

# Индивидуально ориентированная экономическая оценка риска здоровью, обусловленного загрязнением атмосферы



**А. А. Макоско,**  
*д. т. н., профессор,*  
*зав. лабораторией Института*  
*физики атмосферы*  
*им. А. М. Обухова РАН,*  
*главный научный сотрудник*  
*Межведомственного центра*  
*аналитических исследований*  
*в области физики, химии и*  
*биологии при Президиуме РАН*  
*aamacosco@mail.ru*



**А. В. Матешева,**  
*к. т. н.,*  
*старший научный сотрудник*  
*Института физики атмосферы*  
*им. А. М. Обухова РАН*  
*matseva@rambler.ru*



**В. П. Фетисов,**  
*к. т. н., помощник депутата*  
*Государственной Думы*  
*VPfetisov@mail.ru*

*В статье представлена методология оценки экономического ущерба, который несет индивид вследствие повышенной заболеваемости из-за техногенного загрязнения атмосферы.*

**Ключевые слова:** риск здоровью, индивидуальный экономический ущерб, загрязнение атмосферы.

Одной из актуальных задач в формировании инновационной экономики и политики и обеспечении устойчивости Российской Федерации является развитие инновационных подходов к решению проблем в сферах охраны окружающей среды и здоровья граждан.

Значительная часть населения российских городов проживает в условиях повышенного риска для здоровья вследствие постоянно или часто загрязненного атмосферного воздуха выше санитарно-гигиенических нормативов. При этом установленные в Российской Федерации нормативные пределы содержания загрязняющих веществ в атмосфере не всегда объективно отражают уровень их опасности для человека. Некоторые из веществ, содержащиеся даже в пределах санитарных норм, при постоянном поступлении в организм (в основном ингаляционным путем) способны ослабить здоровье и вызывать различные (временные и стойкие) нарушения в организме. В дополнение к этому обстоятельству наблюдаемое изменение климата приводит к повышению частоты экстремальных погодных явлений, способных значительно усугублять и без того напряженную экологическую обстановку, что

приводит к росту заболеваемости и дополнительной смертности.

Все это происходит на фоне резкого снижения в последние двадцать лет уровня массового медицинского обслуживания и вызывает ощутимые экономические потери как со стороны государства, так и со стороны населения, то есть граждан (личные финансовые потери).

Экологически обусловленные заболевания представляют серьезную социально-экономическую проблему. Они вызывают у человека (индивида) не только дополнительные боль и дискомфорт, но и приводят к негативным экономическим последствиям (затраты на лечение, восстановление, поддержание здоровья в удовлетворительном состоянии, а также упущенный заработок). При этом возникает дополнительный индивидуальный экономический ущерб по сравнению с тем, как если бы данный индивид проживал на территории с удовлетворительным качеством воздушной среды.

В свою очередь, ухудшение экономического благосостояния граждан снижает для них возможности дальнейшей профилактики заболеваний, что приво-

дит к отрицательным эколого-социальным эффектам (снижение компенсаторных возможностей организма и, как следствие, ухудшение здоровья и демографических показателей).

Компенсация населению экологических неблагоприятных территорий такого рода убытков в настоящее время не предусмотрена. Это является дополнительным фактором ухудшения качества жизни, который характеризуется разновидностью экологического риска — риском для здоровья и связанным с этим ухудшением состояния социально-экономической защищенности.

Для компенсации данного вида ущерба и повышения качества жизни населения авторами статьи ранее предложена новая форма страхования риска здоровью (медико-экологическое страхование) [2, 3], которая направлена на возмещение финансовых потерь граждан в результате повышенной заболеваемости (повышенного риска для здоровья) и экономическую мотивацию организаций, являющихся источниками техногенных выбросов, к снижению загрязнения воздуха.

Важную роль в реализации механизма компенсации потерь граждан от экологически обусловленных заболеваний играет экономическая оценка риска для здоровья, которая базируется на расчете ущерба от риска, обусловленного загрязнением окружающей среды, то есть возможных финансовых потерь в связи с повышенной заболеваемостью. При этом боль, страдания и дискомфорт, вызываемые болезнью, также подлежат экономической оценке.

