

ISSN 2518-1467 (Online),  
ISSN 1991-3494 (Print)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

# Х А Б А Р Ш Ы С Ы

---

---

## ВЕСТНИК

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## THE BULLETIN

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

1944 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН  
ИЗДАЕТСЯ С 1944 ГОДА  
PUBLISHED SINCE 1944

2

---

АЛМАТЫ  
АЛМАТЫ  
ALMATY

2017

НАУРЫЗ  
МАРТ  
MARCH

Б а с р е д а к т о р ы

х. ғ. д., проф., ҚР ҰҒА академигі

**М. Ж. Жұрынов**

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

**Абиев Р.Ш.** проф. (Ресей)  
**Абишев М.Е.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Аврамов К.В.** проф. (Украина)  
**Аппель Юрген** проф. (Германия)  
**Баймуқанов Д.А.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Байпақов К.М.** проф., академик (Қазақстан)  
**Байтулин И.О.** проф., академик (Қазақстан)  
**Банас Иозеф** проф. (Польша)  
**Берсимбаев Р.И.** проф., академик (Қазақстан)  
**Велихов Е.П.** проф., РҒА академигі (Ресей)  
**Гашимзаде Ф.** проф., академик (Әзірбайжан)  
**Гончарук В.В.** проф., академик (Украина)  
**Давлетов А.Е.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Джрбашян Р.Т.** проф., академик (Армения)  
**Қалимолдаев М.Н.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан), бас ред. орынбасары  
**Лаверов Н.П.** проф., академик РАН (Россия)  
**Лупашку Ф.** проф., корр.-мүшесі (Молдова)  
**Мохд Хасан Селамат** проф. (Малайзия)  
**Мырхалықов Ж.У.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Новак Изабелла** проф. (Польша)  
**Огарь Н.П.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Полещук О.Х.** проф. (Ресей)  
**Поняев А.И.** проф. (Ресей)  
**Сагиян А.С.** проф., академик (Армения)  
**Сатубалдин С.С.** проф., академик (Қазақстан)  
**Таткеева Г.Г.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Умбетаев И.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Хрипунов Г.С.** проф. (Украина)  
**Якубова М.М.** проф., академик (Тәжікстан)

**«Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының Хабаршысы».**

**ISSN 2518-1467 (Online),**

**ISSN 1991-3494 (Print)**

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы»РҚБ (Алматы қ.)

Қазақстан республикасының Мәдениет пен ақпарат министрлігінің Ақпарат және мұрағат комитетінде  
01.06.2006 ж. берілген №5551-Ж мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 2000 дана.

Редакцияның мекенжайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,  
www: nauka-nanrk.kz, bulletin-science.kz

---

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2017

Типографияның мекенжайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

Г л а в н ы й р е д а к т о р  
д. х. н., проф. академик НАН РК  
**М. Ж. Журинов**

Р е д а к ц и о н н а я к о л л е г и я:

**Абиев Р.Ш.** проф. (Россия)  
**Абишев М.Е.** проф., член-корр. (Казахстан)  
**Аврамов К.В.** проф. (Украина)  
**Апель Юрген** проф. (Германия)  
**Баймуканов Д.А.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Байпаков К.М.** проф., академик (Казахстан)  
**Байтулин И.О.** проф., академик (Казахстан)  
**Банас Иозеф** проф. (Польша)  
**Берсимбаев Р.И.** проф., академик (Казахстан)  
**Велихов Е.П.** проф., академик РАН (Россия)  
**Гашимзаде Ф.** проф., академик (Азербайджан)  
**Гончарук В.В.** проф., академик (Украина)  
**Давлетов А.Е.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Джрбашян Р.Т.** проф., академик (Армения)  
**Калимолдаев М.Н.** проф., чл.-корр. (Казахстан), зам. гл. ред.  
**Лаверов Н.П.** проф., академик РАН (Россия)  
**Лупашку Ф.** проф., чл.-корр. (Молдова)  
**Моход Хасан Селамат** проф. (Малайзия)  
**Мырхалыков Ж.У.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Новак Изабелла** проф. (Польша)  
**Огарь Н.П.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Полещук О.Х.** проф. (Россия)  
**Поняев А.И.** проф. (Россия)  
**Сагьян А.С.** проф., академик (Армения)  
**Сатубалдин С.С.** проф., академик (Казахстан)  
**Таткеева Г.Г.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Умбетаев И.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Хрипунов Г.С.** проф. (Украина)  
**Якубова М.М.** проф., академик (Таджикистан)

«Вестник Национальной академии наук Республики Казахстан».

**ISSN 2518-1467 (Online),**  
**ISSN 1991-3494 (Print)**

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов  
Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5551-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 2000 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18.

www: nauka-nanrk.kz, bulletin-science.kz

---

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2017

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

E d i t o r i n c h i e f

doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK

**M. Zh. Zhurinov**

E d i t o r i a l b o a r d:

**Abiyev R.Sh.** prof. (Russia)  
**Abishev M.Ye.** prof., corr. member. (Kazakhstan)  
**Avramov K.V.** prof. (Ukraine)  
**Appel Jurgen,** prof. (Germany)  
**Baimukanov D.A.** prof., corr. member. (Kazakhstan)  
**Baipakov K.M.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Baitullin I.O.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Joseph Banas,** prof. (Poland)  
**Bersimbayev R.I.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Velikhov Ye.P.** prof., academician of RAS (Russia)  
**Gashimzade F.** prof., academician ( Azerbaijan)  
**Goncharuk V.V.** prof., academician (Ukraine)  
**Davletov A.Ye.** prof., corr. member. (Kazakhstan)  
**Dzhrbashian R.T.** prof., academician (Armenia)  
**Kalimoldayev M.N.** prof., corr. member. (Kazakhstan), deputy editor in chief  
**Laverov N.P.** prof., academician of RAS (Russia)  
**Lupashku F.** prof., corr. member. (Moldova)  
**Mohd Hassan Selamat,** prof. (Malaysia)  
**Myrkhalykov Zh.U.** prof., corr. member. (Kazakhstan)  
**Nowak Isabella,** prof. (Poland)  
**Ogar N.P.** prof., corr. member. (Kazakhstan)  
**Poleshchuk O.Kh.** prof. (Russia)  
**Ponyaev A.I.** prof. (Russia)  
**Sagiyani A.S.** prof., academician (Armenia)  
**Satubaldin S.S.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Tatkeyeva G.G.** prof., corr. member. (Kazakhstan)  
**Umbetayev I.** prof., corr. member. (Kazakhstan)  
**Khripunov G.S.** prof. (Ukraine)  
**Yakubova M.M.** prof., academician (Tadjikistan)

**Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.**

**ISSN 2518-1467 (Online),**

**ISSN 1991-3494 (Print)**

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 5551-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 2000 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,  
<http://nauka-nanrk.kz/>, <http://bulletin-science.kz>

---

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2017

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

**K. A. Narbayev, A. B. Kussainov**

Kokshetau technical institute of the CES MIA of the Republic of Kazakhstan, Kokshetau, Kazakhstan.  
E-mail: Kali77@mail.ru

**ABOUT THE OPERATING TECHNIQUES  
OF ASSESSMENT OF SOCIAL AND ECONOMIC CONSEQUENCES  
OF EMERGENCY SITUATIONS**

**Abstract.** The actual damage from emergency situations to the population and the surrounding environment is not only costs for evacuation, emergency recovery operations, funds which are allocated from republican and local budgets. It is connected with damnification to various objects (physical persons, the organizations, the state, and environment) on various components. For example, result of accident depending on its scales, duration, the place and time of emission, meteo conditions, etc. can take place death of people, their wounds or disease with the subsequent complete or partial temporary or fixed disability, death of land and water animals and plants, losses (complete or partial) personal and real estate of the third sides (legal and physical), losses of agricultural or other products and non-receipt of the income in case of the made costs, underproduction of goods and services, because of forced time of the entities, moral damage of victims or evacuated, connected with change of living conditions (even short-term) that can lead to stresses, experiences. As shows experience of developed countries, the size of moral damage can sometimes exceed compensation payments in connection with diseases. In all these consequences the victims can show to the owner of the object, which was an impact source, the claim for compensation of the caused damage, costs for the wrecking directed to the reduction of consequences (suppression of the fires, evacuation of people and property, medical care by the victim in an impact zone.

**Key words:** assessment techniques, actual damage, costs for evacuation, disability local budget, moral damage, medical care, compensation payments, state protection, insurance, wrecking.

УДК 338:505

**К. А. Нарбаев, А. Б. Кусаинов**

Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан, Кокшетау, Казахстан

**О ДЕЙСТВУЮЩИХ МЕТОДИКАХ ОЦЕНКИ  
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ  
ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

**Аннотация.** Реальный ущерб от чрезвычайных ситуаций населению и окружающей природной среде - это не только затраты на эвакуацию, аварийно-восстановительные работы, средства которые выделяются из республиканского и местного бюджетов. Он связан с причинением вреда различным объектам (физическим лицам, организациям, государству, окружающей среде) по различным составляющим. Например, результатом аварии в зависимости от ее масштабов, длительности, места и времени выброса, метеоусловий и т.п. могут иметь место гибель людей, их ранения или заболевания с последующей полной или частичной временной или постоянной потерей трудоспособности, гибель наземных и водных животных и растений, потери (полные или частичные) движимого и недвижимого имущества третьих лиц (юридических и физических), потери сельскохозяйственной или другой продукции и неполучение доходов при произведенных затратах, недопроизводство товаров и услуг из-за вынужденных простоев предприятий, моральный ущерб пострадавших или эвакуируемых, связанный с изменением условий жизни (даже кратковременных), что может привести к стрессам, переживаниям. Как показывает опыт развитых стран, величина морального ущерба иногда

может превосходить компенсационные выплаты в связи с заболеваниями. По всем этим последствиям потерпевшие могут предъявить владельцу объекта, послужившего источником воздействия, иск о возмещении нанесенного ущерба, затрат на аварийно-спасательные работы, направленные на уменьшение последствий (тушение пожаров, эвакуацию людей и имущества, медицинскую помощь пострадавшим в зоне воздействия).

**Ключевые слова:** методики оценки, реальный ущерб, затраты на эвакуацию, потеря трудоспособности местный бюджет, моральный ущерб, медицинская помощь, компенсационные выплаты, государственная защита, страховка, аварийно-спасательные работы.

