



УДК 004.8:316.42

**МЕТОДИКА ОЦЕНКИ СОЦИАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ С УЧЕТОМ
ТЕХНОГЕННЫХ ФАКТОРОВ РИСКА****METHOD OF SOCIAL SECURITY ASSESSMENT WITH CONSIDERATION OF
TECHNOGENIC RISK FACTORS****В.В. Ломакин, Р.Г. Асадуллаев, А.В. Кисиленко
V.V. Lomakin, R.G. Asadullaev, A.V. Kisilenko***Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
Россия, 308015, Белгород, ул. Победы, 85**Belgorod State National Research University, 85 Pobeda St, Belgorod, 308015, Russia**lomakin@bsu.edu.ru, asadullaev@bsu.edu.ru, kisilenko@bsu.edu.ru*

Аннотация. Статья посвящена разработке методики оценки социальной безопасности на основании определения весомостей социальных рисков с учетом техногенных факторов. Систематизированы социальные риски и техногенные факторы формирования уровня социальной безопасности. Раскрыты множественные связи между социальными рисками и диагностическими параметрами, выраженными в форме техногенных факторов. Проведена оценка весовых коэффициентов показателей социальной безопасности для каждого типа социального риска. Построены алгоритмы оценки весомостей альтернатив для вопросов с несколькими вариантами ответа. В предложенной методике оценки социальной безопасности использована разработанная модель оценки интегрированного уровня социальной безопасности. Полученные результаты могут быть использованы при принятии управленческих решений по снижению уровня социальных рисков.

Resume. The article is devoted to the development of method for the social security assessment on the basis of social risks weight determination, taking into account technogenic factors. The social risks and technogenic factors of the social security formation were systematized. The authors revealed the multiple links between social risks and diagnostic parameters, expressed in the form of technogenic factors. The weights of social security coefficients for each type of social risk were estimated. The algorithms were constructed to assess the weight of the alternatives for multiple choice questions. The proposed method of the social security assessment based on the developed model which performs the assessment of the integrated level of social security. The results can be used in decision making management for the reduction of the social risks level.

Ключевые слова: модель оценки риска, оценка социальной безопасности, социальные технологии, социальные риски.

Keywords: risk assessment model, assessment of social security, social technology, social risks.

В условиях интенсификации социальных рисков как следствия трансформации среды обитания человека обеспечение устойчивости, безопасности общества становится приоритетным направлением государственной политики. Социальная безопасность при этом трактуется либо как состояние защищенности субъекта (личности, общества) от различных угроз, либо как система средств (политических, юридических, социально-экономических, организационно-управленческих, медико-профилактических, культурных и других), направленных на устранение факторов социального риска, представляющих угрозу функционированию и развитию личности и общества» [1].

Состояние социальной безопасности и уровень ее стабильности определяют характер всей совокупности отношений, возникающих в пространстве среды обитания человека, которая рассматривается нами в контексте функционирования природно-экологической, информационной, социокультурной и техногенной сфер (при определяющей роли последней). Очевидно, что оценка данного состояния невозможна на основе рассмотрения лишь одного индикатора социальной безопасности без исследования их взаимосвязи в субсредовой структуре, а в некоторых случаях и пространственно-временной динамики.

В качестве основных элементов механизма обеспечения социальной безопасности выделяют:

- комплексный мониторинг происходящих в обществе социальных явлений и процессов;
- разработку критериев, количественных и качественных индикаторов (пороговых значений) состояния социальной безопасности, стабильности как всего общества, так и каждого субъекта;
- прогнозирование комплекса факторов социального риска;



- создание моделей социально значимых проектов; верификацию моделей и выявление случаев, когда модель и фактические параметры социального развития приближаются к пороговым значениям;

- разработку комплексных мер по выходу общества в целом или отдельного субъекта из зоны социальной опасности [2].

Информационной основой для определения должного (идеального, ожидаемого) состояния объекта и разработки индикаторов социальной безопасности могут выступать статистические и социологические данные, информация ведомственного характера, отраслевых профильных организаций, исследовательских институтов, а также научные публикации и разработки.

