

ӨОЖ 614.8:004.9

ГТАХР 81.93.21

Е. Қ. Саменов¹, М. Әбдіхалықұлы², А. Ғ. Мұсайбеков¹, Г. Д. Саменова¹

*¹Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар министрлігі Мәлік Ғабдуллин
атындағы Азаматтық қорғау академиясы, Көкшетау, Қазақстан*

²«Ақмолсвязьмонтаж» ЖШС, Астана, Қазақстан

АЗАМАТТЫҚ ҚОРҒАУ ЖҮЙЕСІНДЕГІ ТӨТЕНШЕ ЖАҒДАЙЛАРДЫҢ АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН АҚПАРАТТЫҚ-АНАЛИТИКАЛЫҚ ЖӘНЕ БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІНІҢ ИНТЕГРАЦИЯЛАНҒАН КӨПФУНКЦИОНАЛДЫҚ ПЛАТФОРМАСЫНЫҢ ТИІМДІЛІГІН БАҒАЛАУ

Аңдатпа. Мақалада азаматтық қорғауды цифрлық трансформациялаудың негізгі элементі ретінде Төтенше жағдайлардың автоматтандырылған ақпараттық-аналитикалық және басқару жүйесінің тиімділігіне талдау ұсынылған. Платформаның архитектурасы, инженерлік-нормативтік әдістемелері және математикалық модельдері қарастырылған. Мониторинг, талдау және визуализация ішкі жүйелерінің интеграциясы, сондай-ақ машиналық оқыту және табиғи тілді өңдеу технологияларының қолданылуы реактивті әрекет етуден тәуекелдерді проактивті басқаруға көшуге мүмкіндік беретіні көрсетілген. Бұл жүйені пайдаланудың тиімділік көрсеткіштерімен дәлелденеді.

Түйінді сөздер: тиімділік, азаматтық қорғау, төтенше жағдайларды модельдеу, геоақпараттық жүйелер, машиналық оқыту, шешім қабылдауды қолдау.

Қазіргі заманғы төтенше жағдайларды басқару жүйесі (ТЖ) деректерді фрагментарлы пайдаланудан нақты уақыт режимінде қауіптермен жұмыс істеудің үздіксіз циклін қамтамасыз ететін бірыңғай цифрлық платформаға көшуді талап етеді. Қазақстан Республикасының азаматтық қорғау органдары үшін бұл міндет ерекше маңызды, өйткені жедел жағдай жоғары динамика, күрделі климаттық факторлар және аумақтың едәуір кең таралуы жағдайында қалыптасады. Сигналды түсіндірудегі, әртүрлі ақпараттарды жинаудағы немесе әрекет ету сценарийін таңдаудағы кідірістер халық пен аумақтарды қорғау тиімділігіне тікелей әсер етеді. Қолмен енгізуге және бытыраңқы деректер базаларына сүйенетін дәстүрлі ақпарат өңдеу әдістері деректер көлемінің экспоненциалды өсуі жағдайында өз мүмкіндіктерін сарқып отыр [1].

Әзірленген Төтенше жағдайлардың автоматтандырылған ақпараттық-аналитикалық және басқару жүйесі (ТЖ АААБЖ) салалық цифрлық шешімнің сапалы жаңа деңгейін білдіреді. Классикалық геоақпараттық жүйелерден айырмашылығы, бұл платформа кеңістіктік деректерді тек статикалық түрде бейнелеумен шектелмей, төтенше жағдайлармен жұмыс істеудің толық циклін жүзеге асырады: ерте анықтау мен болжамды модельдеуден бастап, әсер ету ауқымын бағалау және шешім қабылдауды интеллектуалды қолдауға дейін. Жүйе Қазақстан Республикасы ТЖМ Стратегиялық жоспарлау және жедел басқару орталығында (Командалық орталық) табысты енгізіліп, тәулік бойы (24/7/365) жұмыс істейді және жедел жағдайды үздіксіз бақылауды қамтамасыз етеді.

