

УДК 502/504

К.К. Дускаев, Н.З. Зайдолла *

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Республика Казахстан, г. Алматы

*E-mail: zaidolla.n@mail.ru

Загрязнение Северной части Каспийского моря

Рассмотрены экологическая ситуация Северной части Каспийского моря и характерные черты загрязнения нефтепродуктами и ее множественность источников, в том числе попадание их на все компоненты окружающей среды, рассеяние на больших акваториях, аккумуляция в донных отложениях и т.д. Также подробно сказано о негативных природных и антропогенных воздействиях на экологию моря, таких, как нефтегазовые комплексы, промышленные предприятия и колебания уровня моря.

Ключевые слова: геосистема, экология, побережье моря, нефть, нефтепродукты, фауна, флора, ПДК, токсиканты, биоресурс, гидрохимия, месторождения, мелководья, водообмен, гидрография, абсорбция, биоценоз, шельф, ландшафт, химические соединения, акватория.

K.K. Duskaev, N.Z. Zaidolla

Pollution of the North Caspian Sea

Review of the environmental state the ecological situation is the northern part of the Caspian Sea and the characteristics of oil pollution and its multiplicity of sources, including getting them to all parts of the environment, scattering by large water areas, accumulation in sediments, etc. Also discussed in detail the adverse natural and anthropogenic impacts on the ecology of the sea, such as oil and gas, industrial enterprise and sea level fluctuations.

Keywords: geosystem, ecology, sea coast, oil, petrochemicals, fauna, flora, MPC, toxicants, bioressurs, hydrochemistry, deposits, shallow water, water cycle, hydrography, absorption, biocenosis, offshore, landscape, chemical compound, water area.

Қ.Қ. Дускаев, Н.З. Зайдолла

Каспий теңізінің Солтүстік бөлігінің ластануы

Бұл мақалада Каспий теңізінің Солтүстік бөлігінің қазіргі тандағы экологиялық жағдайы мен көптеген зиянды заттар арқылы, соның ішінде, мұнай өндірісіндегі қалдықтар арқылы ластануы нақты көрсетілген. Сонымен қатар зиянды заттардың қоршаған ортаға түсуі, су беті акваториясына таралуы және түптік шөгінділерге жиналуы жайлы жазылған. Мұнай өндіріс кешендерінің, өндіріс орындарының және теңіз деңгейінің ауытқуын табиғи және антропогендік тұрғыда зерттеп қараған.

Түйін сөздер: геосистема, экология, теңіз жағалауы, мұнай, мұнай өнімдері, фауна, флора, ШРК, токсиканттар, биоресурс, гидрохимия, кен орыны, таяз сулар, су алмасу, гидрография, абсорбция, биоценоз, шельф, ландшафт, химиялық қосылыстар, акватория.

Каспийское море – целостная природная геосистема в которой в сложном взаимодействии находятся геологические, гидроклиматические антропогенные и космические факторы. Каспийское море – своего рода центр наибольшей на нашей планете впадины, более того, это реликт, донесший до наших дней уникальную фауну и флору, в том числе мировое стадо осетровых рыб.

Побережье моря – настоящая кладовая всевозможных природных богатств, используемых человеком. Побережье и морское дно

хранят в себе огромные запасы нефти, газа и других ископаемых. Богатства Каспия разнообразно, оно имеет большое значение в экономике прикаспийских государств, в жизни миллионов людей, в функционировании многопрофильной промышленности и т.д.

Каспийское море является специфическим водоемом, обладающим многими только ему одному присущими особенностями. К ним прежде всего следует отнести проблему колебания уровня моря и антропогенное воздействие на его экосистему.

Каспийское море – сложный водоем. Его части имеют разное географическое положение, гидрохимический, гидрологический режимы, резко различаются своей продуктивностью, особенностями круговорота веществ. Имеющиеся данные по морфометрии Каспия неоднозначны, поэтому приведенные в таблице характеристики усреднены и их следует рассматривать как соответствующие современному уровню (-27 абс. м.) [1-5, 34].

В настоящее время в связи с повышением уровня моря, течения, циркуляции водных масс произошло обогащение водоема огромной массой поллютантов, из года в год интенсифицируются процессы антропогенного эвтрофирования и мн. др. Фактически изменились также газовый, солевой режимы, физико-химическое качество вод моря и т.д. В Каспийском море по сравнению с другими морями нефтехимическое загрязнение было одним из доминирующих антропогенных факторов, отрицательно влияющих на фауну и флору водоема. В глобальном масштабе изменения в Каспии произошли в результате нарастающего загрязнения самого моря и его бассейна. Усугубили это отрицательно явление совпадения очередного снижения уровня моря, урегулирование стоков основных впадающих в Каспий рек и т.д. [5-9, 26-32, 35].

