

И.В. Кременовская,
старший научный сотрудник,
канд. юрид. наук,
Институт экономико-правовых
исследований НАН Украины,
г. Донецк
О.А. Кряжич,
канд. техн. наук, научный сотрудник,
Институт телекоммуникаций
и глобального информационного
пространства НАН Украины,
г. Киев

МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ И СОЦИАЛЬНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ ТЕХНОГЕННО НАГРУЖЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Проанализированы демографические, производственные, правовые и иные факторы, оказывающие влияние на состояние экологической безопасности на техногенно нагруженной территории. Выявлены зависимости, позволяющие прогнозировать возникновение и развитие критических тенденций социально-экономического характера на техногенно нагруженных территориях. Предложена методика оценки экономических и социальных последствий хозяйственной деятельности, определены перспективы ее использования при принятии управленческих решений, направленных на снижение техногенной нагрузки.

Ключевые слова: методика, модель, система, риск, техногенно нагруженная территория, экологическая безопасность, собственность, предприятие, промышленный объект, хозяйственная деятельность.

Техногенно нагруженными территориями (ТНТ) признаются территории, подвергшиеся существенному антропогенному воздействию, которое привело к значительным изменениям естественного ландшафта и, как правило, к негативному влиянию на элементы окружающей природной среды. Эти изменения, с одной стороны, придают естественным ландшафтам азональные черты, а с другой – делают их урбанизированными территориями со значительной долей площадей с искусственными покрытиями, сильно канализованными, с полностью или частично организованным поверхностным и подземным стоком [1]. Как правило, в Украине и других странах постсоветского пространства ТНТ являются густозаселенными промышленными регионами, что вызвано особенностями формирования населенных пунктов в процессе строительства и развития большинства градообразующих предприятий-гигантов.

Основными техногенными источниками раз-

растания экологического кризиса являются, прежде всего, крупные промышленные комплексы – потребители сырья, энергии, воды, воздуха, земельных участков, транспортных сетей. Функционирование таких объектов приводит к загрязнению прилегающих территорий практически всеми видами выбросов (механических, химических, физических, биохимических). Например, в Украине это зоны вокруг месторождений полезных ископаемых, промышленных городов и водных объектов: Донецкая область, Центральное Приднепровье, Криворожье, Прикарпатье, Керчь, Мариуполь, большинство областных центров. Среди этих объектов наибольшими загрязнителями окружающей среды являются металлургические, химические, нефтеперерабатывающие и машиностроительные заводы, карьеры и обогащательные фабрики, некоторые военные предприятия. Указанные факторы оказывают значительное негативное влияние на продолжительность жизни, состояние здоровья населения, повыша-

© И.В. Кременовская, О.А. Кряжич, 2014

ют риск возникновения заболеваний различной этиологии. В свою очередь, эти последствия отражаются на формировании потребительской корзины, доходах домохозяйств, уровне и качестве социальной защищенности граждан и многих других сферах общественной жизни, чем и обусловлена актуальность выбранной нами тематики исследования.

В последние годы указанные вопросы были и остаются предметом особого внимания специалистов-экологов и экономистов, юристов, политических и общественных деятелей, а также ученых, осуществляющих проведение фундаментальных и прикладных исследований, посвященных тематике защиты окружающей среды и минимизации негативного воздействия на нее техногенных факторов. Благодаря усилиям исследователей данной проблематики был выработан ряд научно обоснованных рекомендаций и предложений по устранению существующих проблем и нейтрализации связанных с этим угроз экологической безопасности, что получило свое развитие в работах В.А. Акимова [2], А.Г. Бобковой [3], Г.Д. Джумагельдиевой [4], С.А. Довгого [5], А.Б. Качинского [6], В.И. Паниото [7], Э.М. Сороко [8], Е.В. Хлобыстова [9] и других ученых – как отечественных, так и зарубежных. Вместе с тем позиция исследователей и их выводы относительно выбора того или иного подхода к решению задачи минимизации негативного воздействия факторов, характерных для ТНТ, не всегда совпадают, что поясняется различиями используемого теоретического материала и прикладного инструментария. *Поэтому целью статьи является разработка, путем использования математического и компьютерного моделирования, общей методики оценки экономических и социальных последствий хозяйственной деятельности для ТНТ.*

