

Технические науки

АДАПТИВНЫЕ СИСТЕМЫ ПОДАВЛЕНИЯ
ЭНТРОПИИ В ТЕХНОСФЕРЕ

Белозеров¹ В.В., Богуславский² Е.И.,
Пашинская³ В.В., Прус⁴ Ю.В.

¹Ростовский государственный университет,
Ростов н/Д,

²Ростовский государственный
строительный университет, Ростов н/Д,

³Ростовский юридический институт МВД РФ,
Ростов н/Д,

⁴Академия государственной
противопожарной службы МЧС РФ, Москва

«Если мы хотим «навести порядок на дорогах», то необходимо обуздать энтропию передвижения в «человеко-машинных системах», коими являются дорожно-транспортные инфраструктуры, - в автомобилях, в частности. Этот фундаментальный принцип можно реализовать только системами того же класса («человеко-машинными»), но более организованными и более быстродействующими...» - из обращения Ростовских ученых к Президенту РФ на парламентских слушаниях в Совете Федерации РФ 7 июня 2004 г.

Анализ и прогнозирование последствий функционирования, созданной научно-техническим прогрессом (НТП) техносферы: энергетики, транспорта и продуктопроводов, гидротехнических сооружений и т.д., - сложнейшая проблема, возникшая перед мировым сообществом в XX веке. Составляющие техносферы, являясь «продуктами НТП», в частности, энергетика и транспорт - буквально «пронизывают» жизнедеятельность индивида, государства и человечества в целом. Поэтому безопасность энергетической и транспортной инфраструктур - становится основной проблемой безопасности жизнедеятельности на нашей планете [1].

Аналогичным еще более «интегральным продуктом НТП», т.к. охватывает и техносферу, и биосферу, и геосферу, является проблема «пожарной безопасности жизнедеятельности», имеющая две основных составляющих: оценки пожарной опасности окружающей нас среды (веществ, материалов, изделий, оборудования, транспортно-энергетических систем, зданий и сооружений, с учетом био-, гео-, атмосферных явлений) и её/от неё противопожарной обороны (пожарной охраны населения и среды обитания, противопожарной защиты объектов и т.д.).

Результаты решения указанных проблем измеряются материальным ущербом и, к сожалению, человеческими жизнями. Так по данным статистики ежегодно мировое сообщество несет тяжелейшие потери [1-3]:

- в дорожно-транспортных происшествиях (ДТП) погибают свыше 300,0 тыс. человек и более 2,0 миллионов - травмируется,

- электрический ток поражает и травмирует более 0,01% населения планеты в год, т.е. свыше 600,0 тысяч человек.

- в пожарах погибает около 70,0 тыс. человек и свыше 300,0 тысяч - получают травмы различной степени тяжести,

- в происшествиях на реках, морях и в океанах, в т.ч. с применением транспортных средств, погибает и пропадает без вести более 50,0 тыс. человек,

- в геофизических катаклизмах (землетрясения, извержения вулканов грозы, дожди, лавины, оползни, холод, жара,) погибает около 40,0 тыс. человек,

- в результате террористических актов - около 3,0 тыс. человек,

- в авиакатастрофах - более 1,5 тыс. человек.

Сложив прямой и косвенный **материальный ущерб**, возникающий при указанных событиях, получим астрономическую сумму экономических потерь - **несколько сотен миллиардов евро в год.**

Отработавшие газы транспортных средств, котельных и тепловых электростанций не только **загрязняют атмосферу**, изменяя климат планеты, но и **влияют на геосферу**, вызывая ее деградацию и катаклизмы, **действуют на техносферу**, ускоряя отказы и аварии, а также **поражают биосферу**, снижая устойчивость живых организмов, в результате чего: повышение числа заболеваний, увеличение негативных изменений здоровья населения и т.д., - т.е. **наносит мировому сообществу социально-экономический ущерб сопоставимый с указанными потерями.** Таким образом, СЕГОДНЯ суммарные потери превышают триллион евро в год, превращая мировую экономику в «камеру сжигания» созданных публичных, коллективных и частных благ [1]!

Если просуммировать указанный ущерб с 1945 года, то потери мирового сообщества за прошедшие 60 лет в несколько раз превысят ущерб, нанесенный человечеству Второй мировой войной! Следовательно, Третья Мировая Война с «продуктами НТП» уже давно идет!?

Парадоксальность создавшейся ситуации, на наш взгляд, заключается в том, что эти потери нарастают с каждым годом, а мировая «отраслевая наука» и практика (законодательные, судебные и исполнительные власти государств), в том числе и Российские, не могут решить фундаментальных проблем безопасности жизнедеятельности из-за их междисциплинарного характера, но политически и экономически мобилизуя общество на реализацию «контртеррористические мероприятия», против ими же порожденного террора, потери от которого «не дотягивают» до 0,1% от остальных.

Да, терроризм многолик и опасен: *и вооруженный, и пожарный, и похитительский, и автомобильный, и экономический, но:*

во-первых, терроризм известен давно, а тем более в России, и его усиление прогнозировалось и учеными, и политиками несколько десятков лет назад, следовательно, он **не является чем-то новым и неизвестным**, даже компьютерный и виртуальный, гносеология которых восходит к 60-м годам XX века;

во-вторых, терроризм не «набирает» даже в сумме с полувекковой послевоенной статистикой всех преступлений и локальных войн (Израиль,

Афганистан, Ирак, Югославия) сегодняшнего годового ущерба от последствий научно-технического прогресса,

в-третьих, и это главное, **терроризм**, помимо религии и идеологии, порождается и **реализуется с помощью** имеющихся в тот момент **«продуктов НТП»** (транспорта, оружия, компьютеров и т.д.), следовательно, **снижение опасности применения** в обществе указанных «продуктов НТП», **будет подавлять возможность и последствия терроризма.**

Актуальность обозначенных проблем диктуется необходимостью нахождения принципиальных решений, позволяющих, **остановить рост** указанных **ежегодных социально-экономических потерь**, объективно нарастающих из-за увеличения удельного «вооружения указанными продуктами НТП» объектов и субъектов, повышения удельного потребления энергоресурсов при жизнеобеспечении каждого индивида и роста численности населения планеты.