Осы зерттеудің ғылыми жаңалығы келесідей:

- алғаш рет ТЖ АААБЖ платформасының ұлттық азаматтық қорғау жүйесі аясындағы тәуекелдерді басқарудың бірыңғай цифрлық ортасы ретіндегі тиімділігіне кешенді, статистикалық негізделген бағалау жүргізілді;

- классикалық геоакпараттық жүйелердің мүмкіндіктерін, Жерді қашықтықтан зондтау (ЖҚЗ) деректерін, қатаң инженерлік-нормативтік әдістемелерді және интеллектуалдық аналитика алгоритмдерін біртұтас үздіксіз контурға біріктіретін интеграциялық тәсіл ұсынылып, тәжірибеде іске асырылды;

- табиғи тілді өңдеу және машиналық оқыту технологияларын азаматтық қорғаудың арнайы міндеттерінде қолданудың тиімділігі ғылыми тұрғыдан негізделіп, тәжірибе жүзінде дәлелденді, бұл рутиналық процестерді автоматтандыруға және қауіптерді болжамды модельдеуге көшуге мүмкіндік береді.

ТЖ АААБЖ жүйесінің жұмыс істеуі инженерлік, нормативтік және физика-математикалық әдістердің терең пысықталған кешенімен қамтамасыз етіледі. Әдістемелік тұрғыдан алғанда, жүйе төтенше жағдайлардың әртүрлі түрлері үшін арнайы әзірленген және нормативтік түрде бекітілген тәсілдерге сүйенеді. Жүйенің есептеу ядросына біріктірілген негізгі инженерлік-нормативтік әдістемелер 1-суретте көрсетілген.



1 сурет – Платформаның математикалық және әдістемелік қамтамасыз ету құрылымы

Кеңістіктік-уақыттық модельдеуді жүзеге асыратын физика-математикалық әдістерге Гаусс шашырау модельдері, «Токсик 2.2» және «Токсик 3.0» бағдарламалық кешендері, атмосферадағы заттардың таралуының эйлерлік және лагранждық модельдері, сондай-ақ су тасқындары мен орман-дала өрттерінің динамикасын модельдеуде жоғары тиімділігін дәлелдеген ұяшықтық автоматтар әдісі жатады.

Атмосферада ластаушы заттардың таралуын есептеу міндеттерінде негізгі Гаусс шашырау моделі формула түрінде беріледі [2]:

$$C(x, y, z) = \frac{Q}{2\pi\sigma_y\sigma_zU} \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \left[\exp\left(-\frac{(z-H)^2}{2\sigma_z^2}\right) + \exp\left(-\frac{(z+H)^2}{2\sigma_z^2}\right) \right] \quad (1)$$

мұндағы $C(x,y,z)$ - кеңістіктің берілген нүктесіндегі ластаушы заттың концентрациясы, Q - шығарындылар қарқындылығы, U - жел жылдамдығы, H - көздің тиімді биіктігі, σ және σ_z - шашырау коэффициенттері.

Мұнай және мұнай өнімдері төгілген жағдайда ластанудың таралуы адвекция-диффузия тендеумен сипатталады [2]:

$$\frac{\partial C}{\partial t} = D \nabla^2 C - \vec{V} \times \nabla C - kC \quad (2)$$

мұндағы C - ластаушы заттың концентрациясы, D - диффузия коэффициенті, $\vec{v}$ - ағын жылдамдығының векторлық өрісі, k - булану, еру және басқа да процестермен байланысты масса жоғалту параметрі.

Су тасқындарын гидрологиялық модельдеу таяз су үшін үздіксіздік (3) тендеуіде көрсетілген [3]:

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \nabla \times (h\vec{u}) = q \quad (3)$$

мұндағы h - су тереңдігі, $\vec{u}$ - ағын жылдамдығы, q - сыртқы келу немесе кету (ағыс).

Ұяшықтық автоматтар негізіндегі сандық жүзеге асыру күрделі торларсыз-ақ су тірелулерін, жергілікті ойыстарды және каскадты тасуларды модельдеуге мүмкіндік береді.

Табиғи өрттің таралу фронты ұяшықтық автоматтар әдісімен (4) формула бойынша модельденеді [4]:

$$S_{i,j}^{t+1} = f(S_{i,j}^t, N_{i,j}, W, F, R) \quad (4)$$

мұндағы $S_{i,j}^t$ - t уақыт мезетіндегі ұяшықтың күйі, $N_{i,j}$ - көршілес ұяшықтардың күйі, W - жел параметрлері, F - жанғыш материалдың қасиеттері, R - жер бедерінің сипаттамалары.

