

С.Л. ВАСИЛЕНКО, кандидат технічних наук
Комунальне підприємство «Харківводоканал»

КОММУНАЛЬНАЯ СИСТЕМА ГОРОДОВ В КООРДИНАТАХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Запропоновано підхід щодо аналізу міського комунального господарства в системі координат екологічних досліджень. Розглянуто проблематику екологічної безпеки муніципального водопостачання.

Ключові слова: комунальне господарство, водопостачання, екологічна безпека.

Предложен подход к анализу городского коммунального хозяйства в системе координат экологических исследований. Рассмотрена проблематика экологической безопасности муниципального водоснабжения.

Ключевые слова: коммунальное хозяйство, водоснабжение, экологическая безопасность.

An approach to the analysis of municipal services in the coordinate system of environmental studies is offered. The problems of ecological safety of the municipal water supply are considered.

Key words: public utilities, water supply, ecological safety.

В классическом определении экология описывает взаимоотношения живой и неживой природы. Это, прежде всего, биологическая наука, которая изучает взаимодействие организмов между собой и окружающей природной средой (ОПС).

Более широкий контекст терминов "экология" и "экологическая безопасность" часто понимается в значении здорового состояния ОПС и подразумевает достижение сбалансированного взаимодействия общества и природы.

В условиях, когда небывалые темпы эскалации антропогенных воздействий приобрели планетарный масштаб, на первый план закономерно выдвигаются, прежде всего, экономические процессы. Они охватывают практически всю территорию земли, а их специфика в отдельных зонах рассматривается в аспекте ситуационных изменений и в связи с многообразием факторов, влияющих на здоровье людей.

Вследствие роста объемов хозяйственной деятельности человека, стихийных бедствий и высоких темпов урбанизации жизненного пространства, экологическая ситуация во многих странах стала предметом особого внимания. В число актуальных поставлено решение таких важных проблем как обеспечение экологической безопасности, сохранение структуры природного разнообразия, поддержание процессов регуляции взаимоотношений в системе «человек – природа».

Задача повышения экологической безопасности человека и устойчивости природной среды приобрела особую остроту в городах [1]. При этом небезосновательно считается, что в крупных городских агломерациях дела обстоят значительно хуже, чем в малых населенных пунктах.

На наш взгляд, масштабы градостроения и специфика отдельных факторов загрязнения среды, оставаясь доминантами в предмете экологических исследований, всё же должны уступить место новому концептуальному подходу, в основе которого лежат не факторные особенности и ситуационные состояния, а сложная динамика взаимодействия в среде «человек – социум – экономика – территория».

На городской территории экологическую ситуацию формирует множество факторов: выбросы предприятий и автотранспорта, сток возвратной воды, шумовые и импульсно-энергетические загрязнения и др.

Будучи масштабными, многокомпонентными и непрерывно действующими, источники этих воздействий одновременно выполняют две принципиально разные функции:

- положительную – в части жизнеобеспечения города;
- отрицательную – по нарушению экологического равновесия и нанесению экологического ущерба.

Первая функция обычно всегда находится в поле внимания властных структур и научных кругов, ко второй – интерес ещё недостаточен, в том числе и со стороны науки.

Разрозненные оценки и мероприятия по секторам городской деятельности и экологическим параметрам состояния ОПС не являются надежным исходным материалом для построения программ экологической безопасности.

Поэтому, отдавая приоритет второму направлению, следует отметить, что в сложившихся условиях возрастает потребность системных разработок в разрезе рассмотрения коммунальных предприятий в качестве объекта экологических исследований.

В основу нового подхода предлагается включить такие положения-принципы:

- рассмотрение городской коммунальной системы в категориях «живого организма», в котором ЖКХ выступает крупнейшим

интегрированным объектом с наличием в нем комплекса «экологически вредных носителей»;

- построение особой системы координат экологической проблематики ЖКХ;

- выделение и исследование мультипликатора, объединяющего комплекс вредных воздействий и формирующего синергию негативных проявлений;

- оценка и выбор приоритетных направлений в механизме снижения негативного влияния коммунальной системы на экологическую ситуацию в городе.

В качестве системы координат экологической проблематики «коммунальные предприятия – городская среда – здоровье населения» в первом приближении приняты четыре характеристики (рис. 1): инженерные сети, особо опасные объекты, структура и характеристика вредных воздействий, влияние на здоровье человека.

