

---

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



**ҚазҰТЗУ ХАБАРШЫСЫ** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ **ВЕСТНИК КазНУ**

**VESTNIK KazNRTU** \_\_\_\_\_

**№4 (128)**

*Главный редактор*  
**И. К. Бейсембетов – ректор**

*Зам. главного редактора*  
**Б.К. Кенжалиев – проректор по науке**

*Отв. секретарь*  
**Н.Ф. Федосенко**

*Редакционная коллегия:*

С.Б. Абдыгашпарова, Б.С. Ахметов, З.С. Абишева- акад. НАНРК, Л.Б. Атымтаева, Ж.Ж. Байгунчечков- акад. НАНРК, А.Б. Байбатша, А.О. Байконурова, В.И. Волчихин (Россия), К. Дребенштед (Германия), Г.Ж. Жолтаев, Р.М. Искаков, С.Е. Кудайбергенов, С.Е. Кумеков, В.А. Луганов, С.С. Набойченко – член-корр. РАН, И.Г. Милев (Германия), С. Пежовник (Словения), Б.Р. Ракишев – акад. НАН РК, М.Б. Панфилов (Франция), Н.Т. Сайлаубеков, А.Р. Сейткулов, Фатхи Хабаш (Канада), Бражендра Мишра (США), Корби Андерсон (США), В.А. Гольцев (Россия), В. Ю. Коровин (Украина), М.Г. Мустафин (Россия), Фан Хуаан (Швеция), Х.П. Цинке (Германия), Т.А. Чепуштанова, Г.Ж. Елигбаева, Б.У. Куспангалиев

*Учредитель:*

Казахский национальный исследовательский технический университет  
имени К.И. Сатпаева

*Регистрация:*

Министерство культуры, информации и общественного согласия  
Республики Казахстан № 951 – Ж “25” 11. 1999 г.

**Основан в августе 1994 г. Выходит 6 раз в год**

*Адрес редакции:*

г. Алматы, ул. Сатпаева, 22,  
каб. 616, тел. 292-63-46  
Nina.Fedorovna.52@mail.ru

- [6] Предложения по основным направлениям использования в народном хозяйстве термальных ресурсов Южного Казахстана: отчет Новосибирского отделения «Теплоэнергопроект». –Новосибирск. –1976. –44 с.
- [7] Вялов В.Д., Калутин О.А., Сульдина О.В., Курмангалиева Ш.Г. Мониторинг геотермальных скважин Жаркентского артезианского бассейна// Материалы XI ежегодной международной научно-практической конференции на тему «Структурные изменения и развитие общества»: КНУ. –Алматы. – 2014. – Стр. 211-218
- [8] Муртазин Е.Ж., Кан С.М., Вялов В.Д., Сульдина О.В., Курмангалиева Ш.Г., Калутин О.А. К вопросу использования геотермальных вод Жаркентского артезианского бассейна// Известия НАН РК. –Алматы. –2014. – № 6.
- [9] Калутин О.А., Кан С.М., Тлеуова Ж.Т. Некоторые особенности современного состояния термоминеральных вод Южного Казахстана// Известия НАН РК, серия геологии и технических наук. –Алматы. –2015. –№ 5. – Стр. 34-42
- [10] Использование геотермальных ресурсов в Исландии [Электронный ресурс]: URL: [http://soviet-geotherm.ginras.ru/07\\_04\\_Iceland.htm](http://soviet-geotherm.ginras.ru/07_04_Iceland.htm)
- [11] Вода – источник тепловой энергии [Электронный ресурс]: URL: <http://watersite.ru/voda-istochnik-teplovo>
- [12] Баева А.Г., Москвичёва В.Н. Геотермальная энергия: проблемы, ресурсы, использование. Изд. М.: СОАН СССР, Институт теплофизики, –1979. – 350 с.
- [13] Муртазин Е.Ж., Байкадамова А., Кисмелъева Б., Комплексное использование термальных вод скважины 3-Т Жаркентской впадины, Вестник КазНУ, 7 номер, 2017 год
- [14] Создание опытного производства и разработка принципиальной технологической схемы каскадного использования водно-энергетического потенциала Жаркентского месторождения геотермальных вод для нужд международного центра приграничного сотрудничества «Хоргос» и населенных пунктов Панфиловского района Алматинской области: отчет НИР (промежуточный)/ ТОО «Институт гидрогеологии и геоэкологии им. У.М. Ахмедсафина». - Алматы, 2012. - 88 с. - Инв. № 0212РК01125
- [15] Абсаметов М.К., Касымбеков Д.А., Муртазин Е.Ж. Перспективы освоения гидрогеотермальных и гидроминеральных ресурсов Казахстана. /Ж. Вестник КазНАЕН.- Астана, № 4.- 2013

Муртазин Е., Байкадамова А.

Жаркент кенішінде термал суын геотермалдық энергияға пайдалану

Түйіндеме. Бұл мақалада геотермалдық энергия мәселесі талқыланады. Геотермалдық энергияны тиімді пайдалану үшін бірлескен жылу және энергетикада қолданылады. Геотермалдық энергия жанарғылатын, экологиялық таза және негізгі жүктеме ретінде пайдаланылуы мүмкін болғандықтан, болашақта ол энергия көзі болады. Бұл қазба отын пайдалануды азайтады.

Негізгі сөздер. Термалды су, геотермалды энергия, ұңғыма, Жаркент ойығы.

Murtazin Y., Baikadamova A.