ТЖ АААБЖ архитектурасы микросервистік қағидаттарға негізделген заманауи көпдеңгейлі интеграциялық құрылым болып табылады. Платформаның ішкі жүйелері ажырамас функционалдық триаданы құрайды: деректерді жинау, аналитикалық өңдеу және визуализация. Бір ішкі жүйенің есептеу нәтижелері автоматты түрде келесі жүйе үшін кіріс параметрлеріне айналып, кезеңдер арасындағы деректердің жоғалуын болдырмайтын бірыңғай есептеу-аналитикалық экожүйені қалыптастырады [5].

Әзірленген ТЖ АААБЖ платформасының мүмкіндіктерін дәстүрлі геоақпараттық жүйелермен салыстырмалы талдау 1-кестеде келтірілген.

Жүйенің жоғары тиімділігін қамтамасыз ететін негізгі элемент - интеллектуалды аналитика контуры болып табылады. Платформада гидрологиялық және пирологиялық модульдерде болжамдық модельдерді құру үшін машиналық оқыту элементтері енгізілген. Су тасқындары, өрттер және оларға сәйкес метеорологиялық жағдайлар туралы тарихи деректердің үлкен массивтерін талдау негізінде нейрондық желілер жасырын сызықтық емес тәуелділіктерді анықтап, детерминистік есептеулерді едәуір толықтыратын ықтималдық болжамдарды қалыптастырады [6].

1 кесте – АИАБЖ ТЖ -ды дәстүрлі ГАЖ жүйелерімен салыстыру

№	Критерий	Дәстүрлі ГАЖ	АИАУС ТЖ ГАЖ
1	Картографиялық деректерді көрсету	Иә	Иә (3D-топологиямен)
2	ТЖ математикалық модельдеу	Шектеулі (сыртқы плагиндер)	Толық (ендірілген модульдер)
3	ЖҚЗ деректерін интеграциялау	Ішінара (қолмен жүктеу)	Толық (автоматты парсинг)
4	Болжамдық аналитика (ML)	Жоқ	Иә
5	Мәтіндік хабарламаларды NLP өңдеу	Жоқ	Иә
6	Шешім қабылдауды қолдау	Ішінара	Толық (есептер, күштер мен құралдарды қалыптастыру)
7	Жұмыс режимі	Әрқашан емес (операторға тәуелді)	Иә (24/7/365)

Сонымен қатар, жүйеде инциденттерді енгізуді автоматтандыру үшін табиғи тілді өңдеу технологиясы қолданылады. Жүйе әлсіз құрылымдалған мәтіндік хабарламаларды (жедел мәліметтер, 112 қызметінің хабарламалары, мессенджерлер) талдап, оқиға түрін автоматты түрде анықтайды, негізгі параметрлерін (координаттар, уақыт, ауқым, зардап шеккендер саны) бөліп алып, оларды картада геолокациясын көрсете отырып деректер базасына енгізеді. Бұл диспетчердің ақпаратты қолмен өңдеу уақытын қысқартып, адам қателігінің тәуекелін азайтады.

ТЖ АААБЖ жүйесіндегі деректерді өңдеудің интеграцияланған циклі 2-суретте көрсетілген.



2 сурет – АИАБЖ ТЖ жүйесіндегі деректерді өңдеудің интеграцияланған циклі

Платформаны 2023-2025 жылдардағы су тасқыны қаупі және өрт қаупі жоғары кезеңдерде тәжірибелік қолдану оның жоғары тиімділігін көрсетті [7].

Тиімділікті бағалау 2023-2025 жылдар аралығында тіркелген 47 ірі табиғи және техногендік инцидент сценарийлерін ретроспективті және жедел талдау негізінде жүргізілді. Олардың ішінде солтүстік және батыс өңірлердегі көктемгі су

тасқындары, орман-дала аймақтарындағы ауқымды табиғи өрттер және бірқатар жергілікті техногендік апаттар қамтылды. Салыстыру дәстүрлі деректерді өңдеу алгоритмі (қолмен жинау, бөлек есептеулер) мен ТЖ АААБЖ интеграцияланған платформасын қолдану арасында келесі критерийлер бойынша жүргізілді: есептеу уақыты, бастапқы деректерді қамту толықтығы және әсер ету аймақтарының кеңістіктік дәлдігі.

