

УДК 551.506(574)

**КАСПИЙ ТЕҢІЗІНІҢ ҚАЗАҚСТАНДЫҚ БӨЛІГІНДЕГІ МҰЗ
КҮЙІНІҢ ҒАРЫШТЫҚ МОНИТОРИНГІ**

Геогр. ғылым. канд.

Н.И. Ивкина

Т.П. Строева

Е.И. Васенина

Л.К. Кожихметова

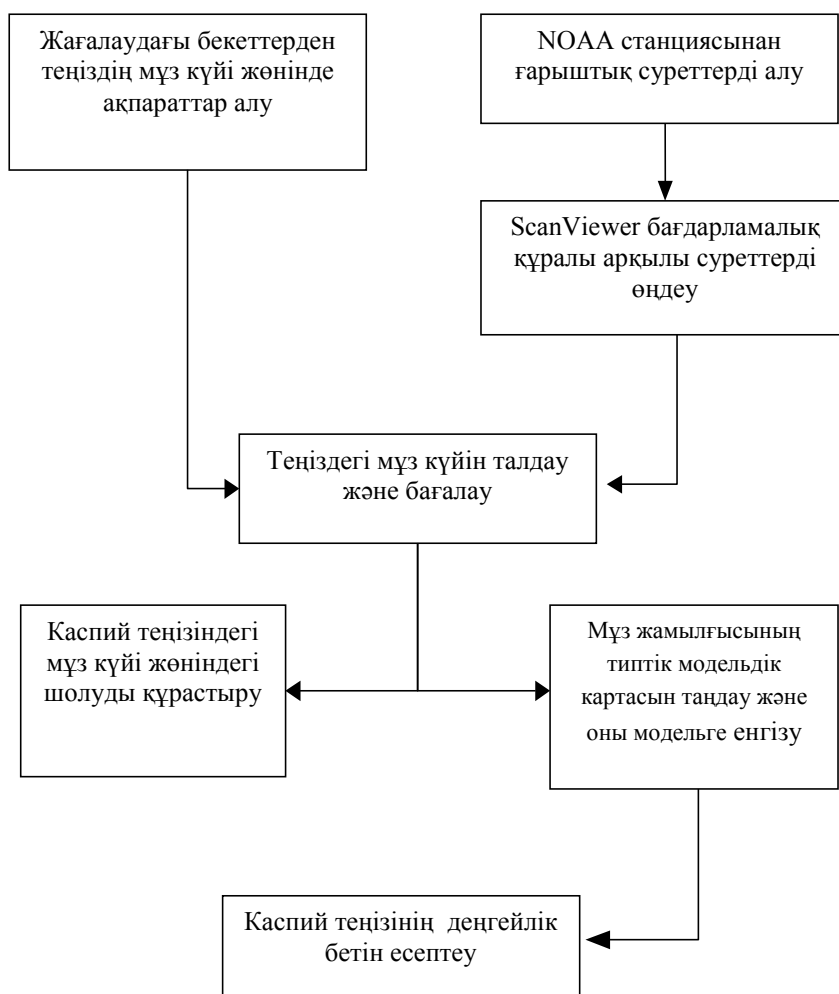
NOAA жүйесінің жер серіктерінен алынатын ғарыштық бақылауларды Каспий теңізінің мұз күйінің мониторингін жүргізуде пайдалану және оның нәтижелерін қысқы мезгілдегі теңіздің беткі мұз қабатының деңгейін анықтауда пайдалану мәселелері қарастырылған .

Тек жердегі бақылауларды пайдалана отырып, Каспий теңізінің қазақстандық бөлігіндегі мұз күйі туралы толық көлемдегі мәліметтер алу тым күрделі. Бір жағынан жергілікті өлшеулердің ауық-ауық жүргізілуі, екінші жағынан бақылау жүйесінің сиректігі мұз күйін бақылауда ара қашықтық әдістерін пайдалануды қажет ететіндігінің дәлелі. Осыған орай мұз жамылғысының жағдайы жөніндегі тиімді мағлұмат көзі - NOAA жүйесінің жер серіктерінен алынатын ғарыштық бақылаулар болып саналады. Ғарыштық суреттердің деректік құндылығы едәуір ауданды үздіксіз барлауында.