На сегодняшний день в Республике Казахстан сформировалась наработанная методика оценки социально-экономических последствий чрезвычайных ситуаций. Что же касается метода непрерывной инвентаризации активов, то его применение ограничено отдельными точками, учитывая низкий уровень страхования объектов как городской и сельской недвижимости, так и сельхозугодий [1, с.25]. Количественные оценки прямых социально-экономических последствий ЧС при определении ущерба получают, прежде всего, на основе анализа и обобщения информации из различных источников [2, с.153].

Один из них – оперативные сводки уполномоченных органов в области гражданской защиты, сельского хозяйства, охраны окружающей среды, здравоохранения и некоторых других, опубликованные в средствах массовой информации и на сайтах государственных органов.

Другой источник включает отдельные публикации в местных средствах массовой информации, содержащие оценки местных и региональных руководителей и профильных ведомств.

Общий экономический ущерб, может быть определен как сумма прямого и косвенного социально-экономического ущерба. Расчетные зависимости представлены формулой:

$$O_y = Y^p + Y^k + C, \quad (5)$$

где  $O_y$  – общий социально-экономический ущерб;  $Y^p$  – прямой социально-экономический ущерб;  $Y^k$  – косвенный социально-экономический ущерб;  $C$  – затраты на реагирование на ЧС.

Прямой ущерб  $Y^p$  следует оценивать следующим образом:

$$Y^p = Y_{cx} + Y_n + Y_h + Y_{жкх} + Y_{тр} + Y_u + Y_{жл} \quad (6)$$

где  $Y_{cx}$  – прямой ущерб аграрному сектору экономики;  $Y_{жкх}$  – ущерб объектам ЖКХ;  $Y_{тр}$  – ущерб транспортной инфраструктуре;  $Y_u$  – ущерб имуществу;  $Y_{жл}$  – ущерб жилью пострадавших.

Расчет косвенного ущерба проводится следующим образом:

$$Y^k = Y_{з.п.} + Y_{н.п.} + Y_{ш.} + Y_{н.п.т.л.} \quad (7)$$

где  $Y_{з.п.}$  – заработная плата и условно-постоянные расходы за время простоя объекта, тг.;  $Y_{н.п.}$  – прибыль, недополученная за период простоя объекта, тг.;  $Y_{ш.}$  – убытки, вызванные уплатой различных неустоек, штрафов, пени, тг.;  $Y_{н.п.т.л.}$  – убытки третьих лиц из-за недополученной прибыли, тг.

Оценка общего ущерба  $O_y$  проводится согласно формуле 5 представляющего собой сумму прямого и косвенного ущерба ( $Y^p + Y^k$ ), вместе с тем оперативно оценить косвенный всегда затруднительно и полный его подсчет может занять длительное время. В связи с чем, с учетом среднестатистического соотношения социально-экономических последствий ЧС предлагается величину косвенного ущерба определять в достаточно грубом приближении:  $\frac{Y^p}{Y^k} = 1/5$

$$O_y = Y^p + 5Y^p + C \quad (8)$$

Для расчета ущерба имуществу и жилью пострадавших следует использовать следующие соотношения:

$$Y_u = B_i * P \quad (9)$$

$$Y_{жл} = N * C_c \quad (10)$$

где  $Y_u$  и  $Y_{жл}$ , соответственно, ущерб имуществу и жилью пострадавших;  $P$  – количество пострадавших от ЧС жителей;  $N$  – количество пострадавших жилых домов;  $B_i$  – средняя стоимость имущества в расчете на одного пострадавшего;  $C_c$  – стоимость разрушения или повреждения объекта.

Оценка риска социально-экономических последствий проводится методом интегральных рисков.

В основу рисков ЧС при их оценке были взяты значения, используемые при оценке пожарного риска [3]:

- риск  $R_1$  – число ЧС, приходящихся в год на одного человека,

$$R_1 = \frac{N_{чс}}{Q_{насел.}} \left[ \frac{ЧС}{10^3 \text{ чел. год}} \right] \quad (11)$$

- риск  $R_2$  – число погибших при ЧС,

$$R_2 = \frac{N_{жертв}}{Q_{насел.}} \left[ \frac{жертв}{10^5 \text{ чел. год}} \right] \quad (12)$$

- риск  $R_3$  – число людей, погибающих от ЧС за год, в расчете на одного человека,

$$R_3 = \frac{Q_{жертв}}{N_{чс}} \left[ \frac{жертв}{100 \text{ ЧС}} \right] \quad (13)$$

- риск  $R_4$  – число пострадавших от ЧС,

$$R_4 = \frac{N_{постр}}{Q_{насел.}} \left[ \frac{постр}{10^5 \text{ чел. год}} \right] \quad (14)$$

- риск  $R_5$  – число людей, пострадавших от ЧС за год, в расчете на одного человека,

$$R_5 = \frac{Q_{постр}}{N_{чс}} \left[ \frac{постр}{100 \text{ ЧС}} \right] \quad (15)$$

- риск  $R_6$  – экономический ущерб от ЧС за год, в расчете на одно ЧС.

$$R_6 = \frac{\text{млн. тг.}}{N_{чс}} \quad (16)$$

Для прогнозирования социально-экономического ущерба от ЧС предлагается математический метод. В основу которого, входят использование имеющихся данных о некоторых характеристиках прогнозируемого объекта, их обработке математическими методами, получении зависимости и вычисления с помощью найденной зависимости характеристик объекта в заданный момент времени.

При прогнозировании предлагается использовать метод наименьших квадратов, для аппроксимации линейной зависимости - проведения математического прогнозирования.