фицируются процессы антропогенного эвтрофирования и мн. др. Фактически изменились также газовый, солевой режимы, физико-химическое качество вод моря и т.д. В Каспийском море по сравнению с другими морями нефтехимическое загрязнение было одним из доминирующих антропогенных факторов, отрицательно влияющих на фауну и флору водоема. В глобальном масштабе изменения в Каспии произошли в результате нарастающего загрязнения самого моря и его бассейна. Усугубили это отрицательно явление совпадения очередного снижения уровня моря, урегулирование стоков основных впадающих в Каспий рек и т.д. [5-9, 26-32, 35].

Таблица 1 – Морфологические данные Каспийского моря

Часть	Площадь поверхности, тыс. км ²	Объем воды, тыс. км ³	Наибольшая глубина, м
Северная	104,6	0,49	2,0
Средняя	138,2	26,75	788
Южная	149,8	51,40	1025
Все море	392,6	78,64	1025

О загрязнении Каспия имеются достаточные сведения, но в большинстве из них констатируются факты общего характера. Этим вопросом занимаются сотни специалистов; он обсуждался на десяти симпозиумах-конференциях, было принято множество постановлений самого высокого уровня. Однако Каспий по-прежнему загрязняется, несмотря на то, что получили признание важность сохранения его чистоты для всех прикаспийских государств. Изменение уровня моря в первую очередь оказывает влияние на береговую окружность: то увеличивает, то уменьшает площадь мелководья, преобразовывает гидрографические сети в устьевых областях рек, усиливает, ослабляет циркуляции, течение водной массы, нарушает водообмен между частями моря, перераспределяет твердый сток и мн. др. [10-16]

Почему же происходят изменения в водах Каспийского моря?

Море оказалось под сильным влиянием разнообразной практической деятельности человека, которая изменила не только цвет, но и многие другие свойства моря.

Перечислить все виды современного воздействия человека на акваторию невозможно, так как их очень много, и процесс этот не завершился, он продолжается.

Многие вещества поступают в море со стоками рек, таких как Урал, Волга и т.д. Реки

вносят значительно больше растворенных и взвешенных веществ. Это минеральные и питательные вещества, нефтепродукты, всевозможные токсические вещества и радионуклиды. Через речной сток, а также непосредственно в море выпускаются неочищенные или недостаточно очищенные воды городских канализационных систем, содержащие очень большой набор веществ и микроорганизмов [12-13, 26-27].

На изменение моря влияют также природные явления. Атмосферные осадки – дождь и снег приносят те же питательные вещества, тяжелые металлы, радионуклиды. Частицы многих веществ приносят воздушными потоками – ветрами и оседают на поверхности моря. Особенно много таких выпадений дают пыльные бури.

Самым главным загрязнением Каспийского моря, занимающим ведущее положение и воздействующим на фауну и флору, физико-химические свойства вод и донных отложений, является безусловно нефтяное загрязнение. Нефть и нефтепродукты стали одним из первых загрязнителей, оказывающих отрицательное влияние на биоценоз моря.

В настоящее время нефтяным загрязнением охвачена почти вся территория Каспия, стоки впадающих в него рек. Если раньше, в 50-60-е годы, нефтяное загрязнение было свойственно

акваториям морских месторождений – зон поступления сточных вод нефтеперерабатывающих предприятий, промышленности, то с 80-ых годов оно распространилось повсеместно [7-9].

Загрязнение Северного Каспия связано в основном с речным стоком и морских месторождениями нефти. Усиленное загрязнение здесь возникло в 70-х годах, когда начались освоение, разведка месторождений побережья – восточного и западного, особенной с появлением нефтепромыслов Каламкас, Каражанбас, Терен-Узек, Каратон, Тенгиз и в 90-х годах – Сункар.

