

УДК 614.8
МРНТИ 81.93.03

А. Б. Кусаинов¹, К. А. Нарбаев², Н. Қ. Қайыргелді¹, Ж. О. Тлеуова³

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

²НАО «Кокшетауский университет им. Ш. Уалиханова», Кокшетау, Казахстан

³Кокшетауский университет имени Абая Мырзахметова, Кокшетау, Казахстан

МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ РИСКА СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ ОСНОВАННОЙ НА АНАЛИЗЕ ОПАСНОСТИ ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ, УЯЗВИМОСТИ ЖИЛИЩА И ВОЗМОЖНОГО УЩЕРБА

Аннотация. В случае наступления опасных природных явлений катастрофического масштаба, существующие механизмы компенсации не способны обеспечить полное покрытие ущерба от стихийного бедствия, вследствие чего, пострадавшие оказываются без финансовой поддержки. Данное обстоятельство создает серьезные социальные риски для граждан, особенно в зонах, подверженных высокому риску стихийных бедствий. В целях снижения риска бедствий предложена методология оценки риска бедствий жилищ для внедрения системы страхования.

Ключевые слова: чрезвычайные ситуации, стихийные бедствия, страхования жилищ.

Около 75 % территории Республики Казахстан подвержено риску возникновения чрезвычайных ситуаций природного характера, среди которых наиболее значимыми являются землетрясения, наводнения, ураганы, оползни, сели, эпидемии, экстремальная температура и лесные пожары [1].

Проведенный анализ показал, что в период с 2010 по 2025 гг. в Республике Казахстан произошло около 261 тыс. чрезвычайных ситуаций (ЧС), более 13 % из которых приходится на стихийные бедствия. Материальный ущерб от ЧС за рассматриваемый период составил более 766,4 млрд тг [2].

Одним из механизмов управления рисками ЧС является система страхования.

В настоящее время в Республике Казахстан отсутствуют законодательные требования по страхованию жилой недвижимости граждан, находящихся в зонах высокого риска природных ЧС, что значительно ограничивает эффективность системы управления рисками [3].

В целях разрешения данного проблемного вопроса Агентством Республики Казахстан по регулированию и развитию финансового рынка разработан Консультативный документ регуляторной политики к проектам законов Республики Казахстан «Об обязательном страховании жилища от стихийных бедствий» и «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам обязательного страхования жилища от стихийных бедствий, регулирования и развития страхового рынка» [3]. Данные инициативы позволят ввести обязательное страхование жилища от стихийных бедствий и создать эффективный механизм защиты населения.

Для страхования жилья необходима соответствующая методика оценки риска стихийных бедствий основанной на анализе опасности природных процессов, уязвимости жилища и возможного ущерба.

Стоимость страхового покрытия должна зависеть от уровня подверженности риску бедствий и уровня устойчивости жилища.

Для определения риска бедствий жилых зданий используем следующую методологию, основанную на произведении трёх факторов [4]:

$$R_{\text{ж}} = H_i \cdot V_i \cdot E_i \quad (1)$$

где H_i – опасность i -го стихийного бедствия;

V_i – уязвимость жилища i -му стихийному бедствию;

E_i – ущерб, млн. тг.

Показатель опасности стихийного бедствия определяется по статистическим данным произошедших бедствий в соответствующем районе за определенный интервал времени.

Уязвимость жилища определяется с учетом возможного повреждения при воздействии опасности:

$$V_i = (S, A, H_{\text{geo}}) \quad (2)$$

где S – конструктивный тип жилища;

A – срок эксплуатации жилища;

H_{geo} – географические факторы (уклон, высота, расстояние до источника опасности).

Экономический ущерб определяется исходя из рыночной стоимости жилища.

$$E = C \quad (3)$$

где C – стоимость жилья.

Уровень риска жилища определяется по соотношению риска стихийного бедствия и ущерба (таблица 1).

Таблица 1 – Уровни риска бедствия жилого здания

Значение	Уровень риска бедствия
$\frac{R_{\text{ж}}}{E} \geq 0,1$	Исключительно высокий
$0,05 < \frac{R_{\text{ж}}}{E} \leq 0,1$	Высокий
$0,01 < \frac{R_{\text{ж}}}{E} \leq 0,05$	Средний
$\frac{R_{\text{ж}}}{E} \leq 0,01$	Низкий

Рассмотрим подробнее методологию оценки риска различных стихийных бедствий для жилища.

