

**МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

**МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ  
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – 2019**

Сборник научных статей по материалам  
XXII Международной научно-технической конференции

16-17 мая 2019 года

**MEDICAL-ECOLOGICAL  
INFORMATION TECHNOLOGIES – 2019**

The Compilation of Articles of the  
XXII International Scientific and Technical Conference  
May 16-17<sup>th</sup>, 2019

Ответственный редактор д-р техн. наук,  
профессор Н. А. Корневский

Курск 2019

УДК 615.47(063)

ББК К761я431

М 42

Рецензент

Доктор технических наук, главный научный сотрудник  
НИЦ (г. Курск) ФГУП «18 ЦНИИ» МО РФ, профессор *А. А. Бурмака*

Редакционная коллегия:

*Н. А. Корневский*, д-р техн. наук, проф. (*отв. ред.*)

*С. А. Филист*, д-р техн. наук, проф. (*зам. отв. ред.*)

*В. С. Титов*, д-р техн. наук, проф.

*В. Г. Буданов*, канд. физ.-мат. наук, д-р филос. наук, проф.

*И. А. Асеева*, д-р филоф. наук, проф.

*М. В. Артеменко*, канд. биол. наук, доцент (*ученый секретарь*)

*Т. Н. Говорухина*, канд. техн. наук, доцент

М 42      **Медико-экологические информационные технологии – 2019:**  
сборник научных статей по материалам XXII Международной научно-  
технической конференции / редкол.: Н.А. Корневский [и др.]; Юго-  
Зап. гос. ун-т. – Курск, 2019. – 284 с.

ISBN 978-5-7681-1388-9

Сборник содержит научные статьи по материалам XXII Международной научно-технической конференции «Медико-экологические информационные технологии – 2019». Представлены результаты научно-исследовательских и экспериментальных работ молодых ученых и специалистов – представителей промышленных предприятий, лечебно-профилактических учреждений, преподавателей, аспирантов и студентов вузов, посвященные достижениям в области информационных технологий, социально-философских проблем цифровизации общества, характерных для социоэкологических исследований в России и за рубежом. Материалы для публикации одобрены программным комитетом XXII Международной научно-технической конференции.

The collection contains scientific articles on materials XXII of the International scientific and technical conference "medico-ecological information technologies - 2019". Results of research and development and experimental operations of young scientists and experts - representatives of the industrial enterprises, treatment and prevention facilities, teachers, graduate students and students of higher education institutions, devoted to achievements in the field of the information technologies, social and philosophical problems of a digitalization of society characteristic of the socio-ecological researches in Russia and abroad are provided. Materials for the publication are approved by program committee of the XXII International scientific and technical conference.

УДК 615.47(063)

ББК К761я431

ISBN 978-5-7681-1388-9

© Юго-Западный государственный  
университет, 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО.....	8
КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ.....	9
<i>Красникова И. В., Розанова С. В., Красников Г. В.</i> Влияние транспортного шума на сердечный ритм студентов с различными вегетотипами.....	9
<i>Григорьев И. Ю.</i> Факторы риска профессиональных заболеваний в гальванических цехах.....	13
<i>Милюткин В. А., Бородулин И. В., Агарков Е. А.</i> Создание экологически чистых (без сине-зеленых водорослей) участков-зон в водотоках-реках, безопасных для человека.....	17
<i>Тюрина М. М., Порунов А. А., Гизамова А. Р.</i> Разработка многоканального акушерского монитора нового поколения.....	23
<i>Изможеров И. Б., Смирнов А. А.</i> Программный продукт для обработки и анализа биомедицинских сигналов и изображений.....	26
<i>Кучер А. И., Алексанян Г. К., Щербаков И. Д.</i> Методика сравнения результатов оценки регионарной вентиляции легких на основе результатов мониторинга поля изменения проводимости грудной полости методом электроимпедансной томографии.....	30
<i>Астафьев А. Н.</i> Модульная нейронная сеть для мониторинга эффективности лечения гепатита.....	33
<i>Мясоедова М. А.</i> Оценка влияния электромагнитных полей промышленной частоты на организм человека на основе нечётких моделей.....	37
<i>Краснопивцева Д. В., Ивашутин И. С.</i> Влияние загрязнения воздушной среды на формирование уровней общей заболеваемости бронхитом в Центральном федеральном округе.....	40
<i>Щапов И. Е., Баранова А. А., Хохлов К. О., Чувашов Р. Д.</i> Исследование влияния различных веществ на обнаружение нитросодержащих взрывчатых веществ методом хемилюминесценции.....	43