The use of geothermal energy in terms of the Zharkent thermal water reservoir

Summary. The geothermal energy is discussed in the article. For more effective use, geothermal energy is used in combined heat and power engineering. Since geothermal energy is renewable, environmentally friendly and can be used as a base load, in the future, it will become a source of energy. This will reduce the use of fossil fuels.

Key words: thermal water, geothermal energy, well, Zharkent hollow.

Z.B. Rakishhev, K.K. Kussembayeva, A.K. Sakhayeva  
(Al-Farabi KazNU, Almaty, Kazakhstan)

## THE METHODS OF STUDY OF THE CASPIAN SEA POLLUTION

Abstract. The Caspian Sea is a large closed water body belonging to five countries: Kazakhstan, Russia, Azerbaijan, Iran and Turkmenistan. Currently, the Caspian Sea is subject to a large-scale pollution, which can be conditionally divided into the following groups: pollution caused by significant periodic fluctuations in the sea level, air pollution, pollution caused by inflowing rivers, and oil pollution. The latest is one of the most significant problems for all riparian countries. The article provides the study overview on pollution of the Caspian Sea conducted by scientists of riparian countries, describes the methods used by them, the results obtained.

Key words: pollution of the Caspian Sea, methods of pollution, oil pollution, satellite data, satellite altimetry.

З.Б. Ракишев, К.К. Кусембаева, А.К. Сахаева  
(КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Республика Казахстан)

## К ВОПРОСУ О МЕТОДАХ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЙ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

Аннотация. Каспийское море является крупным закрытым водоемом, принадлежащим пяти странам: Казахстану, России, Азербайджану, Ирану и Туркменистану. В настоящее время Каспийское море подвергается масштабным загрязнениям, которые можно условно поделить на следующие группы: загрязнения, вызванные

значительными периодическими колебаниями уровня моря, атмосферные загрязнения, загрязнения, внесенные выпадающими реками, и нефтяные загрязнения. Последние являются одной из самых значимых проблем для всех прибрежных стран. В статье приводится обзор исследований по загрязнению Каспийского моря, проводимых учеными прибрежных стран, описываются применяемые ими методики, полученные результаты.

**Ключевые слова:** загрязнение Каспийского моря, методы загрязнения, нефтяные загрязнения, спутниковые данные, спутниковая альтиметрия.

Каспийское море является крупным закрытым водоемом, принадлежащим пяти странам: Казахстану, России, Азербайджану, Ирану и Туркменистану. В настоящее время Каспийское море подвергается масштабным загрязнениям, которые можно условно поделить на следующие группы: загрязнения, вызванные значительными периодическими колебаниями уровня моря, атмосферные загрязнения, загрязнения, внесенные выпадающими реками, и нефтяные загрязнения. Последние являются одной из самых значимых проблем для всех прибрежных стран.

Изменение уровня моря является немаловажным фактором загрязнения. Период колебаний уровня воды в Каспийском море составляет 20-25 лет. С 2007 года уровень воды в море снизился на 0,56 метра и в 2014 году составил 27,43 метра по балтийской системе высот [1]. Это создает социально-экономические и экологические проблемы в береговой зоне. Если уровень моря значительно снизится, возникнет необходимость заново перестраивать все здания гидроэлектростанций, водосбросные сооружения, водоспускные и водовыпускные сооружения и сооружения, предназначенные для защиты от наводнений, разрушений берегов и дна водохранилища. Это может повлиять и на миграционные пути к местам нереста рыб. Уменьшается площадь зеркала воды, что может привести к отрицательным изменениям в климатических условиях бассейна. В случаях поднятия уровня воды под угрозой затопления оказываются промышленные и хозяйственные объекты, что может привести к образованию болотных площадей, общему ухудшению экологии моря.

Изучением этой проблемы активно занимаются иранские ученые [2]. Ими были созданы модели формирования и устойчивости береговой зоны Иранского побережья Каспийского моря в условиях колебания уровня моря. В своих исследованиях они использовали гидродинамические данные, в том числе метеорологические отчеты с учетом преобладающих ветров в южном Каспии и образовании волн в этом районе.

В Казахстане Институт гидрогеологии и геоэкологии им. У.М. Ахмедсафина исследует распространение загрязнений по Каспийскому морю на основе гидрогеологических условий [3]. Выполненное ими моделирование позволило оценить влияние возможного повышения уровня воды в Каспии на подземные воды побережья. То есть, положение зоны подтопления определяется, в первую очередь, прогнозированием уровня воды в Каспии и очертанием поверхности прибрежной зоны. Ширина прибрежной зоны зависит от гидрогеологических условий конкретных участков побережья. Также на режим подземных вод прибрежной части оказывают воздействие нагонные явления, которые весьма существенно влияют на отдельных участках.

Атмосферные загрязнения возникают за счет нефтяных и урановых месторождений, близко расположенных к морю, таких как Тенгиз, Карачаганакское нефтегазоконденсатное месторождение, Гран, Мартыши, Жанаталап, Бузучи, Каражанбас. При разработке данных месторождений в состав выбросов входят углеводороды, сероводород, окислы серы, азота, углерода, которые попадают в атмосферу и адсорбируются подстилающей поверхностью. Атмосферные загрязнения исследуются в работах ученых всех прибрежных стран [4] - [7].