Каспий теңізі маусымдық мұз жамылғылы теңіздер қатарына кіретіндіктен теңіздің әр бөліктерінде климат жағдайының әртүрлілігі салдарынан мұз жамылғысының жабылуы біршама әртектілігімен ерекшеленеді. Жыл сайын мұз Солтүстік Каспийде пайда болса, ал Орта Каспийде мұздың ауық-ауық болуы қыстың қатандығына байланысты. Қыстың қатал болған жылдарында Солтүстік Каспийде үлкен қозғалғыштығымен ерекшеленетін қуатты, тұрақты және өтуі қиын мұз жамылғысы қалыптасады. Ол кеме жүзуінің қалыптылығына кедергі келтіріп, жағалаудағы гидротехникалық құрылғылардың бұзылуына себепкер болады. Жағалу маңы аудандарында мұздың

әсерінен қиындық көретін күздік ау салумен немесе мұз астынан балық аулаумен айналысатын ұсақ балық аулау флот кемелері. Ерте және күрт суытып кететін жылдары мұздың ерте пайда болуы (қазан айының екінші жартысында) аса қауіпті болып саналады, тымық ауа райы кезінде су бетінде жұқа, мөлдір, қалыңдығы 5...7 см болатын кескіш мұз түзіледі. Желдің әсерінен қозғалысқа түскен кескіш мұздар балық аулаушы ағаш кемелерін тіліп өтеді. Қозғалысқа түскен мұздар кемелердің өз еркімен жүруін тежеп, едәуір қиындық туғызады, сонымен қатар теңіз мұнай құрылғыларына да қауіп төндіреді. Су массасының күрт салқындауына әкеліп соғатын, Каспий теңізі айдынына наурызда арктикалық суық ауаның қарқынды енуі сол жылдарда ерте көктем мұздарының да кері әсерін туғызуы мүмкін. Каналдар мен фарватерлерде кемелер апаты көбінесе көлденең соққан желден болады. Қозғалысқа түскен мұздар кемелерді ығыстырып, мұздың күшті ықпалынан күрделі апаттар туындайды. Каспий теңізінде Солтүстік Каспий айдынын түгелімен және Орта Каспийдің шығыс жағалауына дейін түгел құрсап қалатын мызғымас мұздың әсерінен болатын ауыр навигациялық жағдай тек қыстың қатал кездерінде ғана емес, мұз қалыңдығы 10...15 см-ден аспайтын қоңыржай қыста да байқалады. Мұндай жағдайда өзен мұздарының шығуына бөгет болатын жиек мұз шекарасының бойымен батысқа қозғалған мұздардың әсерінен мұздың кептелуі жиі байқалады. Нәтижесінде қуаты 2...3 м-ге жететін мұз кептелуі туындайды, ал кейде мұз теңіз табанына дейін жететін кездер болады [1-3]. Теңізбен байланысты шаруашылық іс-әрекеттерінің әртүрлі салаларындағы жұмыстарға мұз жамылғысының едәуір әсері мұзды жағдайдың терең талдауын талап етеді. Осы мақсатта NOAA жүйесінің жер серіктерінен күнделікті алынатын ақпараттар пайдаланылады. Деректерді көру мен алдын ала өңдеу жұмыстары мұздың әртүрлі формалары бар (жиек мұз, жекелеген сеңдер, жылым, аралық сулар, кескіш мұз, мұздың таралу шекарасы және басқа) теңіз бетінің картасы түріндегі мұз күйінің кескінін алуға мүмкіндік беретін *ScanViewer* бағдарламалық құралының көмегімен жүзеге асады. Мұз жамылғысының жағдайы қысқы кезеңде теңіз бетінің деңгейлік мониторингісін жүргізуде есепке алынады (сурет 1). Каспий теңізі аймағы үшін шынайы уақыт көлемінде үнемі алынып отыратын ара қашықтық өлшем деректері сандық модельге