В настоящее время в России еще недостаточно широко развито направление по экономической оценке заболеваемости, в частности, обусловленной загрязнением окружающей среды и связанного с этим ущерба. Работы, посвященные оценке экономического ущерба от нарушений здоровья населения, затрагивают в основном расчет финансовых потерь общества в целом в результате воздействия факторов окружающей среды, не учитывая личные потери каждого гражданина, которые в условиях рыночной экономики возрастают.

Приведем результаты работы по оценке экономического ущерба от заболеваемости в городах с высоким уровнем загрязнения атмосферы [7] (таблица). Оценка включает, главным образом, стоимость лечения и стоимость потраченного на лечение времени, т. е. реальные

*Оценка ежегодного ущерба от заболеваемости и других вредных эффектов для здоровья, вызванных загрязнением воздуха [7]*

Категории эффектов для здоровья	Общий ежегодный ущерб, млрд руб.
Хронический бронхит	2,1
Госпитализации	0,4
Экстренные посещения врача	0,7
Дни с ограниченной активностью (для взрослых)	4
Заболевания нижних дыхательных путей у детей	0,5
Респираторные симптомы (для взрослых)	0
Общая стоимость заболеваемости	7,7

экономические потери без адекватного учета боли и дискомфорта от болезней.

Из анализа данных таблицы следует, что населению районов, расположенных вблизи промышленных предприятий и транспортных объектов, может быть нанесен заметный экономический ущерб вследствие повышенного загрязнения воздуха.

Среди более детальных оценок потерь населения от нарушений здоровья можно привести результаты выполненного в Приморском крае исследования экономических затрат, связанных с аллергическими заболеваниями у детей, где в сумме расходов на диагностику и лечение рассмотрены в том числе расходы семьи ребенка, страдающего бронхиальной астмой или атопическим дерматитом [6]. Известно, что эти заболевания тесно связаны с качеством окружающей среды и, прежде всего, воздуха. Оценка затрат выполнялась за период 1997–2005 гг., отдельно для каждого года. Так, согласно самым свежим расчетам — на 2005 г., среднегодовые затраты родителей на фармакотерапию аллергического заболевания ребенка составили в среднем 15000 руб. При этом дополнительные затраты семьи в связи с заболеванием (гипоаллергенное питание и белье, дополнительные платные консультации специалистов в случаях неэффективности лечения и т. д.) составляли еще приблизительно 10000 руб. в год.

В обычной практике стоимостная оценка заболеваний выполняется для обоснования выбора тех или иных методов лечения, лекарственной терапии, оценки затрат лечебно-профилактических учреждений и т. п. Оценка экономического ущерба от заболеваний, как правило, используется для изучения потерь общества, экономики разных уровней вследствие заболеваемости населения. Этот экономический инструмент позволяет оценить, например, эффективность реализации специальных экологических программ, направленных на снижение риска и заболеваемости в экологически неблагоприятных районах. В то же время оценка индивидуального экономического ущерба от нарушений здоровья практически не находит интереса.

Сегодня необходимость в такой работе возникла в рамках решения задачи социально-экономической адаптации населения к негативному влиянию окружающей среды в условиях изменяющегося климата, подразумевающей *адресную поддержку граждан*.

Прежде, чем перейти к методологии оценки индивидуального экономического ущерба от риска для здоровья, определим структуру расходов, связанных с заболеваниями, для физических лиц (пациентов) на основе анализа стоимости болезни [5, 8]. Рассмотрим совокупность затрат, связанных с осуществлением лечебно-диагностических, реабилитационных и профилактических мероприятий с точки зрения фармакоэкономики, и на основе этого определим экономическое бремя заболевания для самого пациента.

Согласно фармакоэкономическим исследованиям [5, 8], затраты, связанные с болезнью, делятся на прямые, не прямые (косвенные) и неосязаемые.

*Прямые затраты* — это затраты, напрямую связанные с заболеванием или вмешательством. Это ресурсы, которые должны использоваться в связи с заболеванием

ем и, таким образом, не могут быть использованы по-другому. Прямые затраты, в свою очередь, делятся на медицинские (непосредственные затраты на лечение) и немедицинские (накладные расходы).

