صنعتی در آبهای کم عمق بخش شمالی؛
۴. گسترش زیستگاه‌های طبیعی پرندگان مهاجر و تقویت فون حاشیه خزر؛

۵. سهولت مهاجرت انواع ماهی جهت تخم‌ریزی در آبهای رودخانه‌ای؛
۶. کاهش فعالیت‌های ماهیگیری در حوضه شمالی خزر؛
۷. افزایش شوری آب
۸. کاهش سطوح آبدهی^۱
۹. ایجاد شرایط بیابانی در شرق رودخانه ولگا.

بالا آمدن آب دریا برای کشورهای واقع در کناره سواحل شمالی خزر به دلیل عمق کم ناحیه فوق (متوسط عمق ۵ متر) نسبت به ایران و آذربایجان، اثرات مطلوب بیشتری به دنبال داشته است. کاهش سطح آب دریا پس از دهه ۱۹۳۰ تحت تأثیر عوامل طبیعی و برخی برنامه‌های توسعه اقتصادی رخ داد. در دوره کاهش سطح آب خزر، توسعه اجتماعی و کشاورزی و استقرار کارگاهها در بخشهای جنوبی باعث پیشروی تمرکز انسانی به اراضی که پیش از این در زیر آب قرار داشته، گردیده است و پس از بازگشت آب به اراضی پیشین خود، مشکلات متعددی را برای منافع انسانی، برخی زیستگاهها و حتی آلودگی محیط در پی داشته است. از این دیدگاه می‌توان اثرات منفی پیشروی آب خزر یا افزایش تراز آب به قرار زیر برشمرد:

۱. تغییر در وضعیت خاک و پوشش گیاهی - خاک را به سوی وضعیت هیدرومورفی و شور سوق می‌دهد و پوشش گیاهی را تحت غلبه رستنی‌های هالوفیت (نمک دوست) می‌نماید.
۲. انتقال آلودگی‌ها - یکی از مهمترین عوامل انتقال دوسویه آلاینده‌ها می‌باشد؛ به این نحو که آلودگی‌های دریایی (مانند آلودگی نفتی) می‌توانند به اراضی داخلی وارد گردند و از سوی دیگر برخی کانونهای آلوده‌کننده مستقر در خشکی توسط حرکات آب شسته شده و به زیستگاههای دریایی انتقال می‌یابد.
۳. تخریب و تهدید مراکز مسکونی - بالا آمدن آب دریا در ایران ۵۰۰۰ واحد مسکونی را تخریب و بیش از این میزان را در معرض تهدید قرار داد.
۴. بالا آمدن سطح آبهای زیرزمینی - این امر در ارتباط با سفره‌های آب شور تالب شور باعث شور شدن اراضی می‌گردد و در سفره‌های آب شیرین، موجب تغییر در کاربری اراضی می‌گردد و استفاده‌های انسانی را محدود می‌سازد.

۵. تغییر شرایط زیستگاهی - شرایط زیستی پاره‌ای از مناطق آبی و زیستگاههای فون خشکی، مناطق تخم‌ریزی ماهیان، محل پرورش نوزاد آبزیان و نوع پوشش گیاهی تغییر خواهد نمود که این امر موجب گسترش برخی و کاهش گروه دیگر خواهد شد.
۶. تشدید تولید گاز - تحت تأثیر فرایندهای بیوژئوشیمیایی، تشکیل گاز در نواحی آلوده سیلابی تحت شرایط بی‌هوازی تشدید شده و مقدار متان، هیدروکربنهای سنگین، دی‌اکسید کربن و محتوای نیتروژن و تولید سولفید هیدروژن افزایش می‌یابد.
۷. فرسایش سواحل - با افزایش سطح آب، نقطه شکست موج تغییر می‌نماید و فرسایش شدید کرانه‌ها باعث ایجاد ضایعات قابل توجه در مناطق ساحلی می‌گردد.
- برپایه تغییرات تاریخی سطح آب دریای خزر و پیش‌بینی روند آتی آن، حریم قانونی دریا جهت توسعه فیزیکی در سواحل ایران خط تراز ۲۲ - متر در نظر گرفته شده است.