В научной литературе и других официальных источниках, отражающих прогнозируемые демографические показатели по нашей стране, приводятся неутешительные данные, в частности, по оценкам ООН, к 2050 г. ожидается сокращение численности населения в Украине до 33 млн чел. [10, с. 44]. В числе наиболее опасных факторов загрязнения окружающей среды называют химическую промышленность, объекты которой выбрасывают в воздух такие вредные вещества, как серный ангидрид, окиси азота, углеводороды и т.п. В Украине наибольший вред они наносят в Прикарпатье, где расположены такие предприятия, как Ново-Роздольский серный комбинат и

Калушский калийный концерн. Ситуацию осложняет и то обстоятельство, что каждое из таких предприятий служит существенным и практически незаменимым звеном в городской хозяйственной системе либо является градообразующим, обеспечивая занятость местного населения и соответствующие финансовые поступления в местные бюджеты. В частности, это касается наиболее крупного промышленного региона Украины – Донбасса, где функционирует ряд комбинатов, производственный цикл которых включает использование больших объемов химических веществ (Мариупольский металлургический комбинат им. Ильича, Азовсталь, Азовмаш, Авдеевский коксохимический завод, концерн «Стирол» и др.). Аналогичная проблема существует в Полтавской области (Полтавский демеркуризационный завод), где в течение многих лет фиксируются наиболее высокие показатели онкозаболеваний и смертности среди населения, а также в Присивашье (химические заводы г. Красноперекопска), в Одессе, Виннице, Сумах, Ровно и других городах, где расположены предприятия химической промышленности, которые загрязняют окружающую среду такими опасными токсикантами, как фосген, винилхлорид, хлористый водород, фенол, ртуть, аммиак. Не меньший вред наносят окружающей среде также химические предприятия, которые производят ядохимикаты (города Первомайск, Калуш, Мариуполь, Днепродзержинск), синтетические продукты (предприятия объединений «Химволокно», «Хлорвинил», «Днипрошина», «Укрнефтехим» и др.). Общеизвестно и то, что почти все предприятия химической промышленности используют в своей работе устаревшее оборудование, поскольку затраты на его обновление зачастую превышают объемы реализации производимой ими продукции, вследствие чего на таких промышленных объектах не соблюдаются пределы санитарно-защитных зон, отсутствуют либо не соответствуют установленным требованиям очистные сооружения.

Такое состояние дел обусловлено и недостатками действующего законодательства Украины. На тех территориях, которые отнесены к техногенно нагруженным, функционируют предприятия, основанные преимущественно на частной собственности. При этом в Законах Украины «О приватизации государственного имущества», «О приватизации небольших государственных предприятий (малой приватизации)», «О Государственной программе приватизации» не закреплены системы оценки экономических и соци-

альных последствий дальнейшей работы таких предприятий, а как таковые понятия «территория» и «техногенная нагрузка» применительно к работе приватизированных промышленных объектов не упоминаются вообще.