Метод наименьших квадратов – один из базовых методов регрессионного анализа для оценки неизвестных параметров регрессионных моделей. Метод основан на минимизации суммы квадратов остатков регрессии (отклонений наблюдений зависимой переменной от искомой линейной функции) [4].

Суть метода наименьших квадратов сводится к нахождению коэффициентов  $a$  и  $b$ , линейной зависимости, при которых функция двух переменных  $x, y$ :

$$F(x, y) = \sum_{i=1}^n (y_i - (ax_i + b))^2, \quad (17)$$

принимает наименьшее значение. То есть, при заданных данных  $a$  и  $b$  сумма квадратов отклонений данных от найденной прямой будет наименьшей. Таким образом, решение задачи сводится к нахождению экстремума функции двух переменных.

Для нахождения коэффициентов составляется и решается система из двух уравнений с двумя неизвестными. Находим частные производные функции (формула 18) по переменным  $a$  и  $b$ , приравняем эти производные к нулю.

$$\begin{aligned}
 \left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial F(a,b)}{\partial a} = 0 \\ \frac{\partial F(a,b)}{\partial b} = 0 \end{array} \right\} &\Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} -2 \sum_{i=1}^n (y_i - (ax_i + b))x_i = 0 \\ -2 \sum_{i=1}^n (y_i - (ax_i + b)) = 0 \end{array} \right\} \Leftrightarrow \\
 \left\{ \begin{array}{l} a \sum_{i=1}^n x_i^2 + b \sum_{i=1}^n x_i = \sum_{i=1}^n x_i y_i \\ a \sum_{i=1}^n x_i + \sum_{i=1}^n b = \sum_{i=1}^n y_i \end{array} \right\} &\Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} a \sum_{i=1}^n x_i^2 + b \sum_{i=1}^n x_i = \sum_{i=1}^n x_i y_i \\ a \sum_{i=1}^n x_i + nb = \sum_{i=1}^n y_i \end{array} \right\}
 \end{aligned} \tag{18}$$

Решаем полученную систему уравнений (формула 19) и получаем формулы для нахождения коэффициентов по методу наименьших квадратов.

$$\left\{ \begin{array}{l} a = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left( \sum_{i=1}^n x_i \right)^2} \\ b = \frac{\sum_{i=1}^n y_i - a \sum_{i=1}^n x_i}{n} \end{array} \right. \tag{19}$$

При данных  $a$  и  $b$  функция (формула 18) принимает наименьшее значение.

Формула для нахождения параметра  $a$  содержит суммы  $\sum_{i=1}^n x_i$ ,  $\sum_{i=1}^n y_i$ ,  $\sum_{i=1}^n x_i y_i$ ,  $\sum_{i=1}^n x_i^2$  и параметр  $n$  - количество данных.

Сначала вычисляем значения этих сумм, а затем после вычисления коэффициента  $a$  определяем коэффициент  $b$ .

Таким образом, нами разработана методика оценки социально-экономических последствий, учитывающая как прямые, так и косвенные ущербы, позволяющая установить совокупные экономические последствия ЧС, провести их оценку риска и спрогнозировать последствия.

Предложенная структура, при условии реализации функционирования и интеграции перечисленных элементов, включения наиболее главных структурных связей и расположения на соответствующей нише государственного управления с должным управлением, может помочь снижению риска социально-экономических последствий ЧС.

Проведем примерный расчет.

Рассматривается условный пример. В городе М в результате обильного таяния снега и выпадения дождевых осадков произошел разлив реки К с затоплением зданий и сооружений. В результате проведенной оценки последствий ЧС установлено, что:

$K_{пт}$  - количество погибших – 50 чел.;

$P$  – количество пострадавших от ЧС – 50000 чел.;

$N$  – количество зданий, получивших различные степени разрушения – 1500;

$V_i$  – средняя стоимость имущества в расчете на одного пострадавшего – 500 тыс. тг.;

$V_{сх}$  – прямой ущерб аграрному сектору экономики составил – 100 млн. тг.;

$V_{жкх}$  – ущерб объектам ЖКХ – 5 млн. тг.;

$V_{тп}$  – ущерб транспортной инфраструктуре – 3 млн. тг.;

$C_c$  – средняя стоимость разрушения или повреждения одного объекта – составляет 4,5 млн. тг.;

$W_{чс}$  – ставка расходов в расчете на одного сотрудника уполномоченного органа в области гражданской защиты: 3 тыс. тг./сут.;

$N_{чс}$  – численность группировки сил уполномоченного органа в области гражданской защиты: 1,1 тыс. чел.;

$W_{нг}$  – ставка расходов в расчете на одного военнослужащего Национальной гвардии Республики Казахстан: 900 тг./сут.;

$N_{нг}$  – численность группировки сил Национальной гвардии Республики Казахстан: 350 чел.;

$W_{гсз}$  – ставка расходов в расчете на одного человека формирования государственной системы гражданской защиты: 3 тыс. тг./сут.;

$N_{гсз}$  – численность формирований государственной системы гражданской защиты: 50 чел.;

$t$  – продолжительность времени на выполнение в мирное время задач связанных с риском для жизни и здоровья: 45 сут.;

$E_{ti}$  – средние затраты на эксплуатацию одного автомобиля за сутки: 4,5 тыс. тг./авто/сут.;

$T$  – количество транспортных средств группировки сил: 70 ед.;

$k$  – коэффициент пересчета затрат на перевозку авиатранспортом: 1,5;

$q$  – продолжительность эксплуатации транспортных средств с учетом допущения об одновременной эксплуатации всех транспортных средств: 30 сут.