۴. راهکارهای مقابله با بحرانهای زیست محیطی

مشارکت فعال و مسئولانه کشورهای حاشیه دریای خزر در حفاظت این دریای بسته از آلودگی‌ها و رعایت ظرفیتهای زیست محیطی در بهره‌برداری از منابع، ساده‌ترین راه پیشگیری از بحران زیست محیطی دریای خزر به صورت قریب‌الوقوع می‌باشد. سازمان حفاظت محیط زیست جمهوری اسلامی ایران در این خصوص از سال ۱۹۹۴ اقدامات گسترده‌ای را آغاز نموده است که اهم آن عبارت‌اند از:

انجام مطالعات میکروبی، هیدروبیولوژی، اکولوژی و آلودگی نفتی در آبهای کرانه‌ای و در برخی مناطق ساحلی حساس (مانند تالاب انزلی). همچنین سازمان حفاظت محیط زیست به‌عنوان عالی‌ترین مرجع زیست محیطی دولتی، اقدامات بین‌المللی گسترده‌ای جهت برگزاری کنوانسیون و سازمان منطقه‌ای حفاظت از محیط زیست خزر به انجام رسانده است و یکی از این اقدامات که از آوریل ۱۹۹۵ آغاز گردید، در آوریل سال ۱۹۹۸ منجر به تشکیل اجلاس *Wrap meeting* گردیده است که جهت تهیه برنامه جامع منطقه‌ای محیط زیست و تشکیل سازمان کنوانسیون منطقه‌ای و تهیه طرحهای مقابله با آلودگی صورت می‌گیرد. تمامی این فعالیتها با هدف سازماندهی بهره‌برداری و عقلایی نمودن آن از محیط زیست دریای خزر صورت می‌پذیرد.

پسندیده است با توجه به روند برنامه‌های توسعه و با در نظر گرفتن واقعیات تاریخی تغییرات سطح آب دریای خزر و توپوگرافی ناحیه ساحلی، دولتهای منطقه هوشیار باشند تا محیط زیست کشور و فرزندانشان را به گزاف به توسعه اقتصادی نفروشند و ملاحظات زیست‌محیطی را خصوصاً در ارتباط با سرمایه‌گذاری‌های کشورهای خارجی بالاخص در رابطه با صنعت نفت جدی بگیرند و از کشورهای سرمایه‌گذار، رعایت ملاحظات زیست‌محیطی و در نظر گرفتن واقعیات طبیعی (بالا آمدن دریای خزر) را خواهان باشند. پذیرفتن این واقعیت که منابع طبیعی تجدیدشونده مانند ماهیان خاویاری قادر هستند درآمد ارزی پایدار برای دولتهای منطقه فراهم آوردند و به مراتب نسبت به ذخایر فناشونده (مانند ذخایر فیلی) در سرنوشت آتی کشورهای حاشیه خزر مؤثرتر خواهند بود توجه به این مهم را بیش از پیش می‌نماید. این در حالی است که ارزش افزوده اقتصادی تولیدات طبیعی خزر (خاویار) که در انحصار این دریا می‌باشد به راحتی در کنترل کشورهای حاشیه خزر خواهد بود؛ حال آنکه قیمت جهانی نفت کاملاً متأثر از تحولات سیاسی و گاه سیاستهای منفعت‌طلبانه کشورهای استکباری است و این مهم با توجه به آنکه هم‌اکنون ارزش یک کیلوگرم خاویار معادل حدود ۱۰۰ بشکه نفت خام می‌باشد، این اهمیت را آشکارتر می‌سازد. اگرچه توقف روند توسعه اقتصادی ممکن نیست؛ اما پشتیبانی از امنیت زیست‌محیطی در منطقه امکان‌پذیر است. دستیابی به یک امنیت زیست‌محیطی در منطقه مستلزم تدابیر اصولی و مدیریت چندجانبه است. جهت نیل به چنین جایگاهی، پیشنهادهای زیر ارائه می‌گردد:

۱. کشورهای منطقه که همگی در منافع طبیعی و زیست‌محیطی این دریا شریک هستند، اقدام به تدوین استراتژی منطقه‌ای جهت بهره‌وری پایدار از منابع و ذخایر آن نمایند و سهم نسلهای آینده را در این طرح‌ریزی مدنظر قرار دهند.
۲. اصلاح قوانین ملی و منطقه‌ای در بهره‌برداری از ذخایر زنده و غیرزنده دریای خزر و در خصوص آلودگی‌ها کاملاً ضروری است و مشارکت و هم‌فکری کشورهای منطقه را می‌طلبد.
۳. حمایت و سرعت عمل در تشکیل کنوانسیون منطقه‌ای حفاظت از محیط زیست