Целью работы является разработка методики оценки социальной безопасности на примере техногенной среды. В рамках методики средствами теоретико-множественного аппарата систематизированы отношения параметров и факторов, влияющих на социальную безопасность, а также разработаны средства обработки и интеграции массовых опросов, являющихся основным средством определения уровня социальной безопасности.

В работе [3] представлена функциональная схема процесса управления социальными рисками, а также проведена систематизация основных параметров и факторов влияния. Для решения целей и задач научного исследования в качестве основных индикаторов социальной безопасности была выделена группа социальных рисков (SR) [4, 5]:

- 1) риск снижения качества жизни sr_1 ;
- 2) риск роста социальной напряженности sr_2 ;
- 3) риск вынужденной миграции sr_3 ;
- 4) риск роста социальной неопределенности sr_4 .

Для описания реального состояния объекта, выявления деструктивных проявлений в его функционировании была проведена серия массовых опросов методом личного интервью по месту жительства респондентов. Исследование «Прогнозирование и управление социальными рисками» проводилось в рамках проекта РНФ «Прогнозирование и управление социальными рисками развития техногенных человекомерных систем в динамике процессов трансформации среды обитания человека» 2014–2016 г. среди россиян в возрасте старше 18 лет по репрезентативной для российских регионов выборке в 59 населенных пунктах десяти субъектов Российской Федерации, методом личного интервью по месту жительства респондентов. Для отбора респондентов были рассчитаны половозрастные квоты, репрезентирующие население отдельных регионов с учетом региональных особенностей. Объем выборки составил 3400 человек. Руководитель исследования – д-р. соц. н., проф. Ю.А. Зубок.

Диагностика социальной безопасности сводится к тому, чтобы при помощи параметров, связанных с определенными социальными рисками среды обитания человека, выявить из множества возможных ее состояний наиболее вероятное. Построение модели социальной безопасности (SB) в условиях развития техногенных факторов трансформации среды обитания предполагает выявление зависимости уровня безопасности от уровня развития SR . Однако в данном контексте необходима оценка уровня SR от показателей (факторов трансформации среды обитания), влияющих на уровень безопасности. При этом на каждый SR влияет отдельно взятая группа показателей. Сформируем множество показателей социальной безопасности PSB , которые, оказывая влияние на SR , формируют общий уровень социальной безопасности.

$$PSB = \{psb_i\}, i = \overline{1, h}$$

Элементами множества PSB являются следующие показатели:

- psb_1 здоровье;
- psb_2 возможность приобретения товаров (услуг);
- psb_3 занятость и качество трудовой жизни;
- psb_4 протестный потенциал;
- psb_5 социальная атмосфера;
- psb_6 психоэмоциональное состояния;
- psb_7 миграционный потенциал;
- psb_8 вектор миграционных потоков;
- psb_9 отражение неопределенности в сознании;
- psb_{10} уровень доверия;
- psb_{11} изменение социальной реальности.

На основании результатов массового опроса экспертами определены наиболее значимые показатели $|PSB| = h = 11$, формирующие интегрированный показатель уровня социальной безопасности. Задачей диагностики при использовании нескольких диагностических параметров является раскрытие множественных связей между ними и структурными параметрами (рис. 1).