Возможности оценивать (и, в определенных пределах, контролировать) влияние на экологическую безопасность некоторых показателей эксплуатации промышленных объектов сохранились только для предприятий государственного сектора экономики. Законом Украины «Об управлении объектами государственной собственности» в числе полномочий центрального органа исполнительной власти, обеспечивающего реализацию государственной политики в сфере управления объектами государственной собственности, предусмотрена его обязанность способствовать, в пределах его полномочий, модернизации предприятий государственного сектора экономики, относящихся к сфере его управления, улучшению их энергоэффективности и экологических показателей (п. 23 ч. 1 ст. 5–1) [11]. При этом уполномоченные органы управления обязаны обеспечивать проведение экологического аудита государственных предприятий, хозяйственных структур, в том числе передаваемых в аренду (п. 26 ч. 1 ст. 6), а Фонд государственного имущества Украины уполномочен обеспечивать прове-



Рис. 1. Люк в подземное хранилище обработанных реактивов, заполненный грунтовыми водами, апрель 2010 г. (фото О. Кряжич)

В 2013 г. на одной из сессий Донецкого областного совета депутатами была принята программа «Оздоровление и отдых детей Донецкой области на 2013–2017 годы», в которой отмечалось, что уровень заболеваемости детского населения Донецкой области в возрасте 7–17 лет имеет тен-

дение экологического аудита подчиненных ему предприятий (п. «е» ч. 1 ст. 7). Аналогичные положения содержатся и в Законе Украины «Об особенностях управления объектами государственной собственности в оборонно-промышленном комплексе», в котором закреплены положения о том, что Государственный концерн «Укроборонпром» обеспечивает проведение экологического аудита участников Концерна (абз. 1 п. 22 ст. 7) [12].

Что касается ситуации в странах СНГ, то за прошедшие два десятилетия была прекращена работа более 30% промышленных объектов, а некоторых из них – с нарушением всех регламентных процедур, вследствие чего ряд таких объектов и окружающие их территории превратились в зоны техногенной катастрофы.

В Украине подобной зоной ТНТ, фактически стоящей на грани экологической катастрофы, является Горловско-Енакиевская промышленная агломерация (Донецкая область). В частности, остановка ГП «Горловский казенный химический завод» (ГП ГКХЗ) с последующим объявлением реструктуризации привела к фактической ликвидации предприятия с нарушением всех санитарных и технических норм, загрязнению грунта и вод прилегающей территории особо опасными химическими продуктами (рис. 1, 2).

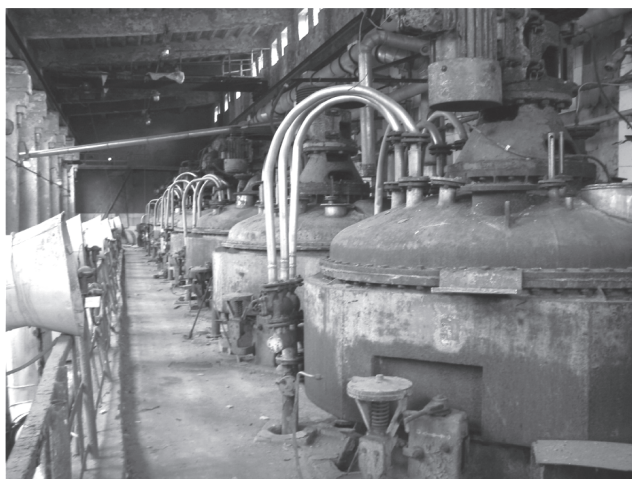


Рис. 2. Одна из технологических линий ГП ГКХЗ, заполненная химическими веществами, апрель 2010 г. (фото О. Кряжич)

денцию к росту. При этом в структуре заболеваний доминируют болезни органов дыхания, пищеварения, кожи и подкожной клетчатки, костно-мышечной системы. В 2012 г. наибольший уровень заболеваемости детей отмечался в городах Артемовск, Горловка, Дебальцево, Дзержинск,

Енакиево, Константиновка, Красный Лиман, Красноармейск, Мариуполь, Новоградовка, Селидово, Торез, Шахтерск, а также в Константиновском, Александровском, Тельмановском и Шахтерском районах. В качестве одного из основных факторов высокого уровня заболеваемости детского населения в программе указано экологическое состояние в регионе.

