

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
ПОЛОЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНСТИТУТ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ВИЛЬНЮССКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА им. ГЕДЕМИНАСА  
БЕЛОЦЕРКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (УКРАИНА)  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ г. ЛЕЙРИИ (ПОРТУГАЛИЯ)  
АРИЭЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (ИЗРАИЛЬ)  
ПЕРМСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ (РОССИЯ)  
ПЕТРОЗАВОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (РОССИЯ)

**АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС:  
ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ, ИННОВАЦИИ**

Электронный сборник статей  
международной научной конференции,  
посвященной 50-летию Полоцкого государственного университета

(Новополоцк, 5-6 апреля 2018 г.)

Под редакцией  
канд. техн. наук, доцента А. А. Бакатовича;  
канд. техн. наук, доцента Л. М. Парфеновой

Новополоцк  
Полоцкий государственный университет  
2018

*Редакционная коллегия:*

А. А. Бакатович (председатель), Л. М. Парфенова (зам. председателя),  
А. С. Катульская (отв. секретарь), Е. Д. Лазовский,  
Т. И. Королева, В. Е. Овсейчик

**АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС: ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ, ИННОВАЦИИ** [Электронный ресурс] : электронный сборник статей международной научной конференции, посвященной 50-летию Полоцкого государственного университета, Новополоцк, 5–6 апр. 2018 г. / Полоцкий государственный университет ; под ред. А. А. Бакатовича, Л. М. Парфеновой. – Новополоцк, 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Рассмотрены вопросы архитектуры и градостроительства в современных условиях, прогрессивные методы проведения инженерных изысканий и расчета строительных конструкций. Приведены результаты исследований ресурсо- и энергосберегающих строительных материалов и технологий, энергоресурсосберегающие и природоохранные инновационные решения в инженерных системах зданий и сооружений. Рассмотрены организационные аспекты строительства и управления недвижимостью, проблемы высшего архитектурного и строительного образования.

Для научных и инженерно-технических работников исследовательских, проектных и производственных организаций, а также преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов строительных специальностей учреждений образования.

*Сборник включен в Государственный регистр информационного ресурса. Регистрационное свидетельство № 3671815379 от 26.04.2018.*

Компьютерный дизайн К. В. Чулковой, В. А. Крупенина.

Технический редактор О. П. Михайлова.

Компьютерная верстка Т. А. Дарьяновой.

211440, ул. Блохина, 29, г. Новополоцк, Беларусь  
тел. 8 (0214) 53 53 92, e-mail: a.bakatovich@psu.by; l.parfenova@psu.by

**ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ И ПРИРОДООХРАННЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ  
В ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМАХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

УДК 504:628.1

**УРОВНИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ УПОРЯДОЧЕННОСТИ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ  
В УСЛОВИЯХ ПОЛУЧЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ ОМАГНИЧЕННОЙ ВОДЫ**

*Н.Е. Журавская*

Киевский национальный университет строительства и архитектуры, Украина

email: nzhur@ua.fm

*Двухуровневый индикаторный контроль за процессами омагничивания воды в системах теплоснабжения рассматривается как механизм аддитивной функции процесса омагничивания воды.*

*Ключевые слова: безреагентная обработка воды, эколого-техногенное оценивание, индикаторы.*

**LEVELS OF FUNCTIONAL ORDERING OF HEAT SUPPLY SYSTEMS UNDER CONDITIONS  
OF RECEIVING AND APPLICATION OF MAGNETIC WATER**

*N. Zhuravska*

Kyiv national university of construction and architecture, Ukraine

email: nzhur@ua.fm

*Two-level indicator control over the processes of water magnetization in heat supply systems is considered as a mechanism of the additive function of the process of magnetizing water.*

*Keywords: non-reagent water treatment, ecological and technogenic assessment, indicators.*