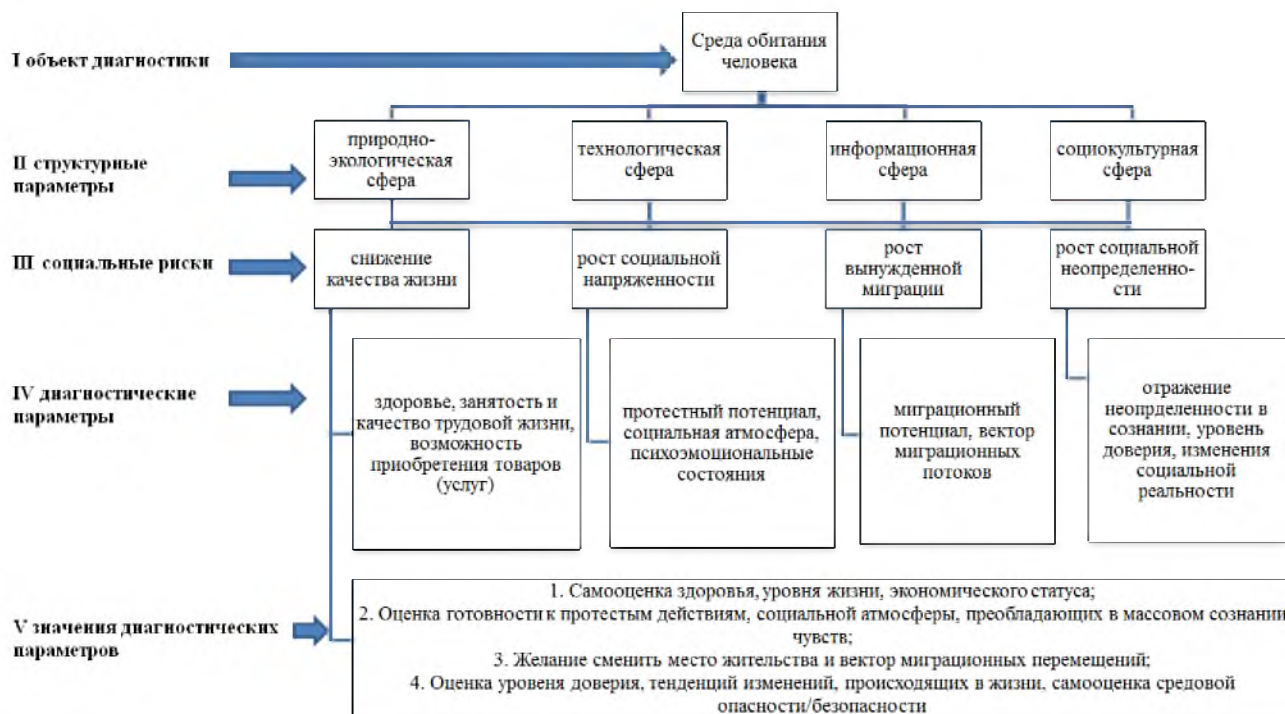


Рис. 1. Схема объекта диагностирования
Fig. 1. Driving diagnosis object

В качестве диагностических параметров sr_1 были выделены: здоровье, занятость и качество трудовой жизни, возможность приобретения товаров (услуг).

В основе уровня sr_2 лежат параметры связанные, во-первых, с психоэмоциональным состоянием населения (тревожность, страх, растерянность и др.); во-вторых, с функционированием общественно-политической системы (протестный потенциал); в-третьих, общей реакцией социума (социальная атмосфера).

Диагностическими параметрами оценки sr_3 являются: миграционный потенциал и вектор миграционных потоков.

Уровень sr_4 проявляется в поведенческих моделях (показатель доверия), изменениях социальной реальности, самооценке средовой опасности/безопасности.

Модель оценки SB представляет собой сложную систему, сведения об элементах и взаимосвязях которой получают на основании результатов опроса респондентов из различных регионов. SB в условиях трансформации среды обитания позволяет:

- 1) сформулировать условия выделения из множества SB двух подмножеств социально безопасных и социально опасных состояний;
- 2) установить признаки возникших социальных опасностей;
- 3) получить критерии для оценки социальной безопасности объекта диагностики;
- 4) установить соответствие между пространством состояний SB и пространством диагностических параметров.

Множество социальных рисков SR представим в форме множества их оценок с позиции социальной безопасности OSR .

$$OSR = \{osr_i\}, i = \overline{1,4}$$

Для оценки интегрированного уровня социальной безопасности $IUSB$ (1) разработаем методику оценки социальной безопасности с учетом решений, представленных на схеме (рис. 1).