По данным газеты «Горловские ведомости» [13], за последние 3 года в Донецкой области уровень заболеваний злокачественными новообразованиями увеличился на 5,1%, в Горловке – на 8,7%. Также отмечается, что по данным на первое полугодие 2012 г. в Донецкой области состоят на учете 102556 больных злокачественными новообразованиями, что составляет 2320,2 чел. на 100 тыс. населения. В Горловке этот показатель находится на уровне 2132,8 чел. Ежегодно в области злокачественные новообразования впервые диагностируют у более 15 тыс. чел., из них в Горловке – более чем у 1 тыс. За последние годы в Донецкой области на 5,1% увеличился уровень онкологических заболеваний: в Горловке их стало больше на 8,7%.

Схожие статистические данные и показатели фиксируются и во многих городах другой ТНТ – Луганской области. По данным Национального канцер-регистра Украины показатель онкозаболеваемости в Луганской области вырос с 302 до 332 на 100 тыс. населения за период 2008–2012 гг. Повышение заболеваемости выявлено в Алчевском, Северодонецком и Лисичанском районах области.

Город Алчевск производит почти 24% всей промышленной продукции Луганской области, известен своими ПАО «Алчевский металлурги-

ческий комбинат» и ПАО «Алчевский коксохимический завод». Северодонецк производит более 22% продукции Луганской области, градообразующее предприятие – ЧАО «Северодонецкое объединение Азот». Лисичанск – крупный промышленный центр Луганщины (стекло, сода, резина, нефтепереработка), вместе с Северодонецком и Рубежным образует Северодонецко-Лисичанскую агломерацию.

Анализируя состояние ТНТ, можно проследить некоторые взаимосвязи, характеризующие зависимости между уровнем техногенной нагруженности территорий (рис. 3) и показателями сокращения населения (рис. 4), продолжительности жизни, онкозаболеваний, рождаемости и т.п. Можно предположить, что техногенно нагруженные территории являются экономически и социально нестабильными, менее комфортными для жизни, более рискованными по уровню различных заболеваний.

Количество украинцев за годы независимости сократилось с 52 до 45,5 миллионов человек. Ежегодно население Украины сокращается на 500 тыс. человек [10]. По данным Государственной службы статистики, на 1 мая 2013 г. численность населения Украины составила 45 млн 495 тыс., а уже на 1 июня – 45 млн 480 тыс. [14]. Как отмечают эксперты, ухудшаются показатели не только количества, но и качества населения: здоровье, уровень образования, степень активности жизненной позиции и удовлетворенности жизнью. Демографические показатели обусловлены также неблагоприятной экологической ситуацией, тяжелыми условиями работы, что негативно сказывается на здоровье и продолжительности жизни [10].



Рис. 3. Карта промышленности Украины с выделенной зоной ТНТ



Рис. 4. Сокращение населения Украины по областям с выделенной зоной сокращения количества населения

На рисунку 3 прослідковується полоса ТНТ, проходящая через всю Восточную и часть Центральной Украины, которая практически идентично совпадает с представленной на рисунке 4 черной полосой сокращения населения по областям Украины, что подтверждает предположение о том, что ТНТ являются также проблемными территориями по экономическим и социальным показателям.

Приведенные выше примеры ТНТ дают основания утверждать, что такие территории имеют ряд признаков самоорганизации и сложную внутреннюю структуру. Это следует учитывать в процессе разработки математических моделей, позволяющих изучать различные закономерности и зависимости в развитии экономических и социальных последствий этих территорий. Для этого следует воспринимать ТНТ как открытую систему (рис. 5).

На схеме (рис. 5) выявление проблем не слу-

чайно указано между блоками «Контроль» и «Готовая продукция». Внутренняя среда ТНТ предполагает выявление проблем, но при этом условия рыночной экономики не предполагают решение этих вопросов внутри системы (во внутренней среде), а выносят на рассмотрение внешней среде – для их решения на уровне государства или общества в целом. По сути, это – согласование вопросов функционирования ТНТ с государственными приоритетами с учетом важности экономических, социальных, правовых позиций. Однако на такую расстановку приоритетов влияют сотни факторов, которые бывает нелегко сложить в единую картину. А если учесть, что решение принимает не один руководитель и не на одном уровне и каждый имеет свои интересы при ограниченной информации и недостатке времени, то в этом случае высока вероятность принятия ошибочного или малоэффективного решения.