На основании полученных данных по формуле 4, проведен расчет затрат на реагирование на ЧС:

$$C = (3 \cdot 10^3 * 1,1 \cdot 10^3 - 9 \cdot 10^2 * 350 - 3 \cdot 10^3 * 50) * 45 - (4,5 \cdot 10^3 * 70 * 1,5 * 30) = 113 \cdot 10^5 \text{ тг.}$$

В результате проведенного расчета установлено, что затраты на реагирование на ЧС составили -  $113 \cdot 10^5$  тг.

Рассчитаем расчет ущерба имуществу и жилью пострадавшего населения по формулам 9 и 10.

$$Y_u = 5 \cdot 10^5 * 5 \cdot 10^4 = 25 \cdot 10^9 \text{ тг.}$$

$$Y_{жл} = 1,5 \cdot 10^3 * 4,5 \cdot 10^6 = 6,75 * 10^9 \text{ тг.}$$

На основании полученных данных проводим расчет прямого ущерба по формуле 6:

$$Y^p = 1 * 10^8 + 5 * 10^6 + 8 * 10^6 + 25 * 10^9 + 6,75 * 10^9 = 31,9 * 10^9 \text{ тг.}$$

Оценку общего ущерба  $O_y$ , проведем по формуле 8

$$O_y = 31,9 * 10^9 + 5 * 31,9 * 10^9 + 113 * 10^5 = 192 * 10^9 \text{ тг.}$$

Таким образом, общий экономический ущерб от наводнения составил 192 млрд. тенге (565 млн. долларов).

Проведем оценку риска социально-экономических последствий ЧС для Республики Казахстан по формулам 11-16, на основании данных приведенных в главе 2.

Согласно которым ежегодный риск ЧС на 1000 граждан Республики Казахстан равен около 1,2.

$$R_1 = \frac{21087}{17061704} = 1,2 * 10^{-3}$$

Из 100 тыс. граждан Республики Казахстан в среднем ежегодно от ЧС погибает 9 человек.

$$R_2 = \frac{1551}{17061704} = 9 * 10^{-5}$$

В республике ежегодно при 100 ЧС в среднем погибает около 7,3 человек.

$$R_3 = \frac{1551}{21087} = 0,073$$

Из 100 тыс. граждан в среднем ежегодно от ЧС получают увечья 40 человек.

$$R_4 = \frac{6813}{17061704} = 40 * 10^{-5}$$

Ежегодно при 100 ЧС получают увечья около 32,3 человек.

$$R_5 = \frac{6813}{21087} = 0,32$$

Риска прямого экономического ущерба от одного ЧС составляет около 530 тыс. тг.

$$R_6 = \frac{11172}{21087} = 0,53 * 10^6$$

Такие же расчеты проведем для социально-экономических последствий ЧС природного и техногенного характера.

В соответствии с проведенными расчетами установлено, что ежегодный риск природных ЧС на 1000 граждан равен около 0,22, а техногенных 1.

$$R_{np1} = \frac{3796}{17061704} = 0,22 * 10^{-3}$$

$$R_{mx1} = \frac{17291}{17061704} = 1 * 10^{-3}$$

Из 100 тыс. граждан Республики Казахстан в среднем ежегодно от природных ЧС погибает 3 человека, а от техногенных 6.

$$R_{np2} = \frac{513}{17061704} = 3 * 10^{-5}$$

$$R_{mx2} = \frac{1038}{17061704} = 6 * 10^{-5}$$

В республике ежегодно при 100 ЧС природного характера в среднем погибает около 13,3 человек, а при техногенных 6.

$$R_{np3} = \frac{513}{3796} = 0,13$$

$$R_{mx3} = \frac{1038}{17291} = 0,06$$

Из 100 тыс. граждан в среднем ежегодно от природных ЧС получают увечья около 26,4 человек, а от техногенных 13,6.

$$R_{np4} = \frac{4504}{17061704} = 26,4 * 10^{-5}$$

$$R_{mx4} = \frac{2314}{17061704} = 13,6 * 10^{-5}$$

Ежегодно при 100 природных ЧС получают увечья около 120 человек, а при техногенных 10.

$$R_{np5} = \frac{4504}{3796} = 1,2$$

$$R_{mx5} = \frac{2314}{17291} = 0,1$$

Риска прямого экономического ущерба от одного природного ЧС составляет около 1,52 млн. тг., а от техногенного 300 тыс. тг.

$$R_{np6} = \frac{5768}{3796} = 1,52 * 10^6$$

$$R_{mx6} = \frac{5404}{17291} = 0,3 * 10^6$$

В соответствии с данными анализа ЧС произошедших на территории Республики Казахстан в период с 2005 по 2014 годы приведенных во 2 главе, проведем определение прогнозных социально-экономических последствий стихийных бедствий, аварий и катастроф на основе анализа динамики ЧС.

Согласно формулам 17-19 определяем, искомую аппроксимирующую функцию для ЧС, которое будет описана выражением:

$$y = 5,004x^4 - 40227x^3 + 1E+08x^2 - 2E+11x + 8E+13 \quad (20)$$

===== 261 =====

При этом достоверность аппроксимирующей функции будет равняться  $R^2 = 0,792$ .