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ ..... 48

*Качнов С. А., Болдырихин Н. В.*

Использование технологий искусственного интеллекта  
в сфере здравоохранения ..... 48

*Курзюкова А. Ю., Иванов В. Ю., Одложилкова А.*

Использование радиобиологического моделирования  
для оценки планов облучения ..... 53

*Корневский Н. А., Поляков А. В., Челебаева Ю. А.*

Прогнозирование и ранняя диагностика заболеваний сердечно-  
сосудистой системы по энергетическому разбалансу меридианных  
структур организма ..... 58

*Dobrovolsky I. I., Artemenko M. V., Marentsov M. V.*

Features of synthesis of decisive rules for medical a smart of expert systems ..... 63

*Горбачева М. И.*

Предикативная диагностика сахарного диабета моделями  
многофакторного дискриминантного анализа ..... 71

*Михейкина А. Ю., Скиданчук М. В., Кириченко Е. А.*

Исследование заболеваемости мочекаменной болезнью в г. Курске ..... 74

*Kiryutkin M. V., Artemenko M. V., Burlakov P.*

Expert a smart the system of preventive diagnosis of oncological diseases  
of a stomach in the course of medical examination of the population ..... 78

*Гаспарян Н., Шаталова О. В.*

Исследования факторов риска ишемии миокарда ..... 82

СОЦИОГУМАНИТАРНЫЕ РИСКИ СОВРЕМЕННЫХ ЦИФРОВЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ КАК ФАКТОР НАПРЯЖЕННОСТИ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ..... 86

*Аршинов В. И.*

Семиотические ландшафты цифровой реальности ..... 86

*Асеева И. А.*

Социогуманитарные риски техногенного развития цивилизации ..... 90

*Каменский Е. Г.*

К вопросу методологии исследований социотехнических проблем  
в российской социологии XXI века (краткий библиографический обзор) ..... 95

*Иорданова А. В.*

Использование web-технологий в решении экологических  
и природоохранных задач ..... 100

*Маякова А. В.*

Понятие и потенциальные положительные перспективы цифровизации .... 105

---

<i>Чеклецов В. В.</i> Социогуманитарные ландшафты цифровой биомедицины.....	109
<i>Артеменко М. В.</i> Предпосылки проектирования экспертных систем анализа и управления состоянием и эволюцией социотехнических ландшафтов в условиях цифровой реальности.....	114
<i>Skopin P. D., Skopin D. E., Azzeh J. A.</i> Application of pulse width modulation to control heating element temperature of semiconductor gas sensors for smart home systems.....	119
<i>Лихоманова Т. В.</i> Исследование распределения температуры в слуховых каналах ушей человека при использовании мобильного телефона.....	122
<i>Гримов Г. А.</i> Модельные характеристики сетевых технологий.....	125
<i>Щекина Е. Н., Дронова Т. А., Соколова М. В., Халин Ю. А.</i> Гендерные особенности адаптации иностранных студентов в процессе обучения в медицинском вузе .....	130
<b>ПРИБОРЫ, СИСТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЯ В МЕДИЦИНЕ, БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ.....</b>	<b>134</b>
<i>Порунов А. А., Тюрин М. М., Муфаздалова А. Н.</i> Разработка видеоэндоскопического комплекса с расширенными функциональными возможностями.....	134
<i>Бурмака А. А., Говорухина Т. Н., Горяйнов Р. Ю.</i> Основные функции, реализуемые измерительно-вычислительным блоком адаптивного модуля, в информационно-измерительных сетях распределенного типа.....	137
<i>Серегин С. П., Россинская О. Н., Воробьева О. М.</i> Клиническое применение магнитотерапии у больных инфарктом миокарда в реабилитационном периоде .....	142
<i>Куковякин А. И., Тимохин А. А.</i> Устройство мониторинга температуры во время сна.....	146
<i>Шульдешов П. С.</i> Исследование возможности применения обработки электрокардосигналов для анализа аритмий в портативных электрокардиографах .....	151
<i>Баранова А. А., Летягин Д. К., Хохлов К. О.</i> Магнитотерапевтическая установка .....	155