1. Определение сейсмического риска жилища

Сейсмический риск жилища определяется по формуле [4]:

$$R_{\text{с}} = H_3 \cdot V \cdot E \quad (4)$$

где H_3 – опасность землетрясения;

V – уязвимость жилья;

E – экономический ущерб, млн. тг.

Показатель опасности землетрясений определяется по статистике или картам общего сейсмического районирования.

По статистическим данным вероятность возникновения землетрясений рассчитывается по формуле [5]:

$$H_3 = (1 - 2,72^{-\lambda t}) \quad (5)$$

где λ - количество зарегистрированных землетрясений за период времени t .

Интервал времени t для оценки вероятности возникновения землетрясения рекомендуется устанавливать не менее 20 лет для обеспечения достоверности расчетов. При этом интенсивность принимается от 5 и более баллов.

Сейсмическая уязвимость жилища не является постоянной, по мере нарастания физического и сейсмического износов она закономерно снижается, а воздействие опасных природных процессов способствуют ускоренному нарастанию уязвимости.

Степень сейсмической уязвимости жилья определяется соотношением соответствующего значения текущего класса сейсмостойкости здания на интенсивность в баллах по шкале MSK-64(K) подверженности территории [6]:

$$V = K_T / I \quad (6)$$

где I - интенсивность в баллах по шкале MSK-64(K)

При установлении класса сейсмостойкости жилья необходимо учитывать снижение динамических и прочностных характеристик во времени и вводить поправки, учитывающие [6]:

а) физический износ конструкций жилья:

– за первые 50 лет – минус 0,5;

– за каждые следующие 10 лет – минус 0,2 от уровня сейсмостойкости.

б) перенесенные зданием землетрясения проектной интенсивности, даже если никаких заметных повреждений не обнаружено (сейсмический износ):

– за одно сейсмическое событие – минус 0,2;

– за два сейсмических события – минус 0,5;

– за три сейсмических события – минус 0,9.

Тогда текущий класс сейсмостойкости жилья определяется по формуле:

$$K_T = K - I_{\text{физ}} - P_{\text{зем}} \quad (7)$$

где K - класс сейсмостойкости определяемый по таблице 2;

$I_{\text{физ}}$ - физический износ конструкций жилья;

$P_{\text{зем}}$ - перенесенные жильем землетрясения проектной интенсивности.

2. Определение паводкового риска жилища

Паводковый риск жилища определяется по формуле [4]:

$$R_{\Pi} = H_{\Pi} \cdot V \cdot E \quad (8)$$

где H_{Π} – опасность паводка, наводнения;

V – уязвимость жилья;

E – экономический ущерб, млн. тг.

Показатель паводковой опасности определяется по статистическим данным:

$$H_{\Pi} = \frac{N_{\Pi}}{t} \quad (9)$$

где N_n — количество паводковых событий за период времени t ;
 t — период наблюдения, лет.

Уязвимость жилья V определяется по формуле:

$$V = K \cdot L \quad (10)$$

где K - весовой коэффициент определяемый с учетом типа строения (таблица 2);
 L – коэффициент учитывающий расстояние от здания до береговой линии.

Таблица 2 – Весовой коэффициент с учетом характеристики здания

Тип здания	Весовой коэффициент
Деревянные, саманные	0,3–0,5
Кирпичные (без усиления)	0,2–0,4
Кирпичные (усиленные)	0,1–0,2
Железобетонные	0,05–0,15

Коэффициент учитывающий расстояние от здания до береговой линии определяется по формуле:

$$L = 1 - \frac{D}{W} \quad (11)$$

при следующих условиях: $D \leq W$, если $D > W$, то $L = 0$.

где D – расстояния от жилого дома до водного объекта, м;

W – ширина зоны затопления, м.

Ширина зоны затопления зависит от типа водного объекта, его протяженности и площади (таблица 3).