Подставляя в выражение 20 значения  $x = 2015, 2016, 2017, 2018$  и  $2019$  получим прогнозное значение количества ЧС на 2015, 2016, 2017, 2018 и 2019 годы.

График динамики количества ЧС с учетом прогнозных значений, показан на рисунке 1.

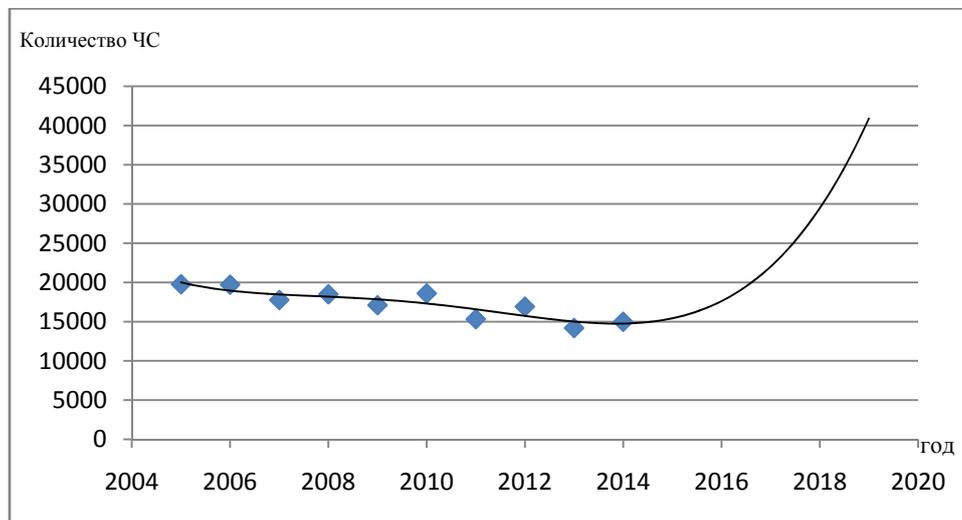


Рисунок 1 – Прогноз чрезвычайных ситуаций на 2015–2019 годы

Как видно из рисунка 1, в ближайшие годы на территории Республики Казахстан прогнозируется увеличение количества ЧС.

Определяем, искомую аппроксимирующую функцию для численности пострадавших при ЧС, которое будет описана выражением:

$$y = 0,757x^4 - 6097x^3 + 2E+07x^2 - 2E+10x + 1E+13 \quad (21)$$

При этом достоверность аппроксимирующей функции будет равняться  $R^2 = 0,655$ .

Подставляя в выражение 21 значения  $x = 2015, 2016, 2017, 2018$  и  $2019$  получим прогнозное значение численности пострадавших при ЧС на 2015, 2016, 2017, 2018 и 2019 годы.

График динамики численности пострадавших при ЧС с учетом прогнозных значений, показан на рисунке 2.



Рисунок 2 – Прогноз численности пострадавших при ЧС на 2015–2019 годы

Как видно из рисунка 2, с 2018 года в республике прогнозируется увеличение численности пострадавших от ЧС.

Определяем, искомую аппроксимирующую функцию для численности погибших при ЧС, которое будет описана выражением:

$$y = 0,205x^5 - 2069x^4 + 8E+06x^3 - 2E+10x^2 + 2E+13x - 7E+15 \quad (22)$$

При этом достоверность аппроксимирующей функции будет равняться  $R^2 = 0,864$ .

Подставляя в выражение 22 значения  $x = 2015, 2016, 2017, 2018$  и  $2019$  получим прогнозное значение численности погибших при ЧС на 2015, 2016, 2017, 2018 и 2019 годы.

График динамики численности погибших при ЧС с учетом прогнозных значений, показан на рисунке 3.

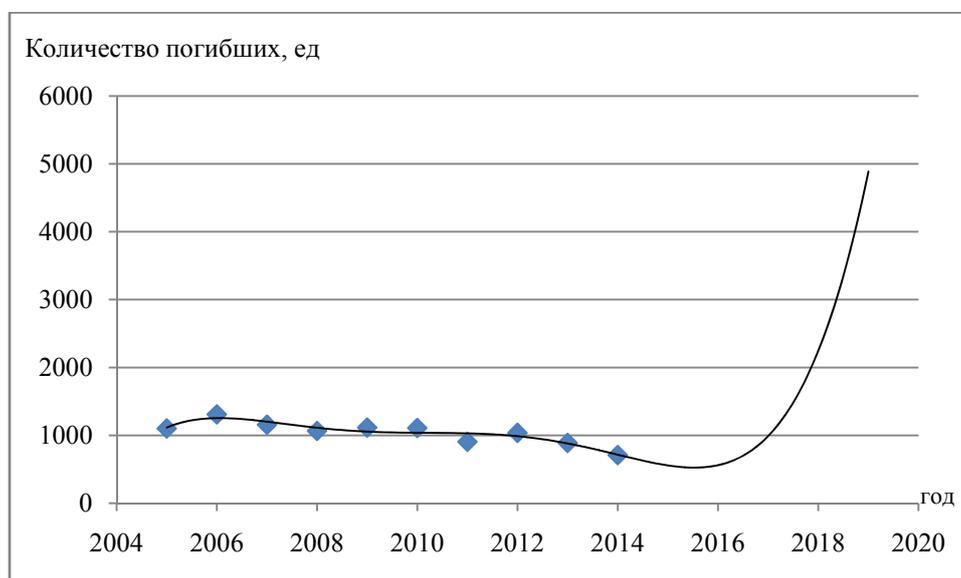


Рисунок 3 – Прогноз численности погибших при ЧС на 2015–2019 годы

Как видно из рисунка 3, с 2017 года в республике прогнозируется увеличение числа погибших от ЧС.