Проблемы загрязнения Каспийского моря являются также следствием истории экономического развития прибрежных стран, т.к. в значительной степени зависят от экологического состояния рек, выпадающих в море. Выпадающих рек, в зависимости от сезона, в среднем, около 105, при этом наибольший вклад в загрязнение вносят Волга, Урал, Кума и Кура [8]. Расположенные вдоль рек промышленные и сельскохозяйственные производства сбрасывают отходы в бассейны рек. Кроме того, затонувшие и брошенные плавсредства, в том числе нефтеналивные, пассажирские, грузовые суда, представляют дополнительную реальную опасность для экологии рек, что непосредственно влияет и на экологию Каспийского моря [9], [10].

Изучением этой проблемы активно занимаются азербайджанские ученые, которые исследовали влияние выпадающих рек (Волга, Урал, Кура, Кума) на загрязнение моря [11]. Ими была разработана модель численного моделирования случайных коротких волн в прибрежных районах с мелководьем и окружающими течениями для расчета распространения загрязнений, основанная на численном решении сеточными методами уравнения баланса волновой энергии или волнового действия в спектральной форме. Модель обусловлена граничными условиями и локальными ветрами. Результаты моделирования хорошо согласуются с лабораторными наблюдениями и (обобщенными) полевыми наблюдениями.

Что касается нефти, то по расчетам специалистов, ее запасы в Казахском секторе Каспия составляют 7 млрд тонн, Азербайджанском секторе – 3,5-4 млрд тонн, в Туркменском секторе – 2 млрд тонн, в Российском секторе – 0,3-0,7 млрд тонн. Предполагаемый общий запас нефти в Каспийском море превосходит 200 млрд баррелей, что дает основание считать этот регион одним из крупнейших мировых центров углеводородного сырья [12]. Соответственно ведется активная добыча нефти, что приводит к тому, что основную долю в загрязнение Каспийского моря вносят морские нефтяные месторождения. Нефть попадает в море при добыче и разведочном бурении, при авариях на месторождениях, подводном ремонте скважин, также из переполненных нефтехранилищ, созданных на искусственных островах, негерметичных трубопроводах, проложенных по дну моря от эскалад, при ее перевозке и перегрузке на берег. Самым крупным шельфовым нефтегазовым месторождением является Кашаган, принадлежащий Казахстану. Добыча нефти на Кашагане в настоящее время достигла 650 тысяч тонн в месяц, что увеличивает риски нефтяных загрязнений. Вследствие указанных причин изучению и моделированию аварийных разливов нефти посвящено наибольшее число научных работ ученых всех прибрежных стран.

Азербайджанскими учеными рассмотрен характер распространения нефти на акватории Северного Каспия на основе метеорологических данных [11], [13]. Ими было выявлено снижение концентрации загрязняющих веществ по глубине разреза водоёма, с увеличением скорости ветра, течений, силы волнения.

В Казахстане исследованиями загрязнений Каспийского моря посвящены работы разных исследовательских групп.

Институт нефти и газа РК занимается созданием и сопровождением цифровых и геодинамических моделей месторождений и нефтегазоносных бассейнов Республики Казахстан [14]. Группа изучает геологическое и математическое моделирование природных нефтяных и газовых систем Каспийского региона, оценивая роль техногенного фактора. Исследуются разные пути для сокращения технологических потерь нефти и газа вместе с разработкой методов сокращения объемов вредных выбросов в атмосферу и внедрением методов и средств борьбы с нефтяными загрязнениями окружающей среды.

Группа ученых КазНУ им. аль-Фараби решает задачу математического моделирования процесса заполнения и миграции нефти в Каспийском море в зависимости от погодных условий [15]. Теоретическая основа математической модели процесса состоит из гидродинамических уравнений моря, уравнений переноса и изменений концентрации масляной компоненты, при этом учитывается уравнение непрерывности, выражающее инвариантность общего количества массы залитого масла, которое образовало пленку на поверхности моря. В результате определяется траектория миграции, изменение концентрации и температуры нефтяного пятна на поверхности моря из стационарного источника в зависимости от погодных условий. Эта модель позволяет рассчитать площадь и определить траекторию миграции нефтяного пятна на Каспийском море в зависимости от погодных условий и провести численное моделирование разливов нефти в открытом море при разных начальных массах разлитой нефти.

С развитием космической техники и технологий для решения подобных задач ученые активно применяют спутниковые данные.

Институт ионосферы Национального центра космических исследований и технологий проводит целый ряд исследований по Каспийскому морю [16]. Учеными Института был создан адаптированный к условиям региона программный комплекс, который позволяет моделировать движение нефтяных пятен на морской поверхности с использованием спутниковых изображений, на основе пространственной и временной информации о распределении нефтяного загрязнения в море и его изменении во времени, имеется возможность выявлять причину и источники загрязнения.

Группа ученых Института космических исследований им. академика У.М. Султангазина на основе метеорологических данных и материалов космической съемки занимается картированием береговой линии и оценкой экологического состояния Прикаспийского региона, проводит мониторинг режима наполнения водохранилищ, нефтяных загрязнений акватории Каспийского моря, аварий на нефтепромыслах и нефтепроводах, а также моделированием процессов распространения нефтяного разлива. Ими была составлена прогнозная картограмма загрязнений [17].