«Техно ТЖ» қосалқы жүйесі зақымдану аймақтарын (жылулық сәулелену, жарылыстың артық қысымы, улы бұлт) күрделі көппараметрлі есептеуді бір минуттан аз уақытта жүргізуге мүмкіндік береді. Бұл кезекші персонал үшін аса маңызды, өйткені апаттың бастапқы кезеңінде шешім қабылдау уақытын түбегейлі қысқартады. ЖҚЗ деректерін интеграциялау жылу нүктелері мен су басу аймақтарын жедел анықтауды қамтамасыз етеді. 47 жағдайды талдау нәтижелері бойынша жүйені қолдану бөлімшелердің әрекет ету жылдамдығын дәстүрлі әдістермен салыстырғанда 30-40 %-ға арттырады.

Жерді қашықтықтан зондтау жүйе архитектурасында тек бастапқы дерек көзі ғана емес, сонымен қатар математикалық модельдерді объективті тексерудің маңызды құралы болып табылады. «Гидро ТЖ» модулі есептеген су басу контурларын тасқынның шарықтау кезеңінде алынған нақты спутниктік суреттермен салыстыру есептеу дәлдігінің 85–92 % деңгейінде екенін көрсетеді. Пирологияда ЖҚЗ деректері өрт ошақтарының контурларын үздіксіз нақтылау және оларды жою сапасын бақылау үшін қолданылады, бұл жалған дабылдарды азайтуға, қайта тұтануды болдырмауға және күштерді тиімді бөлуге мүмкіндік береді [8].

Жүйені су тасқынын алдын ала модельдеу үшін пайдалану бірнеше тәулік бұрын ең жоғары қауіп аймақтарын анықтауға және алдын алу шараларын жүргізуге - халықты уақтылы эвакуациялау, малды көшіру, қорғаныс бөгеттерін салу - мүмкіндік береді, бұл экономиканың тікелей және жанама шығындарын айтарлықтай азайтады [9]. Өрт қауіпті кезеңде спутниктер мен алгоритмдер көмегімен өрт ошақтарын автоматты түрде анықтау оларды бастапқы кезеңде жоюға мүмкіндік беріп, ірі орман өрттеріне ұласуын болдырмайды және өңірдің экологиялық әрі экономикалық ресурстарын сақтайды (3-сурет).



3-сурет – Платформаның негізгі тиімділік көрсеткіштері

Жүргізілген талдау ТЖ АААБЖ азаматтық қорғау саласында басқарушылық шешімдерді қолдаудың толық циклін қамтамасыз ететін - мониторинг пен болжаудан бастап, төтенше жағдайларға әрекет ету және олардың салдарын жоюға дейін - жоғары тиімді, ғылыми негізделген геоақпараттық платформа екенін растайды. Оның сенімділігі, дәлдігі және жұмыс істеу жылдамдығы жүйені Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар министрлігінің цифрлық трансформациясының негізгі элементіне айналдырады. Сонымен қатар, оның әрі қарай дамуы болжамдық аналитика, IoT технологияларын интеграциялау және ведомствоаралық өзара іс-қимылды кеңейту бағыттарымен байланысты.