- دریای خزر توسط کشورهای حاشیه خزر جهت استقرار یک سازمان حفاظتی منطقه‌ای.
۴. مطالعات زیست محیطی جهت توان سنجی، امکان سنجی و ارزیابی ذخایر منابع زنده و غیرزنده جهت توسل به اصل توسعه پایدار کاملاً ضروری است.
۵. اجتناب از نظام تک محصولی در کاشت زراعی و توسل به شیوه‌های مناسب شخم و آبیاری در مقابله با فرسودگی و ضعف خاک.
۶. استفاده از کود سبز در تقویت خاک و روشهای کنترل بیولوژیک آفات بجای استفاده از سموم شیمیایی جهت جلوگیری از آلوده شدن شیمیایی آبهای دریای خزر.
۷. استقرار واحدهای تفکیک و بازیافت زیاله واحدهای زیاله‌سوز جهت دفع مناسب زائدات شهری.
۸. انجام عملیات تصفیه مقدماتی و یا استقرار واحدهای بیوگاز محلی و خانگی در پالایش فاضلاب و پساب شهری.
۹. جدیت در استقرار واحدهای تصفیه پساب صنعتی و نظارت بر حسن انجام این امر.
۱۰. رعایت نکات ایمنی در نقل و انتقالات محمولات نفتی و توسل به شیوه‌های مناسب اکتشاف و استخراج نفت از بستر دریا و انتقال آن به ساحل.
۱۱. ایجاد امکانات دریافت مواد زائد نفتی در بنادر و ترمینالها و تدوین مقررات منطقه‌ای جهت حمل و نقل و تخلیه نفت با توجه به ظرفیت نفتکشها.
۱۲. ایجاد مراکز منطقه‌ای مقابله با سوانح دریایی آلوده‌ساز و تدوین طرحهای اضطراری مقابله با آلودگی نفتی.
۱۳. ایجاد پوشش بیمه‌های لازم برای شناورها و فعالیتهای دریایی به منظور جبران خسارات زیست محیطی.
۱۴. امتناع از ورود گونه‌های غیربومی گیاهان و جانوران در اکوسیستم حساس و منحصربه فرد دریای خزر جهت پرهیز از مشکلات زیست محیطی پیش‌بینی شده.
۱۵. شناسایی و تعیین مناطق حساس ساحلی در دریای خزر و حفاظت از تنوع زیستی ساحلی و دریایی با ایجاد مناطق حفاظت شده.

فهرست منابع

۱. آمارنامه استان گیلان: ۱۳۷۴ (۱۳۷۵). سازمان برنامه و بودجه استان گیلان. معاونت آمار اطلاعات.
۲. آمارنامه استان مازندران: ۱۳۷۴ (۱۳۷۶). سازمان برنامه و بودجه استان مازندران. معاونت آمار و اطلاعات.
۳. پاکباز، مریم؛ پروخسوری، سیده زهرا. (۱۳۷۵). حفاظت از محیط زیست دریای خزر، توسعه و بهره‌وری پایدار. آبریان، س هفتم، ش ۹ (آذر ۱۳۷۵): ۲۰-۲۴، ۶۳.
۴. سازمان بنادر و کشتیرانی. (۱۳۷۵). گزارش سالانه در ارتباط با بنادر کشور.
۵. سازمان حفاظت محیط زیست (۱۳۷۱). گزارش ملی: کنفرانس محیط‌زیست و توسعه ملل متحد، اجلاس سران کشورها در مورد زمین.
۶. کیابی، بهرام. خانه‌سازی به قیمت بی‌خانمانی آبریان. آبریان، س ششم، ش ۳ (خرداد ۱۳۷۴): ۱۰-۱۲.
۷. گزارشهای کارشناسی موجود در دفتر محیط زیست دریایی. سازمان حفاظت محیط زیست.
۸. مقیم، مهدی؛ حسن‌نیا، محمدرضا. اثر فعالیتهای انسانی بر ذخایر ماهیان خاویاری دریای خزر. آبریان، س هفتم، ش ۹ (آذر ۱۳۷۵): ۴۵-۴۹.
۹. مومنی، ایرج. (۱۳۷۵). مبانی اقیانوس‌شناسی: اقیانوس‌شناسی فیزیکی و شیمیایی. دانشگاه شهید بهشتی (ش ۲۶۳). تهران.
10. D.O.E. (1998). Caspian Environment Programme: National report of the Islamic Republic of Iran.
11. Kaplin. A. (1995). Implication of climate change on sea level rising. University of Moscow, Russia.
12. Shaygan, j.; Badakhshan, A. (1996). Causes and effects of the water level rise in the Caspian Sea. Lakes & Reservoirs research and management. International Lake Environment Committee. Vol.2, Issue 112, (March/June 1996): 97-100.