Таблица 3 – Ширина зоны затопления

Тип водного объекта	Ширина зоны затопления, м.
Река протяженностью до 10 км	200
Река протяженностью от 10 до 50 км	500
Река протяженностью более 50 км	1000
Водоем площадью до 2 км ²	300
Водоем площадью более 2 км ²	500

3. Определение оползневой риска жилища

Оползневый риск здания определяется по формуле [4]:

$$R_{оп} = H_{оп} \cdot V \cdot E \quad (12)$$

где $H_{оп}$ – опасность оползня;

V – уязвимость жилья;

E – экономический ущерб, млн. тг.

Показатель оползневой опасности определяется по статистическим данным [8]:

$$H_{оп} = \frac{f(N_{оп}, P)}{t} \quad (13)$$

где f – функция;

$N_{оп}$ – предрасположенность территории к возникновению опасного события;

P – вероятность возникновения опасного события;

t — период времени.

Вероятность возникновения оползневого события выражается либо через количество оползней, которые могут возникнуть на исследуемой территории в течение года, либо как вероятность того, что на определенном склоне произойдут оползни в течение определенного периода времени. Данную вероятность можно выразить следующим образом [7]:

$$P_x = 1 - (1 - P_a)^x \quad (14)$$

где P_a – вероятность для заданного промежутка времени;

P_x – вероятность для длительного времени;

x – период времени в годах.

Уязвимость жилья V оползням определяется по следующей формуле [8]:

$$V = P_i \cdot P_d \cdot K_s \cdot K_h \quad (15)$$

где P_i – вероятность воздействия оползня на объект;

P_d – вероятность повреждения объекта при воздействии оползня;

K_s – коэффициент уклона склона;

K_h – коэффициент высоты расположения здания.

Вероятность воздействия зависит от положения здания относительно оползневого склона [8]:

$$P_i = \frac{A_i}{A_j} \quad (16)$$

где A_i – площадь зоны возможного воздействия оползня, где расположен объект, м²;

A_j – общая площадь оползневой зоны, м².

Вероятность повреждения определяется по конструктивным характеристикам здания (таблица 4).

Таблица 4 – Вероятность повреждения здания [8]

Тип здания	Вероятность повреждения
Железобетонное	0,3
Кирпичное	0,5
Деревянное	0,7
Ветхое	0,9

Коэффициент уклона склона определяется по таблице 5.

Таблица 5 – Коэффициент уклона склона [8]

Уклон склона	Угол	Коэффициент уклона
равнина	<5°	0,1
слабый	5–10°	0,3
умеренный	10–20°	0,5
крутой	20–30°	0,7
очень крутой	>30°	0,9

Коэффициент высоты зависит от положения здания относительно оползневого склона:

$$H_r = \frac{h}{H} \quad (17)$$

где h - высота расположения здания над подошвой склона, м;

H – общая высота склона, м.

Коэффициент высоты с учетом положения здания относительно оползневого склона определяется по таблице 6.

Таблица 6 – Коэффициент высоты [7]

Положение здания	Относительная высота (H_r)	Коэффициент высоты (K_h)
у подножия склона	0–0,2	0,9
нижняя часть склона	0,2–0,4	0,7
средняя часть	0,4–0,6	0,5
верхняя часть	0,6–0,8	0,3
водораздел	>0,8	0,1

4. Определение лесного пожарного риска жилища

Лесной пожарный риск жилища определяется по формуле [4]:

$$R_{\text{лп}} = H_{\text{лп}} \cdot V \cdot E \quad (18)$$

где $H_{\text{лп}}$ – опасность лесного пожара;

V – уязвимость жилья;

E – экономический ущерб, млн. тг.

Показатель лесной пожарной опасности определяется по статистическим данным [9]:

$$H_{\text{лп}} = \frac{N_{\text{лп}}}{t} \quad (19)$$

где $N_{\text{лп}}$ — количество лесных пожаров за период времени t ;

t — период наблюдения, лет.

Уязвимость жилья лесным пожарам определяется по следующей формуле [4]:

$$V = P_i \cdot K_l \cdot K_p \quad (20)$$

где P_i – вероятность воздействия лесного пожара на здание;

K_l – коэффициент уязвимости здания;

K_p - коэффициент природной пожарной опасности.