---

<i>Шестакова Т. В., Винников А. В., Косьяненко В. В.</i> Физиологическая кибернетика растений (экскурс).....	160
<i>Кузнецова О. А., Хитимана Б., Бикакуди Б. Ф.</i> Управление микробной популяцией поисковым методом.....	170
<i>Гладких Д. Ю.</i> Оценка возможности использования цифровой фильтрации биоэлектрических потенциалов растений для получения качественной информации об их функциональном состоянии.....	174
<i>Kalugina N. M., Filippov S. V.</i> Screening and the automated information systems of support of adoption of diagnostic decisions in pulmonology.....	179
<i>Артеменко М. В., Аль-Касабех Р. Т.</i> Моделирование динамики стоматологической заболеваемости рекурсивного вида.....	187
<i>Kobelev N. S., Artemenko M. V., Kalugina N. M., Rodionova S. N.</i> The syringe for injections turbulent.....	191
<i>Комлев И. А., Киселев А. В., Петрунина Е. В., Титов Д. В., Шаталова О. В.</i> Математические модели оценки уровня психоэмоционального напряжения в гетерогенных классификаторах риска сердечно-сосудистых осложнений.....	194
<i>Корневский Н. А., Мясоедова М. А., Разумова К. В., Серебровский А. В.</i> Метод синтеза математических моделей прогнозирования и диагностики профессиональных заболеваний работников предприятий электроники.....	201
<i>Родионова С. Н., Мельник О. В.</i> Оценка степени тяжести ишемии нижних конечностей по показателям кровообращения.....	213
<i>Серегин С. П., Хрипина И. И., Родионова С. Н., Разумова К. В., Воробьева О. М.</i> Математическая оценка показателей перекисного окисления липидов и антиокислительной активности у больных с инфарктом миокарда в реабилитационном периоде.....	217
<i>Серегин С. П., Хрипина И. И., Родионова С. Н., Разумова К. В., Воробьева О. М.</i> Математические модели нечеткого прогнозирования рецидива инфаркта миокарда в реабилитационном периоде.....	223
<i>Хрипина И. И., Истомина Т. В.</i> Прибор для метафилактики мочекаменной болезни с использованием звуковой и ультразвуковой частоты.....	227

---

<i>Серегин С. П., Истомина К. А.</i> Прогнозирование риска рецидива инфаркта миокарда по электрическому сопротивлению биологически активных точек меридиан сердца .....	231
<i>Коптев Д. С., Мухин И. Е.</i> Биометрический комплекс оценки функционального состояния пилота воздушного судна .....	234
<i>Dronova T. A., Fawaz Zainab Fawaz Fawaz</i> Psychological characteristics of frailty syndrome in cardiovascular patients .....	243
<i>Dronova T. A., Fawaz Zainab Fawaz Fawaz</i> The influence of combined therapy on the quality of life characteristics in comobid patients with cardiovascular pathology.....	249
<i>Dronova T. A., Fawaz Zainab Fawaz Fawaz</i> Polymorbidity and mental disorder in elderly patients with cardiovascular pathologies.....	257
ABSTRACT .....	264

## ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО

Современное состояние общества характеризуется ростом и качественными изменениями в информационных связях между различными его структурами и иерархическими уровнями, цифровизации практически всех областей, в которых присутствует человек и социум. Это обуславливает актуальностью разрешения проблем, связанных со здоровьем человека в условиях не только антропологического изменения окружающей среды, но и возрастанием информационного воздействия (как позитивного, так и негативного характеров), а также использования компьютерной обработки информационных связей между различными структурами общества, особенно на индивидуальном уровне. Возникает необходимость в анализе и противодействии «цифрового» влияния на здоровье человека и общества в целом. Развитие средств вычислительной техники, информационных технологий, телемедицины, возрастающие требования к индивидуальному характеру профилактики и лечению социально значимых болезней актуализируют необходимость разработки новых методов, средств и приборов в областях: клинической медицины, медицинской, экологической и социальной кибернетики, подготовки специалистов – профессионалов с соответствующими компетенциями.

К основным направлениям, отраженным в сборнике, относятся:

- применение IT-технологий в медико-биологических и экологических системах;
- оптимизация функционирования биомедицинских и биотехнических систем;
- искусственный интеллект как основополагающая методология проектирования и эксплуатации автоматизированных систем поддержки принятия решений в медицине, биологии и экологии;
- решение вопросов оптимального управления и анализа биотехнических систем;
- разработка новых методов, средств и приборов медицинского назначения;
- медицинская, экологическая и социальная кибернетика;
- вопросы анализа и управления социотехническими ландшафтами в условиях цифровой реальности.

Сборник материалов представляет 43 доклада, представлены научные школы 11 городов Российской Федерации, докладчики являются представителями 6 государств ближнего и дальнего зарубежья, что говорит о высоком авторитете конференции.