В последние годы активно используются данные спутниковой альтиметрии. Спутниковая альтиметрия – широко применяемый метод измерения высоты спутника относительно поверхности Земли по времени прохождения сигнала, посылаемого и получаемого после отражения от поверхности спутником [18]. Метод спутниковой альтиметрии широко используют в геодезии, географии, океанологии, геологии и т.д. Альтиметрия служит для решения геодезических задач и гравитационного зондирования, в частности, для определения гравитационного поля Земли и уточнения модели выпуклой замкнутой поверхности [19], [20]. При помощи спутниковой альтиметрии можно изучать атмосферные явления, морскую метеорологию и влияние особенностей и условий океана на погоду. Данные спутниковой

альтиметрии позволяют вычислять высоту волн, скорости ветра в реальном времени и получать улучшенную модель прогнозирования погоды с помощью ассимиляции полученных данных [13]. Благодаря возможности измерения сильных ветров и очень высоких волн, спутниковая альтиметрия является выгодным методом для изучения ураганов. Кроме того, этим методом определяются температурные особенности, которые могут повлиять на усиление штормов [19]. Для исследования водоемов методом спутниковой альтиметрии важна возможность получения цифровых данных по величине высоты морской поверхности, что позволяет исследовать изменчивость динамики водоема с достаточно высокой точностью [4].

Российские ученые применяют спутниковую альтиметрию для мониторинга нефтяных загрязнений, используя радиолокаторы с синтезированной апертурой [20],[21]. В ходе исследований применялась методика картографирования динамики нефтяных загрязнений в акватории Каспийского моря. За основу было взято компьютерное дешифрирование радиолокационных снимков и применение ГИС-технологий для обработки данных. В результате была создана цифровая карта загрязнения моря нефтепродуктами.

Как мы видим, в некоторых работах методы спутниковой альтиметрии для исследования процессов загрязнения Каспийского моря уже применялись, однако данные исследования проводились без учета волнового климата водоема. Задача в данной постановке решается эстонскими учеными, объектом исследования которых является Балтийское море [22], [23]. По данным спутниковой альтиметрии была построена математическая модель волнового климата закрытого моря, которая показала хорошее совпадение с локальными измерениями. Проблеме распространения загрязнений была посвящена работа [24], где были изучены возможности спонтанного образования поверхностных пятен с высокой концентрацией загрязняющих веществ через временные корреляции поля сходимости и переноса в закрытых морях. Исследовалось влияние сжимаемости двумерного потока поля скоростей на перенос и перемещение плавающих веществ на поверхности моря наложением на трехмерную циркуляцию. Объектом исследования являлся Финский залив Балтийского моря, где вероятны большие изменения сжимаемости потока. Сжимаемость поверхности моря оценивалась с использованием соотношений относительных изменений площади поверхности с аналогичными изменениями краев. Были рассчитаны приблизительные значения конечной сжимаемости за определенный промежуток времени, в течение которого отслеживается движение элемента. Полученные результаты хорошо коррелируют с локальными данными.

Исследование процессов распространения загрязнений в Каспийском море для обеспечения техногенной безопасности является своевременной и важной задачей. Представляется возможной разработка модели распространения загрязнений для северной и северо-восточной части Каспийского моря, в особенности в области расположения месторождения Кашаган, на основе применения вышеуказанной методики, созданной для закрытого моря. Данная модель должна использовать возможности метода спутниковой альтиметрии и учитывать математическую модель волнового климата Каспийского моря.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Изменения уровня Каспийского моря. [Электронный ресурс]URL: <http://www.window2baku.com/Caspian/caspianlevel.htm> [Дата обращения: 27.04.2018]
- [2] Iran devises new plan to deal with Caspian Sea pollution. // AZERNEWS [Thursday April 19 2018]. [Электрон.ресурс] URL: <https://www.azernews.az/region/89203.html> [Дата обращения: 27.04.2018]
- [3] Деятельность Института. [Электронный ресурс]URL: <http://www.hydrogeology.kz/devatel-nost-instituta> [Дата обращения: 20.04.2018]
- [4] Лебедев С.А., Костяной А.Г., Лаврова О.Ю., Динамика Каспийского моря по данным спутниковой альтиметрии // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2015. – Т.12. - № 4. – с. 72-85.
- [5] Митягина М.И., Лаврова О.Ю. Многолетний комплексный спутниковый мониторинг нефтяных загрязнений поверхности Балтийского и Каспийского морей // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2012. Т 9. № 5. С. 269–288.
- [6] Каспийское море – жертва канализации и нефтяных отходов. // Газета «Хамшахри». [Электронный ресурс]URL: <http://parstoday.com/ru/news/iran-i19318> [Дата обращения: 27.04.2018]
- [7] Абуталиева И.Р. Нефтегазовость и основные источники углеводородного загрязнения северного каспия. // Вестник Астраханского государственного технического университета. 2005, с. 158-162.
- [8] Емельянова В.П. и др. Оценка качества поверхностных вод суши по гидрохимическим показателям. Гидрохимические материалы, М.: Наука, 1983, т.86, с. 119 – 129.
- [9] Заливы, реки и порты// Azerbaijan.az. [Электронный ресурс]URL: [http://www.azerbaijan.az/portal/Nature/Caspian/caspian\\_r.html?caspiian\\_04](http://www.azerbaijan.az/portal/Nature/Caspian/caspian_r.html?caspiian_04) [Дата обращения: 20.04.2018]

