

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

## «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра

Общего и прикладного природопользования

#### ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

На тему Экологические проблемы туркменского сектора Каспийского моря

Исполнитель

#### Чашемов Бегенч Якупович

Руководитель

(фамилия, имя, отчество)

доктор биологических наук, профессор
(ученая степень, ученое звание)

Скворцов Владимир Валентинович
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю» Заведующий кафедрой

(подпись)

профессор, доктор географических наук

Стурман Владимир Ицхакович

«<u>07</u>» <u>О</u> 6 2016 г.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ 2016



# МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

# федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

# «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра общего и прикладного природопользования

# ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

На тему Экологические проблемы туркменского сектора Каспийского моря

Исполнитель Чашемов Бегенч Якупович

Руководитель д.б.н., проф. Скворцов Владимир Валентинович

| «К защите допускаю»<br>Заведующий кафедрой |                                      |           |  |  |  |
|--|--------------------------------------|-----------|--|--|--|
|  |                                      | (подпись) |  |  |  |
|  | н., проф.<br>рман Владимир Ицхакович |           |  |  |  |
| <b>«</b>                                   | » 20 г.                              |           |  |  |  |

Санкт-Петербург

# Содержание

| Bı | веде                    | ние                                   | 3  |  |  |
|----|-------------------------|---------------------------------------|----|--|--|
| 1  | У                       | Карактеристика региона                | 5  |  |  |
|    | 1.1                     | Климат                                | 7  |  |  |
|    | 1.2                     | Землепользование                      | 7  |  |  |
|    | 1.3                     | Биоразнообразие                       | 7  |  |  |
|    | 1.4                     | Полезные ископаемые                   | 9  |  |  |
|    | 1.5                     | Население                             | 9  |  |  |
|    | 1.6                     | Санитария                             | 9  |  |  |
|    | 1.7                     | Водные ресурсы                        | 10 |  |  |
|    | 1.8                     | Выбросы в атмосферу                   | 12 |  |  |
|    | 1.9                     | Отходы                                | 12 |  |  |
| 2  | ζ.                      | Экологические проблемы региона        | 14 |  |  |
|    | 2.1                     | Характеристика Каспийского моря       | 14 |  |  |
|    | 2.                      | 1.1 Географическое положение          | 14 |  |  |
|    | 2.                      | 1.2 Происхождение Каспийского моря    | 16 |  |  |
|    | 2.                      | 1.3 Колебания уровня воды             | 16 |  |  |
|    | 2.                      | 1.4 Площадь, глубина, объём воды      | 17 |  |  |
|    | 2.2                     | Экологические проблемы                | 18 |  |  |
|    | 2.2                     | 2.1 Залив Кара-Богаз-Гол              | 22 |  |  |
|    | 2.2                     | 2.2 Соймонова бухта                   | 28 |  |  |
|    | 2.2                     | 2.3 Полуостров Хазар (Челекен)        | 30 |  |  |
| 3  | N                       | Леры, принимаемые для решения проблем | 36 |  |  |
| 3a | Заключение              |                                       |    |  |  |
| И  | Істочники информации 48 |                                       |    |  |  |

#### Введение

В последнее время перед человечеством все чаще встает вопрос о решении важнейших экологических проблем и сохранении экосистемы Земли для будущих поколений.

Экологические проблемы являются актуальными проблемами современности. Они взаимосвязаны с дефицитом ресурсов и экологической безопасностью. Устойчивое развитие является основным путем решения экологических проблем.

Наиболее важными на сегодняшний день являются проблемы:

- изменение климата Земли;
- загрязнение атмосферы;
- разрушение озонового слоя;
- вырубка лесов;
- деградация земель;
- истощение запасов пресной воды
- загрязнение вод Мирового океана;
- уменьшение биоразнообразия;
- проблема утилизации твёрдых бытовых отходов и др. [1, 2].

Все эти проблемы достаточно сильно взаимосвязаны, а процессы взаимозависимы друг от друга. В настоящее время решения всех этих проблем нет, а предпринимаемые меры недостаточны. В сентябре 2000г. в докладе ООН подчеркивалось, что "задача обеспечить для последующих поколений экологически устойчивое будущее станет одной из самых сложных" [3].

Целью нашей работы стало изучение экологического состояния туркменского сектора Каспийского моря, что обусловлено высокой антропогенной нагрузкой на объект и большой его значимостью для региона.

В ходе работы решались следующие задачи:

1. Изучение особенностей Туркменистана.

- 2. Изучение и анализ экологического состояния туркменского сектора Каспия.
- 3. Анализ эффективности принимаемых мер по улучшению экологического состояния региона.

#### 1 Характеристика региона

Туркменистан расположен на западе Центральной Азии. Пограничными странами являются Казахстан, Узбекистан, Иран и Афганистан (рис.1). Площадь, занимаемая страной, 491 200 км<sup>2</sup>. Столица — Ашхабад [4].



Рис. 1. Границы Туркменистана [5].

Прибрежная зона туркменского сектора Каспийского моря расположена в Балканском велаяте, который занимает западную часть страны. На севере он граничит с Казахстаном, на северо-востоке с Дашогузским велаятом, на востоке с Ахалским велаятами Туркменистана, на юге с Ираном, с запада омывается Каспийским морем (рис. 2) [6].



Рис. 2. Разделение Туркменистана на велаяты (области) [7].

Велаят включает следующие этрапы: Сердар (Гызыларбатский), Берекет (Газанджикский), Этрек (Гызылатрекский), Эсенкулы (Гасанкулийский),

Махтумкули (Каракалинский), Туркменбаши (Красноводский). К Каспийскому морю непосредственно примыкает Туркменбаши, Хазар (бывший Челекен), Гумдаг и Эсенкулыйский этрап [6].

Западно-Туркменская низменность занимает большую часть территории Балканского велаята (рис. 3).

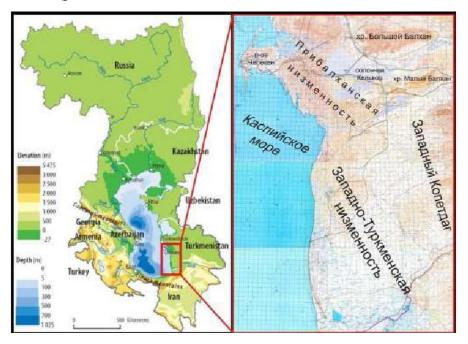


Рис. 3. Обзорная схема места исследования [8].

Абсолютная высота изменяется на побережье Каспия от 28 м ниже уровня моря до 100-200 м над уровнем моря в предгорьях Копетдага. Впадина Чогалсор, дно которой расположено на 45 м ниже уровня моря, является самой низкой точкой велаята и расположена недалеко от крайней северной оконечности залива Кара-Богаз-Гол. Разнообразный рельеф велаята составляют западные отроги Копетдага, Большие и Малые Балханы, чинки Устюрта, долины рек Этрек, Сумбар и Чандыр, Туркменбашинское плато, подножные Западного Копетдага, равнины Мешед-Мисриана, равнины Гызылгая, Туаркыра, песчаные массивы Кызылкумы, Дарджакумы, Октумкумы, Чильмамедкумы и солончаки, крупнейший из которых Балканский. находится субтропическая Балканском велаяте зона Туркменистана Сумбарская долина, расположенная на территории Махтумкулийского этрапа [9].

Площадь велаята — 138,5 тыс.  $\kappa m^2$ , что составляет около 29% территории Туркменистана. Центр —  $\Gamma$ . Балканабат.

Балканский велаят — регион с разносторонне развитыми отраслями промышленности, сельского хозяйства, транспорта. Его богатые и разнообразные сырьевые ресурсы известны во всем мире [6].

#### 1.1 Климат

В прикаспийской части из-за влияния моря погода менее жаркая летом и менее морозная зимой, чем в остальной части страны. Среднегодовая температура воздуха в Туркменбаши +15,8°C, на Челекене +14,9°C и в Кизилэтреке +17,1°C.

Среднегодовое количество осадков в прибрежной части 100-120 мм, в центральных пустынных и северных районах велаята еще меньше. Самый низкий уровень осадков по стране в районе залива Кара-Богаз-Гол, в среднем 95 мм [4, 10].

#### 1.2 Землепользование

В велаяте занимаются пастбищным животноводством, добычей минеральных ресурсов и биоресурсов моря. Из-за ограниченности пресноводных источников воды в регионе мало развито сельское хозяйство [6].

#### 1.3 Биоразнообразие

Биоразнообразие флоры и фауны Каспийского моря составляет более 2,5 тысяч видов: 29% — растений, 71% — животных. На долю туркменского сектора Каспия приходится 854 вида или 1/3 всего биоразнообразия моря [6, 10], хотя это всего лишь 22,3% всей поверхности моря [6].

В Туркменистане уникальная флора: арчовые и саксауловые леса, фисташковые саванновые редколесья, уникальные пустынные природные комплексы, реки и пойменные тугаи [11].

Юг Балканского велаята представляет собой зону сухих субтропиков с богатейшим набором экзотической флоры в долинах рек Сумбар и Этрек. Особенно интересен в этом плане этрап Махтумкули. Защищенные с севера

хребтами Копетдага долины рек Сумбар и Чандыр — древнейшие земледельческие оазисы страны [9].

Разнообразна и фауна Туркменистана. Лучше уникальна всего сохранилась и развивается популяция переднеазиатского леопарда в горах Копетдага, стада архаров и безоаровых козлов; Бадхыз населяет единственная в обитая популяция кулана, совместно гиеной, леопардом, мире  $\mathbf{c}$ многочисленными стадами джейранов и архаров [11].