Рис. 5. ТНТ как открытая система

Сущность государственной политики по отношению к ТНТ заключается в предоставлении таким техногенно нагруженным территориям возможностей для самостоятельного развития. В

этом случае модель ТНТ как сложной и многофункциональной открытой системы может быть представлена следующим образом (рис. 6):

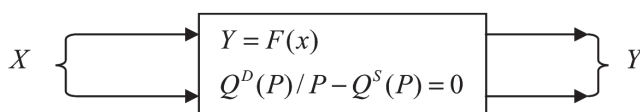


Рис. 6. Модель ТНТ как сложной, многофункциональной открытой системы

P – спрос; D – номинальный валовой продукт некоторой ТНТ; S – реальный валовой продукт некоторой ТНТ; Q – совокупный объем исследуемых факторов.

Сущность представления ТНТ как сложной функциональной системы заключается в следующем:

уравнение $Q^D(P)/P - Q^S(P) = 0$ определяет взаимодействие функций совокупного спроса $Q^D(P)$ (номинального валового продукта – НВП) и совокупного предложения $Q^S(P)$ (реального РВП) для достижения общего макроэкономического равновесия;

отмеченное уравнение является макрофункцией системы ТНТ F , которая выступает количественным выражением основной цели ТНТ, зависит от управляющего влияния вектора входных параметров, обеспечивает достижение влияния на вектор исходных параметров и может быть выражена как $Y = F(x)$. Макрофункцией в данном случае является зависимость между переменными величинами, которые являются макроэкономическими показателями деятельности ТНТ, такими, как валовой продукт, чистый продукт и т.д.

Параметрами в отмеченной системе могут выступать различные факторы, характеризующие социальные и экономические показатели данной ТНТ. Комбинация этих, а также других параметров может предоставлять существенное влияние на любое управленческое решение в ТНТ, а это, в свою очередь, указывает на необходимость применения системного подхода при принятии управленческих решений на уровне ТНТ.

Несмотря на то, что подобные комбинации могут представляться достаточно сложными, их анализ возможен с помощью более широкого использования данных мониторинга ситуаций и проблем ТНТ. Под мониторингом здесь следует понимать специально организованную и постоянно действующую систему обмена информацией между институтами и точками обмена информацией в административных единицах, которые входят в данную ТНТ.

Вместе с тем приходится констатировать, что на практике принятие решений на базе региона, района, города, входящих в некоторую конкретную ТНТ, происходит исключительно на основе статистических данных, которые не в полной мере и часто неточно отражают реальное состояние дел. Именно поэтому следует не просто органи-

зовать сбор информации и ее систематизацию с использованием современных информационных технологий, но и проводить исследование влияния принимаемых решений на основе коэффициента состояния функциональной системы ТНТ по отношению к достижению цели.

Коэффициент состояния системы по отношению к достижению цели является важным показателем с точки зрения принятия решения об объеме средств, которые необходимы для реализации соответствующего направления, т.е. для изменения структуры целей управления.

Идеальное состояние системы принимается за 1, а полное отсутствие удовлетворения потребностей ТНТ – за 0. Коэффициент состояния системы будет показывать в долях единицы, насколько ТНТ, как сложная функциональная система, будет далека от идеала при принятии решения по данному направлению. Критерий управления (F) можно задать как целевую функцию:

$$(1),$$

где n – количество исследуемых параметров, которые существенно влияют на реализацию принятого решения;

k_j^u – коэффициент относительной важности подцелей в идеальном варианте;

k_j – коэффициент подцелей, которые являются приоритетными по решению, которое принимается.