- [10] Беркеліева Л.К. Загрязнение Каспийского моря. // *CrudeAccountability*. [Электронный ресурс]URL: [http://www.casrinfo.org/ru/library/books/book\\_004/08.shtml](http://www.casrinfo.org/ru/library/books/book_004/08.shtml). [Дата обращения: 27.04.2018]
- [11] Гюль А.К., Фаралджаева Л.Н. О распределении техногенных примесей в северном Каспии. *Вестник Бакинского университета*. 2010, №3, с.160-166.
- [12] Зейналова К.З. Экологическое состояние Каспийского моря и охрана ее акватории от загрязнения нефтепродуктами. *Науки о Земле*. 2015. №4-2(44) с. 99-101.
- [13] Гасангалдиева А.Г., Абдурахманов Г.М., Габимова П.И., Даниялова П.М. Загрязнение побережья каспийского моря нефтяными углеводородами и тяжелыми металлами и заболеваемость населения северного Дагестана злокачественными новообразованиями. *Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе*. – 2006. – с. 77-79.
- [14] Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы. [Электронный ресурс]URL: <http://www.king.kz/services.html> [Дата обращения: 27.04.2018]
- [15] Assylbekuly A., Abdibekova A.U., Zhakebayev D.B. Numerical simulation of the migration of oil slick on the surface of the Caspian sea. // *Вестник КазНУ*, 2016 №2. – с. 1-8.
- [16] Разработать технологии наземно-космических мониторинговых наблюдений за развитием геодинамических процессов на территории Прикаспийского региона и прогнозирования месторождений углеводородного сырья. [Электронный ресурс]URL: <http://www.spsceges.kz/ru/category/dtoo> [Дата обращения: 27.04.2018]
- [17] Жангаев Ж.Ш., Абсаметов М.К., Бекмухамедов Б.Э., Акназарова Р.Б., Мухамедгалиев А.Ф., Муратова Н.Р., Шагарова Л.В., Батырбаева М.Ж. Современное состояние и перспективы развития дистанционного зондирования Земли в Национальном центре космических исследований и технологий РК. *Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса*. 2012. Т.9. №5. с. 77-88.
- [18] Ракишева З.Б., Кусембаева К.К. О задаче исследования волнового климата каспийского моря с помощью спутниковой альтиметрии. // «Вестник КазНУ» 2017. 2-том. №2, с. 190-194.
- [19] Лебедев С.А., Костяной А.Г. Спутниковая альтиметрия Каспийского моря. М.: Издательский центр «МОРЕ» Международного института океана. 2005. – 366 с.
- [20] Лаврова О.Ю., Митягина М.И., Костяной А.Г. Спутниковые методы выявления и мониторинга зон экологического риска морских акваторий. – М.: ИКИ РАН, 2016. – 334 с.
- [21] Черняев А.В., Павлов А.А. Моделирование процессов распространения нефтяных загрязнений по акватории малых водотоков. // *Записки Горного института*. Т. 203., Санкт-Петербург. 2013. с. 237-241.
- [22] Soomere T., Männikus R., Pindsoo K., Kudryavtseva N., Eelsalu M. Modification of closure depths by synchronisation of severe seas and high water levels. // *Geo-Marine Letters*. February 2017, Volume 37, Issue 1, pp 35–46.
- [23] T.Soomere, S. Keevallik. Anisotropy of moderate and strong winds in the Baltic proper // *Oceanologia*, 53 (1-IT), 2011. pp. 335–371
- [24] Jaan Kalda, Tarmo Soomere, Andrea Giudici. On the finite-time compressibility of the surface currents in the Gulf of Finland, the Baltic Sea. *Journal of Marine Systems* 129. 2014. pp. 56–65.

Ракишева З.Б., Кусембаева К.К., Сахаева А.К.

**Каспий теңізінің ластануын зерттеу әдістері туралы**

Түйіндемесі. Каспий теңізі – Қазақстан, Ресей, Әзербайжан, Иран және Түрікменстан – бес еліне тиесілі әлемдегі ең ірі жабық су қоймасы болып табылады. Қазіргі уақытта, Каспий теңізінің ауқымды ластануын келесі топтарға бөліп қарастыруға болады: теңіз деңгейіндегі айтарлықтай мерзімді ауытқулардан туындаған ластану, атмосфералық ластану, ағынды өзендермен ластану және мұнай арқылы ластану. Өсіресе соңғы ластану түрі барлық жағалау елдері үшін ең маңызды мәселелердің бірі. Мақалала жағалау елдерінің ғылымдарының Каспий теңізінің ластануы бойынша жасалған ғылыми зерттеулерімен, қолданылған әдістері және нәтижелері көрсетілген.

Түйін сөздер: Каспий теңізінің ластануы, ластану әдістері, мұнай, серіктік деректер, серіктік альтиметрия.

Rakisheva Z.B., Kussembayeva K.K., Sakhaeva A.K.

**The methods of study of the caspian sea pollution**

Abstract. The Caspian Sea is a large closed water body belonging to five countries: Kazakhstan, Russia, Azerbaijan, Iran and Turkmenistan. Currently, the Caspian Sea is subject to a large-scale pollution, which can be conditionally divided into the following groups: pollution caused by significant periodic fluctuations in the sea level, air pollution, pollution caused by inflowing rivers, and oil pollution. The latest is one of the most significant problems for all riparian countries. The article provides a study overview on pollution of the Caspian Sea conducted by scientists of riparian countries, describes the methods used by them, the results obtained.

Key words: pollution of the Caspian Sea, methods of pollution, oil pollution, satellite data, satellite altimetry.