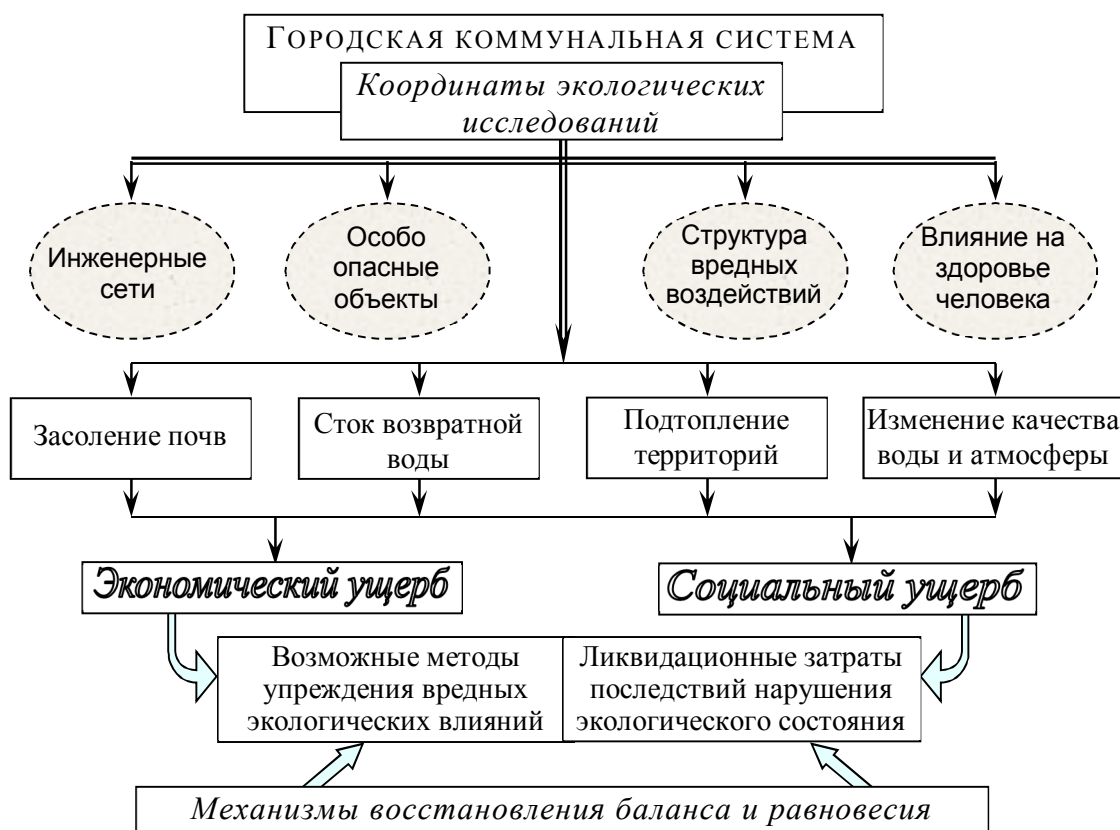


Рис.1. Система координат экологических исследований коммунального хозяйства городов

В реализации системной концепции экологических исследований коммунального хозяйства городов формируется особый банк данных, в который входят: систематика возмущающих факторов, оценочные показатели степени их влияния, цепочки взаимодействий, нормативно-

допустимые и фактические характеристики, описывающие состояние среды и возмущающих факторов на объектах наблюдения.

Наиболее отчетливо проблематика экологической безопасности городской коммунальной системы проявляется в водопроводно-канализационном хозяйстве (ВКХ).

Как экологический объект ВКХ проявляет себя в двух аспектах: в виде хозяйственной структуры, влияющей на экологию города, и как производитель товара (питьевой воды), оказывающего непосредственное влияние на здоровье человека и качество жизни.

Особенность первой составляющей заключается в том, что производственно-распределительная система представляет собой масштабную, рассредоточенную по всей территории структурированную систему объектов: водозаборов, очистных сооружений, насосных станций, водопроводных сетей и др.

Из года в год основные фонды ветшают и практически не обновляются.