Әдебиеттер тізімі

1. Осипов Р.Д., Бахтияр М.А. Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар министрлігінің қызметінде геоақпараттық жүйелерді қолданудың өзектілігі // Азаматтық қорғаудағы ғылым және білім. – 2023. – № 1 (49). – Б. 21-26.
2. John M. Stockie. The Mathematics of Atmospheric Dispersion Modeling // SIAM Review. – 2011. – № 53(2). – pp. 349–372.
3. Бердышев А.С., Абдираманов Ж.А., Блиева Д.Н., Ахтаева Н.С. Таяз су теңдеуін қолдана отырып, тұрақсыз су ағындарындағы процестердің динамикасы туралы қазіргі заманғы зерттеулерге қысқаша шолу // *Journal of Mathematics, Mechanics and Computer Science*. – 2021. – Т. 112, № 4. – Б. 149–160.
4. Clarke K.C., Brass J.A., Riggan P.J. A Cellular Automaton Model of Wildfire Propagation and Extinction // *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*. – 1994. – № 60(11). – pp. 1355–1367.
5. Шарапов Р.В., Афанасьева О.В., Лакин Г.А. Төтенше жағдайларда ГАЖ қолданудың кейбір аспектілері // Қазіргі жаратылыстану ғылымдарының жетістіктері. – 2004. – № 7. – Б. 110-112.
6. Абрахин С.И. ГАЖ технологияларын қолдану арқылы табиғи және техногендік сипаттағы төтенше жағдайлардың салдарын болжау // Заманауи ғылымсығымды технологиялар. – 2008. – № 3. – Б. 46-46.
7. Медеу А.А., Биримбаев Ж.М. Қазақстан Республикасында су тасқындарынан келетін залалды бағалау және олардың туындау тәуекелдерін басқару // Журнал географии и управления окружающей средой. – 2025. – № 78(4). – Б. 56-68.
8. Енин Д.В. Ресей Федерациясындағы төтенше жағдайлар және олардың динамикасы // Өрттер және төтенше жағдайлар журналы. – 2019. – № 1. – Б. 56-61.
9. Мұсайбеков А.Ғ. Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар министрлігінің қолданыстағы автоматтандырылған ақпараттық-басқару жүйесіне шолу, оның артықшылықтары мен кемшіліктері // Азаматтық қорғаудағы ғылым және білім. – 2022. – № 1 (45). – Б. 35-42.

References

1. Osipov R.D., Bakhtiyar M.A. Relevance of the use of geographic information systems in the activities of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan // *Science and Education in Civil Protection*. - 2023. - No. 1 (49). - pp. 21-26.
2. John M. Stockie. The Mathematics of Atmospheric Dispersion Modeling // *SIAM Review*. – 2011. – № 53(2). – pp. 349–372 б.
3. Clarke K.C., Brass J.A., Riggan P.J. A Cellular Automaton Model of Wildfire Propagation and Extinction // *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*. – 1994. – № 60(11). – pp. 1355–1367.

4. Berdyshev A.S., Abdiramanov Zh.A., Blieva D.N., Akhtaeva N.S., A Brief Overview of Modern Research of the Processes Dynamics in Unsteady Water Flows Using the Shallow Water Equation // *Journal of Mathematics, Mechanics and Computer Science*. – 2021. – Т. 112, № 4. – pp. 149–160.

5. Sharapov R.V., Afanasyeva O.V., Lakin G.A. Some aspects of the use of GIS in emergency situations // *Achievements of Modern Natural Sciences*. – 2004. – No. 7. – pp. 110-112.

6. Abrakhin S.I. Forecasting the consequences of natural and man-made emergencies using GIS technologies // *Modern Science-Intensive Technologies*. – 2008. – No. 3. – pp. 46-46.

7. Medeu A.A., Birimbaev Zh.M. Assessment of flood damage and risk management in the Republic of Kazakhstan // *Journal of Geography and Environmental Management*. – 2025. – Vol. 78(4).

8. Enin D.V. Emergencies in the Russian Federation and their dynamics // *Journal of Fires and Emergencies*. – 2019. – № 1. – pp. 56-59.

9. Mussaybekov A.G. Review of the current automated information and control system of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan, its advantages and disadvantages // *Science and Education in Civil Protection*. – 2022. – No. 1 (45). – pp. 35-42.

Е. К. Саменов¹, М. Абдыхалықұлы², А. Г. Мусайбеков¹, Г. Д. Саменова

¹*Академия гражданской защиты имени Малика Габдуллина МЧС Республики Казахстан,
Кокшетау, Казахстан*

²*ТОО «Акмолсвязьмонтаж», Астана, Казахстан*

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНТЕГРИРОВАННОЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ И УПРАВЛЯЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В СИСТЕМЕ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

Аннотация. В статье представлен анализ эффективности Автоматизированной информационно-аналитической и управляющей системы чрезвычайных ситуаций как ключевого элемента цифровой трансформации гражданской защиты. Рассмотрены архитектура платформы, инженерно-нормативные методики и математические модели. Показано, что интеграция подсистем мониторинга, анализа и визуализации, поддержанная технологиями машинного обучения и технологий обработки естественного языка, обеспечивает переход от реактивного реагирования к проактивному управлению рисками, что подтверждается практическими показателями эффективности эксплуатации.