В Каспий в 1985-1990 г. Среднегодовое загрязнение моря нефтепродуктами колебалось от 1 до 4 ПДК (0,007-0,21 мг/л), в 1985-1988 – 1 ПДК, в 1989 – 3 ПДК, в 1990 – 4 ПДК, а 2000 – 4,6 ПДК. Чаще всего максимальные концентрации фиксировались в восточной части Северного Каспия и на взморье Волги (15-25 ПДК), минимальные – на Мангистауском пороге. В целом в Каспийское море поступают тысячи тонн нефти и нефтепродуктов. Все порты западного, восточного побережья давно перенасыщены нефтью. [7-8, 12, 28-31]

Негативное воздействие на экологию моря оказывают:

- 1) нефтегазовый комплекс (разведка, добыча, транспорт, переработка нефти);
- 2) предприятия химической, металлургической, обрабатывающей промышленности, энергетического комплекса, пищевой промышленности, сельского хозяйства, коммунальной службы;
- 3) загрязнение под влиянием колебания уровня моря, подтопления суши и осушения берегов.

Наибольшее неблагоприятное экологическое воздействие на территории Северного Прикаспия связано с освоением различных нефтегазоконденсатного месторождения, имеющего высокое содержание сернистых примесей, которое зачастую ведется с грубыми нарушениями природоохранных требований. При этом выводятся из сельскохозяйственного оборота большие площади земель, выбрасываются в атмосферу тысячи тонн вредных веществ, в том числе сернистый ангидрид и сероводород. Сера после очистки нефти, складированная на открытом воздухе, при определенных климатических условиях может перейти во многие вредные химические соединения и оказать отрицательное воздействие на природную среду [17-21, 32-35].

В Атырауской области в шельфовой зоне Каспия более 30 лет эксплуатируются надсоляные месторождения Гран, Мартыши, Жанаталап, Бузучи, Каражанбас, с 1993 г. – Тенгиз. В состав выбросов входят углеводороды, сероводород, окислы серы, азота углерода. Эти вещества попадают в атмосферу, адсорбируются подстилающей поверхностью, чем изменяют природные условия существования биоты. Анализ воды Каспийского моря вдоль Тенгизского побережья показывает, что кроме нефтяных загрязнений в воде идет накопление синтетических поверхностно-активных веществ, фенолов, нефтепродуктов и тяжелых металлов, которые занимают особое место среди загрязняющих веществ, так как не подвергаются химической и биологической деградации, а в повышенных концентрациях оказывают пагубное влияние на водные экосистемы.

Особенности формирования верхнего этажа подземных вод и развитие подтопления на побережье Каспийского моря определяются в основном интенсивностью техногенного освоения территории в данных природных условиях. Исследования гидрогеологической обстановки позволяют утверждать, что колебания уровня Каспия, происходящие последние 20 лет, практически не влияют на развитие подтопления в регионе, поскольку процесс сформировался задолго до начала подъема уровня под влиянием таких техногенных факторов, как оросительные системы и застройка. Поскольку процесс подтопления происходил на протяжении длительного периода времени на настоящий момент оказались затопленными территории большой площади. Это коренным образом изменило экологическую обстановку в регионе. Поэтому в дальнейшем целесообразно прогнозировать не увеличение зоны подтопления при подъеме уровня, а изменение экологической и экономической ситуации. Опасность дальнейшего развития процесса на изучаемой территории должна определяться экономическим и экологическим ущербом [16, 31-35].

Колебания уровня моря и нагонные явления вызывают в окружающей среде ряд негативных экологических процессов, влияющих на состояние и характер почвенного и растительного покрова, загрязнение воздуха и создающих угрозу возникновения потенциальных техногенных землетрясений. По мере повышения уровня моря значительно сократилась площадь приморского солончака, произошло повышение уровня грунтовых вод и переме-

щение галофитного пояса растительности вверх по профилю с более засоленных грунтов на менее засоленные. Такой переход характеризует увеличение засоления поверхностного слоя почвы и ведет к опустыниванию земель. Наиболее действенным фактором опустынивания является антропогенная реорганизация экосистем региона. В настоящее время происходит потеря высокопродуктивных нерестилищ ценных пород рыбы в низовьях дельты Волги, по сравнению с 1983 г. ее уловы снизились в 8-10 раз.

В результате резкого подъема уровня моря усилились нагонные явления – волны высотой более 3 м распространяются вглубь побережья на расстояние более 20 км; разрушаются берега со скоростью до 10 м/год; затопляются земли со скоростью 1-2 км/год; разрушены, либо находятся под угрозой разрушения целые кварталы жилых строений, промышленные, энергетические и бытовые предприятия, транспортные коммуникации. Нагоны создают аварийные ситуации на нефтепромыслах, в результате чего загрязняется нефтепродуктами морская акватория.