## МАЗМҰНЫ

### Жер туралы ғылымдар

<i>Ошанова Г.А., Махмұтов Ж. Ү.</i> ТҰЗДАНУ - СУАРМАЛЫ ЕГІН ШАРУАШЫЛЫҒЫНДАҒЫ ЖАҒАҢДЫҚ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ МӘСЕЛЕ.....	3
<i>Нұрабаева Л.С.</i> ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН АУМАҒЫНЫҢ ЛАНДШАФТТЫҚ ТОПОНИМИКАСЫ.....	9
<i>Бекқұлиев А.Ә., Қожасметов Б.Т., Мұқалиев Ж.К.</i> АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ ЖЕРЛЕРІН АРАҚАШЫҚТЫҚТАН ЗОНДЫЛАУДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ БОЛАШАҒЫ.....	13
<i>Абетов А. Е., Ниязова А. Т., Сағұрықов Ж. Ж.</i> СҚЛТҮСТІК ҮСТІРТ ӨНІРІНІҢ ГРАВИКАЛЫҚ ЖӘНЕ МАГНИТТІК ӨРІСТЕРІНІҢ ЕРЕКШЕ ЭЙЛЕР НҮКТЕЛЕРІНІҢ ОРНАЛАСУЫ.....	17
<i>Қиясова Л.Ш., Алишериева Д.Е., Зұлтықсаров К.Б., Мұстафхан Г.С.</i> ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ ЛАНДШАФТТЫҚ- ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.....	22
<i>Нұрабаева Л.С.</i> ГЕОГРАФИЯНЫ ОҚЫГҮДА ӨЛКЕТАНУЛЫҚ ПРИНЦИПТЕРДІ ҚОЛДАНУДЫҢ ӘДІС-ТӘСІЛДЕРІ.....	27
<i>Атаева А.А., Имансақатова Б.Б., Қожасе Ж.Т., Садықов Б.Б., Сипұын А.А.</i> ЖЕР БЕТІН БӨСЕҢДІК ДӨРЕЖЕСІ БОЙЫНША АЙМАҚТАУДЫҢ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ БЕЛГІСІН ЖЕТІЛДІРУ.....	32
<i>Қалыбеков Т., Жақытбек Ы.</i> КЕНОРЫНДАРЫН АШЫҚ ӘДІСПЕН ИГЕРУДЕГІ БҰЗЫЛҒАН ЖЕРЛЕРДІ ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУ БАҒЫТТАРЫН ТАҢДАУДЫҢ СЫНБЕЛГІЛЕРІН ЗЕРДЕЛЕУ.....	39
<i>Сәдуақасова С.І.</i> МАНҒЫСТАУ ОБЛЫСЫНЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЛАРЫНА САРАПТАМА.....	44
<i>Айдосов А., Зарбекоев Н.С., Урманшев Е.А., Зарбекоева Г.Н., Қзылбаев М.С.</i> КҮРДЕЛІ ЖАҒАЛЫ ЖӘНЕ РЕЛЬЕФТІ СУ ҚОЙМАСЫНДА ҚОСПАЛАРДЫҢ ТАРАЛУЫ ҮРДІСІН МОДЕЛДЕУ.....	49

### Техникалық ғылымдар

<i>Бейсенби М. А., Калиева С. А., Сатыбалдина Д. К., Қисықова Н.М.</i> СИНТЕЗДЕУ БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІ С М-КРУ МЕН N-ТАРАМ БОЙЫНША ВЕКТОРУ ОБЪЕКТСІНІҢ ЖАЙ-КҮЙІНЕ ГРАДИЕНТНО-ЖЫЛДАМ ӘДІСІМЕН ВЕКТОР-ФУНКЦИЯЛАРДЫҢ ЛЯГУНОВА.....	56
<i>Турманова К.Н., Жакытов А.С., Толенов Ж.К., Исмаилова Г.А., Приходько О.Ю.</i> КҮМІС ҚОСПАСЫМЕН МОДИФИКАЦИЯЛАНҒАН $Ge_2Sb_2Te_5$ НАНОӨЛШЕМДІ ҚАБЫҚШАЛАРЫНЫҢ АЛУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ ҚҰРАМЫ МЕН ҚҰРЫЛЫМЫ.....	62
<i>Мұхамметқаримов Е.С., Дәуітхан Қ., Приходько О.Ю., Михайлова С.Л., Максимова С.Ю.</i> ИОНДЫ-ПЛАЗМАЛЫ ТОЗАҢДАТУ ӘДІСІНІҢ КӨМЕГІМЕН АЛЫНҒАН $TiO_2$ ЖӘНЕ $Ag-TiO_2$ ЖҰҚА ҚАБЫҚШАЛАРЫНЫҢ ТЕХНОЛОГИЯ, ҚҰРЫЛЫМЫ МЕН ОПТИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ.....	66
<i>Меирбекова О.Д., Түлентаева Г.С.</i> ЖЕРСЕРІКТІК ОРТАНЫҢ РАДИОСИГНАЛДЫҢ ЖҰТЫЛУЫНА ӨСЕРІН ЗЕРТТЕУ.....	70
<i>Манжурин И.П., Сидорина Е.А., Медведева И.Е., Набоко Е.П.</i> ПРОФИЛЬДІ ИЛУ БАПТАУЫНЫҢ ОРНАҚ БІЛГІНДЕГІ МЕТАЛЛ ҚЫСЫМЫНА ӨСЕРІ.....	75
<i>Мұртазин Е., Байкадамова А.</i> ЖАРКЕНТ КЕНІШІНДЕ ТЕРМАЛ СУЫН ГЕОТЕРМАЛДЫҚ ЭНЕРГИЯҒА ПАЙДАЛАНУ.....	80
<i>Рақшиев З.Б., Қусембаева К.К., Сахаева А.К.</i> КАСПИЙ ТЕҢІЗІНІҢ ЛАСТАНУЫН ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРІ ТУРАЛЫ.....	85
<i>Оразбаев Б.Б., Қожасметова Д.О., Оразбаева К.Н., Жанбирова Г.А.</i> КАТАЛИТИКАЛЫҚ КРЕКИНГ ҚОҢДЫРҒЫСЫНЫҢ РИФОРМИНГ БЛОҒЫН БАСҚАРУ БОЙЫНША ШЕШІМ ҚАБЫЛДАУ ЕСЕПТЕРІ МЕН ОЛАРДЫ ШЕШУДІҢ ЭВРИСТИКАЛЫҚ ТӘСІЛДЕРІ.....	90
<i>Шарапова А.Б., Федоров Б.В.</i> КОНЦЕНТРАЦИЯЛАРЫНЫҢ ӨСЕРІ ПОЛИАКРИЛАМИДА " БҰРҒЫЛАУ ЕРІТІНДІСІНЕ АРНАЛҒАН ҚЫСЫМНЫҢ АУЫСПАЛЫЛЫҒЫ ОНЫҢ ІШІНДЕ.....	96