К прямым медицинским затратам относятся:

- затраты на диагностические, лечебные, реабилитационные и профилактические медицинские услуги, манипуляции и процедуры, в том числе оказываемые на дому (включая оплату рабочего времени медицинских работников);
- затраты на лекарственные препараты;
- затраты на содержание пациента в лечебном учреждении;
- затраты на транспортировку больного санитарным транспортом;
- плата за использование медицинского оборудования, площадей и средств (распределение фиксированных затрат из статей бюджета) и др.

К прямым немедицинским затратам относятся:

- наличные («карманные») расходы пациентов (например, оплата сервисных услуг в медицинском учреждении);
- затраты на немедицинские услуги, оказываемые пациентам на дому (например, услуги социальных служб);
- затраты на перемещение пациентов (личным транспортом, общественным — не санитарным) и т. п.

*Непрямые затраты* — это затраты, косвенно связанные с заболеванием или вмешательством, и потерянные ресурсы (то есть те, которые не были произведены в связи с заболеванием).

К непрямым затратам относятся:

- затраты за период отсутствия пациента на его рабочем месте из-за болезни или выхода на инвалидность, включая затраты на оплату листков нетрудоспособности, пособия по инвалидности и иные социальные выплаты, предусмотренные действующим законодательством;
- «стоимость» времени отсутствия на работе членов семьи пациента, связанная с его болезнью;
- экономические потери от снижения производительности на месте работы;
- экономические потери от преждевременного наступления смерти и т. д.

*Неосязаемые затраты* — это затраты, связанные с болью, страданиями, дискомфортом, которые испытывает пациент вследствие заболевания и проходимого им курса лечения. Чаще всего эти затраты не учитываются, так как сложны для подсчета. К неосязаемым затратам относятся физические и психические страдания пациента, а также эмоциональные и социальные стороны его самочувствия.

Далее определим, какие из перечисленных выше затрат, возникающих в связи с заболеванием, в реальных условиях частично или полностью могут лечь на плечи пациента.

Среди прямых медицинских затрат пациентом из собственных средств могут возмещаться:

- затраты на диагностические, лечебные, реабилитационные и профилактические медицинские услуги, манипуляции и процедуры, в том числе оказываемые на дому;

- затраты на лекарственные препараты;
- затраты на содержание в лечебном учреждении;
- затраты на транспортировку санитарным транспортом.

Среди прямых немедицинских затрат пациенты часто оплачивают:

- расходы на оплату сервисных услуг в медицинском учреждении;
- немедицинские услуги, оказываемые пациентам на дому (например, услуги по уходу за больным);
- «стоимость» времени отсутствия на работе членов семьи пациента, связанная с его болезнью;
- затраты на перемещение пациентов (личным транспортом, общественным — не санитарным) и т. п.

К непрямым (косвенным) затратам пациента в результате заболевания относятся:

- издержки за период отсутствия на рабочем месте из-за болезни (лимитированная оплата листков нетрудоспособности и иных социальных выплат, предусмотренных действующим законодательством, не покрывающих тот заработок, который индивид заработал бы, если бы не заболел — недополученный заработок);
- экономические потери от снижения производительности на месте работы (упущенный заработок, например, в случае сдельной работы, премии) и т. д.

Как видно из приведенного выше, структура прямых и косвенных затрат пациента в связи с заболеванием в зависимости от ситуации может практически полностью совпадать со структурой затрат системы здравоохранения, работодателя, государства. Ведь, как известно из практики, совсем не редкость, когда затраты на диагностику, профилактику и лечение покрываются из личных средств пациента, частично или полностью, по причине недоступности качественных бесплатных медицинских услуг или невозможности их своевременного получения (несовершенства функционирования системы обязательного медицинского страхования) и т. п. Кроме этого, практически любой случай заболевания работоспособного лица связан со снижением доходов вследствие недополучения заработной платы и/или недопроизводством продукции, снижением производительности.

Таким образом, для населения территорий с повышенным риском для здоровья вследствие загрязнения атмосферы характерны дополнительные индивидуальные финансовые потери, связанные с затратами на лечение, профилактикой болезней и упущенным или недополученным заработком вследствие дополнительных случаев заболеваний.