На Юго-Восточном Каспии и его водно-болотных угодьях зарегистрировано 83 вида рыб, 4 из которых включены в Красную Книгу Туркменистана — волжская сельдь (Alosa kessleri), шип (Acipenser nudiventris), каспийская кумжа или лосось (Salotrutta caspius) и белорыбица (Stenodus leucichthys leucichthys), а также каспийская минога (Caspiomyzon wagneri).

Орнитофауна туркменского побережья отличается большим разнообразием [6]. Осенью сотни тысяч пернатых оседают на территории Хазарского государственного заповедника — в акватории Туркменбашинского залива, Гасанкули [9]. Из 297 видов птиц 27 включены в Красную Книгу Туркменистана. Часть из них является традиционно редкими, а около 20 видов на грани исчезновения из-за хозяйственной деятельности человека. К особо охраняемым относятся гнездящиеся и зимующие здесь: мраморный чирок (Anus angustirostris), савка (Oxyura leucocephala), балобан (Falco cherrug), филин (Bubo bubo), турач (Francolinus francolinus), султанка (Porphyrio porphyrio), черноголовый хохотун (Larus ichthyactus), черноголовая чайка (Larus melanocephalus), гусь-пискулька (Anser eritropus) и виды, зимующие в приэтрекских равнинах: стрепет (Tetrax tetrax) и джек (Chlamidotis undulata).

Девять из 79 видов млекопитающих, обитающих в прикаспийском регионе, — краснокнижные: выдра, джейран, индийский дикобраз, медоед, гиена, каракал, сайгак, тушканчик Бланфорда и мышевидный хомячок.

Из земноводных здесь обитают зеленая жаба и озерная лягушка.

Пресмыкающиеся представлены 38 видами, из них три вида краснокнижные — серый варан, среднеазиатская кобра и четырехполосый полоз [6].

#### 1.4 Полезные ископаемые

Территория Балканского велаята богата полезными ископаемыми. В Западном Копетдаге находятся месторождения барита и витерита, запасы цинка, свинца, меди, ртути; из химического сырья — барит, фосфорит, йодобромные воды, поваренная соль, магний, бром, йод, калий. Большие запасы строительного камня, бентонита, каменного и бурого угля, лечебных грязей, минеральных вод и др.

Главное природное богатство — нефть, природные и попутные газы [6]. Туркменистан имеет огромные запасы углеводородных ресурсов. Согласно информации, указанной в Национальной программе развития нефтегазовой промышленности на период до 2030 года, общие запасы природного газа составляют 22,4 трлн. м<sup>3</sup>, включая 6,2 в туркменском секторе Каспийского моря. В последующем планируется увеличение объемов производства [12].

#### 1.5 Население

Численность населения Балканского велаята 569,1 тысяч человек, что составляет 8,4% от всего населения страны. Это самый урбанизированный регион Туркменистана. На долю городского населения приходится более 79% [6].

### 1.6 Санитария

Несмотря на снижение заболеваемости по многим инфекционным болезням, в Балканском велаяте этот уровень самый высокий, что, прежде всего, связано с качеством питьевой воды. В связи с этим во всех регионах, включая и Балканский в 2012 г. была разработана программа по строительству оснащенных современными технологиями и экологически безопасных водоочистных установок [6].

#### 1.7 Водные ресурсы

Управление водными ресурсами является одной из ключевых проблем для Туркменистана. Почти 90% водных ресурсов страны используется на орошение [10, 13]. Но вода для орошения часто не соответствует государственным стандартам по уровню минерализации: содержание хлоридов и сульфатов превышает допустимые нормы. Это стало причиной засоления более 60% земель сельскохозяйственного назначения.

Существенные потери воды вместе с экстенсивным использованием устаревших способов орошения приводят к заболачиванию [13].

Тема рационального водопользования в Центральной Азии является сегодня одной из актуальных, и страна в этом вопросе старается проявлять большую активность [14].

В Балкансокм велаяете испытывается дефицит водных ресурсов. Кроме реки Этрек, Язханской пресноводной линзы и маловодных горных речек (Гочсув, Завсув, Пурнуварсув и др.), постоянный поверхностный водосток отсутствует [6]. Недаром еще старая туркменская пословица гласит: «Капля воды — крупица золота» [10].

Заметное ухудшение экологического состояния отмечено в последние годы в прибрежных водах Туркменистана, Казахстана и России (Дагестан), где в организмах гидробионтов обнаружены паразитарные и патогенные бактерии, а многоядерные ооциты с цитотомией уже стали обычным явлением, присущим не отдельным локальным участкам Каспия, а едва ли не всей акватории моря [15].

Основным источником загрязнения окружающей среды в прикаспийской зоне Туркменистана являются добыча и переработка нефти и природного газа (рис. 4), химическая промышленность, энергетика, транспорт [12, 16].

Самый высокий уровень загрязнения наблюдался в конце 1980-х годов [16].

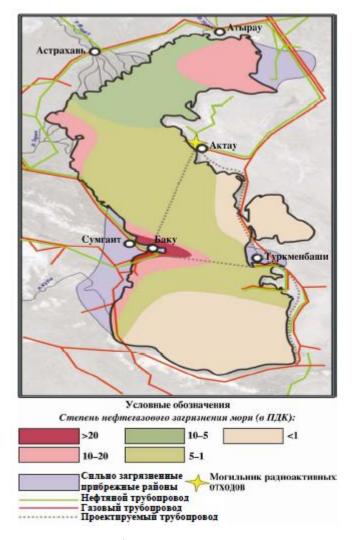


Рис. 4. Степень нефтегазового загрязнения моря [17].

Крупнейшими промплощадками и, соответственно загрязнителями, в прибрежной зоне Каспия являются Туркменбашинский комплекс нефтеперерабатывающих заводов (ТКНПЗ), Нефтебаза Кенар, ТЭЦ, Морской порт в г. Туркменбаши, Хазарский химический завод (г. Хазар), Производственное объединение «Гарабогазсульфат» (г. Бекдаш) [12, 16].

Ранее высокий уровень загрязнения был зафиксирован также на острове Огурчинский и на мысе Куули [16]. В туркменском секторе Каспия наиболее загрязненные районы прибрежных вод — Красноводский залив и полуостров Челекен, где среднегодовая концентрация составляет 2-4 ПДК [16].

Актуальной остается проблема очистки в г. Туркменбаши бухты Соймонова площадью 8 км<sup>2</sup>, которая отделена от моря дамбой [12].

Увеличение антропогенной нагрузки в экосистеме Каспия (загрязнение пестицидами, нефтепродуктами, тяжелыми металлами) прежде всего влияет на популяцию осетра. Наблюдается появление особей, у которых происходит отслоение мышечной ткани, чего ранее не наблюдалось [16].

#### 1.8 Выбросы в атмосферу

Выбросы нефтегазовой отрасли составляют 95% от общего объёма вредных веществ в стране (углеводороды,  $SO_2$ ,  $CO_2$ , оксиды азота и твёрдые вещества). В 2001 г. выбросы снизились на 46% по сравнению с 1999 г., за счёт того, что попутный нефтяной газ на месторождениях западного Туркменистана утилизировался, а не сжигался или выбрасывался в атмосферу, как это было раньше. В настоящее время этот газ закачивают в магистральный трубопровод или в нефтяные пласты для стимуляции извлечения нефти. В будущем выбросов планируется снижение посредством внедрения различных строительство природоохранных мер: новых очистных сооружений, усовершенствование методов производства, замена старого оборудования и лучшее использование различных новых технологических процессов [12, 16].

#### 1.9 Отходы

В прибрежном Балканском велаяте Туркменистана сосредоточены производство нефти и газа, очистка нефти, производство электроэнергии, пищевая и легкая промышленность, рыболовство и животноводство. Места добычи и хранения нефти являются потенциальными источниками загрязнения; некоторые из них находятся рядом с такими нефтяными терминалами как Уфра и Экерем, другие — на некотором удалении от них. Особое внимание и соблюдение всех природоохранных мер необходимо при работе нефтеналивных причалов И станций хранения нефти компании Dragon Oil (OA9-Великобритания) и ГК «Туркменефть» в г. Хазар. Имеются три основных места размещения отходов, связанных с добычей нефти и газа предприятиями НГДУ «Небитдагнебит», НГДУ «Готурдепе» и НГДУ «Гумдагнебит». Основными отходами производства являются пластовые воды, которые после сепарации

воды и нефти сливаются в так называемые «пруды-испарители», в качестве которых используются естественные понижения рельефа [12].

#### 2 Экологические проблемы региона

#### 2.1 Характеристика Каспийского моря



Рис. 5. Каспийское море, снимок из космоса (вид из космоса по данным Google maps). Каспийское море (рис. 5) — крупнейший в мире внутриконтинентальный водоем, не связанный с Мировым океаном [17, 18], называемый морем из-за его размеров [19].

Каспийское море представляет собой бессточное озеро, и вода в нём солёная, от 0,05 ‰ близ устья Волги до от 11-13 ‰ на юго-востоке [19]. Из-за непостоянства уровня воды, его площадь также варьирует и составляет примерно 370000 км², а максимальная глубина — 1025 м [19, 20].

#### 2.1.1 Географическое положение

Каспийское море расположено на стыке двух частей Евразийского континента — Европы и Азии и его протяженность с севера на юг — примерно 1200 км, с запада на восток — в среднем 310 - 320 км.

Каспийское море условно делится по физико-географическим условиям на 3 части — Северный Каспий, Средний Каспий и Южный Каспий [16, 19, 20, 21].

Условная граница между Северным и Средним Каспием проходит по линии Чечень (остров) — Тюб- Караганский мыс, между Средним и Южным Каспием — по линии Жилой (остров) — Ган- Гулу (мыс) (рис. 6) [19].