## СОДЕРЖАНИЕ

### Науки о Земле

<i>Ошанова Г.А., Махмұтов Ж. Ү.</i> ЗАСОЛЕНИЕ – ГЛОБАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА В ОРОШАЕМОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ	3
<i>Нұрабаева Л.С.</i> ЛАНДШАФТНАЯ ТОПОНИМИКА ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКОГО РЕГИОНА	9
<i>Бекқұлтыев А.А., Кожасметов Б.Т., Мұқатыев Ж.К.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ	13
<i>Абетов А. Е., Ниязова А. Т., Саурыков Ж. Ж.</i> ПОЛОЖЕНИЕ ОСОБЫХ ТОЧЕК ЭЙЛЕРА ГЕОМАГНИТНОЙ И ГЕОПЛОТНОСТНОЙ МОДЕЛЕЙ СЕВЕРО-УСТУРТСКОГО РЕГИОНА	17
<i>Киясова Л.Ш., Алишериева Д.Е., Зултыхаров К.Б., Мұхтархан Г.С.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛАНДШАФТОВ ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ	22
<i>Нұрабаева Л.С.</i> МЕТОДЫ И ПРИЕМЫ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ КРАЕВЕДЧЕСКОГО ПРИНЦИПА В ОБУЧЕНИИ ГЕОГРАФИИ	27
<i>Аптаева А.А., Имансақатова Б.Б., Кожасев Ж.Т., Садықов Б.Б., Стыцын А.А.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КРИТЕРИЯ ПРИ ЗОНИРОВАНИИ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПО СТЕПЕНИ ОСЛАБЛЕННОСТИ	32
<i>Калыбеков Т., Жакытбек Ы.</i> ИЗУЧЕНИЕ КРИТЕРИЕВ ВЫБОРА НАПРАВЛЕНИЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ОТКРЫТЫМ СПОСОБОМ	39
<i>Сәдуақасова С.І.</i> АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МАНГИСТАУСКОЙ ОБЛАСТИ	44
<i>Айдосов А., Зәурбеков Н.С., Урманшев Б.А., Зәурбекова Г.Н., Қызылбаев М.С.</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПРИМЕСЕЙ СО СЛОЖНЫМ РЕЛЬЕФОМ ДНА И БЕРЕГОМ ВОДОЕМА	49

### Технические науки

<i>Бейсенби М.А., Калиева С.А., Сатыбалдина Д.К., Кисикова Н.М.</i> СИНТЕЗ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ С М-ВХОДАМИ И N-ВЫХОДАМИ ПО ВЕКТОРУ СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТА ГРАДИЕНТНО-СКОРОСТНЫМ МЕТОДОМ ВЕКТОР-ФУНКЦИЙ ЛЯГУНОВА	56
<i>Турманова К.Н., Жакытов А.С., Толенов Ж.К., Исмаилова Г.А., Приходько О.Ю.</i> ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ, СОСТАВ И СТРУКТУРА НАНОРАЗМЕРНЫХ ПЛЕНОК $Ge_2Sb_2Te_3$ , МОДИФИЦИРОВАННЫХ ПРИМЕСЬЮ СЕРЕБРА	62
<i>Мұхамбетқаримов Е.С., Даутхан К., Приходько О.Ю., Михайлова С.Л., Максимова С.Ю.</i> ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ, СТРУКТУРА И ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТОНКИХ ПЛЕНОК $TiO_2$ И $Ag-TiO_2$ , ПОЛУЧЕННЫХ ИОННО-ПЛАЗМЕННЫМ РАСТЫЛЕНИЕМ	66
<i>Меирбекова О.Д., Тулентаева Г.С.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОДСПУТНИКОВОЙ СРЕДЫ НА ПОГЛОЩЕНИЕ РАДИОСИГНАЛА	70
<i>Манжурин И.П., Сидорина Е.А., Медведева И.Е., Набоко Е.П.</i> ВЛИЯНИЕ НАСТРОЙКИ ПРОФИЛЕГИБОЧНОГО НА ВЕЛИЧИНУ ДАВЛЕНИЯ МЕТАЛЛА НА ВАЛКИ СТАНА	75
<i>Муртазин Е., Байқадамова А.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ НА ПРИМЕРЕ ЖАРКЕНТСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ТЕРМАЛЬНЫХ ВОД	80
<i>Ракишев З.Б., Құсембаева К.К., Сахаева А.К.</i> К ВОПРОСУ О МЕТОДАХ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЙ КАСПИЙСКОГО МОРЯ	85
<i>Оразбаев Б.Б., Кожасметова Д.О., Оразбаева К.Н., Жанбирова Г.А.</i> ЗАДАЧИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ БЛОКОМ РЕФОРМИНГА УСТАНОВКИ КАТАЛИТИЧЕСКОГО КРЕКИНГА И ЭВРИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИХ РЕШЕНИЯ	90