Методология оценки индивидуального экономического ущерба от риска для здоровья, обусловленного загрязнением атмосферы, построена с учетом методических рекомендаций к экономической оценке рисков для здоровья населения при воздействии факторов среды обитания МР 5.1.0029-11 [4] и опыта, изложенного в работе [1].

Приведем общие принципы оценки экономического ущерба от риска для здоровья вследствие влияния окружающей среды, которые лежат в основе оценок

потерь от нарушений здоровья как на популяционном уровне [1, 4], так и на индивидуальном.

В соответствии с методологией анализа риска экономический ущерб от нарушений здоровья в результате воздействия загрязнения атмосферы определяется величиной возможных потерь в стоимостном выражении, обусловленных дополнительными случаями заболеваемости (иными показателями, оценивающими риск для здоровья населения), которые могут иметь место в течение определенного периода.

Величина возможных потерь за определенный период рассчитывается на основании учета вероятности заболеваний для населения, обусловленных загрязнением атмосферы, эффектов негативного воздействия загрязнения воздушной среды и их стоимостной характеристики.

Вероятность заболеваний для населения при воздействии загрязнения атмосферы рассчитывается по отношению (или по приросту) к расчетному уровню заболеваемости, который определяется без учета действия этого фактора.

Эффекты негативного воздействия загрязнения атмосферы на состояние здоровья населения в натуральном выражении измеряются в показателях риска заболеваемости (число дополнительных случаев заболеваний в год на 1 тыс. населения и средняя продолжительность их лечения).

Таким образом, исходными данными для определения экономического ущерба от нарушений здоровья вследствие возможного неблагоприятного воздействия загрязнения атмосферы являются:

- виды предполагаемых заболеваний в результате негативного воздействия загрязненного атмосферного воздуха;
- прогнозируемое число случаев заболеваний, обусловленных загрязнением атмосферы (риск заболеваемости).

В ситуации большого количества неопределенностей относительно показателей риска воздействия факторов среды обитания для здоровья населения и невозможности количественного определения дополнительных случаев заболеваемости могут использоваться менее точные показатели риска (полуколичественные и даже качественные). Так, при оценке риска для здоровья населения, обусловленного загрязнением атмосферы неканцерогенными примесями, применим коэффициент опасности (индекс опасности), представляющий собой соотношение между величиной экспозиции (суточной дозой) и безопасным уровнем воздействия (референтной дозой, предельно допустимой концентрацией).

Введем в рассмотрение *индивидуальный экономический ущерб от рисков для здоровья населения при воздействии загрязнения атмосферы* ( $Y_{\text{ind}}$ ), представляющий собой экономический ущерб от нарушений здоровья индивида ( $Y_{\text{hl\_ind}}$ ), возникающий в результате различных видов заболеваний, которые имеют место в течение рассматриваемого периода:

$$Y_{\text{ind}} = \sum_{n=0}^N Y_{\text{hl\_ind}}^n, \text{ руб.}$$

где  $Y_{\text{hl\_ind}}^n$  — экономический ущерб от заболеваемости индивида в  $n$ -й год, руб./год;  $N$  — период имеющих

место последствий воздействия загрязнения атмосферы, годы.

*Экономический ущерб от заболеваний индивида* ( $Y_{\text{hl\_ind}}$ ) определяется по следующей формуле:

$$Y_{\text{hl\_ind}} = \sum_{i=1}^I Y_{\text{hl\_Ind}}^i, \text{ руб./год,}$$

где  $Y_{\text{hl\_ind}}^i$  — экономический ущерб от  $i$ -го вида заболевания, руб./год;  $I$  — количество видов предполагаемых заболеваний от неблагоприятного воздействия загрязнения атмосферы.

*Экономический ущерб от  $i$ -го вида заболевания индивида* ( $Y_{\text{hl\_ind}}^i$ ) определяется с учетом различных возрастных групп населения по следующей формуле:

$$Y_{\text{hl\_ind}}^i = \alpha^{ij} R^{ij} / 1000, \text{ руб./год,}$$

где  $\alpha^{ij}$  — цена риска потери здоровья индивида  $j$ -й возрастной группы населения по  $i$ -му виду заболевания, руб./случай болезни;  $R^{ij}$  — риск по  $i$ -му виду заболевания для  $j$ -ой возрастной группы населения, число случаев болезни/год на 1 тыс. чел.