Для определения структуры важных подцелей, выполнение которых в процессе принятия решений приближает ТНТ к идеальной по влиянию экономических и социальных последствий, можно разделить все социально-экономические цели, как благополучные, средние и неблагоприятные.

Следует отметить, что сейчас в Украине не существует единой и общепринятой методики определения состояния ТНТ и эффективности социальной и экономической политики на этой территории. В целом все существующие методики по исследуемой теме могут быть сгруппированы по источникам исходной информации в три большие группы:

методики, которые базируются на разнообразных оценках экспертов;

методики, которые базируются на статистической информации;

комбинированные методики, которые базируются на экспертно-статистических расчетах.

Выбор подходов, на основе которых будет проводиться исследование развития экономических и социальных последствий для ТНТ с целью стабилизации социально-экономической ситуации, может быть обусловлен действием закона необходимого разнообразия Р. Эшби. При этом исследование адекватности моделей с учетом любого количества показателей, наиболее полно характеризующих социально-экономическое состояние ТНТ, гипотетически может иметь следующий вид:

$$y = a_0 x^{a_1} e^{a_2 x} \quad (2),$$

где a_0, a_1, a_2 – параметры модели.

Приведенная модель указывает также на то, что не всегда является целесообразным увеличивать количество факторов, если нет необходимой базы для проведения анализа, ведь с увеличением количества факторов более значительными темпами растут и количество разнообразных осложнений, которые не позволят сделать оптимальный вывод о стабилизации ситуации в той или иной ТНТ [15, с. 193 – 194].

Техногенно нагруженную территорию можно охарактеризовать объемом произведенной продукции за определенный период времени. Имея статистические данные о сокращении численности населения ТНТ, уровне распространения различных заболеваний, характерных для исследуемых территорий, показателях смертности и рождаемости за определенные периоды и т.п., можно исследовать зависимости, позволяющие оценить экономические и социальные последствия отдельных ТНТ, а также построить их информационные модели.

В период глобальных экологических изменений и высокой вероятности возникновения различных техногенных катастроф, что в последнее время не является редкостью по причине влияния человеческого фактора и высокого уровня износа основных производственных фондов, оценка экономических и социальных последствий для техногенно нагруженных территорий требует внедрения новых информационных технологий для оперативной обработки информации с целью поддержки принятия решений в подобных ситуациях.

Техногенно нагруженная территория имеет ряд специфических особенностей, которые необходимо детально исследовать для построения адекватной модели ТНТ. При этом *ТНТ целесообразно рассматривать как открытую систему, активно взаимодействующую с внутренней и внешней средой и, соответственно, проследить возникающие с этим зависимости.* Только в этом случае возможно построение информационной модели ТНТ, наиболее отвечающей современным реалиям.

В процессе разработки моделей и алгоритмов для систем поддержки принятия решений следует учитывать следующее:

- ТНТ имеют ряд признаков самоорганизации и сложную внутреннюю структуру, в связи с чем перед построением моделей необходимо детально градировать все факторы, так или иначе влияющие на систему;

- для определения структуры важных подцелей, выполнение которых в процессе принятия решений приближает ТНТ к идеальной по влиянию экономических и социальных последствий, можно разделить все социально-экономические цели на благополучные, средние и неблагоприятные;

- с учетом некоторых ограничений, установленных действующим законодательством Украины, оценка экономических и социальных последствий возможна пока исключительно на промышленных объектах государственного сектора экономики, что существенно препятствует реализации, на основе принятых решений, общих мероприятий по улучшению экологических показателей работы таких предприятий.