По своим структурно-функциональным особенностям технологии подготовки технической воды в системах теплоснабжения относится к современным нанотехнологиям [1, 2]. В предыдущих исследованиях [1] установлена высокая эффективность безреагентной обработки воды в электромагнитных полях в системах теплоснабжения; достигнуто экономия природных (на 10%) и энергоресурсов (на 33%) благодаря созданной технологии обработки воды; обеспечено упорядоченность по массообмену процесса омагничивания воды [1] и соответствующему инженерному оформлению [3, 4]; произошло улучшение стабильности работы установки (1...2% в год потенциально возможных неполадок и то, связанных с независимыми от нас причинами, например отключение электроэнергии на локальном уровне и т.д.). Полученные преимущества безреагентной технологии воды в системах теплоснабжения, связанные, в первую очередь предложенной научной концепцией процесса омагничивания воды, которая стала основной реализацией идеи в практических условиях на уровне пилотных испытаниях, а затем включение в проектную документацию строительных объектов, в системе которых есть производственные подразделения с системами теплоснабжения. В дальнейшем эффективность эксплуатации таких установок зависит непосредственно от

управленческих решений относительно определенных производственных процессов (система экологического менеджмента промышленно-производственных объектов). Одним из путей действенных управленческих решений является правильно организованный контроль за технологией обработки воды с применением интегральных систем индикаторов в условиях возможности их количественной идентификации удельных показателей относительно определенных параметров подготовки технической воды в системах теплоснабжения. В то же время, эти процессы контроля недостаточно изучены несмотря на то, что научные разработки технологии омагничивания технической воды имеются не только на Украине [5], но и за рубежом: в Беларуси, Германии, США [6–8].

Концептуальной основой индикаторов стран Организации экономического сотрудничества, есть три фактора, которые совпадают с требованиями ООН: экологические, экономические и социальные, обеспечивающие интегральный контроль производственной деятельности в этих сферах [9, 10]. В самой концепции отмечается, что все они подаются, как равноправные составляющие интегральной системы, без указания их соподчиненность при решении тех или иных производственных процессов в системе «намерения – упорядоченность технологического производственного процесса - результаты и последствия этих намерений». На наш взгляд, это является существенным недостатком технологии индикаторного контроля производственных процессов. Вероятно, это связано с экологической направленностью создания индикаторов контроля том, что создано их 60% от общего числа. Сам факт создания индикаторов контроля за состоянием окружающей среды не вызывает сомнения, опираясь на существующие ситуации постоянного прогрессирующего качественного истощения природных систем [11]. Но при этом следует отметить, на наш взгляд, что состояние окружающей природной среды обусловлено не рациональным использованием природной среды в связи с техногенным воздействием определенных видов производственной деятельности. Поэтому, в первую очередь, было обращено внимание на разработку индикаторов по состоянию окружающей среды, среди разработанных проектов индикаторов их насчитывается 60% от общего количества. Такого же мнения придерживается Шитиков [12], рассматривая эти вопросы в рамках различной степени экологической иерархии природных систем (природные - природно-техногенные). Положительным является тот факт, что индикаторы контроля создаются по системному принципу, что позволяет определять структурно-функциональные изменения в техногенно-измененных водных системах. Но, подчеркивая положительный факт роли индикаторного контроля и возможностей определения техногенных воздействий на гидро-экосистемы, авторы не связывают эти изменения с производственными процессами, которые являются индикатором этих изменений. Это является основным недостатком направлении создания индикаторов по системным подходам.

В работе [13] также высказывается мнение по контролю за производственными процессами с учетом техногенных и экологических опасностей, но отсутствуют методические подходы к решению этого вопроса, что и является недостатком данного технического решения.

Заслуживает внимания [14] высказывания авторов, что промышленный экологический менеджмент и механизмы его реализации должны постоянно получать системную информацию «экономика - производство - природа», связанные с формированием техногенных и экологических опасностей промышленных технологических процессов. В то же время, недостатком является отсутствие намерений создания интегральных систем индикаторов для решения этих проблем.