Вероятность того, что пожар достигнет здания, зависит от расстояния до леса (таблица 7).

Таблица 7 - Вероятность воздействия лесного пожара на здание

№	Расстояние до леса, м.	Вероятность воздействия (P_i)
1	< 50 м	0,9
2	50–100 м	0,7
3	100–200 м	0,5
4	200–500 м	0,3
5	> 500 м	0,1

Коэффициент уязвимости с учетом конструкционных особенностей здания определяется по таблице 9.

Таблица 8 - Коэффициент уязвимости с учетом конструкционных особенностей здания

№	Тип здания	Коэффициент уязвимости (K_l)
1	железобетонное	0,2
2	кирпичное	0,4
3	деревянное	0,7
4	ветхое, саманное	0,9

Коэффициент природной пожарной опасности определяется по типу лесного покрытия.

Проведенный анализ показал, что в настоящее время в Республике Казахстан отсутствует система обязательного страхования жилищ от стихийных бедствий. Однако разрабатывается соответствующее законодательство для внедрения обязательного страхования. Для страхования жилищ предложена методология оценки риска стихийных бедствий на основе анализа опасности природных процессов, уязвимости жилищ и возможного ущерба от бедствий. Предложенная методология позволит проводить более качественную оценку подверженности жилищ стихийным бедствиям для внедрения системы обязательного страхования.

Список литературы

1. Раимбеков К.Ж., Кусаинов А.Б. Комплексный подход к оценке риска чрезвычайных ситуаций в Республике Казахстан // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. – М.: Академия ГПС МЧС России. – 2017. – № 1. – С. 61–64.
2. Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан [Электронный ресурс] // Официальный сайт [сайт]. Режим доступа: <https://www.gov.kz/memleket/entities/emerg?lang=ru> (дата обращения: 11.03.2026).
3. Консультативный документ регуляторной политики к проектам законов Республики Казахстан «Об обязательном страховании жилища от стихийных бедствий» и «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам обязательного страхования жилища от стихийных бедствий, регулирования и развития страхового рынка». [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/ardfm/documents/details/829025?lang=ru> (дата обращения: 27.02.2026).
4. Олтян И. Ю. Разработка терминологии и индикаторов прогресса в области реализации Сендайской рамочной программы по уменьшению риска бедствий на 2015–2030 годы / И. Ю. Олтян, Т. Л. Ляховец // Технологии гражданской безопасности. – М.: Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России, 2016. – Т. 13, № 1 (47). – С. 22–26.
5. Бокс Дж., Дженкинс Г. Анализ временных рядов. Прогноз и управление. – М., 1974. Кн. 1. – 403 с.
6. Свод правил 442.1325800.2019 Здания и сооружения. Оценка класса сейсмостойкости. [Электронный ресурс]. – URL: <https://meganorm.ru/Data2/1/4293730/4293730003.htm> (дата обращения: 17.03.2026).
7. Акимов, В.А., Лесных, В.В., Радеев, Н.Н. Основы анализа и управления риском в природной и техногенной сферах: учебное пособие [Текст] / В.А. Акимов, В.В. Лесных, Н.Н. Радеев – М.: Деловой экспресс, 2004. – 352 с.
8. Oliva-Gonzalez A.O., Ruiz-Pozo A.F., Gallardo-Amaya R.J., Jaramillo H.Yu., Landslide risk assessment in slopes and hillsides. Methodology and application in a real case // DYNA. 2019. Vol. 86. № 208. P. 143–152. ISSN 0012-7353 DOI: <http://doi.org/10.15446/dyna.v86n208.72341>.
9. Кусаинов А.Б. Управление лесопожарным риском: Монография. – Кокшетау: Академия гражданской защиты им. М. Габдуллина МЧС РК, 2024. – 138 с.

10. Приказ Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 9 ноября 2012 года № 17-02/566 «Об утверждении Инструкции проведения лесоустройства». [Электронный ресурс]. – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1200008181> (дата обращения: 09.03.2026).