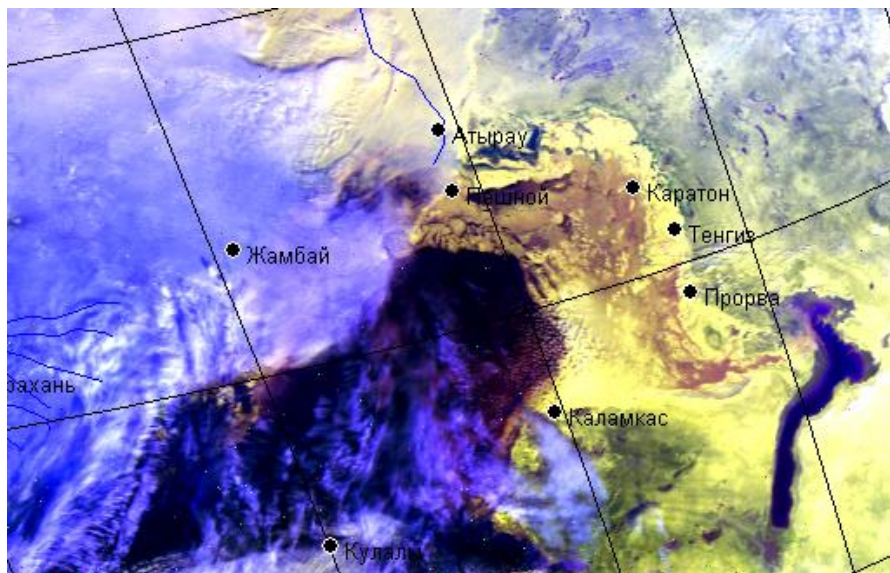
ассимиляциялануға қолданылады. Бұл гидрофизикалық өріс жағдайын бақылауға жақсы мүмкіндік береді.



Сурет 1. Каспий теңізінің мұз жамылғысының мониторинг сызбасы.

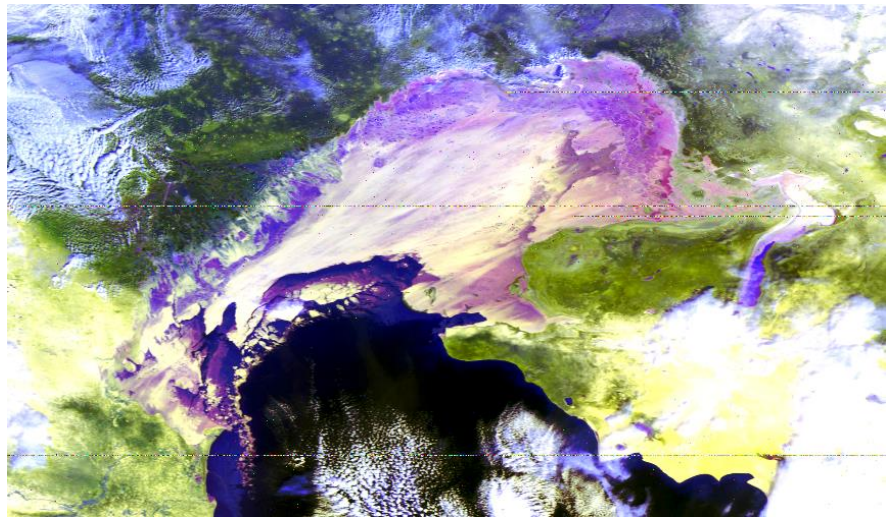
Мұз қабатының деңгейін 120 сағатқа дейінгі аралықта болжайтын автоматты шұғыл жүйенің құрылымдық элементі болып саналатын Каспий теңізінің дауылдық моделімен мұны жасау мұз қатуы мен мұз жамылғысының бұзылуының әртүрлі кезеңдері үшін мұз жамылғысының модельдік типтік карталары болған жағдайда ғана

мүмкін. Мұндай карталар жасаудың алғашқы сатысында барлық бақылау мәліметтері талданып, мұз тәртібінің маусымдық кезеңдері анықталды. Мұз жамылғысының әртүрлі кезеңдерінің ғарыштық кескіндері мысал ретінде 2...4 суреттерде келтірілген.