## CONTENTS

### Earth sciences

<i>Oshanova G., Mamutov Zh.</i> SALINIZATION IS A GLOBAL ECOLOGICAL PROBLEM IN IRRIGATED AGRICULTURE.....	3
<i>Nurabaeva L.S.</i> TOPONOMY LANDSCAPE IN THE SOUTH TERRITORY OF KAZAKHSTAN.....	9
<i>Bekkulyev A.A., Kozhahmetov B.T., Mukaliyev Zh.K.</i> PROSPECTS FOR THE APPLICATION OF REMOTE SENSING DATA FOR AGRICULTURAL LANDS.....	13
<i>Abetov A., Niyazova A., Saurikov Zh</i> POSITION OF SINGULAR EULER POINTS OF THE GEOMAGNETIC AND DENSITY MODELS OF NORTH USTYURT REGION.....	17
<i>Kiyassova L.Sh., Alsherieva D.A., Zulpykharov K. B., Mukhtarhkan G.S.</i> ECOLOGICAL FEATURES OF THE LANDSCAPES OF THE SOUTH KAZAKHSTAN REGION.....	22
<i>Nurabaeva L.S.</i> METHODS AND TECHNIQUES FOR THE IMPLEMENTATION OF THE LOCAL HISTORY PRINCIPLE IN THE TEACHING OF GEOGRAPHY.....	27
<i>Altaeva A.A., Imansakipova B.B., Kozhaev Zh.T., Sadykov B.B., Spitsyn A.A.</i> IMPROVEMENT OF ENERGY CRITERION FOR ZONING THE EARTH SURFACE BY THE DEGREES OF WEAKENING.....	32
<i>Kalybekov T., Zhakypbek Y.</i> THE STUDY OF CRITERIA FOR SELECTING AREAS FOR RECLAMATION OF DISTURBED LANDS IN THE DEVELOPMENT OF OPEN PIT DEPOSITS.....	39
<i>Saduakassova S.I.</i> ANALYSIS OF ECOLOGICAL CONDITIONS IN MANGYSTAU REGION.....	44
<i>Aidossov A., Zaurbekov N. S., Urmashov B.A., Zaurbekova G. N., Kyzylbaev M. S.</i> MODELING OF PROCESS OF DISTRIBUTION OF IMPURITIES WITH A COMPLEX BOTTOM TOPOGRAPHY AND THE SHORES OF THE RESERVOIR.....	49

### Technical sciences

<i>Beisenbi M.A., Kaliyeva S.A., Satybaldina D.K., Kissikova N.M.</i> SYNTHESIS OF THE CONTROL SYSTEM WITH M-INPUTS AND N-OUTPUTS ALONG THE STATE VECTOR OF THE OBJECT BY THE GRADIENT-VELOCITY METHOD OF LYAPUNOV VECTOR-VALUED FUNCTIONS.....	56
<i>Turmanova K.N., Zhakypov A.S., Tolepov ZH.K., Ismailova G.A., Prikhodko O.YU.</i> TECHNOLOGY OF PRODUCTION, COMPOSITION AND STRUCTURE OF NANOSIZED FILMS $Ge_2Sb_2Te_5$ , MODIFIED WITH SILVER IMPURITY.....	62
<i>Mukhametkarimov Y.S., Dauitkhan K., Prikhodko O.Y., Mikhailova S.L., Maksimova S.Y.</i> TECHNOLOGY OF PRODUCING, STRUCTURE AND OPTICAL PROPERTIES OF $TiO_2$ AND $Ag-TiO_2$ THIN FILMS OBTAINED BY ION-PLASMA SPUTTERING.....	66
<i>Meirbekova O. D., Tulentaeva G. S.</i> INVESTIGATION OF THE IMPACT OF THE SUBATELLITE MEDIUM ON THE ABSORPTION OF THE RADIO SIGNAL.....	70
<i>Manzhurin I.P., Sidorina E.A., Medvedeva I.E., Naboko E.P.</i> INFLUENCE OF PROFILE BENDING ON METAL PRESSURE ON MILL ROLLS.....	75
<i>Murtazin Ye., Baikadamova A.</i> USE OF GEOTHERMAL ENERGY IN THE EXAMPLE OF THE ZHARKENT THERMAL WATER DEPOSIT.....	80
<i>Rakishcheva Z.B., Kussembayeva K.K., Sakhaeva A.K.</i> ON THE METHODS OF STUDY OF THE CASPIAN SEA POLLUTION.....	85
<i>Orazbayev B.B., Kozhahmetova D.O., Orazbayeva K.N., Zhanbirova G.A.</i> THE TASKS OF MAKING DECISIONS ON THE MANAGEMENT OF THE REFORMER UNIT OF THE CATALYTIC CRACKING UNIT AND THE HEURISTIC METHODS FOR THEIR SOLUTION.....	90