References

1. Raimbekov K.Zh., Kussainov A.B. Kompleksnyj podhod k ocenke riska chrezvychajnyh situacij v Respublike Kazahstan // Pozhary i chrezvychajnye situacii: predotvrashchenie, likvidaciya. – M.: Akademiya GPS MChS Rossii. – 2017. – № 1. – S. 61–64.
2. Ministerstvo po chrezvychajnym situacijam Respubliki Kazahstan [Elektronnyj resurs] // Oficial'nyj sajt [sajt]. Rezhim dostupa: <https://www.gov.kz/memleket/entities/emer?lang=ru> (data obrashcheniya: 11.03.2026).
3. Konsul'tativnyj dokument reguljatornoj politiki k proektam zakonov Respubliki Kazahstan «Ob obyazatel'nom strahovanii zhilishcha ot stihijnyh bedstvij» i «O vnesenii izmenenij i dopolnenij v nekotorye zakonodatel'nye akty Respubliki Kazahstan po voprosam obyazatel'nogo strahovaniya zhilishcha ot stihijnyh bedstvij, regulirovaniya i razvitiya strahovogo rynka». [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/ardfm/documents/details/829025?lang=ru> (data obrashcheniya: 27.02.2026).
4. Oltyan I. Yu. Razrabotka terminologii i indikatorov progressa v oblasti realizacii Sendajskoj ramочноj programmy po umen'sheniyu riska bedstvij na 2015–2030 gody / I. Yu. Oltyan, T. L. Lyahovec // Tekhnologii grazhdanskoj bezopasnosti. – M.: Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut po problemam grazhdanskoj oborony i chrezvychajnyh situacij MChS Rossii, 2016. – T. 13, № 1 (47). – S. 22–26.
5. Boks Dzh., Dzhenkins G. Analiz vremennyh ryadov. Prognoz i upravlenie. – M., 1974. Kn. 1. – 403 s.
6. Svod pravil 442.1325800.2019 Zdaniya i sooruzheniya. Ocenka klassa sejsmostojkosti. [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://meganorm.ru/Data2/1/4293730/4293730003.htm> (data obrashcheniya: 17.03.2026).
7. Akimov, V.A., Lesnyh, V.V., Radeev, N.N. Osnovy analiza i upravleniya riskom v prirodnoj i tekhnogennoj sferah: uchebnoe posobie [Tekst] / V.A. Akimov, V.V. Lesnyh, N.N. Radeev – M.: Delovoj ekspress, 2004. – 352 s.
8. Oliva-Gonzalez A.O., Ruiz-Pozo A.F., Gallardo-Amaya R.J., Jaramillo H.Yu., Landslide risk assessment in slopes and hillsides. Methodology and application in a real case // DYNA. 2019. Vol. 86. № 208. P. 143–152. ISSN 0012-7353 DOI: <http://doi.org/10.15446/dyna.v86n208.72341>.
9. Kussainov A.B. Upravlenie lesopozharnym riskom. Monografiya / A. B. Kussainov – Kokshetau: Akademiya grazhdanskoj zashchity im. M. Gabdullina MChS Respubliki Kazahstan, 2024. – 138 s.
10. Prikaz Ministra sel'skogo hozyajstva Respubliki Kazahstan ot 9 noyabrya 2012 goda № 17-02/566 «Ob utverzhdenii Instrukcii provedeniya lesoustrojstva» [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1200008181> (data obrashcheniya: 09.03.2026).

А. Б. Құсайынов¹, Қ. Ә. Нарбаев², Н. Қ. Қайыргелді¹, Ж.О. Тлеуова³

¹Қазақстан Республикасы ТЖМ Мәлік Ғабдуллин атындағы Азаматтық қорғау академиясы, Көкшетау, Қазақстан

²«Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті» КеАҚ, Көкшетау, Қазақстан

³Абай Мырзахметов атындағы Көкшетау университеті, Көкшетау, Қазақстан

ТАБИҒИ ПРОЦЕСТЕРДІҢ ҚАУІПТІЛІГІН, ТҰРҒЫН ҮЙДІҢ ОСАЛДЫҒЫН ЖӘНЕ ЫҚТИМАЛ ЗАЛАЛДЫ ТАЛДАУҒА НЕГІЗДЕЛГЕН ТАБИҒИ АПАТТАР ҚАУІПІН БАҒАЛАУ ӘДІСНАМАСЫ