Ключевые слова: эффективность, гражданская защита, моделирование чрезвычайных ситуаций, геоинформационные системы, машинное обучение, поддержка принятия решений.

E. K. Samenov¹, M. Abdykhalykuly², A. G. Mussaybekov¹, G. D. Samenova¹

¹*Malik Gabdullin Academy of Civil Protection of the MES of the Republic of Kazakhstan,
Kokshetau, Kazakhstan*

²*LLP «Akmolsvyazmontazh», Astana, Kazakhstan*

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF AN INTEGRATED MULTIFUNCTIONAL PLATFORM OF AN AUTOMATED INFORMATION-ANALYTICAL AND CONTROL SYSTEM FOR EMERGENCY SITUATIONS IN THE CIVIL PROTECTION SYSTEM

Abstract. The article presents an analysis of the effectiveness of the Automated Information-Analytical and Control System for Emergency Situations as a key element of the digital

transformation of civil protection. The architecture of the platform, engineering regulatory methods, and mathematical models are considered. It is shown that the integration of monitoring, analysis, and visualization subsystems, supported by machine learning technologies and natural language processing methods, enables a transition from reactive response to proactive risk management, which is confirmed by practical performance indicators of operation.

Keywords: effectiveness, civil protection, emergency situation modeling, geographic information systems, machine learning, decision support.

Авторлар туралы мәлімет / Information about the authors

Ерлан Қайырбайұлы Саменов – Қазақстан Республикасы ТЖМ Мәлік Ғабдуллин атындағы Азаматтық қорғау академиясы жалпы техникалық пәндер, ақпараттық жүйелер және технологиялар кафедрасы бастығының орынбасары, Көкшетау, Қазақстан. E-mail: samenov.e@agz.emer.kz

Мұрат Әбдіхалықұлы – «Ақмол связь монтаж» ЖШС «Төтенше жағдайлардың географиялық ақпараттық жүйесі» автоматтандырылған ақпараттық-талдау және басқару жүйесі жобасының жетекшісі, Астана, Қазақстан. E-mail: safety.gis.kz@gmail.com

Асхат Ғайнуллаұлы Мұсайбеков – техника ғылымдарының кандидаты, Қазақстан Республикасы ТЖМ Мәлік Ғабдуллин атындағы Азаматтық қорғау академиясы жалпы техникалық пәндер, ақпараттық жүйелер және технологиялар кафедрасының бастығы, Көкшетау, Қазақстан. E-mail: musaybekov.a@agz.emer.kz

Гүлдана Даулетбекқызы Саменова – Қазақстан Республикасы ТЖМ Мәлік Ғабдуллин атындағы Азаматтық қорғау академиясы редакциялық-баспа жұмысы тобының инспекторы, Көкшетау, Қазақстан. E-mail: samenova.g@agz.emer.kz

Yerlan K. Samenov – Deputy Head of the Department of General Technical Disciplines, Information Systems and Technologies of the Malik Gabdullin Academy of Civil Protection of the MES of the Republic of Kazakhstan, Kokshetau, Kazakhstan. E-mail: samenov.e@agz.emer.kz

Murat Abdikhalyly – "Project Manager of the automated information, analytical and management system "Geographic Information System of Emergency situations", "Akmolsvyazmontazh" LLP, Astana, Kazakhstan. E-mail: safety.gis.kz@gmail.com

Askhat G. Musaybekov – technique gylymdaryn candidates, Head of the Department of General Technical Disciplines, Information Systems and Technologies of the Malik Gabdullin Academy of Civil Protection of the MES of the Republic of Kazakhstan, Kokshetau, Kazakhstan. E-mail: musaybekov.a@agz.emer.kz

Guldana D. Samenova – Inspector of the editorial and publishing group of the Malik Gabdullin Academy of Civil Protection of the MES of the Republic of Kazakhstan, Kokshetau, Kazakhstan