Материалы конференции представляют интерес для научных работников, инженеров, аспирантов, магистрантов, студентов, ученых и практиков, занимающихся теоретическими и прикладными вопросами использования современных информационных и компьютерных технологий в медико-биологической практике, исследовании социоэкологических последствий цифровизации общества.



Серия: Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение. 2018. Т. 8, № 3 (28). С. 68–80.

УДК 141.1

**А. В. Маякова**

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» (Россия, Курск)

e-mail: berryannett@yandex.ru

## **ПОНЯТИЕ И ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ**

В статье рассматривается понятие цифровизации в узком и широком смысле, а также возможные положительные последствия цифровизации в социальной среде.

**Ключевые слова:** цифровизация, информация, инновации, качество жизни.

Постиндустриальное общество характеризуется тотальной цифровизацией. Данное понятие плотно вошло в категориальный обиход не только ученых и специалистов, но и всего социума. На сегодняшний день понятие «цифровизация» применяется как в узком, так и в широком смысле. Цифровизация в узком смысле – некая трансформация информации в цифровой вид, которая должна в большинстве случаев вести к уменьшению издержек, возникновению новых возможностей и развитию инноваций [1]. Весомое количество локальных трансформаций информации в цифровую форму приводит к существенным положительным результатам, которые обуславливают развертывание понятия цифровизации в широком смысле. Цифровизация в широком смысле – обращение в цифровую форму всех сфер экономической и социальной жизни человека и общества, цифровизация из локального метода улучшения конкретных (единичных) сторон жизни модернизируется в драйвер социального развития мирового уровня, ориентированный на повышение эффективности экономики и улучшение качества жизни [Там же]. Таким образом, цифровизация представляет собой современный тотальный тренд развития экономики и общества, основанный на трансформации информации в цифровой вид и ориентированный на повышение эффективности экономики и улучшение качества жизни. Рассмотрение цифровизации в таком смысловом инварианте возможно только в том случае, если цифровые преобразования информации отвечают следующим задачам: область распространения – производство, бизнес, наука, социальная сфера и повседневная жизнь членов социума; наличие эффективного применения ее результатов; эти результаты полезны и общедоступны, т. е. ими могут воспользоваться граждане вне зависимости от статуса и социальной стратификации; пользователи информа-

ции должны быть подготовленными и знать риски и последствия работы с подобной информацией.

Некоторое время назад общество пыталось принять и адаптировать в социальной жизни компьютеризацию и информатизацию. Некоторые до сих пор ошибочно полагают, что цифровизация, компьютеризация и информатизация являются синонимами. Однако это далеко не так. Поскольку в предыдущий период развития акцент был в области применения и распространения вычислительной техники и информационных технологий, то цифровизация направлена на формирование целостных технологических сред «обитания» (экосистем, платформ), в которых пользователь может создавать для себя нужное ему дружественное окружение (технологическое, инструментальное, методическое, документальное, партнерское) с тем, чтобы решать уже целые классы задач [2].

Стремительное развитие цифровизации всех сфер жизни аргументируется главным образом ее потенциальными положительными результатами и последствиями во всех областях. Если провести оценку социальной сферы, то к таким положительным проявлениям можно отнести:

- экономический и социальный эффект от внедрения и применения цифровых технологий для бизнеса и социума;

- повышение качества жизни в основном за счет улучшенной реализации главного принципа менеджмента качества – удовлетворения конкретных уже известных и новых потребностей потребителей [3];

- улучшение производительности общественного труда за счет его локального повышения на уровнях единичных (отдельных) производств и организаций;

- принципиально новые бизнес-модели и новые формы деловой среды, позволяющие увеличить доход и конкурентоспособность бизнеса;

- прозрачность экономических действий и возможности их валидации и верификации;

- доступность и продвижение товаров, работ и услуг на всех уровнях – от коммерческого до государственного и мирового;

- появление человекозамещающих управляющих систем в опасных для жизни и здоровья человека производствах.

Представленный масштаб положительных последствия является укрупненным – мировым и государственным. Что касается конкретных организаций и предприятий, то общие преимущества цифровизации могут проявиться в:

- исключении посредников за счет отлаженной системной работы сайтов и доступности этих сайтов для широкого потребителя;

- оптимизации представительских издержек (уменьшение затрат на поиск информации, идентификацию и измерение издержек; расходов по продвижению товаров и услуг; затрат по заключению и ведению переговоров);

- ускорении всех внутренних управленческих и иных процессов организации, в т. ч. за счет логичного и целесообразного коммуникационного пространства;
- уменьшении времени реакции на изменения рынка, сокращении сроков разработки продукции и услуг и представлении их на рынке;
- более четком понимании потребностей своих потребителей и повышении качества продукции и услуг;
- создании инновационного поля не только в сфере производства продукции и услуг, но и на всем жизненном цикле продукции.