На уровень социальной безопасности оказывают влияние оценки социальных рисков, рассмотренных в данном исследовании. При этом $\sum_{i=1}^4 v_i = 1$.



$$IUSB = \sum_{i=1}^4 (v_i * osr_i), \tag{1}$$

где osr_i – оценка i -го социального риска;
 v_i – вес i -го риска при оценке социальной безопасности.

На основании массового опроса было установлено, что доля вклада каждого риска в выражение (1) является равнозначной, что в результате приводит к выражению (2).

$$IUSB = 0,25 * \sum_{i=1}^4 osr_i \tag{2}$$

Далее проводится оценка каждого риска. В ходе анализа и обработки данных социологического исследования были выявлены следующие зависимости рисков и показателей:

- osr_1 оценивается показателями здоровья, возможностью приобретения товаров (услуг), занятостью и качеством трудовой жизни;
- osr_2 оценивается показателями протестного потенциала, социальной атмосферы, психоэмоционального состояния;
- osr_3 оценивается показателями миграционного потенциала, вектором миграционных потоков;
- osr_4 оценивается показателями отражения неопределенности в сознании, уровнем доверия, изменением социальной реальности.

Выражение (3) определяет расчет уровня каждого риска. При этом $\sum_{j=1}^h w_j = 1$.

$$osr_i = \sum_{j=1}^h (w_j * psb_j), \tag{3}$$

где osr_i - оценка i -го социального риска;
 w_j - вес j -го показателя при оценке i -го социального риска;
 psb_j - оценка j -го показателя.

Объединив выражения (2) и (3), получаем выражение (4), с помощью которого вычисляем оценку уровня социальной безопасности с учетом векторов значений для каждого социального риска, заданного отдельным набором параметров.

$$IUSB = 0,25 * \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^h (w_j * psb_j) \tag{4}$$

Для определения весовых коэффициентов параметров w_j необходимо построение отношения $PSB \times OSR$ (5). Весовые коэффициенты $w_p, l = \overline{1, h}, p = \overline{1, 4}$ изменяются в интервале $[0..1]$. Если параметр не оказывает влияния на риск, то его вес принимаем равным нулю.

$PSB \times OSR$	osr_1	osr_2	osr_3	osr_4
psb_1	w_{lp}	w_{lp}	w_{lp}	w_{lp}
psb_2	w_{lp}	w_{lp}	w_{lp}	w_{lp}
psb_3	w_{lp}	w_{lp}	w_{lp}	w_{lp}
psb_4	w_{lp}	w_{lp}	w_{lp}	w_{lp}
psb_5	w_{lp}	w_{lp}	w_{lp}	w_{lp}
.....				
psb_h	w_{lp}	w_{lp}	w_{lp}	w_{lp}

(5)

На основании массового опроса и выражения (5) построено отношение $PSB \times OSR$ (6), отражающее вес параметров для каждого риска.

Таким образом, для расчета уровня социальной безопасности необходимо оценить каждый параметр. При этом параметры будут оценены в интервале $[0..1]$ для нормирования расчетов и построения универсальных выражений оценки параметров. Каждый параметр оценивается одним или группой вопросов, которые были сопоставлены экспертным путем.

На основании проведения исследований соответствующих данных по регионам предполагается получение среднестатистического распределения результатов ответов на вопросы, которые яв-



ляются оценкой уровня соответствующих параметров и принимают значение в интервале $[0..1]$. Задаваемые респондентам вопросы условно делятся на два типа:

- 1) вопросы с несколькими вариантами ответа, из которых нужно выбрать один верный;
- 2) вопросы, в которых необходимо дать оценку каждому варианту, чтобы произвести дальнейшую декомпозицию на более мелкие вопросы.