Рис. 6. Разделение Каспийского моря по физико-географическим условиям [22]. Воды Каспийского моря омывают прибережные зоны пяти стран: Азербайджана, России, Казахстана, Туркменистана и Ирана (рис. 7) [16, 19, 20, 23].



Рис. 7. Приграничные страны Каспия [24].

#### 2.1.2 Происхождение Каспийского моря

Каспийское море, расположенное между Европой и Азией, является крупнейшим терминальным озером на Земле. Хотя Каспийское море является континентальным водоемом, оно имеет океаническое происхождение, являясь остатком Паратетиса — залива древнего океана Тетис. Его соленость объясняется происхождением от этого древнего океана [21].

#### 2.1.3 Колебания уровня воды

Уровень воды в Каспийском море подвержен значительным колебаниям [16, 19, 23].

Ученые установили, что за последние 3 тысячи лет колебания уровня воды Каспийского моря составила 15 метров (рис. 8). Инструментальное измерение уровня Каспийского моря и систематические наблюдения за его колебанием ведутся с 1837 года. Самый высокий уровень воды был зарегистрирован в 1882 году (-25,2 м), самый низкий — в 1977 году (-29 м), потом уровень воды повышался и в 1995 году достиг отметки -26,7 м, с 1996 по 2001 г. опять наметилась тенденция к понижению [19, 25], а затем — незначительная стабилизация, обусловленная гидрометеорологическими процессами и восстановлением естественного стока в залив Кара-Богаз-Гол [25]. В 2009 г. среднегодовая отметка уровня достигла значения -27,15 м [25].

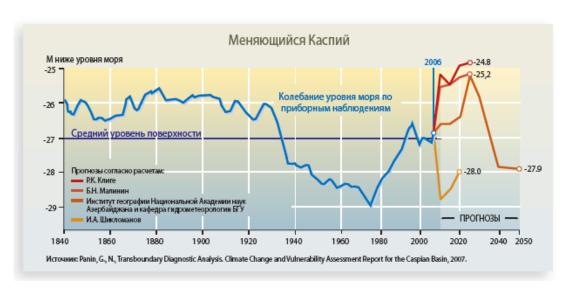


Рис. 8. Колебания уровня воды Каспийского моря [26].

#### 2.1.4 Площадь, глубина, объём воды

Колебания уровня воды Каспия в значительной степени влияют на его площадь и объем [16, 19, 20]. При уровне воды -26,75 м площадь составляет около  $390000 \text{ кm}^2$ , объем —  $78000 \text{ кm}^3$ , это примерно 44% мировых запасов озёрных вод [19].

По величине максимальной глубины Каспийское море занимает третье место после Байкала (1620 м) и Танганьики (1435 м) [19]. Средняя глубина Каспийского моря 184 метра [20] / 208 метров [21].

В то же время глубина на всей акватории весьма неоднородна [19, 20].

Северный Каспий является самым мелким (средняя глубина — 4 метра [19] - 6 метров [20], максимальная глубина не превышает 10 метров [20] - 25 метров [19], около 20% площади имеет глубину менее 1 метра) и его площадь составляет около 29% от всей площади моря, хотя его объем менее 1% [16, 20].

Площадь Среднего Каспия составляет около 36%, а его объем — около 35% от моря [16, 20].

Площадь варьируется от 133560 до 151626 км $^2$ , объем в среднем составляет 26400 км $^3$ . Средняя глубина около 175 м, а наибольшая — 790 м [16].

Южный Каспий имеет больший объем — около 64% от общего объема, и его площадь составляет до 35% от общей площади моря. Это самая глубокая

часть моря с максимальной глубиной 1025 м [16, 20]. Площадь варьирует от 144690 до 151018 км<sup>2</sup>, а средний объем — 48300 км<sup>3</sup>. Средняя глубина 300 м [16].

Кроме этого выделяют еще соединенный с Каспием узким проливом залив Кара-Богаз-Гол с максимальной глубиной до 10 м. Его площадь составляет 15000 км<sup>2</sup>, что немного более 3% от всего моря [16, 20].

#### 2.2 Экологические проблемы

Чрезвычайно важной становится проблема сохранения экологического состояния Каспийского моря. Его углеводородные ресурсы и биологические богатства не имеют аналогов в мире. Это старейший в мире нефтедобывающий бассейн.

Экологические проблемы юго-востока Каспия:

а) Загрязнение нефтепродуктами, фенолами и тяжелыми металлами.

По данным Министерства охраны природы Туркменистана, к загрязнению прибрежных вод рассматриваемого района промышленными и хозяйственно-бытовыми стоками, в основном причастны следующие предприятия и фирмы:

- Туркменбашинский комплекс нефтеперерабатывающих заводов (ТКНПЗ);
- ТТЭЦ (Туркменбашинская Теплоэлектроцентраль);
- Управление «Туркменбашиагызсув»;
- Объединение «Балканбалык»;
- Госудрственная Служба по морскому и речному транспорту;
- Перевалочная нефтебаза п. Кенар;
- Государственная железная дорога;
- Хазарский химический завод;
- НГДУ «Галкынышнебит» г. Хазар;
- Компания «Петронас Чаригали» (Туркменистан) [6].

Помимо углеводородов загрязнение воды происходит еще и тяжелыми и переходными металлами. С одной стороны, как микроэлементы они входят в состав ферментов, витаминов, гормонов, участвуют в биохимических процессах, протекающих в организмах рыб, но, с другой стороны, при высоких

концентрациях они способны денатурировать белки, оказывать антибиотическое влияние на проявление жизненных процессов и вызвать генетические изменения [19, 20].

Исследования показывают, что даже при низких концентрациях нефти в воде уже происходит нарушение физиологического состояние рыб. Концентрации в 6-10 ПДК вызывают снижение темпа роста. У осетровых регистрируется расслоение мышц (миопатия), ослабление оболочки икры, в результате чего икра уже не может оплодотворяться, и рыбы становятся неспособны к репродукции. Снижение численности рыб может происходить и из-за наличия на водной поверхности нефтяной пленки. Она затрудняет проникновение кислорода и препятствует нормальному развитию мальков рыб [17, 27].

Углеводороды, растворенные в воде, разрушают жабры (при этом нарушается водно-солевой обмен и процессы дыхания), воздействуют на нервно-мышечную систему, снижают чувствительность организмов к химически опасным веществам [17].

#### б) Проникновение чужеродных организмов.

Угроза проникновения чужеродных видов долгое время не считалась серьезной, а Каспийское море даже использовалось в качестве полигона для вселения новых видов, предназначенных для увеличения рыбопродуктивности бассейна. События приняли драматический характер, когда на Каспии началось проникновения чужеродных организмов из других морей и озёр. В середине 1990-х гг. около туркменского побережья были обнаружены медузы Aurelia aurita, гребневики Mnemiopsis leidyi и планктонные микроскопические рачки Penilia avirostris [6]. Настоящей бедой для Каспийского моря стало массовое размножение гребневика мнемиопсиса, который питается в зоопланктоном, потребляя ежесуточно примерно 40% от собственного веса, образом, пищевую базу каспийских рыб. уничтожая, таким размножение и отсутствие естественных врагов ставят его вне конкуренции с

другими потребителями планктона [19], что снижает промысел планктоноядных рыб, в первую очередь, кильки, а это, в свою очередь, может привести к резкому сокращению или даже к полному вымиранию эндемика Каспийского моря — каспийского тюленя [6]. Есть мнение, что гребневик смог занять эту нишу из-за отсутствия конкурентов в результате переловов.

#### в) Перелов и браконьерство.

Проблема перелова связана с неточными прогнозами рыбных запасов, а отсюда были завышены и квоты на вылов. Все это усугубляется еще и незаконым выловом рыбы и добычей икры. В результате этого численность популяции катастрофически снижается [27].

#### г) Эвтрофикация.

Высокий уровень загрязнения воды в море, а также впадающих в него рек может привести к формированию анаэробных зон, особенно в районах южнее Туркменского залива, что может вызвать серьезные изменения экосистем [19].

Начиная с 2004 года в летние сезоны, неоднократно отмечались локальные случаи массовой гибели рыбы (кефали и бычка), которые невозможно было связать ни с одним источником загрязнений или иных вредных воздействий. Наконец, в 2006 году в иранском секторе было обнаружено массовое цветение сине-зеленых водорослей. К сожалению, полных данных об этом явлении пока нет, но отмеченные в списке нодулярии (*N. spumigena и N.harveyana*) продуцируют вещества, токсичные для человека и рыбы (гепато- и нейротоксины).

Таким образом, экологические проблемы Каспийского моря связаны с загрязнением вод в результате добычи и транспортировки нефти, жизнедеятельностью прибрежных городов, а также затоплением отдельных объектов в связи с повышением его уровня. Хищническая добыча осетровых и их икры, браконьерство приводят к снижению численности осетровых и к вынужденным ограничениям на их добычу и экспорт [19].

#### д) Опустынивание.

На береговой зоне туркменского побережья (ширина 100 км) развиты следующие типы опустынивания: деградация растительного покрова, дефляция, эрозия, засоление почв, техногенное опустынивание, опустынивание, вызванное затоплением и подтоплением. 15,7% площади подвержены процессам сильной и очень сильной степени опустынивания (рис. 8).



Рис. 8. Деградация почв [26].

На рассматриваемой территории широко распространены процессы засоления, затопления, подтопления, заболачивания, которые занимают площадь около 6000 км<sup>2</sup>, приуроченную в основном к побережьям заливов: Туркменского, Балханского, Узунадинского, а также к пониженным участкам отдельных территорий побережья.

Процессы техногенного опустынивания в основном связаны с промышленным освоением территории и прежде всего с разведкой и добычей углеводородного сырья. Крупные очаги техногенного опустынивания

расположены вокруг промышленных городов (Туркменбаши, Хазар, Балканабат) и крупных нефтегазовых месторождений (Готурдепе, Барсагелмез, Хазар, Экерем и др.).