Аңдатпа. Ауқымы апатты сипаттағы қауіпті табиғи құбылыстар орын алған жағдайда, қолданыстағы өтемақы тетіктері табиғи апаттан келген залалды толық өтеуді қамтамасыз ете алмайды, соның салдарынан зардап шеккендер қаржылық қолдаусыз қалады. Бұл жағдай

азаматтар үшін, әсіресе табиғи апат қаупі жоғары аймақтарда тұратындар үшін, елеулі әлеуметтік тәуекелдер туындатады. Табиғи апаттар қаупін төмендету мақсатында сақтандыру жүйесін енгізуге арналған тұрғын үйлердің апат қаупін бағалау әдіснамасы ұсынылған.

Түйін сөздер: төтенше жағдайлар, табиғи апаттар, тұрғын үйді сақтандыру.

A. B. Kussainov¹, K. A. Narbayev², N. K. Kaiyrgeldy¹, Zh.O. Tleuova³

¹*Civil Defence Academy named after Malik Gabdullin MES of the Republik of Kazakhstan, Kokshetau, Kazakhstan*

²*NJSC "Kokshetau University named after Sh.Ualikhanov", Kokshetau, Kazakhstan*

³*Abai Myrzakhmetov Kokshetau University, Kokshetau, Kazakhstan*

METHODOLOGY FOR ASSESSING THE RISK OF NATURAL DISASTERS BASED ON THE ANALYSIS OF NATURAL HAZARDS, HOUSING VULNERABILITY, AND POTENTIAL DAMAGE

Abstract. In the event of large-scale catastrophic natural hazards, existing compensation mechanisms are unable to fully cover the damage caused by natural disasters, as a result of which affected individuals are left without financial support. This situation creates significant social risks for citizens, especially in areas exposed to a high risk of natural disasters. In order to reduce disaster risks, a methodology for assessing the disaster risk of residential buildings has been proposed for the implementation of an insurance system.

Keywords: emergencies, natural disasters, housing insurance.

Сведения об авторах / Information about the authors

Кусаинов Арман Булатович – кандидат технических наук, асс. профессор (доцент), начальник факультета дистанционного обучения Академии гражданской защиты имени М. Габдуллина МЧС Республики Казахстан, Кокшетау, Казахстан. E-mail: arman_1703@mail.ru

Нарбаев Калижан Ануарбекович – доктор PhD, асс. профессор (доцент), ассистент профессора кафедры «Горное дело, строительства и экологии» НАО «Кокшетауский университет им. Ш. Уалиханова», Кокшетау, Казахстан. E-mail: Kalizhan76@mail.ru

Каиргельды Нурислам Куанышевич – старший преподаватель-методист факультета дистанционного обучения Академии гражданской защиты имени М. Габдуллина МЧС Республики Казахстан, Кокшетау, Казахстан. E-mail: nurislam.kaiyrgeldin@bk.ru

Тлеуова Жулдуз Омербековна – кандидат сельскохозяйственных наук, профессор кафедры экологии, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды Кокшетауского университета имени А. Мырзахметова, Кокшетау, Казахстан. E-mail: lady.zhulduz@bk.ru

Arman B. Kussainov – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Faculty of Distance Learning of the Malik Gabdullin Academy of Civil Protection of the MES of the Republic of Kazakhstan, Kokshetau, Kazakhstan. E-mail: arman_1703@mail.ru

Kalizhan A. Narbayev – PhD, Associate Professor, Assistant Professor of the Department of "Mining, Construction and Ecology" NJSC "Kokshetau University named after Sh.Ualikhanov", Kokshetau, Kazakhstan. E-mail: Kalizhan76@mail.ru

Nurislam K. Kaiyrgeldy - Senior lecturer and methodologist at the Faculty of Distance Learning at the Malik Gabdullin Academy of Civil Protection of the MES of the Republic of Kazakhstan, Kokshetau, Kazakhstan. E-mail: nurislam.kaiyrgeldin@bk.ru

Zhulduz O. Tleuova – Candidate of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Ecology, Life Safety and Environmental Protection of the Kokshetau University named after A. Myrzakhmetov, Kokshetau, Kazakhstan. E-mail: lady.zhulduz@bk.ru