$PSB \times OSR$	osr_1	osr_2	osr_3	osr_4
psb_1	0,4	0	0	0
psb_2	0,35	0	0	0
psb_3	0,25	0	0	0
psb_4	0	0,4	0	0
psb_5	0	0,25	0	0
psb_6	0	0,35	0	0
psb_7	0	0	0,6	0
psb_8	0	0	0,4	0
psb_9	0	0	0	0,33
psb_{10}	0	0	0	0,33
psb_{11}	0	0	0	0,33

(6)

Формализуем процесс оценки вопросов первого типа, учитывая, что вес каждого варианта ответа одинаков. Пусть имеется подобный вопрос с n_1 вариантами ответов и распределением ответов, выраженным в процентном либо количественном соотношении (7), при этом $\sum_{q=1}^{n_1} vo_q = 1$.

Вопрос	Распределение ответов (%)
Вариант 1	vo_1
Вариант 2	vo_2
Вариант 3	vo_3
.....	
Вариант n_1	vo_{n_1}

(7)

Тогда алгоритм оценки вопроса будет состоять из следующих последовательных шагов:

1. Проводится нумерация вариантов ответов целыми числами, начиная с 1. Полученные значения будут выступать в качестве весовых коэффициентов каждого варианта ответа. В процессе нумерации необходимо учесть тот факт, что в результате оцениваются социальные риски, следовательно, максимальное значение должен иметь вариант, приводящий к повышению риска (8). Например, при оценке параметра «здоровье», максимальное значение будет означать «очень плохое».

Вопрос		
Вес варианта (vv)	Вариант ответа	Распределение ответов vo (%)
1	Вариант 1	vo_1
2	Вариант 2	vo_2
3	Вариант 3	vo_3
.....		
n_1	Вариант n_1	vo_{n_1}

(8)

2. Оценивается вклад каждого ответа в общую оценку вопроса IOV , умножая его вес vv на распределение ответов vo , и суммируя каждое произведение (9).

$$IOV = \sum_{q=1}^{n_1} (vv_q * vo_q) \quad (9)$$

3. Проводится нормирование выражения (9) посредством вычитания 1 из (9) и деления результата на $n_1 - 1$. Следовательно, выражение (9) принимает вид (10).



$$IOV = \frac{\sum_{q=1}^{n_1} (vv_q * vo_q) - 1}{n_1 - 1} \tag{10}$$

Таким образом, выражение (10) оценивает каждый вопрос первого типа в интервале [0..1]. Каждый показатель может оцениваться $m = m_1 + m_2$ вопросами (m_1 – количество вопросов первого типа, m_2 – количество вопросов второго типа). Следовательно, вес каждого вопроса принимается равным $\frac{1}{m}$. На основании (10), выражение оценки показателя социальной безопасности psb_{j1} с учетом вопросов первого типа принимает вид (11).

$$psb_{j1} = \frac{1}{m} * \sum_{z=1}^{m_1} \left(\frac{\sum_{q=1}^{n_1} (vv_q * vo_q) - 1}{n_1 - 1} \right) \tag{11}$$

Формализация процесса оценки вопросов второго типа основывается на предположении, что вес каждого варианта ответа одинаков. При этом каждый вариант ответа представляется в форме вопроса с распределением ответов в диапазоне заданной шкалы. Допустим, имеется подобный вопрос с n_2 вариантами ответов и распределением ответов, выраженным в процентном либо количественном соотношении. При этом по каждому варианту ответа выполняется $\sum_{k=1}^{n_2} vobch_k = 1$. Тогда алгоритм получения численного значения оценки для соответствующего вопроса будет состоять из следующих шагов:

1. Проводится нумерация вариантов ответов целыми числами, начиная с 1. В процессе нумерации необходимо учесть тот факт, что в результате оцениваются социальные риски, следовательно, максимальное значение должен иметь вариант, приводящий к повышению риска (12). Значения соответствуют весам каждого варианта ответа.