Следует подчеркнуть, что первой «ласточкой» создание индикаторов контроля производственных процессов стало появление научных работ Абрамовой [15]. Создание индикаторов определения экологических процессов в окружающей среде уже рассматривается с учетом промышленных техногенных воздействий при изучении вопросов проектов ОВОС (оценка воздействия на окружающую среду). В работах разработана методология индексной оценки проектов ОВОС их характеристикой формирования экологических опасностей в окружающей среде, как последствий производственной деятельности. В связи с этим, нами выбран, в качестве аналога (прототипа) применение индексов проектируемой производственной деятельности [15] при проведении научных работ по ОВОС. Эти работе рассматриваются, как ближайшие аналоги-ориентиры, относительно разработки и применения количественных индикаторов безопасности или опасности производственных технологических процессов. Но, индикаторы-регистраторы для энергетически теплотехнических систем теплоснабжения, в наше время по данным доступной научно-технической литературы, еще не разработаны, хотя связанные с использованием природных и энергоресурсов [1].

При таких условиях возникла необходимость разработки интегральных систем контроля безреагентной обработки воды в электромагнитных полях в системах теплоснабжения одной из современных нанотехнологий получения омагниченной воды в них. Необходимость контроля за новым технологическим процессом в системах теплоснабжения усугубляется также фактом отключения электроэнергии на территориальном (местном) уровне (в течение трехлетних исследований их фиксировалось до 3% в год) и определения технологического регламента по омагничиванию технической воды в системах теплоснабжения.

Учитывая анализ и систематизацию данных научно-технической литературы и результаты собственных исследований, предложен двухуровневый индикаторный контроль за процессами омагничивания воды в системах теплоснабжения. Интегральные системы индикаторного контроля связаны с созданием критериев удельных показателей определенных параметров безреагентной обработки воды в электромагнитных полях (табл.). То есть, направленность первого индикаторного уровня контроля, связанная с определением стабильности градаций, которые связаны с параметрами технологического процесса обработки воды.

Несмотря на то, что стабильность технологии омагничивания воды не вызывает сомнений и подтверждена трехлетней эксплуатацией пилотной установки и ее неоднократными производственными испытаниями [1] одновременно кратковременные отключения электроэнергии могут повлиять на процесс омагничивания воды. Именно, второй уровень индикаторного контроля позволяет спрогнозировать возникновение опасных техногенных рисков и подтвердить отсутствие изменений механизма аддитивной функции в процессе подготовки технической воды.

Таким образом, установлено: 1) двухуровневый индикаторный контроль за процессами омагничивания воды в системах теплоснабжения: рассматривается механизм аддитивной функции процесса омагничивания воды, как математической производных удельных показателей, и их коррелирующих коэффициентов во взаимосвязях с аддитивными свойствами системы теплоснабжения, которая является обусловленной величиной от удельных показателей и их коэффициентов; 2) намерения технологического контроля за структурно-составляющими материальных потоков в системе теплоснабжения и аддитивные функции этой системы имеют свои особенности контроля, сказывается на формулировке интегральных систем индикаторного контроля; 3) установлено, по результатам наших исследований, и с учетом иерархической системы характеристики их – индикатор упорядоченности материальных потоков в системе теплоснабжения =  $\leq 1$ .

Таблица. – Характеристика уровней градации научно-методологического контроля за процессом омагничивания воды в электромагнитных полях с помощью контрольных интегральных систем-индикаторов

Удельные показатели	Двухуровневая система индикаторов процесса омагничивания воды					Уровень экологической безопасности		
	Первый уровень контроля			Второй уровень контроля		max допуст. уров.	min допуст. уров.	opt. уров.
	max доп.	min доп.	opt. уровень	формир. техног. рисков	Адит. функц. безреаг. воды			
Частота колебаний эл.-магн. полей	0,8	0,01	0,45	0,54 – для оптим. градац.	0,22 – для оптим. градац.	условно-безопасный	небезопасный	безопасный
Величина индукции эл.-магн. поля	0,96	0,05	0,56			условно-безопасный	небезопасный	безопасный