Затопление и подтопление населенных пунктов, сельскохозяйственных угодий, оросительных систем, нефтепромыслов, дорог, линий электропередачи и очистных сооружений приводит к дополнительному загрязнению поверхностных и подземных вод токсичными веществами и нефтепродуктами, ухудшаются условия питьевого водоснабжения. В пределах Западного Казахстана выделено свыше 140 потенциальных источников загрязнения подземных вод, из них более 50 зафиксированы как уже действующие опасные и умеренно опасные загрязнители вод хозяйственно-питьевого назначения.

В изменении экологической ситуации Каспийского моря существенную роль сыграло химическое загрязнение. Оно было более действенным в годы снижения уровня. Тогда в списке ядохимикатов, поступающих в Каспийское море, отмечалось свыше 150 химических веществ. Во взаимодействиях химических веществ, в процессах круговорота веществ, в биохимических преобразованиях и прочих превращениях происходит сукцессия фауны и флора, создается ситуация синергизма, изме-

няется трофический статус Каспия и т.д. [27-35].

Таким образом, техногенное воздействие носит всеобъемлющий характер и приводит к изменению атмосферы, режима поверхностных и подземных вод, преобразованию ландшафтов, созданию геохимических и тепловых аномалий с нарушением внутреннего равновесия недр.

Характерные черты загрязнения нефтепродуктами: множественность источников, попадание их почти во все компоненты окружающей среды, рассеяние на больших акваториях, аккумуляция в донных отложениях и т.д. Растворимые и тяжелые компоненты – фракции нефти в водных массах легко адсорбируют другие токсиканты, в том числе токсичные металлы, способствуют их миграции. Они ухудшают качество воды, отрицательно влияют на кислородный режим, нарушают сбалансированные связи поверхностных слоев воды с атмосферой и т.д.

Таким образом, из краткого изложения сведений видно, что в изолированном Каспии сложилось напряженное экологическое положение и дополнительное загрязнение. Продолжение антропогенного прессинга на экосистему моря чревато большой опасностью для него.

В заключении следует отметить, что для восстановления стабильности экосистемы Каспия одной из кардинальных мер является санитарный надзор над стоками рек. Многокомпонентное загрязнение Каспийского моря стало действенным фактором в изменении санитарно-гигиенической обстановки среды обитания многих видов промысловых объектов. Массовая гибель ценных пород рыб стала обычным явлением. Еще до конца не изучены физико-химические, биохимические последствия токсикантов, химических веществ в условиях моря.

Экологическая благополучие Каспийского моря зависит от выполнения общих, согласованных между всеми прикаспийскими государствами мероприятий, совместного контроля и заботы о нем. Каспийское море в настоящий период с трудом справляется с антропогенной нагрузкой, и дальнейшее усугубление экологической ситуации грозит большой опасностью для сохранения его биоресурсов [1-7, 16, 35].