Вопрос				
Вес варианта (vv)	Вариант ответа			
	Вариант ответа	Вес бальной шкалы (vbch)	Бальная шкала	Распределение ответов (%)
1	Вариант 1	1	bch_1	$vobch_1$
		2	bch_2	$vobch_2$
	
k	Вариант 1	k	bch_k	$vobch_k$
		1	bch_1	$vobch_1$
		2	bch_2	$vobch_2$
2	Вариант 2
		k	bch_k	$vobch_k$
	
.....	Вариант 2
		1	bch_1	$vobch_1$
		2	bch_2	$vobch_2$
n ₂	Вариант n ₂
		k	bch_k	$vobch_k$
	

2. Оценивается вклад каждого ответа в общую оценку вопроса IOV , умножая его вес vv на интегральную оценку варианта ответа $IOVO$, и суммируя каждое произведение (13).

$$IOV = \sum_{q=1}^{n_1} (vv_q * IOVO_q) \tag{13}$$

3. Оценивается вклад каждого ответа в общую оценку варианта ответа $IOVO$, умножая его вес $vbch$ на распределение ответов $vobch$, и суммируя каждое произведение (14).



$$IOVO_q = \sum_{f=1}^k (vbch_f * vobch_f) \quad (14)$$

4. Проводится нормирование выражения (14) посредством вычитания 1 из (14) и деления результата на $k-1$. Таким образом, выражение (14) принимает вид (15).

$$IOVO_q = \frac{\sum_{f=1}^k (vbch_f * vobch_f) - 1}{k-1} \quad (15)$$

5. С учетом (15) выражение (13) принимает вид (16).

$$IOV = \sum_{q=1}^{n_1} (vv_q * (\frac{\sum_{f=1}^k (vbch_f * vobch_f) - 1}{k-1})) \quad (16)$$

6. Проводится нормирование выражения (16) посредством вычитания 1 из (16) и деления результата на n_2-1 . Таким образом, выражение (16) принимает вид (17).

$$IOV = \frac{\sum_{q=1}^{n_1} (vv_q * (\frac{\sum_{f=1}^k (vbch_f * vobch_f) - 1}{k-1})) - 1}{n_2 - 1} \quad (17)$$

Выражение (17) оценивает каждый вопрос второго типа в интервале $[0..1]$. Если показатель psb_j оценивается m_2 вопросами второго типа, то на основании выражения (17), выражение оценки показателя социальной безопасности psb_{j2} принимает вид (18).

$$psb_{j2} = \frac{1}{m} * \sum_{z=1}^{m_2} (\frac{\sum_{q=1}^{n_1} (vv_q * (\frac{\sum_{f=1}^k (vbch_f * vobch_f) - 1}{k-1})) - 1}{n_2 - 1}) \quad (18)$$

Обобщая выражения (11) и (18) получается выражение (19) для интегральной оценки каждого параметра psb_j в зависимости от двух типов вопросов.

$$psb_j = \frac{psb_{j1} + psb_{j2}}{2} = \frac{1}{m} * ((\sum_{z=1}^{m_1} (\frac{\sum_{q=1}^{n_1} (vv_q * vo_q) - 1}{n_1 - 1})) + (\sum_{z=1}^{m_2} (\frac{\sum_{q=1}^{n_1} (vv_q * (\frac{\sum_{f=1}^k (vbch_f * vobch_f) - 1}{k-1})) - 1}{n_2 - 1}))) \quad (19)$$

Подставляя выражение (19) в выражение (4) получаем выражение (20) для оценки уровня социальной безопасности с учетом индивидуальных наборов значений для каждого социального риска.

$$IUSB = 0,25 * \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^h (w_j * (\frac{1}{m} * ((\sum_{z=1}^{m_1} (\frac{\sum_{q=1}^{n_1} (vv_q * vo_q) - 1}{n_1 - 1})) + (\sum_{z=1}^{m_2} (\frac{\sum_{q=1}^{n_1} (vv_q * (\frac{\sum_{f=1}^k (vbch_f * vobch_f) - 1}{k-1})) - 1}{n_2 - 1})))))) \quad (20)$$

Таким образом, разработана методика оценки социальной безопасности в условиях развития техногенных факторов трансформации среды обитания, которая на основании модели (рис. 1), отношения (6), построенного на основании массового опроса и модели оценки и интеграции вопросов (20), позволяет формировать заключение об уровне социальной безопасности. При этом диапа-



зон значения уровня социальной безопасности, находящийся в интервале $[0..1]$, может классифицироваться экспертами по несколько выделенных ими уровней. Например:

- низкий уровень социальной безопасности $[0..0,33]$;
- средний уровень социальной безопасности $[0,34..0,66]$;
- высокий уровень социальной безопасности $[0,67..1]$.