Перечень учитываемых возрастных групп населения определяется объемом имеющейся информации по каждой из них.

*Цена риска потери здоровья индивида  $j$ -й возрастной группы населения по  $i$ -му виду заболевания* ( $\alpha^{ij}$ ) рассчитывается в соответствии со следующей формулой:

$$\alpha^{ij} = \alpha_o^{ij} + \Delta\alpha_c^{ij}, \text{ руб./случай болезни,}$$

где  $\alpha_o^{ij}$  — объективная компонента цены риска потери здоровья индивида  $j$ -й возрастной группы населения по  $i$ -му виду заболевания, руб./случай болезни;  $\Delta\alpha_c^{ij}$  — субъективная компонента цены риска потери здоровья индивида  $j$ -й возрастной группы населения по  $i$ -му виду заболевания, руб./случай болезни.

*Объективная компонента цены риска потери здоровья индивида  $j$ -й возрастной группы населения по  $i$ -му виду заболевания* ( $\alpha_o^{ij}$ ) определяется в соответствии с возникающими при этом у индивида расходами или издержками в расчете на один случай болезни, в качестве которых могут быть:

- расходы на диагностические, лечебные, реабилитационные и профилактические медицинские услуги, манипуляции и процедуры ( $Z_{\text{MY}i}$ );
- расходы на лекарственные препараты ( $Z_{\text{Л}i}$ );
- расходы на содержание в стационаре ( $Z_{\text{CC}i}$ );
- расходы на транспортировку санитарным транспортом ( $Z_{\text{CT}i}$ );
- расходы на сервисные услуги в медицинском учреждении ( $Z_{\text{CY}i}$ );
- расходы на немедицинские услуги, оказываемые на дому ( $Z_{\text{Д}i}$ );
- расходы на перемещение (личным транспортом, общественным — не санитарным) ( $Z_{\text{ЛТ}i}$ );
- издержки за период отсутствия на рабочем месте из-за болезни (недополученный заработок) ( $Z_{\text{НЗ}i}$ );
- экономические потери от снижения производительности на месте работы (упущенный заработок) ( $Z_{\text{YЗ}i}$ );

- «стоимость» времени отсутствия на работе членов семьи заболевшего ( $Z_{C1i}, Z_{C2i}$ );
- прочие расходы ( $Z_{ПРi}$ ).

Так, суммарные расходы на лечение взрослого трудоспособного индивида можно рассчитать по формуле:

$$\alpha_o^{ij} = Z_{МУi} + Z_{Лi} + Z_{ССi} + Z_{СТi} + Z_{СУi} + Z_{Дi} + Z_{ЛТi} + Z_{НЗi} + Z_{УЗi} + Z_{ПРi} + Z_{C1i} + Z_{C2i} \text{ руб./случай болезни.}$$

Расходы на лечебно-диагностические медицинские услуги ( $Z_{МУi}$ ) и содержание в стационаре ( $Z_{ССi}$ ) по  $i$ -му виду заболевания определяются по следующим формулам:

$$Z_{МУi} = z_{ai} d_{ai} + z_{ci} d_{ci} \text{ руб./случай болезни,}$$

$$Z_{ССi} = z_{cci} d_{ci} \text{ руб./случай болезни,}$$

где  $z_{ai}$ ,  $z_{ci}$  и  $z_{cci}$  — средние затраты, приходящиеся соответственно на один день лечения в амбулаторных условиях, в стационаре и содержания пациента в стационаре по  $i$ -му виду заболевания, руб./чел.-дн.;  $d_{ai}$  и  $d_{ci}$  — число дней лечения в амбулаторных условиях и в стационаре по  $i$ -му виду заболевания, чел.-дн./случай болезни.

При оценке затрат на лечение и содержание учитываются различия в стоимости лечения и содержания пациента в лечебно-профилактических учреждениях различной категории сложности.

Расходы на лекарственные препараты ( $Z_{Лi}$ ), транспортировку санитарным транспортом ( $Z_{СТi}$ ), сервисные услуги в медицинском учреждении ( $Z_{СУi}$ ), немедицинские услуги, оказываемые на дому ( $Z_{Дi}$ ), перемещение (личным транспортом, общественным — не санитарным) ( $Z_{ЛТi}$ ) определяются на основе статистических данных.