При наступлении моря на сушу происходит очень быстрый процесс засоления почвы. На таких участках после этого остаются заболоченные солончаки. Если потом они заново не перекрываются морем, то с их поверхности сильно испаряется влага и образуются пухлые белые солончаки (Балканский, Узунадинский заливы). В регионе широкое распространение получили остаточные солончаки (Балханский, Келькорский, Куулисоль-Жапар). Из-за сильной минерализации почво-грунтов и грунтовых вод (более 100 г/л.) солончаки почти полностью лишены растительного покрова и поэтому не представляют сельскохозяйственной ценности.

Процессы эрозии сильной и очень сильной степени характерны для гор и предгорий Большого и Малого Балханов, Кубадага, холмогорий Западного Копетдага, предгорных равнин, чинков, обрамляющих залив Кара-Богаз-Гол [6].

#### 2.2.1 Залив Кара-Богаз-Гол

Залив Кара-Богаз-Гол расположен на восточном побережье Каспийского моря (рис. 9) и простирается далеко вглубь материка. Он может считаться крупнейшим в мире заливом и отделяется от моря песчаной отмелью [28].



Рис. 9. Месторасположение залива Кара-Богаз-Гол [26].

Поскольку Каспий — внутренний водоем, влияние на его уровень оказывают общий приток рек, тектонические процессы и залив Кара-Богаз-Гол. Уровень бухты заметно ниже уровня моря и залив ненасытно «пьет» воду моря, за что и назван «Кара-Богаз» — «Черная пасть» [16, 21, 29, 30]. До 1980 года Кара-Богаз-Гол был одним из крупнейших испарительных бассейнов Каспийского моря [22, 28], так как скорость испарения от поверхности Кара-Богаз-Гола составляет 1500 мм в год, а количество осадков в этом регионе не превышает 70 мм в год [16].

В прошлом, в 1900-1979 годах, отток в Кара-Богаз-Гол составлял в среднем 15 км<sup>3</sup> в год (около 4 см). В начале XX века, когда уровень моря был значительно выше, через пролив между Каспийским морем и Кара-Богаз-Гол в меньший водоем поступало до 30 км<sup>3</sup> воды в год [22, 28].

В период с 30-х годов и до 1977 года, уровень моря понизился на 3 метра, а его площадь уменьшилась на 37000 км<sup>2</sup> [31]. Для предотвращения

дальнейшего изменения уровня воды в марте 1980 г. поперек пролива была построена сплошная плотина (рис. 10) [22, 28, 32].

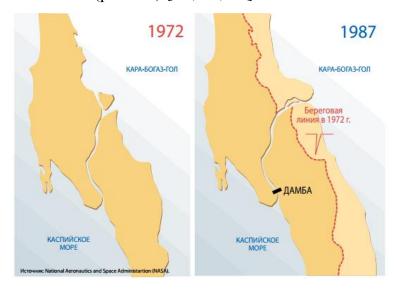


Рис. 10. Вид пролива, ведущего в Кара-Богаз-Гол, до и после сооружения дамбы [26].

Однако результат оказался совсем неожиданным. Уровень моря стал повышаться значительно быстрее, чем шло его понижение. Отсечение Кара-Богаз-Гола никак не могло дать такого пополнения, ожидалось замедление обмеления на 1,2 см в год, но на деле за 3 года море поднялось примерно на 80 см, а к концу XX века более чем на 3 метра [22, 31, 32]. В результате чего возник ряд непредвиденных экологических проблем в заливе: опустынивание, солевые бури, потеря природного производства мирабилита, неблагоприятная санитарно-гигиеническая и экологическая обстановка [31, 33].

Мелиораторы прогнозировали высыхание Кара-Богаз-Гола не ранее, чем через 15 лет, но вода испарилась в пять раз быстрее. Безжизненная соляная пустыня – всё, что от него осталось (рис. 11) [23].

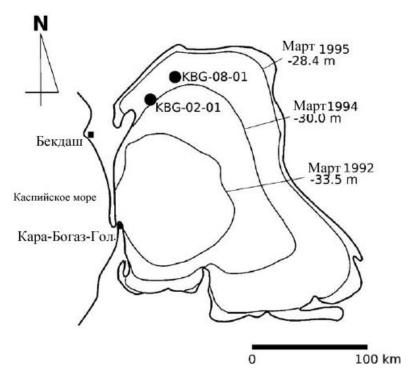


Рис. 11. Колебания уровня воды в заливе Кара-Богаз-Гол [30].

Залив являлся богатейшей сырьевой базой для многих отраслей промышленности. Из подземных рассолов добывали — бор, бром, редкоземельные элементы, промышленность вырабатывала бишофит, сульфат натрия, эпсомит, медицинскую глауберову соль и другие химические продукты. Здесь находилось величайшее в мире месторождение мирабилита [29, 32].

Когда залив пересох, перестали подпитываться промышленные скважины, обеднели химическими элементами подземные рассолы, резко возросли затраты добывающих предприятий на производство продукции.

Ещё суровее стали условия жизни населения. Мелкая соль со дна бывшего водоёма, поднимаемая ветрами, окутывала белой дымкой населённые пункты. Соль проникала в дома, садилась на посевы и небогатые пастбища животноводческих ферм, приводя к падежу скота. Появились слухи о закрытии добывающих предприятий.

Чтобы это исправить в сентябре 1984 г. в плотине был открыт водослив: через дамбу пропустили 11 труб диаметром 1,5 метра. По этим трубам в залив поступало около трети прежнего объема воды [32]. В июне 1992 г. плотина была полностью снята [6, 28, 22, 32].

После ее разрушения вода прибывала со скоростью 700 м<sup>3</sup>/с, и ей потребовалось всего несколько месяцев для того, чтобы вновь заполнить весь залив (в течение этого периода уровень воды в Каспийском море продолжал повышаться) [26].

Очевидно, что пересыхание залива привело к гибели его обитателей: солелюбивые ракообразные, водоросли и бактерии. Некоторые из них служили кормом для фламинго, что вызвало голодание птиц. Люди также пострадали от строительства дамбы. Науплии ракообразных Artemia salina использовали рыболовы для рыболовства и в аквариумах в качестве источника питания для молоди рыб. Так как этот кормовой вид был широко востребован, было организовано его производство. Когда Artemia salina исчезли, промышленность развалилась [16].

Спустя 9 лет состояние залива стало восстанавливаться. Соляные отложения растворились и розовые фламинго, утки и пеликаны вернулись в эти места. Кара-Богаз-Гол почти полностью восстановил свой экологический баланс [16, 26].

После обретения независимости Туркменистана в середине 1990-х годов туркмено-бельгийская компания занялась восстановлением производства цист Artemia salina.

Производство минералов также функционирует вновь [16].

Помимо испарения, залив является также естественным опреснителем Каспия [6, 16, 20, 22, 31]. В засушливые периоды здесь осаждается примерно до 150000000 тонн солей [22, 31], в большей степени это сульфат натрия и мирабилит. Возможно, именно это объясняет, почему Каспийское море относительно несоленое, его соленость составляет 12,7-12,8‰ [21], что в разы меньше, чем в Мировом океане [31]. Максимальная соленость (не считая залива Кара-Богаз-Гол) наблюдается у восточного побережья, где она достигает 13,2‰, тогда как минимальная соленость 1-2‰ наблюдается на северо-западе моря [21]. Самая высокая соленость наблюдается в заливе Кара-Богаз-Гол (рис.

12) [16, 21, 22]. В результате интенсивного испарения минерализация его воды 300-350‰ и выше [21, 22].

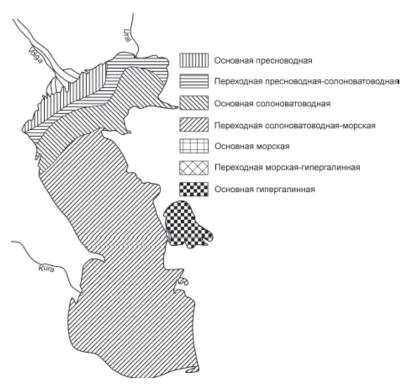


Рис. 12. Соленостные зоны Каспийского моря [21].

Из-за такой высокой солености обитатели Каспийского моря здесь не встречаются. В гипергалинном заливе обитают только солелюбивые виды [20, 22]. Они представляют собой еще одну группу интродуцированных видов на Каспии. Все солелюбивые организмы имеют стадию покоя, чтоб пережить неблагоприятные условия: высыхание, замерзание и другие. Пережидание может выражаться в образовании яиц, спор, семян и цист. Они развиваются в соленой воде. Эти покоящиеся стадии настолько малы, что могут быть перенесены ветром и с перелетными птицами. Некоторые цисты остаются жизнеспособными в течение десятков и сотен лет. Таким образом, когда Кара-Богаз-Гол вновь наполнился соленой водой, организмы стали восстанавливать свою численность. Осущенный залив был источником многих пыльных бурь. Штормы распространили цисты по всему миру. Это является причиной, почему все солелюбивые организмы считаются космополитами. Таким образом, многие организмы, обитающие в Кара-Богаз-Гол, похожи на виды из озер Америки, Европы, Азии, Африки и Австралии [16].

#### 2.2.2 Соймонова бухта



Рис. 13. Месторасположение бухты Соймонова (вид из космоса по данным Google maps).

Бухта Соймонова находится в Туркменбашинском заливе недалеко от г. Туркменбаши (рис.13).

Площадь бухты составляет около 11 км<sup>2</sup>, и в прошлом она была одним из важных участков нагула рыб, местом зимовки и временного нахождения мигрирующих птиц [6].