Литература

- 1 Салманов М.А. Экология и биологическая продуктивность Каспийского моря. – Баку, 1999.
- 2 Леонтьев О.К. Формы внешней блокировки берега на западном побережье Каспийского моря // Вестник МГУ. Сер. 5. География. – 1960. – №4
- 3 Мамедов Р.М. Повышение уровня геоэкологического состояния азербайджанских берегов Каспия. – Баку, 1996.
- 4 Мазманиди Н.Д. Экология рыб Черного моря и нефть. – Батуми, 1997.
- 5 Иванов В. П., Сокольский А. Ф. научные основы стратегии защиты биологических ресурсов Каспийского моря от нефтяного загрязнения. – Астрахань, 2000.
- 6 Проблемы экологии в Казахстане. // Саяхат. – 2002. – № 7.
- 7 Сериков Ф.Т., Оразбаев Б.Б. Экологический мониторинг казахстанских секторов Каспийского моря и месторождения Тенгиз // Высшая школа Казахстана. – 2002. – № 3.
- 8 Кенжегалиев А.К., Хасанова А.А., Моисеева Г.П. Экологическое состояние Атырауской области в связи с промышленным освоением шельфа Каспийского моря // Вестн. Атырауского Института нефти и газа. – 2002. – №1-2. – С. 171-173
- 9 Казакова И.Г. Особенности развития подтопления на Российском побережье Каспийского моря : 4-й Междун. конгресс «Вода: экология и технология», ЭКАВТЭК. – 2000. – С. 239.
- 10 Кулешова Л.В. Методы количественной оценки динамики растительности на побережье Каспийского моря при изменении его уровня: 3-й Междун. конгресс «Вода: экология и технология», ЭКАВТЭК. – 1998. – С. 80-81
- 11 Акиянова Ф.Ж., Нурмамбетов Э.И., Курочкина П.Я. и др. Опустынивание казахстанской части Прикаспия. // Проблемы освоения пустынь. – 2001. – № 2. – С. 12-19.
- 12 Казмирук В.Д. Современные гидроэкологические проблемы дельты Волги и Северного Каспия: 4-й Междун. конгресс «Вода: экология и технология», ЭКАВТЭК–2000. – С.84.
- 13 Притчин А.И., Исак Е.А. Экологические аспекты использования подземных вод Западного Казахстана // Молодые ученые к 10- летию независимости Казахстана: Междунар. конф. – Ч. 2.– Алматы: КазНТУ, 2001. – С. 274-277.
- 14 Леднев В.А. Течения Северного и Среднего Каспия. – М., 1943. – 97 с.
- 15 Зайцев Г.Н. Колебания соленности Северного Каспия в 1935 – 1943 гг. и причины их возникновения // Метеорология и гидрология. – 1946. – №4. – С. 71-77
- 16 Зайков Б.Д. Водный баланс Каспийского моря в связи с причинами понижения его уровня. // Труды науч.-исслед. учреждений Гидрометслужбы СССР. – Сер.4. – 1946. – Выпуск 38. – С.5-50.
- 17 Гюль К.К., Жило П.В. Уровень Каспия и хозяйство Азербайджана // Материалы Всесоюз. совещания по проблеме Каспийского моря. – Баку, 1963. – С.258-263.
- 18 Гюль К.К., Абакаров М. И., Фурман Т. И. Рейфман Р. Л. Физические процессы в Каспийском море в связи с колебанием его уровня. – Баку, 1971. – С.224.
- 19 Салманов М.А. Особенность формирования биологической продуктивности Каспийского моря и ее связь с промышленным загрязнением // Тез. науч. конф. по загрязнению и охране Каспийского моря. – Баку, 1975. – С.26.
- 20 Салманов М.А. Роль микрофлоры и фитопланктона в продукционных процессах Каспийского моря. – М., 1987. – 216 с.
- 21 Болгов М.В., Трубецкова М.Д., Филимонова М.К. О прогнозировании уровня Каспийского моря: 6-й Междун. конгресс «Вода: экология и технология», ЭКАВТЭК – 2004. Ч. 1. – С. 85.
- 22 Казакова И.Г. Особенности развития подтопления на Российском побережье Каспийского моря: 4-й Междун. конгресс «Вода: экология и технология», ЭКАВТЭК. – 2000. – С. 23.
- 23 Смоляр В.А., Бузов Б.В., Веселов В.В. и др. Водные ресурсы Казахстана (поверхностные и подземные воды, современное состояние). Справочник. – Алматы: НИЦ «Гылым», 2002. – 596 с.
- 24 Сыдыков Ж.С., Голубцов В.В., Куандыков Б.М. Каспийское море и его прибрежная зона (природные условия и экологическое состояние). – Алматы, 1995. – 211 с.
- 25 Бочкарева В.А., Сыдыков Ж.С. и др. Подземные воды Прикаспийской впадины и ее восточных обрамлений. – Алматы, 1973. – 288 с.
- 26 Сыдыков Ж.С. и др. Прикаспийский гидрогеологический район // Гидрогеология СССР. Западный Казахстан. – Т. 35 – М., 1971., – С.97-122.
- 27 Сыдыков Ж.С., Мухамеджанов М.А. и др. Гидрогеологические и инженерно-геологические условия прибрежной зоны Каспийского моря и прогноз их изменений // Доклады НАН РК. – 1995. – №6. – С.43-55.
- 28 Сыдыков Ж.С., Голубцов В.В., Куандыков Б.М. Каспийское море и его прибрежная зона (природные условия и экологическое состояние). – Алматы, 1995. – 211 с.
- 29 Будыко М.И. Изменение климата. – Л.: Гидрометеиздат, 1974. – 280 с.
- 30 [Гидрометеорология и гидрохимия морей. – Т. VI: Каспийское море. – Вып. I. – СПб., 1992. – 359 с.
- 31 Гидрометеорологические условия шельфовой зоны морей СССР. – Т 2: Каспийское море. – Л., 1986. – 268 с.
- 32 Гершанский Н.Д. Особенности сгонно-нагонных колебаний уровня моря на устьевом взморье Волги // Тр. ГОИН. – Вып. 116. – 1973. – С.131-145.
- 33 Материалы Всесоюзного совещания по проблеме Каспийского моря. – Гурьев, 1991. – 93 с.
- 34 Киреев М.А. Решение гидрометеорологических проблем в рамках Каспийской экологической программы. // Проблемы гидрометеорологии и экологии: Материалы междунар. науч.-практ. конф., посвященной 50-летию КазНИИМОСК. – Алматы: КазНИИМОСК, 2001. – С. 114-115.
- 35 Бутырина Н. Запрещенные игры с природой. Природа не прощает ошибок // Caspian Research. – №4. – 2002. – С. 84-86.