Определяем, искомую аппроксимирующую функцию для ущерба от ЧС, которое будет описано выражением:

$$y = 56,53x^2 - 22761x + 2E+0,8 \quad (23)$$

При этом достоверность аппроксимирующей функции будет равняться  $R^2 = 0,515$ .

Подставляя в выражение 23 значения  $x = 2015, 2016, 2017, 2018$  и  $2019$  получим прогнозное значение ущерба от ЧС на 2015, 2016, 2017, 2018 и 2019 годы.

График динамики ущерба от ЧС с учетом прогнозных значений, показан на рисунке 4.

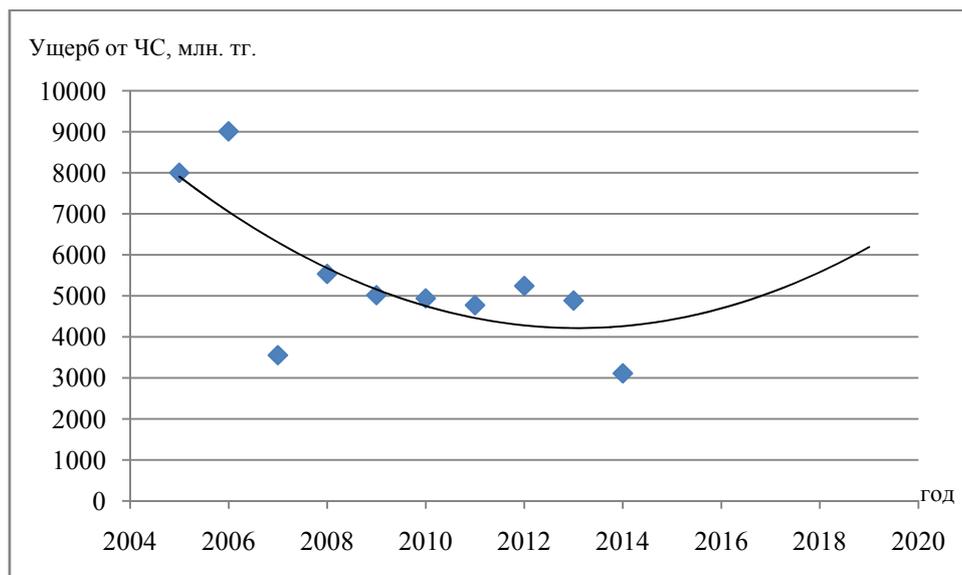
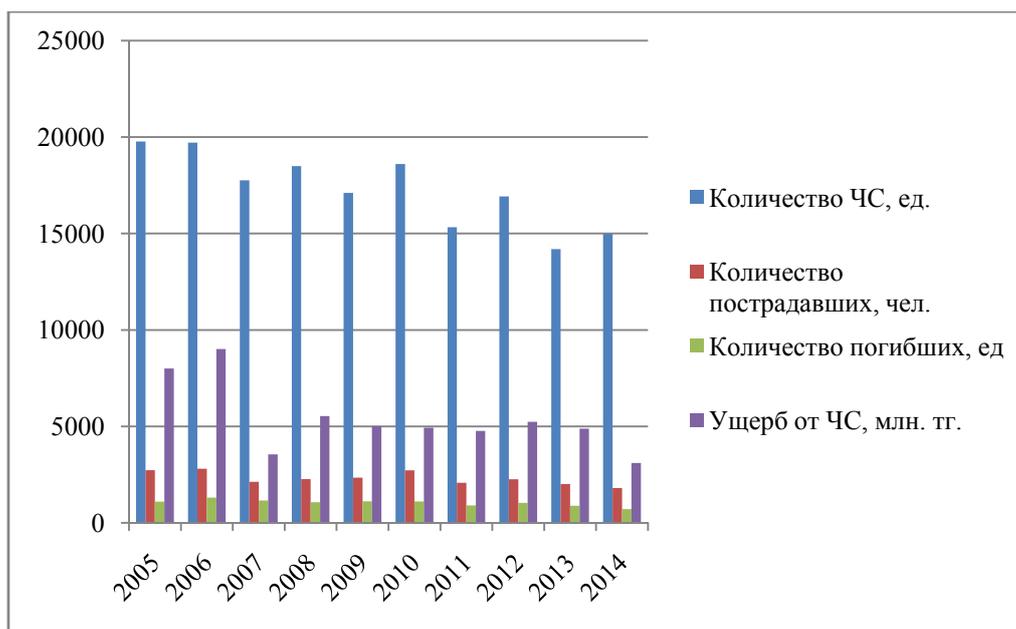


Рисунок 4 – Прогноз ущерба от ЧС на 2015–2019 годы

Как видно из рисунка 4, в ближайшие годы в республике прогнозируется увеличение ущерба от ЧС.