С 1942 года бухта стала местом сброса промышленных стоков построенного здесь Туркменбашинского нефтеперерабатывающего завода, и уже концу сороковых годов превратилась в мертвый водоем [6].

В 1960-70 годах увеличился промышленный прессинг на бухту в связи с резким увеличением мощности завода и объемом перерабатываемой нефти. В результате сброса загрязняющих веществ бухта Соймонова перестала существовать как элемент морского биоценоза. В дальнейшем она была отгорожена от Туркменбашинского залива перепускными сооружениями, которые частично закрывали путь промышленным стокам в Каспийское море [6].

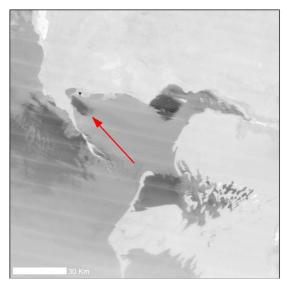
По данным 2005 г. бухта Соймонова переполнена загрязняющими веществами: более 16 млн. м<sup>3</sup> смеси солевого раствора, шламов, углеводородов, включая самые опасные полициклические ароматические углеводороды, битумы, асфальтены, смолы, синтетические органические соединения, серо- и

хлорорганические соединения, тяжелые металлы, фенолы, детергенты, фекалии, вирулентные бактерии и т.д. Потоки отработанных жидких нефтяных отходов сливаются непосредственно на берег. В настоящее время на восточном побережье бухты наблюдается много случаев просачивания нефтяных отходов на поверхность, береговая линия протяженностью 2 км сильно загрязнена тяжелой нефтью [34].

Степень загрязненности донных отложений концентрически возрастает от центра бухты к ее берегам, что имеет вполне реальное физическое обоснование. Находящаяся на поверхности воды пленка или слой нефтеотходов прибивается ветром к тому, или иному берегу, увеличивая тем самым степень его загрязнения. Содержание нефтеотходов в поверхностном слое донных отложений (0,0-0,3 м) колеблется от 1-5 мг/г сухого грунта в центральной части бухты, до 250-330 мг/г сухого грунта на некоторых участках береговой линии. На большей площади центральной части бухты мощность загрязненных донных отложений и грунтов не превышает 0,1-0,2 м.

Общее повышенное содержание нефтеотходов в донных отложениях приурочено к восточной части бухты, примыкающей к заводу, и к местам аварийной разгрузки городских канализационных стоков. Повышенные содержания, так же отмечены в местах бывшего расположения емкостей нефтехранилищ [6].

Американская Ассоциация содействия развитию науки (AAAS) указывает, что из бухты Соймонова происходит просачивание в большой Туркменбашинский залив (рис. 14); вышеперечисленные токсины создают серьезную угрозу для окружающей среды залива и населяющих его видов, а также местных жителей.



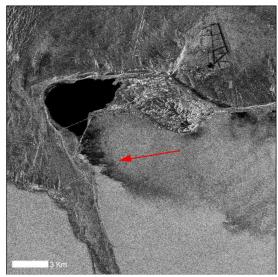


Рис. 14. Пример вероятного загрязнения путем просачивания из бухты Соймонова в Туркменбашинский залив. Спутниковое изображение ENVISAT в 2013г [34].

По данным источникам в Туркменистане, в настоящее время нет планов по очистке бухты Соймонова, что может привести к критической ситуации.

Город Туркменбаши расположен у подножия плато и имеет ограниченные запасы воды, что приводит к перебоям воды у местных жителей в летний период. Возросшее же загрязнение Туркменбашинского залива из бухты Соймонова усугубляет и без того тяжелую ситуацию [34].

#### 2.2.3 Полуостров Хазар (Челекен)

Полуостров находится на восточном побережье Каспийского моря на территории Балканского велаята (рис. 15) [6].

Институт Туркменгеология институт под Государственным концерном Туркменгеология осуществляет мониторинг Челекен полуостров Каспийском море с 2002 года. Этот район был специально выбран для мониторинга из-за смешанного использования промышленности и областей для 10 рекреационной деятельности. Около промышленных предприятий национального значения от нефти и химии секторов сосредоточены на полуострове Челекен. Институт посетил этот район четыре раза в год и проводит мониторинг на местах и морской воды, а также донных отложений. Анализ проводится на шести макрокомпонентов (HCO<sub>3</sub>, CO<sub>3</sub>, CL, Ca, Mg, жесткость), нитраты, нитриты, фенол (только в воде) и тяжелых металлов (Fe,

Cu, Zn, Co, Mn, Cd, Ni, Pb ). Грунтовые образцы взяты из около 300 точек наблюдения, а также воды и проб отложений из около 100 точек наблюдения.

Институт также осуществляет мониторинг пыли. В прошлом были взяты образцы в непосредственной близости от предприятий; Тем не менее, с 2008 года весь полуостров был покрыт, образцы принимаются каждый 200 - 500 м. Хотя Институт имеет лабораторию в Ашхабаде, иногда, хотя и редко, использует средства из более оборудованной центральной лаборатории Государственного концерна Туркменгеология, например, в тех случаях, когда химические реагенты для анализа тяжелых металлов, не имеющих или с целью проведение битумоидов, спектроскопии, пестициды и другие анализы. Лаборатория Института в настоящее время ремонтируется, и ожидается, что в будущем он также будет иметь возможность измерять такие химические вещества, как литий, мышьяка и углеводородов, а также для проведения анализа тяжелых металлов с большей точностью [10].

Хазарский химический завод (г. Хазар) и Балканабадский йодный завод (г. Балканабад) производят йод и бром. Использование активированного угля как сорбента приводит к накоплению естественных радионуклидов (в основном, радия) — радиоактивных отходов. За десятилетия работы два завода накопили приблизительно 21000 тонн радиоактивных отходов, хранилище которых находилось в 200 метрах от берега моря, что представляло риск для окружающей среды в связи с увеличением уровня Каспийского моря [12, 26] и с тем, что они размещались на открытых площадках. Часть оборудования завода уже была поглощена поднявшимся морем. Доза радиации на свалке завода варьирует от 2500 до 4000 мкР/час, а в её окрестностях от 250 мкР/час, подвергая работников опасности профессиональных заболеваний. Концентрация радона в воздухе в 1000 раз превышает среднее значение по Туркменистану и приближается к пределу допустимого уровня облучения. Сильные ветры и пылевые бури могут рассеивать эти вещества и загрязнённые частицы угля на свалках. Жидкие кислотные радиоактивные стоки с завода представляют дополнительную угрозу для окружающей среды.

Вследствие ужасающего состояния насосных и обеззараживающих станций эти стоки сбрасывались практически без всякой обработки [26].

В течение 2009-2010 гг. Государственный концерн «Туркменхимия» выполнил работы по транспортировке и безопасному захоронению этих отходов в новом могильнике в месте Айгул, в 15 км в сторону пустыни [12].

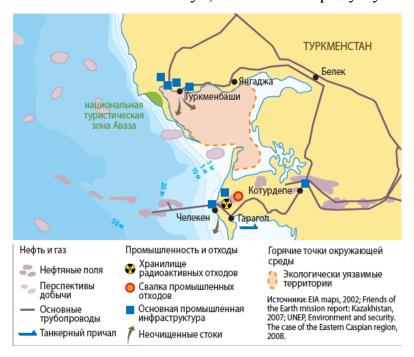


Рис. 15. Источники загрязнения Челекенского полуострова [26].

Подъем уровня моря в 1990-х годах представлял существенную опасность для коммуникаций и инфраструктуры нефтегазовой промышленности. При подъеме уровня моря в 1995 году Хазарский полуостров превратился практически в остров и его население (около 20000 человек) оказалось отрезанным от берега. Водопровод, газопровод и дорога были затоплены. Подъем уровня моря и увеличение высоты волн привели тогда к разрушению прибрежной территории в районе города Хазар и частичному затоплению очистных канализационных сооружений, пансионатов и иных строений [12].

14 мая 2006 года в южной части Туркменбашинского залива, находящийся в непосредственной близости от Хазарского заповедника (рис. 16), были обнаружены предполагаемые разливы нефтепродуктов (рис. 17).



Рис. 16. Месторасположение прибрежных особо охраняемых природных территорий [26].

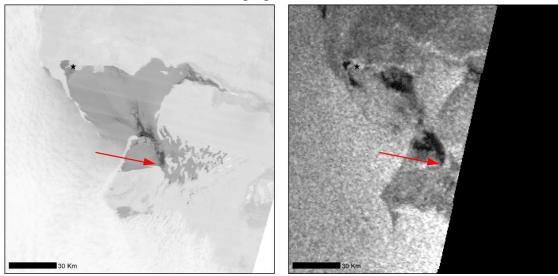


Рис. 17. Места вероятных разливов. Спутниковое изображение EVISAT © 2013 ESA [34].

Последующее расследование обнаружило нефтяное месторождение в близком расположении к наблюдаемому точечному источнику загрязнения на полуострове Челекен.

Этот участок, скорее всего, является местом заброшенных и затопленных нефтяных скважин или нефтяных резервуаров. Из-за близкого расположения к территории Хазарского заповедника это может стать причиной серьезной

экологической угрозы для проживающих в нем животных. Заповедник особенно важен для перелетных птиц, использующих его для стоянки во время миграции и для зимовки (28 видов занесены в Красную книгу Туркменистана, 14 — в Красную книгу МСОП (Международный союз охраны природы), а 20 — в список исчезающих видов СІТЕЅ (Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения)).

Он также является местом обитания более 50 видов рыб, в том числе пяти видов осетровых, трех видов кильки (шпрот), карпа и других. Осетровые Каспия, среди них высокоценная белуга, находятся под угрозой исчезновения и занесены в Красную книгу МСОП. Нефтяное загрязнение является одним из факторов, способствующих их гибели.