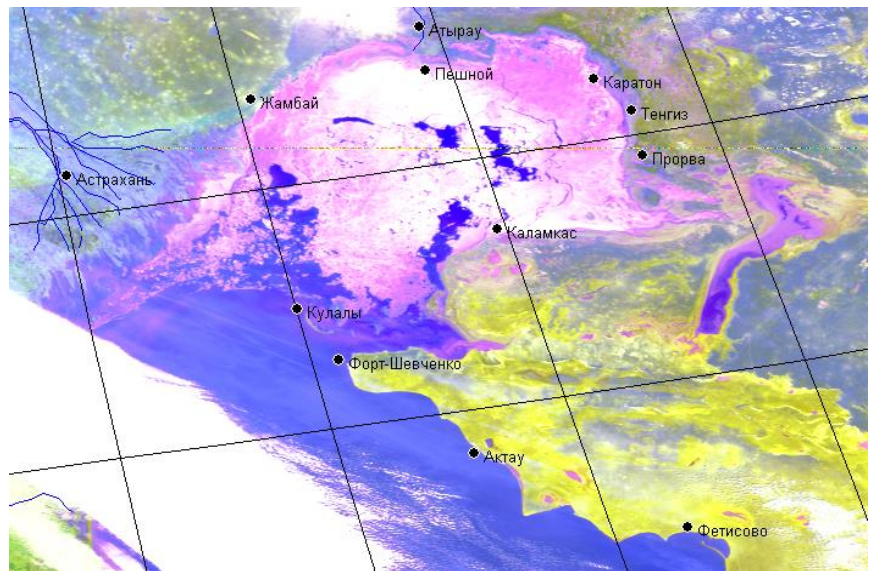


*Сурет 2. Каспийдің солтүстік – шығысында мұз қатудың басталуы.
2006 жылдың 29 қарашасындағы NOAA станциясынан алынған
ғарыштық сурет.*

Мұз үрдісінің дамуы сипатына қарай Каспий теңізінің қазақстандық бөлігі бірнеше аудандарға бөлінеді: мұз жарғышсыз кемелердің жүруін қиындататын, жыл сайын жиек мұзды тұрақты мұзбен жамылатын Құлалы аралының солтүстік батысындағы су айдыны; мұз жарғыш кемелерді қажет ететін, жыл сайын дерлік қалқымалы немесе тұрақсыз қозғалмайтын мұздармен жамылатын Солтүстік Каспийдің орталығындағы су айдыны; сонымен қатар, жергілікті мұз түзілуі немесе Солтүстік Каспийден аса қуатты қалқымалы мұздардың келуі байқалатын таяз сулы Қазақ шығанағын қосқанда Орта Каспийдің шығыс жағалауындағы теңіз маңы аудандары, қойнаулар және шығанақтар. Каспий теңізі жыл сайын тек таяз сулы солтүстік бөлігінде ғана қатады. Орта Каспийдің терең сулы аудандары әрқашан мұздан бос болады [4-6].