В зависимости от результатов, полученных на основании опроса и применения (20), уровень социальной безопасности попадает в один из выделенных диапазонов. Далее эксперт анализирует факторы, определившие полученный уровень социальной безопасности. Особое место занимают граничные значения уровня социальной безопасности, которые при соответствующих управленческих решениях можно сместить в сторону понижения уровня социальной безопасности.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда, проект № 14-38-00047 «Прогнозирование и управление социальными рисками развития техногенных человекомерных систем в динамике процессов трансформации среды обитания человека».

Список литературы References

1. Пилипенко, В. Социум, безопасность, риски // Социология: теория, методы, маркетинг. 2001. № 4. С. 211.
Pilipenko, V. Socium, bezopasnost', riski // Sociologija: teorija, metody, marketing. 2001. № 4. S. 211.
2. Зеркалов, Д.В. Социальная безопасность: Монография. Электрон. данные. К.: Основа, 2012. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Систем. требования: Pentium; 512 Mb RAM; Windows 98/2000/XP; Acrobat Reader 7.0.
Zerkalov, D.V. Social'naja bezopasnost': Monografija. Jelektron. dannye. K.: Osnova, 2012. – 1 jelektron. opt. disk (CD-ROM); 12 sm. – Sistem. trebovanija: Pentium; 512 Mb RAM; Windows 98/2000/XP; Acrobat Reader 7.0.
3. Асадуллаев, Р.Г. Формальные средства прогнозирования и управления социальными рисками / Р.Г. Асадуллаев, В.В. Ломакин // Научные ведомости БелГУ. Сер. Экономика. Информатика. - 2015. - № 13(210) вып.35/1. – С. 150–156.
Asadullaev, R.G. Formal'nye sredstva prognozirovanija i upravlenija social'nymi riskami / R.G. Asadullaev, V.V. Lomakin // Nauchnye vedomosti BelGU. Ser. Jekonomika. Informatika. - 2015. - № 13(210) vup.35/1. – S. 150–156.
4. Асадуллаев, Р.Г. Информационная система оценки рискогенного комплекса среды обитания человека / Р.Г. Асадуллаев, В.В. Ломакин, А.В. Кисиленко // Научные ведомости БелГУ - 2015. - № 19(216) вып.36/1. – С. 137–143.
Asadullaev, R.G. Informacionnaja sistema ocenki riskogenного kompleksa sredy obitanija cheloveka / R.G. Asadullaev, V.V. Lomakin, A.V. Kisilenko // Nauchnye vedomosti BelGU. Ser. Jekonomika. Informatika. - 2015. - № 19(216) vup.36/1. – S. 137–143.
5. Асадуллаев, Р.Г. Разработка функциональной модели процесса оценки социальных рисков в техногенной сфере / Р.Г. Асадуллаев, И.С. Шаповалова, А.В. Кисиленко // Научно-технический вестник Поволжья: научный журнал. – Казань: Научно-технический вестник Поволжья - 2015. - № 6. – С. 75–77.
Asadullaev, R.G. Razrabotka funkcional'noj modeli processa ocenki social'nyh riskov v tehnogennoj sfere / R.G. Asadullaev, I.S. Shapovalova, A.V. Kisilenko // Nauchno-tehnicheskij vestnik Povolzh'ja: nauchnyj zhurnal. – Kazan': Nauchno-tehnicheskij vestnik Povolzh'ja - 2015. - № 6. – S. 75–77.