References

- 1 Salmanov M.A. jekologija i biologicheskaja produktivnost' Kaspijskogo morja. Baku, 1999 g.
- 2 Leont'ev O.K. Formy vneshnej blokirovki berega na zapadnom poberezh'e Kaspijskogo morja. // Vestnik MGU. Ser. 5. Geografija. 1960. №4
- 3 Mamedov R.M. Povyszenie urovnja geojekologicheskogo sostojanija azerbajdzhanskih beregov Kaspija. Baku, 1996 g.
- 4 Mazmanidi N.D. Jekologija ryb Chernogo morja i neft'. Batumi, 1997.
- 5 Ivanov V. P., Sokol'skij A. F. nauchnye osnovy strategii zashhity biologicheskikh resursov Kaspijskogo morja ot neftjanogo zagriznenija. Astrahan', 2000 g.
- 6 Problemy jekologii v Kazahstane. // Sajahat.-2002. № 7.
- 7 Serikov F.T., Orazbaev B.B. Jekologicheskij monitoring kazahstanskogo sektorov Kaspijskogo morja i mestorozhdenija Tengiz. //Vysshaja shkola Kazahstana.- 2002.- № 3.
- 8 KENZHEGALIEV A.K., HASANOVA A.A., MOISEEVA G.P. Jekologicheskoe sostojanie Atyrauskogo oblasti v svjazi s promyshlennym osvoeniem shel'fa Kaspijskogo morja. //Vestn. Atyrauskogo Instituta nefti i gaza.-2002.- №1-2. S. 171-173
- 9 Kazakova I.G. Osobennosti razvitija podtoplenija na Rossijskom poberezh'e Kaspijskogo morja. 4-j Mezhdun. kongress «Voda: jekologija i tehnologija», JeKAVTJeK–2000, C. 239.
- 10 Kuleshova L.V. Metody kolichestvennoj ocenki dinamiki rastitel'nosti na poberezh'e Kaspijskogo morja pri izmenenii ego urovnja. 3-j Mezhdun. kongress «Voda: jekologija i tehnologija», JeKAVTJeK – 1998, C. 80-81
- 11 Akijanov F.Zh., Nurmambetov Je.I., Kurochkina P.Ja. i dr. Opustynivanie kazahstanskogo chasti Prikaspija. //Problemy osvoenija pustyn'.- 2001.- № 2.- S. 12-19.
- 12 Kazmiruk V.D. Sovremennye gidrojekologicheskije problemy del'ty Volgi i Severnogo Kaspija. 4-j Mezhdun. kongress «Voda: jekologija i tehnologija», JeKAVTJeK–2000, C.84.
- 13 Pritchinn A.I., Isak E.A. Jekologicheskije aspekty ispol'zovanija podzemnyh vod Zapadnogo Kazahstana. // Molodye uchenye k 10- letiju nezavisimosti Kazahstana: Tr. Mezhdunar. konf.- Almaty: KazNTU, 2001. ch.2.S. 274-277.
- 14 Lednev V.A. Techenija Severnogo i Srednego Kaspija. M., 1943 g. 97 s.
- 15 Zajcev G.N. Kolebanija solennosti Severnogo Kaspija v 1935 – 1943 gg. i prichiny ih voznikovenija. // Meteorologija i gidrologija. 1946 g. №4. C. 71-77
- 16 Zajkov B.D. Vodnyj balans Kaspijskogo morja v svjazi s prichinami ponizhenija ego urovnja. // Tr. Nauch-issled. Uchrezhdenij Gidrometsluzhby SSSR. Ser.4. 1946. Vypusk. 38. S.5-50.
- 17 Gjul' K.K., Zhilo P.V. Uroven' Kaspija i hozjajstvo Azerbajdzhana. // Materialy Vsesojuz. Soveshhanija po probleme Kaspijskogo morja. Baku, 1963. S.258-263.