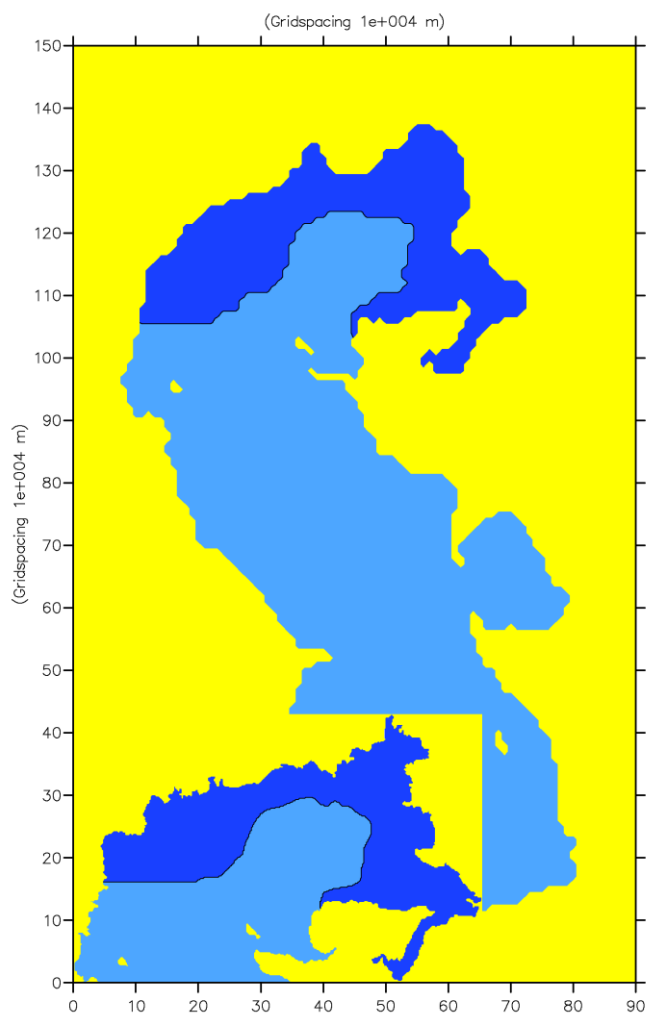


Сурет 3. Қоңыржай қыстағы жиек мұзының шекарасы. 2005 жылдың 10 ақпанындағы NOAA станциясынан алынған ғарыштық сурет (тұтас мұз жамылғысы кезеңі).



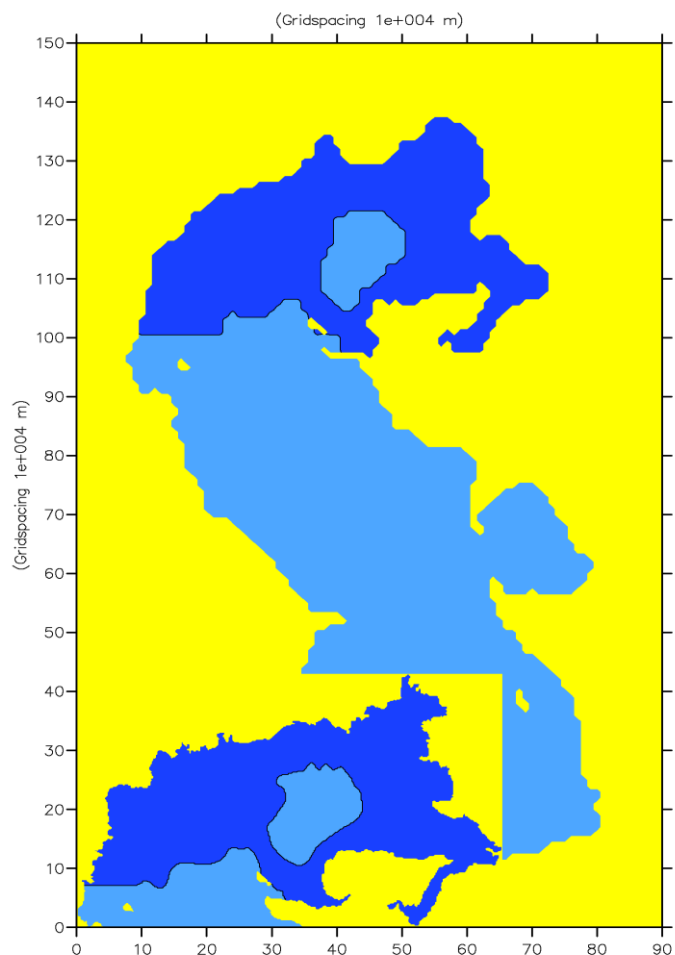
Сурет 4. 2006 жылдың қысының аяғында Орал Бороздинасы маңындағы жиек мұздың жарылуы. 2006 жылдың 15-ші наурызындағы NOAA станциясынан алынған ғарыштық сурет (мұз жамылғысының бұзылу сатысы).