Из 48 видов наземных и водных млекопитающих, обитающих в заповеднике, 6 занесены в Красную книгу Туркменистана, 4 — в Красную книгу МСОП, а 2 — в список исчезающих видов СІТЕЅ.

Таким образом, разливы нефти в море и в прибрежных районах близ Хазарского заповедника представляют серьезную угрозу для биоразнообразия в регионе (рис. 18). Хазарский заповедник, согласно Рамсарской конвенции, включен в список особо охраняемых природных территорий и должен находиться под особой защитой [34].

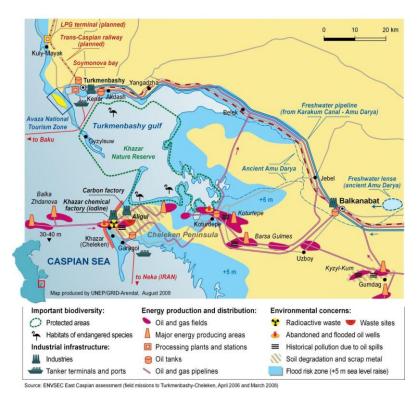


Рис. 18. Карта экологических угроз в районе полуострова Челекен [26].

## 3 Меры, принимаемые для решения проблем

В Каспийском регионе до 1991 г. никаких спорных вопросов в зоне Каспия, находящегося во владении двух государств — Советского Союза и Ирана, не возникало. После распада СССР появились три независимых государства — Азербайджан, Казахстан и Туркменистан, которые заявили о своих правах на ресурсы Каспия. Долгое время эту проблему не могут решить из-за существенных различий в подходах к урегулированию каспийского статуса, а именно, Азербайджан, Казахстан и Россия считают, что разделение должно происходить только по дну моря при сохранении общей воды, а Иран и Туркменистан настаивают на делении еще и воды. Компромиссное решение о деления Каспия на секторы по водной поверхности при сохранении свободного судоходства и общей охраны биоресурсов было достигнуто между всеми прикаспийскими государствами кроме Ирана. Тегеран продолжает настаивать на необходимости определения правового статуса Каспия [35].

Долгое время прикаспийские страны решали экологические проблемы самостоятельно, рассчитывая на имеющуюся сеть научно-исследовательских научно-исследовательский Каспийский институтов: институт рыбного хозяйства, Каспийский филиал Института океанологии РАН, Международный институт осетровых рыб (Иран) и другие. Кроме того, существовали государственные экологические службы, такие как: Департамент окружающей «Шилат», Комитет по охране компания природы И органы экологического надзора местного значения.

Только в 1998 г. при поддержке международного сообщества появилась Каспийская экологическая программа (КЭП), цель которой способствование сотрудничеству прикаспийских стран. Основная задача сотрудничества — остановить ухудшение экологической ситуации Каспийского моря и поддержать устойчивое развитие региона ради местного населения. Все прикаспийские государства подписали Рамочную конвенцию по защите

морской среды Каспийского моря (Тегеранская конвенция), которая вступила в силу в 2006 г.

Тегеранская конвенция служит обобщающим правовым документом, в котором изложены общие требования и институциональные механизмы. Целью Конвенции является защита морской среды Каспийского моря от всех включая защиту, сохранение, источников загрязнения, восстановление, устойчивое рациональное использование биологических И ресурсов Каспийского моря. Она основана на экологических стандартах, включая превентивный принцип (принцип предосторожности — избегание любого возможного риска, связанного с внедрением новой технологии, пока не будет известно ее воздействия на здоровье и окружающую среду), принцип «загрязнитель платит» и принцип доступности информации. Конвенция содержит предписания о разумном использовании биологических ресурсов Каспийского моря в соответствии с принципами устойчивого развития, а также о проведении оценки воздействия на морскую среду, мониторинга состояния морской среды, научных исследований и разработки методов предотвращения загрязнения морской среды. Кроме того, в соответствии с Тегеранской конвенцией, прикаспийские государства для достижения поставленных целей обязуются принимать все необходимые меры по отдельности или совместно, а также сотрудничать с соответствующими международными организациями [12].

Водные биоресурсы Туркменистана управляются и контролируются Государственным комитетом рыбного хозяйства, отвечающим еще и за использование биоресурсов и процедуры лицензирования. Кроме того, Госкомрыбхоз составляет перечень запрещенных видов деятельности и описывает полномочия государственных инспекторов.

Контроль за соблюдением природоохранного законодательства, за охраной экологических систем и использованием природных ресурсов, в том числе растительного и животного мира, морской среды и природных ресурсов

территориальных вод Туркменистана возложен на Министерство охраны природы Туркменистана.

Балканское велаятское управление охраны окружающей среды Министерства охраны природы контролирует соблюдение природоохранительного законодательства в Балканском велаяте.

Служба «Каспэко-контроль» Минприроды осуществляет постоянный контроль и мониторинг состояния окружающей среды туркменского сектора Каспийского моря и его прибрежных зон, выполнение природоохранных требований национальными и зарубежными нефтегазовыми компаниями, другими производственными субъектами.

Государственное предприятие по вопросам Каспийского моря при Президенте Туркменистана отвечает за стратегическое развитие туркменского сектора Каспийского моря. В его основные задачи входят вопросы разграничения Каспийского моря, планирование стратегического развития и другие вопросы.

В 2007 году была создана Межведомственная Комиссия по вопросам Каспийского моря при Президенте Туркменистана, которая отвечает за координирование всей экономической деятельности на побережье Каспийского моря. Деятельность комиссии включает в себя оценку текущих проектов, а также разработку соглашений о международном сотрудничестве в области навигации, охраны окружающей среды и гидрометеорологии. Кроме того, комиссия разрабатывает рекомендации относительно усовершенствования национального законодательства, посвященного ситуации в Каспийском море.

Вопросами изменения климата занимается межведомственная комиссия по Механизму чистого развития (МЧР) Киотского протокола Рамочной конвенции ООН об изменении климата. Комиссия была создана в 2009.

Основной проблемой в области добычи и транспортировки нефти является ликвидация потенциальных чрезвычайных ситуаций в Каспийских прибрежных районах Туркменистана. В настоящий момент, за разрешение

чрезвычайных ситуаций отвечает Управление по реагированию на чрезвычайные ситуации при Министерстве обороны Туркменистана.

Государственная служба морского и речного транспорта Туркменистана, управляющая портами, отвечает за разливы нефти внутри и вокруг портов.

Иностранные нефтяные компании, работающие на шельфе, имеют собственные планы по предупреждению и ликвидации возможных разливов нефти. Мониторинг качества воды осуществляет Служба «Каспэко-контроль», которая составляет ежемесячные отчеты по мониторингу всего Каспийского побережья Туркменистана [12].

Для решения экологических проблем в начале 2000 годов в Туркменистане стали разрабатывать стратегии и программы, связанные с охраной атмосферного воздуха, развитием «зеленых поясов», охраной водных, земельных и лесных ресурсов и сохранением биоразнообразия [13].

Страна активно участвует в международном сотрудничестве по реализации совместных проектов, чтобы преодолеть экологические проблемы, такие как нерациональное использование природных ресурсов, в частности водных ресурсов, опустынивание, истощение земельных ресурсов и изменение климата. В этой связи, Туркменистан активно сотрудничает с соседними странами и компетентными международными организациями, в том числе ООН, ЕС, Глобальный Экологический Фонд (ГЭФ) и многими другими.

Изменения в законодательстве в области экологии:

ратифицировали международные природоохранные Конвенции:

1993 — Венская конвенция об охране озонового слоя и Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой [6];

1995 — Рамочная конвенция ООН об изменении климата (РКИК) [6, 12];

1996 — Конвенция по борьбе с опустыниванием, Конвенция о биологическом разнообразии и Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением;

1998 — Киотский протокол;

- 2003 Рамочная конвенция по защите морской среды Каспийского моря (Тегеранская конвенция);
- 2008 Туркменистан присоединился к Международной конвенции о гражданской ответственности за ущерб от загрязнения бункерным топливом. Кроме того, Туркменистан присоединился к двум конвенциям, связанным с потенциальными разливами нефти;
  - 2008 присоединился к Картахенскому протоколу по биосфере;
  - 2009 приняли Закон о защите озонового слоя;
- 2009 приняли новый Санитарный кодекс, санитарные нормы которого покрывают весь спектр возможного воздействия состояния экологии на здоровье человека, гигиену окружающей среды и экологическую безопасность;
- 2009 Конвенции о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение главным образом в качестве местообитаний водоплавающих птиц (Рамсар) [12].

Помимо этого в 2009 г. были приняты конвенции, связанные с предотвращением загрязнения Каспийского моря нефтью:

- Международная Конвенция по предотвращению загрязнения с судов;
- Конвенция о международных правилах предупреждения столкновений судов в море 1972 года, с изменениями;
- Международная Конвенция о гражданской ответственности за ущерб от загрязнения нефтью 1969 г.;
- Протокол 1992 поправки к Международной Конвенции о гражданской ответственности за ущерб от загрязнения нефтью.
- В 2011г. Туркменистан подписал Протокол о региональной готовности, реагировании и сотрудничестве в случае инцидентов, вызывающих загрязнение нефтью к Тегеранской конвенции.

В соответствии с принятыми протоколами к Тегеранской конвенции, Туркменистан участвует в разработке Протокола по сохранению биоразнообразия Каспийского моря, Протокола по загрязнению из наземных источников и в результате осуществляемой на суше деятельности (НИЗД), Протокола по оценке воздействия на окружающую среду Каспийского моря в трансграничном контексте [6].