Все изложенное может быть использовано при проектировании систем поддержки принятия решений по вопросам обеспечения техногенной безопасности как промышленных регионов, так и отдельных крупных потенциально опасных объектов. Одним из условий успешного внедрения в жизнь принятых решений является *усовершенствование действующего законодательства Украины в сфере обеспечения экологической безопасности, а также актов, регламентирующих осуществление хозяйственной деятельности промышленными предприятиями всех форм собственности.* Давно назрела необходимость усиления ответственности субъектов управления частными промышленными предприятиями за вред, причиняемый в результате их эксплуатации окружающей среде и здоровью населения. Соответствующие нормативные требования в будущем могут

быть закреплены на уровне актов хозяйственного законодательства в части, регламентирующей отношения собственности и одновременно устанавливающей для владельцев промышленных предприятий с вредными и потенциально опасными производствами более серьезные социальные обязательства по отношению к экологическим последствиям осуществления таких видов хозяйственной деятельности.

Список использованных источников

1. СТП ВНИИГ 210.01.НТ-05: Методика расчета гидрологических характеристик техногенно-нагруженных территорий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.znaytovar.ru/gost/2/STP_VNIIG_21001NT05_Metodika_r.html.
2. Надежность технических систем и техногенный риск / В.А. Акимов, В.Л. Лапин, В.М. Попов [и др.]. – М.: Деловой экспресс, 2002. – 368 с.
3. Бобкова А. Г. Программно-целевой метод охраны окружающей среды / А.Г. Бобкова // Радянське право. – 1987. – № 12. – С. 31 – 34.
4. Джумагельдиева Г.Д. Правовое обеспечение энергосбережения : монография / Г.Д. Джумагельдиева ; НАН Украины, Ин-т економіко-правових досліджень. – Донецк: Юго-Восток, 2011. – 376 с.
5. Методи прогнозування в системах підтримки прийняття рішень : монографія / С.О. Довгий, П.І. Бідюк, О.М. Трофимчук, О.І. Савенков ; НАН України; Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору. – К.: Азимут-Україна, 2011. – 608 с.
6. Качинський А.Б. Індикатори національної безпеки: визначення та застосування їх граничних значень : монографія / А.Б. Качинський. – К.: НІСД, 2013. – 104 с.
7. Паніото В.І. Статистичний аналіз соціологічних даних / В.І. Паніото, В.С. Максименко, Н.М. Харченко. – К.: Вид. дім «КМ Академія», 2004. – 269 с.
8. Сороко Э.М. Золотые сечения, процессы самоорганизации и эволюции систем. Введение в общую теорию гармонии систем / Э.М. Сороко. – М.: КомКнига, 2006. – 264 с.
9. Хлобистов Є.В. Екологічна безпека трансформаційної економіки : монографія / Є.В. Хлобистов ; НАН України, Рада по вивченню продуктивних сил України; Дорогунцов С.І. – відп. ред. – К.: Чорнобильінтерінформ, 2004. – 336 с.
10. Сучасна демографічна ситуація в Україні: проблеми, перспективи, шляхи вирішення (науково-аналітична доповідь) / за ред. акад. С.І. Пірожкава. – К.: Ін-т демографії та соціальних досліджень НАН України, 2007. – 72 с.
11. Про управління об'єктами державної власності: Закон України від 21.09.2006 р. № 185-V // Відомості Верховної Ради України. – 2006. – № 46. – Ст. 456.
12. Про особливості управління об'єктами державної власності в оборонно-промисловому комплексі: Закон України від 16.06.2011 р. № 3531-VI // Відомості Верховної Ради України. – 2012. – № 4. – Ст. 23.
13. Неутешительная статистика: в Горловке растет уровень онкозаболеваний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gorlovka-vedi.com.ua/news/3347-neuteshitelnaja-statistika-v-gorlovke-rastet-uroven-onkozabolevanij>.
14. Официальный сайт Государственной службы статистики Украины [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
15. Лапа М.В. Системный анализ и классификация экспертных знаний о ресурсоспособности оборудования АЭС / М.В. Лапа, К.Н. Маловик // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. – 2012. – № 3. – С. 190 – 195.

Статья поступила в редакцию 03.04.2014 г.