Интегральные удельные показатели (индикаторы) контроля за результатами безреагентной обработки воды в электромагнитных полях при определении динамики изменений технологии подготовки технической воды в системах теплоснабжения будут рассмотрены в последующих публикациях (индикатор возможности формирования техногенных рисков – в пределах 1,01%; индикатор – показатель механизма аддитивной функции в системе теплоснабжения – в пределах 5,01 у.е. Благодаря системному подходу применения двухуровневого (по своим структурно-функциональной направленности организации контроля) интегрального индикаторного контроля создаются всесторонние условия, которые в дальнейшем позволят принимать определенные управленческие решения для надежной технологической реализации способа безреагентной обработки воды в электромагнитных полях, способствовать разработке методических основ для эколого-техногенного управления производством.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Журавська, Н.Є. Енергоресурсоощадні системи тепlopостачання шляхом обробки води в електромагнітних полях : дис. канд. .. техн. наук / Н.Є.Журавська. – Київ : КНУБА, 2015. – 163 с.
2. Баран, Б.А. Влияние магнитного поля на мицеллообразование и коагуляцию сульфата бария в водных растворах / Б.А. Баран // ЖФХ. – 1999. – Т. 73. – № 11. – С. 2089–2090.
3. Система обробки води в електромагнітних полях : пат. на корисну модель №100236 / Е.С. Малкін, І.Е. Фуртат, Н.Є. Журавська, Н.О. Коваленко ; дата публ. 10.07.2015.
4. Система приготування омагніченої в електромагнітних полях води та розчинів і сполук на її основі : пат. на корисну модель №102494 / Е.С. Малкін, І.Е. Фуртат, Н.Є. Журавська ; дата публ. 26.10.2015.
5. Устройство магнитной обработки воды УМОВ РОС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ross.com.ua/catalog/other/umov.php>.
6. Магнитная обработка воды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.genon.by/>.

7. Магнитное поле активатора и свойства воды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.magnetik.com.ua/interesnye-fakty-o-energetix.html>.
8. Магнитная обработка в теплоэнергетических установках [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [inmegamag.ua/magnit\\_neodimovyy\\_lechebni.html](http://inmegamag.ua/magnit_neodimovyy_lechebni.html).
9. Білявський, Г.О. Основи екології (теорія та практика) / Г.О. Білявський, А.І. Бутченко, В.М. Навроцький. – Київ : Лібра, 2002. – 352 с.
10. Yreen Yrowth Indicators 2014 [Электронный ресурс] // ОЕСД. – 2014. – Режим доступа: <http://www.oecd.org/env/green-growth-indicators-2013-976926420-en.htm>.
11. Рудько, Г.И. Землеология. Эколого-ресурсная безопасность Земли / Г.И. Рудько. – Київ : Академпресс, 2009. – 512 с.
12. Шитиков, В.К. Количественная гидроэкология: методы системной индентификации / В.К. Шитиков. – Тольятти : ИЭВБ РАН, 2003. – 463 с.
13. Измалков, В.И. Техногенная и экологическая безопасность и управление риском / В.И. Измалков, А.В. Измалков. – СПб. : НИЦЭБ РАН, 1998. – 482 с.
14. Статюха, Г.О. До питання визначення ризиків впливу енергетичних забруднень при ОВНС // Г.О. Статюха, Т.В. Бойко, А.О. Абрамова // Східно-Європ. журнал передових технологій. – 2010. – № 2/10(44). – С. 4–10.
15. До питання кількісної оцінки екологічної безпеки при ОВНС / Г.О. Статюха [та інш.] // Східно-Європ. журнал передових технологій. – 2010. – № 6/6(48). – С. 44–46.