В долгосрочной перспективе, пресноводные ресурсы в Центральной Азии, могут сократиться на 20 до 30%, что приведет к снижению урожайности сельскохозяйственных культур и уменьшению пастбищных земель. В этой Туркменистан принимает меры обеспечения связи, ДЛЯ использования вторичных водных ресурсов. В 2009 году в пустыне Каракумы был создан искусственный водоем — озеро Алтын Асыр для сбора дренажных вод по всей стране [4]. Оно расположено в природной впадине Карашор, почти на стыке Балканского, Дашогузского и Ахалского велаятов, соединяется главным туркменским коллектором и Дашогузским вводом с орошаемыми массивами. Основная часть (720 км) расположена целиком в Центральных Каракумах.

До этого дренажные грязные воды попадали в пустыню рядом с оазисами, что приводило к деградации пастбищ и ухудшению экологической ситуации.

Цель проекта — использовать адсорбирующие и фильтрующие свойства песка и водных растений для снижения концентрации вредных веществ в воде и вторично использовать слабоминерализованную воду для сельскохозяйственных и промышленных целей [36, 37].

Строительство рассчитано на три этапа. В результате будет создана единая дренажная система, общая протяженность которой составит 2654 км. Длина озера составит 103 км, ширина — 18,6 км, средняя глубина — 69 м, ёмкость — 132 млрд м<sup>3</sup>, площадь — около 2000 км<sup>2</sup>. Предполагается ежегодно отводить в него до 10 млрд м<sup>3</sup> коллекторно-дренажных минерализованных вод [36].

В 2012 году ускоренными темпами шло строительство второй очереди. Улучшение водоснабжения на новых территориях позволит увеличить пастбищные участки для развития животноводства. Планируется посадить толерантные виды — белый и черный саксаул, эфедры, пустынные акации и другие виды для создания условий для круглогодичного выпаса крупного рогатого скота. Все эти усилия позволят дальнейшее развитие животноводства в Туркменистане и улучшат социально-бытовые условия работников в этом секторе [4].

Современное рыболовство в туркменских водах Каспия базируется только на добыче кильки, но, согласно проведенному анализу, есть возможность возродить промысел частиковых видов рыб. Более сложным в разрешении является вопрос восстановления численности воблы и сазана в реке Этрек. Сданный в эксплуатацию в 1974 году комплекс Аджиябских нерестилищ (первая очередь) рассчитан на промысловый возврат по вобле и сазану в объеме 1,5 тыс. тонн. Сооружения комплекса требуют капитального ремонта, так как за время эксплуатации подверглись значительным разрушениям. Однако главный вопрос — это обеспечение нерестилищ водой [6].

Основной задачей для увеличения промысла является сохранение чистоты морских вод, в особенности в районах банок и мелководий [6].

Колебания уровня моря происходили на Каспии постоянно, на протяжении всей его истории. Размах колебаний зависит в первую очередь от неравномерности притока и испарения с поверхности. Безусловно, какие-то районы мелеют и сокращаются пастбища и нерестилища, затем, при подъеме уровня затопляются значительные территории суши, где еще не сформирована кормовая база и т.д. Зарегулирование рек также сыграло свою отрицательную роль в том, что резко уменьшился сток биогенных веществ и минеральных солей, особенно фосфатов, без которых не может быть значительно увеличена первичная продукция моря и вместе с ней кормовая база. Однако это естественные и постепенные, а не мгновенные процессы, не позволяющие рыбе приспособиться. Так, падение уловов воблы и сазана у туркменских берегов

может быть связано с отсутствием воды в р. Этрек, вследствие чего рыба ушла в пресные воды Ирана.

Состояние кормовых ресурсов показывает, что существующие кормовые ресурсы не лимитируют запас промысловых рыб. На состояние их запасов существенное влияние оказывает промысел. Поэтому, прежде всего, необходимо улучшить условия их естественного размножения и расширить масштабы промышленного разведения [6].

## Заключение

Каспийское море всё больше подвергается антропогенному воздействию, связанному с народнохозяйственным освоением его акватории, кроме того, огромное количество загрязняющих веществ антропогенного происхождения вносят реки, сбросы промышленных предприятий и населённых пунктов, а в случае аварийных разливов нефти — нефтяные пятна, перемещающиеся в территориальные воды сопредельных прикаспийских государств.

При рассмотрении загрязнения акватории Каспийского моря в целом следует учитывать, что источники загрязнения распределены по периметру моря достаточно неравномерно, а значит и участки моря загрязнены неравномерно, но из-за наличия течений и вертикального обмена вод загрязнение из одной части неизбежно попадет в другую часть моря (рис. 19) [6].



Рис. 19. Течения на поверхности Каспийского моря [38].

Возросшее антропогенное влияние должно соизмеряться с негативными последствиями И снижением риска природы ДЛЯ И населения, прогнозированием и обоснованием превентивных мер по защите окружающей среды, выполнением международных обязательств ПО обеспечению

устойчивого развития. Для этого необходим детальный научно-технический анализ ситуации с предложениями мер защиты природы и населения.

Несмотря на принятые многочисленные законы и подписанные документы об улучшении окружающей среды и предотвращении ее загрязнения, но на деле не все из этого функционирует должным образом.

Отчасти это происходит из-за неопределенности четких границ морского дна и континентального шельфа среди прикаспийских государств и неэффективного международного регулирования, другой фактор — слабо развитая технологическая сеть по очистке загрязнений на водных объектах.

Также играет роль тот факт, что прикаспийские государства заинтересованы в добыче углеводородов, при этом, практически не обращая внимания на биоресурсы Каспия, считая их малозначимыми [27].

Водный кодекс содержит стандарты, регламентирующие использование и охрану воды: стандарт экологической безопасности водопользования, экологический норматив качества воды водных объектов, допустимый сброс загрязняющих веществ, технологические нормативы водопользования. Многие стандарты уже устарели и нуждаются в пересмотре и обновлении в сотрудничестве с другими странами Центральной Азии [10].

В настоящее время многие государственные органы несут ответственность за проведение регулярного мониторинга водных ресурсов, но их работа носит весьма раздробленный и несогласованный характер и ориентирована на отраслевые интересы. Кроме того, данные и сбор информации оставляет желать лучшего, а отчеты редко доступны для общественности, в основном только для отдельных учреждений [10].

Во всех странах, за исключением Туркменистана, существует система мониторинга как часть рыбного хозяйства. В ее рамках учитываются некоторые параметры качества воды, но она ориентирована на наличие и численность определенных видов рыб, бентической флоры и фауны, зоо- и фитопланктона. Зоопланктон, фитопланктон и бентическое сообщество рассматриваются, главным образом, как потенциальный источник пищи для ценных видов рыб.

Данные отбираются несколько раз в год в разное время года и хранятся в учреждениях рыбного хозяйства. Очень часто информацию можно узнать только из научных статей или по запросу. Качество данных зависит от возможностей конкретного института. В некоторых случаях информация доступна другим государствам в двустороннем порядке. Данные, связанные с выделением квот или численностью популяции рыб, ежегодно обсуждаются на заседаниях Межведомственной комиссии по водным биоресурсам (КВБ). КВБ единственная официальная региональная организация, которая проводит совместные исследования рыбных угодий и принимает решения об использовании общих ресурсов, в том числе осетра, тюльки и тюленя. Данная межправительственная деятельность упрощает сотрудничество странами, имеющими популяции осетра, и стимулирует для дальнейшего сотрудничества [12].

Одним из природных факторов загрязнения туркменского сектора Каспийского моря являются последствия колебания уровня моря — трансгрессии и регрессии Каспия, которые негативно влияют на состояние прибрежной зоны. В результате затопления и разрушения происходит вторичное загрязнение нефтепродуктами и хозяйственно-бытовыми отходами.

Подъем уровня моря более чем на 2,5 м сопровождается затоплением побережья со скоростью 1-2 км в год, размывом береговой зоны, разрушениями инженерных сооружений и строений, нагонными явлениями с зоной распространения нагонной волны высотой 2-3 м вглубь побережья до 20 км, активизацией эрозии и миграции русел рек с прорывами дамб, абразией берегов со скоростью до 10 м в год, повсеместным повышением уровня грунтовых вод и подтоплением земель [6].

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что для улучшения экологической ситуации исследуемого региона необходимо:

• усовершенствовать водное законодательство;

- разработать практические рекомендации и технологические средства, позволяющие экономить воду;
- внедрять экологически устойчивую аквакультуру и увеличить морскую зону, нуждающуюся в защите;
  - усовершенствовать систему мониторинга на шельфе и побережье;
- расширять возможности по реагированию на загрязнения, чтобы свести к минимуму риски, связанные с деятельностью нефтегазового сектора;
- содействовать в реализации обязательств в рамках подписанных протоколов по охране окружающей среды Каспийского моря;
- создавать инфраструктуру с учетом местных береговых особенностей, так как колебания уровня моря не всегда прогнозируемы.

Для получения объективных экспериментальных данных колебания уровня воды и качества окружающей среды необходим мониторинг прибрежной зоны, организованный на территории каждого прикаспийского государства и подчиняющийся единым целям и задачам.

«Только заинтересованное сотрудничество всех прикаспийских государств способно привести к созданию эффективного механизма безопасного развития Каспия» [35].

Проблемы Каспийского моря и его побережья связаны, как со степенью воздействия природных факторов, приведенных выше, так и со степенью антропогенных деформаций местных экосистем.