Теңіз үстіндегі атмосфералық үрдістердің ерекшелігіне қарай, қыстың алды мен қыс мезгіліндегі термикалық жағдайдың ауытқу дәрежесіне қарай Каспий теңізінде әр жылдың өзіне сай мұз күйі қалыптасады. Каспий теңізінің мұз кезеңі үш табиғи – синоптикалық маусымды қамтиды: күз (қыстың алды) (2-ші суретте), қазаннан желтоқсанға дейін; қыс (3-ші суретте) – қаңтардан наурызға дейін және көктем (4-ші суретте) – наурыздың соңынан мамырға дейін.



Сурет 5. Солтүстік Каспий мұз айдынының қыс алды кезеңіндегі 10x10 және 2x2 км масштабтағы модельдік картасы.

Мұз жамылғысының типтік модельдік картасын құру мыналардан тұрады: барлық үш табиғи – синоптикалық маусымның ғарыштық суреттері мен бақылау деректерін талдау негізінде 10x10 км масштабта мұз айдынының модельдік картасы жасалды және 2x2 км масштабта белгілі кезеңдер үшін Солтүстік Каспийдің аса дәлді карталары жасалды. Мысал ретінде 5...6 суреттерде орташа қыстың екі кезеңіне арналған 10x10 және 2x2 км масштабтағы Солтүстік Каспийдің мұз айдындарының модельдік карталары келтірілген.



Сурет 6. Солтүстік Каспий мұз айдынының қыс кезеңіндегі 10x10 және 2x2 км масштабтағы модельдік картасы.

Жүргізілген тестік бакылау теңіз деңгейін болжауда қателікті болдырмау үшін қыс кезінде су бетіне желдің әсерін тежейтін мұз жамылғының болатындығын есепке алудың қажеттілігін көрсетті. Шұғыл режімде қыс мезгілінде модельге енгізілген типтік карта мұз күйі жөніндегі ғарыштық және жер бетілік шынайы ақпараттар есебінен түзетіліп тұрады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Бухарицын П.И. Особенности процессов торошения ледяного покрова северной части Каспийского моря // Водные ресурсы. – 1984. - №6. – С. 115-123.
2. Бухарицын П.И. Расчет и прогноз толщины наслоенного льда в судоходных районах северо-западной части Каспийского моря // Метеорология и гидрология. – 1986. - №4. – С. 87-93.
3. Веселова Л.Е. Ледяной покров Каспийского моря, условия его образования и развития // Тр. ГОИН. – 1956. – Вып. 024. – С. 56-147.
4. Гидрометеорология и гидрохимия морей, том VI. Каспийское море, вып.1. Гидрометеорологические условия. - СПб: Гидрометеоздат, 1992.- 359 с.
5. Шиварева С.П. Особенности гидрометеорологического режима Каспийского моря вдоль казахстанского побережья // Гидрометеорология и экология. – 1995. - №1. – С. 39-57.
6. Шиварева С.П., Васенина Е.И., Соколова Л.М. О ледообразовании в казахстанской части Каспийского моря // Гидрометеорология и экология. – 2003. - №2. – С. 62-73.

Научно-производственный Гидрометцентр РГП «Казгидромет»

КОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЛЕДОВОЙ ОБСТАНОВКИ В КАЗАХСТАНСКОЙ ЧАСТИ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

Канд. геогр. наук

Н.И. Ивкина

Т.П. Строева

Е.И. Васенина

Л.К. Кожухметова

Рассмотрены вопросы, связанные с применением наблюдений из космоса со спутников системы NOAA для проведения мониторинга ледовой обстановки Каспийского моря и использования его результатов при гидродинамическом моделировании уровня поверхности моря в зимний период.