- 18 Gjul' K.K., Abakarov M. I., Furman T. I. Rejfmán R. L. Fizicheskie processy v Kaspijskom more v svjazi s kolebanijem ego urovnja. Baku, 1971. S.224.
- 19 Salmanov M.A. Osobennost' formirovanija biologicheskogo produktivnosti Kaspijskogo morja i ee svjaz' s promyshlennym zagrizneniem// Tez. nauch. konf. Po zagrizneniju i ohrane Kaspijskogo morja. Baku, 1975. S.26.
- 20 Salmanov M.A. Rol' mikroflory i fitoplanktona v produkcijnyh processah Kaspijskogo morja. M., 1987. 216 s.
- 21 Bolgov M.V., Trubeckova M.D., Filimonova M.K. O prognozirovanii urovnja Kaspijskogo morja. 6-j Mezhdun. kongress. «Voda: jekologija i tehnologija», JeKAVTJeK –2004, chast' I, S. 85
- 22 Kazakova I.G. Osobennosti razvitija podtoplenija na Rossijskom poberezh'e Kaspijskogo morja. 4-j Mezhdun. kongress «Voda: jekologija i tehnologija», JeKAVTJeK–2000, S. 239.
- 23 Smoljar V.A., Burov B.V., Veselov V.V. i dr. Vodnye resursy Kazahstana (poverhnostnye i podzemnye vody, sovremennoe sostojanie). Spravochnik. -Almaty: NIC «Gylım», 2002. 596 s.
- 24 Sydykov Zh.S., Golubcov V.V., Kuandykov B.M. Kaspijskoe more i ego pribrezhnaja zona (prirodnye uslovija i jekologicheskoe sostojanie). Almaty, 1995, 211s.
- 25 Bochkareva V.A., Sydykov Zh.S. i dr. Podzemnye vody Prikaspijskoj vpadiny i ee vostochnyh obramlenij. Almaty, 1973, 288 s.
- 26 Sydykov Zh.S. i dr. Prikaspijskij gidrogeologicheskij rajon // Gidrogeologija SSSR. Zapadnyj Kazahstan. Moskva, 1971, t.35, S.97-122
- 27 Sydykov Zh.S., Muhamedzhanov M.A. i dr. Gidrogeologicheskije i inzhenerno-geologicheskije uslovija pribrezhnoj zony Kaspijskogo morja i prognoz ih izmenenij // Doklady NAN RK, 1995, №6, S.43-55.
- 28 Sydykov Zh.S., Golubcov V.V., Kuandykov B.M. Kaspijskoe more i ego pribrezhnaja zona (prirodnye uslovija i jekologicheskoe sostojanie). Almaty, 1995, 211s.
- 29 Budyko M.I. Izmenenie klimata. // L. Gidrometeoizdat. 1974. 280 s.
- 30 Gidrometeorologija i gidrohimija morej. t.VI.Kaspijskoe more. Vyp.1 // Sankt-Peterburg, 1992, 359 s.
- 31 Gidrometeorologicheskije uslovija shel'fovoj zony morej SSSR. T 2. Kaspijskoe more. // Leningrad, 1986, 268 s.
- 32 Gershanskij N.D. Osobennosti sgonno-nagonnyh kolebanij urovnja morja na ust'evom vzmor'e Volgi. // Tr. GOIN, 1973, Vyp.116, S.131-145.
- 33 Materialy Vsesojuznogo soveshanija po probleme Kaspijskogo morja. Gur'ev, 1991, 93 s.
- 34 Kireev M.A. Reshenie gidrometeorologicheskikh problem v ramkah Kaspijskoj jekologicheskogo programmy. // Problemy gidrometeorologii i jekologii: Materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvjashhennoj 50-letiju KazNIIMOSK. – Almaty: KazNIIMOSK, 2001.- S. 114-115.
- 35 Butyrina N. Zapreshhennye igry s prirodoy. Priroda ne proshhaet oshibok. //Caspian Research. –2002. -№4.S. 84-86.