Издержки за период отсутствия на рабочем месте из-за болезни самого заболевшего ( $Z_{НЗi}$ ) и/или членов его семьи ( $Z_{C1i}$ ) по  $i$ -му виду заболевания — это недополученная из-за отсутствия на рабочем месте часть заработной платы в связи с лимитированной оплатой листов нетрудоспособности и иных социальных выплат, предусмотренных действующим законодательством. Данные издержки определяются следующим образом:

$$Z_{НЗi}, Z_{C1i} = (p - w_i) d_{ni} \text{ руб./случай болезни,}$$

где  $w_i$  — средний размер оплаты одного дня нетрудоспособности по больничным листам по  $i$ -му виду заболевания, руб./чел.-дн.;  $d_{ni}$  — среднее число целодневных потерь рабочего времени в расчете на один случай заболевания, чел.-дн./случай болезни;  $p$  — средний дневной размер оплаты труда в данном регионе/городе, руб./чел.-дн.

Потери от снижения производительности на месте работы (упущенный заработок) самого заболевшего ( $Z_{УЗi}$ ) и/или членов его семьи ( $Z_{C2i}$ ) по  $i$ -му виду заболевания определяются снижением дохода заболевшего из-за потери прибыли/премии вследствие нетрудо-

способности, снижения производительности на месте работы (недопроизводства продукции, недооказания услуг, незаключения сделок и т. п.). Данные потери определяется следующим образом:

$$Z_{УЗi}, Z_{C2i} = t k d_{ni} \text{ руб./случай болезни,}$$

где  $t$  — средний дневной размер дохода на душу населения, руб./чел.-дн.;  $k$  — динамическая составляющая доходов населения (кроме фиксированного размера заработной платы: премии, оплата на сдельных условиях и т. п.), доли процентов;  $d_{ni}$  — среднее число целодневных потерь рабочего времени в расчете на один случай заболевания, чел.-дн./случай болезни.

Следует отметить, что данный вид потерь весьма сложен для подсчета и требует привлечения специальных социально-экономических исследований.

Прочие расходы по  $i$ -му виду заболевания ( $Z_{ПРi}$ ) могут быть связаны с временным или постоянным изменением образа жизни, обусловленным заболеванием: специальным питанием, профилактическими регулярными занятиями спортом/лечебной, поддерживающей физкультурой и т. п.

По ряду заболеваний возможны расходы, связанные с необходимостью перемены места жительства по медицинским показаниям (расходы на переезд и устройство, включая для трудоспособного населения трудоустройство на новом месте). Кроме того, для взрослого трудящегося населения при необходимости следует учитывать расходы на переквалификацию в связи с переходом на работу с более безопасными условиями труда, а также потерю части заработка в связи с переводом на более легкую, но менее оплачиваемую работу из-за частичной утраты трудоспособности.

В целом прочие расходы в зависимости от ситуации могут быть приняты в размере 2–10% от общей суммы расходов [4].

Субъективная компонента цены риска потери здоровья индивида  $j$ -й возрастной группы населения по  $i$ -му виду заболевания ( $\Delta\alpha_o^{ij}$ ) [4] дополняет объективную компоненту. Эта компонента отражает субъективное отношение человека к риску заболеть, испытывать при этом физический и психологический дискомфорт и позволяет учесть интересы человека, а также его родных и близких, независимо от того, представляет ли он «экономическую ценность» для общества.

Для выполнения оценки субъективной компоненты цены риска используются результаты специальных социологических исследований, проводимых в различных возрастных группах. Субъективная компонента цены риска потери здоровья может составлять примерно 10–20% [4] от объективной компоненты.

Риск по  $i$ -му виду заболевания для  $j$ -й возрастной группы населения ( $R^{ij}$ ) определяется по следующей формуле [4]:

$$R^{ij} = H^{ij} K r^{ij} \text{ число случаев болезни/год на 1 тыс. чел.,}$$

где  $H^{ij}$  — число случаев (прогнозируемое число случаев) заболеваемости  $i$ -го вида по  $j$ -й возрастной группе населения в году, число случаев болезни/год на 1 тыс. чел.;  $K r^{ij}$  — корректирующий (повышающий) коэф-

фициент, учитывающий нарушение репродуктивной функции у населения  $j$ -й возрастной группы по причине  $i$ -го вида заболевания.