## Источники информации

- 1. Глобальные экологические проблемы [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.grandars.ru/shkola/geografiya/globalnye-ekologicheskie-problemy.html, свободный.
- 2. Экологические проблемы современности [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://test-otveti.ru/ekologiya, свободный.
- 3. Хисамутдинов И.А. Экологический кризис и перспективы развития экономики [Электронный ресурс]: учебник / И.А. Хисамутдинов // Основы экономики и теории рынка. 2010. Режим доступа: http://uchebnik-online.com/123/150.html, свободный.
- 4. Atamuradov Akmurat. Turkmenistan [Text] / Csaba Mátyás // Forests and Climate change in Eastern Europe and Central Asia [Text]. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2010. P. 151-155.
- 5. Туркмения [Электронный ресурс] / Игорь Маев // Наша география. ОлимпРУС. Режим доступа: http://olymprus.narod.ru/geography/tm.htm, свободный.
- 6. Национальный каспийский план действий Туркменистана [Текст]. Ашхабад: Министерство охраны природы Туркменистана, 2012. 70 с.
- 7. Карта Туркменистана [Электронный ресурс]: справочник предприятий Туркменистана. Режим доступа: http://turkmenia.spr.ru/map/, свободный.
- 8. Курбанов Р.Н. Морфология и история развития юго-восточного побережья Каспийского моря в позднем плейстоцене и голоцене [Текст]: дис. ... канд. географ. наук: 25.00.25 / Р.Н. Курбанов; науч. рук. А.А. Величко; Институт географии РАН. М., 2014. 148 л.
- 9. Балканский велаят (География) [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://turkmenistan-rus.wikispaces.com/balkan-geography, свободный.
- 10. Harry Liiv. Water management and protection of the Caspian Sea environment [Text] / Harry Liiv // Environmental Performance Reviews.

Turkmenistan [Text]. — New York, Geneva: United Nations, 2012. — First Review Series, No. 35— P.89-98.

- 11. Мир природы Туркменистана [Электронный ресурс]: Международный журнал "Туркменистан". 2005. № 6-7. Режим доступа: http://www.turkmenistaninfo.ru/?page\_id=6&type=article&elem\_id=page\_6/magazin e 18/139&lang id=ru, свободный. Электрон. версия печ. публикации.
- 12. Ручевская Ева, Митрофанов Игорь, Гучгельдиев Олег, Емелин Валентин, Крутов Анатолий. Каспийское море. Состояние окружающей среды [Текст]: доклад временного Секретариата Рамочной конвенции по защите морской среды Каспийского моря и бюро управления и координации проекта «КАСПЭКО». 2010. 109 с.
- 13. Засоление орошаемых земель и утрата биоразнообразия наиболее острые экологические проблемы для Туркменистана [Электронная ресурс] / Центр новостей ООН. 2012. Режим доступа: http://www.un.org/russian/news/story.asp?NewsID=18841#.VliCWXbhBdg, свободный.
- 14. Гасанов Гусейн. Туркменистан решает водные проблемы Центральной Азии [Электронный ресурс] / Гусейн Гасанов // Туркменистан [Электронный ресурс]. Ашхабад: Trend news agency, 2015. Режим доступа: http://www.trend.az/casia/turkmenistan/2384660.html, свободный.
- 15. Панасенко Д.Н. Экологическая безопасность Каспийского моря в условиях нефтегазодобывающей деятельности [Текст] / Д.Н. Панасенко // Вестник АГТУ [Текст]. № 2. 2004. С. 136-144.
- 16. Aladin N.V., Plotnikov I.S. The Caspian Sea [Text] / N.V. Aladin, I.S.
  Plotnikov // Lake Basin Management Initiative [Text]. Thematic Paper. 2004.
   29 p.
- 17. Гаврилов В.П. Экологические проблемы Каспийского моря [Текст] /
  В.П. Гаврилов // Труды РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина. 2011. № 4.
   С. 37-45.

- 18. Гасанов Гусейн. В Туркменистане обсудят экологические проблемы Каспия [Электронный ресурс] / Гусейн Гасанов // Туркменистан [Электронный ресурс]. Ашхабад: Trend news agency, 2013. Режим доступа: http://www.trend.az/casia/turkmenistan/2178370.html, свободный.
- 19. Каспий. Проблемы Каспия, решения проблем Каспия на современном этапе [Электронный ресурс]: журнал Ecoteco. № 6. Режим доступа: http://www.ecoteco.ru/library/magazine/zhurnal-111/ekologiya/kaspiy-problemy-kaspiya-resheniya-problem-kaspiya-na-sovremennom-etape/, свободный.
- 20. Плотников И.С., Аладин Н.В. Биологические и водные ресурсы Каспия [Текст]: материалы Международной научно-практической конференции "Современные проблемы рационального использования водных ресурсов в Казахстане". Тараз, 2010. С. 150.
- 21. Аладин Н.В., Плотников И.С. Концепция относительности и множественности зон барьерных солёностей и формы существования гидросферы [Текст]: труды Зоологического института РАН. СПб., 2013.  $N_2$  3. С. 7–21.
- 22. Aladin N., Plotnikov I., Bolshov A. Biodiversity of the Caspian sea [Electronic resource] / N. Aladin, I. Plotnikov, A. Bolshov // Caspian Sea Biodiversity project under umbrella of Caspian Sea Environment program. Режим доступа: http://www.zin.ru/projects/caspdiv/biodiversity\_report.html, свободный.
- 23. Туркменистан-обзор. [Электронная ресурс]: проект Milieukontakt Oost-Europa. Режим доступа: http://www.milieukontakt.net/archive/ru/oldsite/indexf332.html, свободный.
- 24. Об истории Каспия. [Электронная ресурс]: Портал "Азербайджан". Фонд Гейдара Алиева Режим доступа: http://www.azerbaijan.az/portal/WorldCommunity/CaspianStatus/caspianStatus\_r.ht ml, свободный.
- 25. Никонова Р.Е. Основные концепции непостоянства уровня Каспийского моря [Текст] = The major concepts for the caspian sea level variability: тез. докл. Международной научной конференции «Изменение

- климата и водного баланса Каспийского региона». Астрахань, Российская Федерация, 19-20 октября 2010 года. = International scientific conference «Climate and water balance changes in the Caspian region». Астрахань, 2010. С. 72.
- 26. Каспий в картах и диаграммах 2 [Текст]: возможности, надежды и проблемы // под ред. Евы Ручевской и Отто Симонетт; пер. на рус. язык и ред. Георгий Сергеев, Владимир Шестаков и Валентин Емелин. Beaumont: Villière, 2011. 2-е изд. 73 с.
- 27. Аладин Н.В., Плотников И.С. Угроза крупномасштабной экологической катастрофы на Каспийском море (сравнительный анализ причин и последствий экологических кризисов на Арале и Каспии) [Текст] / Н.В. Аладин, И.С. Плотников // Вопросы рыболовства [Текст]. М.: Государственный комитет РФ по рыболовству, 2000. Т. 1, № 2-3. С. 18 41.
- 28. Лаптева Н.Г. Некоторые аспекты экологических проблем связанных с разработкой каспийского шельфа [Текст] / Н.Г. Лаптева // Вестник КазНУ [Текст]. Алматы, 2011.
- 29. Баллыев Батыр. Туркменский сектор Каспийского моря экологически самый благоприятный [Электронный ресурс] / Батыр Баллыев // Новости Туркменистана. 2014. Режим доступа: http://infoabad.com/prirodai-yekologija-turkmenistana/turkmenskii-sektor-kaspiiskogo-morja-yekologicheski-samyi-blagoprijatnyi.html, свободный.
- 30. Leroy S.A.G., Marret F., Giralt S., Bulatov S.A. Natural and anthropogenic rapid changes in the Kara-Bogaz Gol over the last two centuries by palynological analyses [Text] / S.A.G. Leroy, F. Marret, S. Giralt, S.A. Bulatov // Quaternary International [Text]. UK: Elsevier, 2006. P. 52-70.
- 31. Экологические проблемы Каспийского моря [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://ecologyproblems.ru/104-ekologicheskie-problemy-kaspijskogo-morya, свободный.

- 32. Соханский Александр Драма Кара-Богаз-Гола [Электронный ресурс]: изложение материалов газеты Труд за 1988 г. из архивов автора Режим доступа: http://www.proza.ru/2013/07/15/360, свободный.
- 33. «Перестроенный» Кара-Богаз-Гол уже не вернуть [Электронный ресурс] // Экология и мир. Режим доступа: http://ecolnet.ru/node/143, свободный.
- 34. Скрытые от прямого взгляда: загрязнение окружающей среды и нарушение прав человека в туркменском секторе Каспийского моря [Текст]: доклад Международной экологической организации Crude Accountability. Туркменский фонд открытого общества, 2013. 31 с.
- 35. Порох А.Н., Решетникова Л.М. Современная ситуация в Арктике и на Каспии: сравнительный анализ и перспективы сотрудничества в решении глобальных проблем [Текст] / А.Н. Порох, Л.М. Решетникова // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики [Текст]. Тамбов: Грамота, 2012. № 10: в 2-х ч. Ч. І. С. 151.
- 36. Туркменское озеро "Алтын асыр" [Электронный ресурс] // Новости Туркменистана. 2012. Режим доступа: http://infoabad.com/vs-o-turkmenistane/turkmenskoe-ozero-altyn-asyr.html, свободный.
- 37. Дуриков Мухаммет. Ученые и специалисты обсудят вопросы экологии Арала [Электронный ресурс] / Мухаммет Дуриков // Электронная газета «Туркменистан: золотой век», 2013. Режим доступа: http://www.turkmenistan.gov.tm/?id=3622, свободный.
- 38. Моря. Каспийское море [Электронный ресурс] // Национальный атлас России. Федеральное агентство геодезии и картографии (РОСКАРТОГРАФИЯ). Т.2. Природа. Экология. Режим доступа: http://xn-80aaaa1bhnclcci1cl5c4ep.xn--p1ai/cd2/258-262/258-262.html, свободный.