В качестве экономического и социального тренда развития цифровизация оказывает влияние в зависимости от страны-объекта. Более того, степень воздействия цифровизации напрямую коррелирует с занимаемым местом страны на мировом уровне. В целях оценки степени воздействия цифровизации на страну применяются специализированные показатели. Одним из них является индекс сетевой готовности NRI (Networked Readiness Index), который представляет собой комплексный показатель, характеризующий уровень развития информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в разных странах мира [4]. Данный показатель применяется для косвенной оценки воздействия цифровизации, поскольку информационно-коммуникационные технологии занимают ключевое место в развитии инноваций, увеличении производительности труда, доходности, конкурентоспособности, другими словами, улучшении состояния экономики и повышении качества жизни в целом. В связи с этим показатель NRI целесообразно использовать в качестве косвенного показателя оценки качества жизни и проявления степени цифровизации на социально-экономическом уровне.

Другой показатель, применяемый для оценки цифровизации, – глобальный инновационный индекс GII (Global Innovation Index), характеризующий потенциал инновационной деятельности и ее результат [4]. Данный показатель также косвенно оценивает степень воздействия цифровизации на уровне преобразования информации в инновационной деятельности. Глобальный инновационный индекс по своей структуре является комплексным, системным, элементами которого являются два субиндекса. Именно субиндексы дают возможность оценки и мониторинга затрат и результатов инноваций. Субиндекс инновационных затрат позволяет провести оценку элементов национальной экономики в разрезе по пяти основным направлениям: институты; человеческий капитал и исследования; инфраструктура; уровень развития рынка и уровень развития бизнеса. Субиндекс инновационных результатов воспроизводит фактические результаты инноваций в разрезе по двум направлениям – результаты в области знаний и технологий и результаты творческой деятельности.

Наряду с косвенными показателями оценки степени воздействия цифровизации на конкретную страну Европейской комиссией был предложен

укрупненный комплексный показатель – индекс цифровизации экономики и общества DESI (Digital Economy and Society Index). Архитектоника данного показателя отличается сложностью и системностью, поскольку индекс DESI рассчитывается исходя из данных пяти укрупненных параметров, определяемых в сумме 31 показателем цифровизации. Значения параметров отражают степень выполнения отдельной страной определенного требования тренда цифровизации, поэтому данный показатель является «прямым» в оценке влияния тренда цифровизации на национальную экономику и общество конкретной страны.

Таким образом, сложность оценки и мониторинга цифровизации и ее влияния на отдельную страну логична и аргументированна, однако данный факт хоть и усложняет процесс цифровизации, но не уменьшает ее положительных результатов. К числу конкретных преимуществ цифровизации в социально-экономическом контексте можно отнести:

– перекрестное применение информации и отсутствие конкуренции в использовании знаний и информации в силу того, что пользователем базы данных или базы знаний могут быть одновременно несколько потребителей;

– накопление и хранение больших объемов информации, осуществление ее автоматической переработки и анализа;

– хронирование потоков информации, возможность точечного распределения информации в рамках всей деятельности, вследствие чего отслеживание большого числа цепочек «поставщик↔ потребитель», а также проведение интеллектуальной аналитики;

– осмысление и всеобщее осознание потенциала инноваций, применение и адаптация на различных уровнях инновационных продуктов и методик.

*Публикация подготовлена при поддержке гранта РНФ, проект № 19-18-00504 «Социотехнические ландшафты цифровой реальности: онтологические матрицы, этико-аксиологические регулятивы, дорожные карты и информационная поддержка управленческих решений».*

### Список литературы

1. Системные риски управления при реализации государственной политики в области образования и науки: анализ проблемной ситуации, риски и их идентификация / Е. М. Анохина, Ю. В. Косов, В. Г. Халин, Г. В. Чернова // Управленческое консультирование. 2016. № 10. С. 8–26.

2. Асеева И. А. Аксиологические приоритеты VI технологического уклада // Эпистемология и философия науки. 2017. Т. 51, № 1. С. 124–137.

3. Mayakova A. Quality of management in the context of modern economic and managerial paradigm // Economic Annals-XXI. 2016. 157(3-4(1)). P. 82–84.