Прогнозируемая заболеваемость для расчета экономического ущерба от нарушений здоровья населения (риска для здоровья) может определяться по результатам:

- оценки риска для здоровья населения, обусловленного загрязнением атмосферы;
- специальных эколого-эпидемиологических исследований влияния загрязнения воздуха на здоровье населения;
- построения регрессионных моделей влияния загрязнения атмосферы на здоровье населения с использованием статистических методов;
- иных методов оценки влияния факторов среды обитания на здоровье населения.

Определение показателя индивидуального экономического ущерба от рисков для здоровья населения создает возможности для перехода от натуральных показателей ущерба (риска заболеваемости, иных показателей риска для здоровья населения), который несет человек в результате негативного воздействия загрязнения атмосферного воздуха к стоимостным показателям (личные финансовые потери).

Методология расчета индивидуального экономического ущерба от заболеваний и цены риска потерь здоровья в результате заболеваний населения направлены на использование в системе медико-экологического страхования [3] для снижения личных финансовых потерь, которые возникают у жителей экологически неблагоприятных территорий в связи с повышенной заболеваемостью и повышения качества жизни в условиях загрязнения атмосферного воздуха и изменяющегося климата.

\* \* \*

Работа выполнена при поддержке гранта РГНФ № 12-06-00375(а) и Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Фундаментальные науки – медицине».

## Список использованных источников

1. Н. В. Ефимова, В. А. Никифорова. Оценка величины экономического ущерба, вызванного неблагоприятным состоянием здоровья населения промышленного города // Вестник Санкт-Петербургского университета, сер. 11, вып. 4, 2008.
2. А. А. Макоско, А. В. Матешева. О стратегии экологического риск-менеджмента в области загрязнения атмосферы для повышения качества жизни населения в городах // Инновации, № 6, 2010.
3. А. А. Макоско, А. В. Матешева. Медико-экологическое страхование как форма социально-экономической адаптации к неблагоприятному влиянию окружающей среды // Труды междунар. конф. «Влияние космической погоды на человека в космосе и на Земле». М.: Ротапринт ИКИ РАН, 2013.
4. Методические рекомендации к экономической оценке рисков для здоровья населения при воздействии факторов среды обитания МР 5.1.0029-11. Введ. 2011-07-03. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2011.
5. В. В. Омеляновский, М. В. Авксеньева, Е. В. Деркач, Н. Д. Свешникова. Методические проблемы анализа стоимости болезни // Медицинские технологии. Оценка и выбор, № 1, 2011.
6. Е. В. Просекова, В. В. Деркач, Т. Н. Шестовская, Б. И. Гельцер. Экономические затраты и медицинские проблемы при аллергических заболеваниях у детей в Приморском крае // Дальневосточный медицинский журнал, № 2, 2008.
7. Е. Б. Струкова, Дж. Балбус, А. А. Голуб. Риск для здоровья и экономическая оценка ущерба от загрязнения воздуха в России / Под ред. Б. А. Ревича // Климат, качество атмосферного воздуха и здоровье москвичей. М.: 2006.
8. Р. И. Ягудина, А. Ю. Куликов, М. М. Литвиненко. Здравоохранение – к доступности через расчет // Ремедиум, № 2, 2011.

## Individually oriented economic estimation of the risk to health due to pollution of the atmosphere

**A. A. Macosco**, Doctor of technical sciences, professor, Head of the Laboratory, Institute of Atmospheric Physics n. a. A. M. Obukhov of RAS.

**A. V. Matesheva**, PhD, Researcher at the Institute of Atmospheric Physics n. a. A. M. Obukhov of RAS.

**V. P. Fetisov**, PhD, assistant to the deputy of the State Duma.

The paper presents a methodology for estimation of the economic damage suffered by the individual due to the increased morbidity because of the air pollution.

**Keywords:** risk to health, individual economic damage, air pollution.