Таким образом, в заключение хочется подытожить, что универсальной методики оценки социально-экономических последствий чрезвычайных ситуаций не существует. На практике используются, в основном, две шкалы - естественная и субъективная (абсолютная и относительная). В естественных шкалах, которые, в основном, являются количественными, применяются обычные значения величин. Субъективные (большой частью, качественные) шкалы создаются в ситуациях, когда возникает необходимость количественной оценки такого вида ущерба, для измерения которого отсутствует естественная шкала.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Раимбеков К.Ж., Кусаинов А.Б. Анализ подверженности республики Казахстан чрезвычайным ситуациям природного и техногенного характера. Монография. – Кокшетау: КТИ КЧС МВД РК, 2015. – С. 23-34.
- [2] Плеханов П.А. Исследование механизмов снижения рисков бедствий в Казахстане и планирование мер по их усовершенствованию в целях обеспечения устойчивого развития страны. – Алматы: Общество Красного Полумесяца РК, 2015. 170 с.
- [3] Тарасов В.В. Основы защиты населения и территорий в ЧС. – М.: МГУ, 2008. – С. 68-83.
- [4] Радаев Н.Н. Повышение точности прогноза вероятности катастроф за счет учета неоднородных статистических данных по ущербу // Автоматика и телемеханика. – М.: Наука, 2000. – № 3. – С. 183-189.

## REFERENCES

- [1] Raimbekov K.Zh., Kussainov A.B. Analysis of susceptibility of the Republic of Kazakhstan to emergency situations of natural and technogenic character. Monograph. Kokshetau: Kokshetau Technical Institute Committee on Emergency Situations of the Ministry of Internal Affairs, 2015. P. 23-34 (in Rus.).
- [2] Plekhanov P.A. Research of mechanisms of decrease in disaster risks in Kazakhstan and planning of measures for their enhancement for the purpose of ensuring sustainable development of the country. Almaty: Society of Red Crescent of the Republic of Kazakhstan, 2015. 170 p. (in Rus.).
- [3]. Tarasov V.V. Bases of protection of the population and territories in emergency. M.: MGU, 2008. P. 68-83. (in Rus.).
- [4]. Radaev N.N. Increase in accuracy of the forecast of probability of accidents at the expense of the accounting of non-uniform statistical data on damage. Automatic equipment and telemechanics. M.: Nauka, 2000. N 3. P. 183-189 (in Rus.).

**Қ. А. Нарбаев, А. Б. Құсайынов**

Қазақстан Республикасы Ішкі істер министрлігі Төтенше жағдайлар комитеті  
Көкшетау техникалық институты, Көкшетау, Қазақстан

**ТӨТЕНШЕ ЖАҒДАЙЛАРДЫҢ ӘЛЕУМЕТТІК-ЭКОНОМИКАЛЫҚ  
ЗАРДАПТАРЫН БАҒАЛАУДЫҢ ҚОЛДАНЫСТАҒЫ ӘДІСТЕРІ ТУРАЛЫ**

**Аннотация.** Төтенше жағдайлардан тұрғын халыққа және қоршаған ортаға тигізілетін нақты шығын тек қана, халықты төтенше жағдай аумағынан көшіру, қираған мекемелерді қайта қалпына келтіру жұмыстарына бөлінетін республикалық және жергілікті бюджет қаржыларымен шектелмейді. Бұл жерде біз төтенше жағдайлардың әсерінен әртүрлі объектілерге болған шығындарды да ескеруіміз керек (заңды тұлғаларға, мекемелерге, мемлекетке, қоршаған ортаға). Мысалы, төтенше жағдайдың зардабы оның көлемінен, ұзақтығынан, қай жерде болғанынан, қанша уақыт болғанынан, ол кездегі ауа райы жағдайынан, сонымен қатар, адам шығынынан, адамдардың жарақат алуынан, адамдардың уақытша немесе мүлдем жұмысқа қажеттігінен айрылуынан, жануарлардың немесе өсімдіктердің жойылуынан, жылжымайтын ғимараттардың қирауынан, ауыл шаруашылық немесе басқа да өндіріс түрлерінің қирауынан, өндіріс мекемелерінің уақытша тоқтауынан болатын шығындар да төтенше жағдай зардаптарына жатады. Алдыңғы қатарлы дамыған елдердің тәжірибесіне үңілсек моральдық зардаптарға арналған төлемдер де денсаулықты жақсартуға бағытталған төлемдермен тепе-тең. Осы көрсетілген зардаптардың барлығын залал көргендер мемлекеттік мекемелерге барлық шығындарды төлеуге талап қоюға құқылы.

**Түйін сөздер:** бағалау әдістері, нақты шығындар, эвакуацияға кететін төлемдер, уақытша еңбек мүмкіндігінен айрылу, жергілікті бюджет, моральдық зардап, медициналық көмек, компенсациялық төлемдер, мемлекеттік қорғау, сақтандыру.

**Сведения об авторах:**

Нарбаев К.А. – Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан, кафедра социально-гуманитарных дисциплин, языковой и психологической подготовки, г. Кокшетау, Республика Казахстан, Kali77@mail.ru

Кусаинов А.Б. – Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан, кафедра защиты в чрезвычайных ситуациях, г. Кокшетау, Республика Казахстан

**Information about authors:**

Narbayev K.A. – head of the department of social-humanitarian disciplines, linguistic and psychological training, master, Kokshetau technical institute of the CES MIA of the Republic of Kazakhstan

Kussainov A.B. – department of protection in emergency situations, senior lecturer, master, Kokshetau technical institute of the CES MIA of the Republic of Kazakhstan