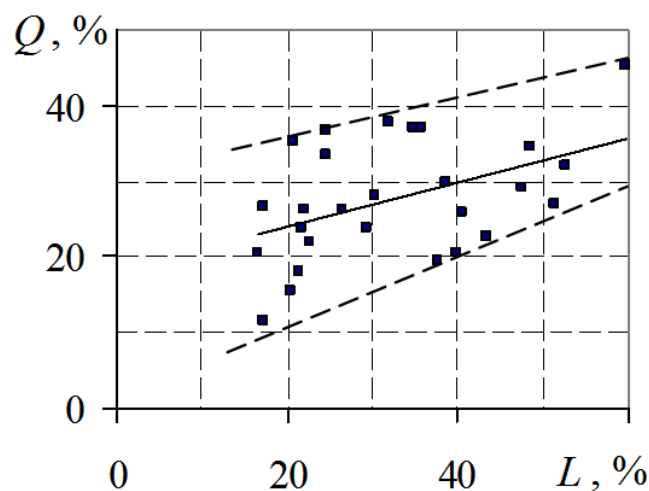


Рис. 2. Взаимосвязь потерь воды Q (в % от подачи) с протяженностью аварийных и ветхих водопроводных сетей L (в % от их общей длины) по 27 административным единицам Украины

Реконструкция и модернизация ведётся крайне низкими темпами.

За 25-летний период 1985-2010 гг. количество аварийных водопроводных коммуникаций в Украине увеличилось с 3,3 до 49,4 тыс. км и составляет около 35,8 % от их общей протяженности 137,8 тыс. км [2, с. 39].

Наихудшее положение наблюдается в городах, связанных с угледобычей, и на коммунальных водопроводах, где в аварийном состоянии находятся 47,3 тыс. км (табл. 1).

В результате возрастают потери питьевой воды в распределительных водопроводных сетях (рис. 2), которые превышают 32 % от поданной воды [3]. Суммарно технологические расходы, потери и неучтённые расходы воды составляют 37,5 % от поднятой воды [2, с. 35].

Таблица 1

Состояние коммунальных водопроводных сетей Украины (2006 г.)

Административные единицы	Протяженность сетей, км	Аварийные и технически изношенные сети		Утечки и неучтенные расходы воды, % от её подачи в сеть
		км	%	
АР Крым	10366,5	4929,7	47,6	29,1
Винницкая	2481,4	660,1	26,6	26,1
Волынская	1795,6	295,5	16,5	20,5
Днепропетровская	11989,1	6157	51,4	26,9
Донецкая	19750,5	8543,2	43,3	22,7
Житомирская	2818,1	693,9	24,6	33,5
Закарпатская	931,1	230,3	24,7	36,6
Запорожская	7346,0	2829,8	38,5	29,7
Ивано-Франковская	1461,7	509,5	34,9	37,2
Киевская	6238,7	1075	17,2	11,5
Кировоградская	3602,7	1458	40,5	25,8
Луганская	10794,6	5686,2	52,7	32,0
Львовская	4057,2	1962,8	48,4	34,7
Николаевская	6948,8	2489,7	35,8	36,9
Одесская	5037,5	2004,6	39,8	20,6
Полтавская	3452,0	591,2	17,1	26,5
Ровненская	1717,6	369,6	21,5	17,9
Сумская	1922,1	425,1	22,1	26,3
Тернопольская	1755,8	366	20,8	35,3
Харьковская	3765,3	1145,8	30,4	28,2
Херсонская	9097,8	3427,7	37,7	19,4
Хмельницкая	2345,2	688,9	29,4	23,8
Черкасская	2498,5	561,2	22,5	21,9
Черновицкая	729,6	231,7	31,8	37,8
Черниговская	2084,6	455,1	21,8	23,8
г. Киев	4066,3	835,5	20,5	15,3
г. Севастополь	1074,2	640,3	59,6	45,3
Всего по Украине	126 062,5	47 262,2	37,5	32,0

Вследствие старения инфраструктуры и развития "язвенной" коррозии стальных труб происходят не только открытые, но и скрытые повреждения [4, с. 229]. Такая ситуация приводит к подтоплению территорий и загрязнению воды в трубопроводах, которая в ряде городов имеет худшие показатели, чем после очистных сооружений. В отдельных регионах потери питьевой воды достигают 60 %, оказывая негативное влияние на окружающую природную среду, как фактор экологической опасности централизованного водоснабжения на его внешнесистемном уровне.

Водопроводами всех форм собственности ежегодно в сеть подается более 3 млрд. м³ воды. При этом на водоснабжение и водоотведение тратится 4,15 млрд. кВт·час [2, с. 62] электроэнергии, производство которой

порождает свои факторы негативного воздействия на водные и другие природные объекты.

Централизованная подача воды требует адекватного развития канализационного хозяйства и устройства очистных сооружений.

Говоря о втором аспекте – влиянии питьевой воды на здоровье человека, следует отметить, что это одновременно местная (региональная) и глобально мировая проблема.

Длительное употребление некачественной воды является одним из доминирующих факторов заболеваемости населения.

Таким образом, в экологическом отношении ВКХ – это достаточно проблематичный объект городской среды и состояния здоровья социума, что обуславливает актуальность его рассмотрения с позиций экологических наук.

Последнее означает:

- системное и обстоятельное описание ВКХ как объекта экологического влияния на человека и ОПС;
- учет растущих требований к надежности ВКХ в новых условиях оздоровления городских агломераций;
- определение инвестиционных затрат (потребности в средствах) на обеспечение экологической безопасности комплексов ВКХ, их обязательный учёт при формировании тарифной политики.

Сложное противоречие возникает и в санитарном аспекте: продукт системы (питьевая вода) находится под жестким контролем санитарных служб, но к самому хозяйству (производственно-распределительной системе) с этой стороны требования ослаблены.

Напрашивается простая аналогия, когда скальпель безусловно стерилен, а хирург – в грязной одежде и с невымытыми руками.

Безопасность – это способность противостоять опасности и угрозам, разрушительным силам, факторам негативного влияния и другим воздействиям, отклоняющим продукт от нормативных характеристик, организацию – от параметров её устойчивой работы.

Экологическую безопасность водоснабжения [5] можно трактовать через состояние устойчивого равновесия системы (в выбранной системе координат и возмущающих воздействий), которое достигается за счет таких составляющих:

- формирование резервов;
- повышение сопротивляемости внешним угрозам;
- достижение высокого уровня внутренней организованности и управляемости;
- обеспечение защищенности от возможных перегрузок системы.

Решая задачи экологической безопасности, организация повышает свой имидж в глазах общественности города.

Улучшение экологической ситуации – это снижение потерь воды, повышение её качества, достижение надлежащего уровня технической надежности и др.

Показатели защищенности системы могут отражать факторы прямых угроз, случайных деформаций, пороговых перегрузок. Все они важны. Но проблема состоит в том, чтобы система имела достаточно высокий запас прочности в интегрированном смысле.

Для ВКХ, как масштабного рассредоточенного объекта городской инфраструктуры, важен *принцип изотропии* или равной надежности в разных районах (зонах) и блоках самой системы, так как «излишек прочности» одного блока (узла, сектора, зоны) не способен существенным образом увеличить коэффициент надежности всей системы.

Варьируя данными по отдельным показателям и зная пороговые значения каждого из них, вычислить порог разрушения системы достаточно сложно, поскольку она может разрушаться от мультипликативного эффекта взаимодействия негативов (угроз) еще задолго до достижения порогового значения по отдельным характеристикам.

Могут быть и обратные ситуации. По некоторым показателям система находится за пределами устойчивого функционирования, но продолжает работать, ибо мультипликатор интегрирует резервы остальных элементов, что и сохраняет дееспособность организации.

Именно такая ситуация имеет место быть в водопроводном хозяйстве Украины, которое осуществляет свою деятельность при общем износе основных фондов в регионах от 40 до 75 %.

Список літератури

1. *Экология города: Учеб. пособие / А.И. Ажгиревич, В.Н. Азаров, В.А. Грачев и др. – М.: ПринТерра-Дизайн, 2010. – 815 с.*
2. *Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2010 році. – К.: МЖКГ України, 2011. – 564 с.*
3. *Семчук Г.М. Сучасний стан і проблеми реформування підприємств водопровідно-каналізаційного господарства України // Экология и здоровье человека / Сб. науч. трудов XIII Междунар. науч.-практ. конф. – Харьков: УкрВОДГЕО, 2005. – С. 469–479.*
4. *Петросов В.А. Устойчивость водоснабжения. – Харьков: Фактор, 2007. – 360 с.*
5. *Василенко С.Л. Экологическая безопасность водоснабжения. – Харьков: Райдер, 2006. – 320 с.*