Ф. Энгельс в предисловии к «Диалектике природы» писал: *«..становится неустранимой задача, приведения в правильную связь между собой отдельных областей знания...и здесь может оказать помощь только теоретическое мышление».* При этом под «теоретическим мышлением» **Ф.Энгельс** подразумевал диалектический метод, предупреждая: *«..эмпирическое презрение к диалектике наказывается тем, что некоторые из самых трезвых эмпириков становятся жертвой самого дикого из всех суеверий...»* [1].

Энергетическая и транспортная (как и пожарная) инфраструктуры «родились» из десятков областей человеческого знания, которые до настоящего времени не приведены, *в правильную связь между собой*, именно из-за эмпирического отношения к диалектике, за что общество и *«наказывается ежегодно»* указанными потерями.

«Природа не строит ни машин, ни локомотивов, ни.. дорог..» писал К.Маркс в своих ранних работах и в «Капитале» *«..Все это продукты человеческого труда, природный материал, превращенный в органы человеческой воли,... или человеческой деятельности в природе. Все это – созданные человеческой рукой органы человеческого мозга, овеществленная сила знания... То, что на стороне человека проявлялось в форме деятельности, теперь на стороне продукта выступает в форме... бытия»* [1].

Эти постулаты XIX века, в связи с колоссальной дифференциацией фундаментальной и прикладной науки в прошлом столетии - остаются актуальным и в XXI веке, потому, что человек стремится заменить современной техникой те функции, которые ему самому приходится выполнять, либо которые он не может выполнить совсем.

Таким образом, **человек и техника представляют диалектическое единство противоположностей. Они едины:** человек уже не может осуществлять свою жизнедеятельность без техники, которая является его «искусственными органами», а техника не может возникнуть, «жить и действовать» без человека. Но человек и техника не только едины, а **и противоположны:** идеи и труд человека материализовались в технике и приобрели форму объективной реаль-

ности, существующей **вне и независимо от сознания людей.** В гносеологическом отношении техника противостоит человеку и его сознанию, т.к. порожденная им, она приобретает относительную самостоятельность в своих действиях и движениях, независимость в своем бытии, причем ее независимость по отношению к человеку возрастает вместе с техническим прогрессом. И *если* мы видим, что **«продукт технического прогресса» становится враждебным по отношению к природе и индивиду**, т.е. приносит материальные и социальные потери, *то* за таким «продуктом» **следует искать человека или социальную группу людей** (разработчиков, законодателей, чиновников и т.д.), **заинтересованных в содеянном, или просто виновных - «по недомыслию»** [1].

Статистика пожаров, аварий в топливно-энергетических комплексах и продуктопроводах, происшествий и несчастных случаев на предприятиях, транспорте и в быту, включая преступления и террористические акты, свидетельствует об их взаимосвязи с геофизическими, техногенными и социально-психологическими факторами жизнедеятельности, т.е., по определению академика В.И. Вернадского, с **ноосферными процессами**, где естественной мерой порядка и хаоса является – **энтропия** [1,4].

Именно поэтому, оценка опасных факторов указанных событий и объектов, а, следовательно, и управление ими должны проводиться по критерию **поражения ноосферы, т.е. изменению её энтропии, включая социальную энтропию**, обусловленную «человеческим фактором» [1].

Чуть более 100 лет назад компаний «Форд» были выпущены первые серийные автомобили, а сегодня 520 миллионов автомобилей, произведенных за последние 50 лет, **выжигают ежегодно 11,89 миллиардов тонн кислорода** из 56,63 миллиардов тонн воздуха в год, **выбрасывая в атмосферу 10,91 миллиардов тонн углекислого газа и 4,46 миллиардов тонн воды**, т.е. **столько же, сколько получается при дыхании 6-ти миллиардного населения нашей планеты!** Парадоксально, но факт – эти выбросы и выжигание кислорода не считаются вредными, т.к. **ни в одном государстве мира нет ни методологии оценок вреда от них, ни экономических и физических мер их компенсации!**

Мы построили модель автотранспортных выбросов с момента начала серийного производства автомобилей и получили практически одинаковый результат с моделью П. Джоунса и Тома М.Л. Уигли глобального потепления из-за «парникового эффекта», если добавить к автомобильному транспорту - железнодорожный, водный и аэрокосмический, а затем удвоить результат, учитывая таким образом выбросы тепловой энергетики. Только «эффект парника» оказался совсем не причем, т.к. «простая арифметика» показывает, что **прирост массы атмосферы «за счет сгорания геосферы»** (топливо транспорта и ГРЭС) **составляет 6,96 миллиардов тонн в год и столько же – за счет биосферы** (дыхание с питанием населения планеты). После чего «простая физика» говорит: если за истекшие 100 лет среднее атмосферное давление (**P**) не изменилось, а масса и, следовательно, объем (**V**) постоянно увеличивается, то в со-

ответствии с уравнением Клайперона (Ван-дер-Ваальса - для реальных газов) должна увеличиваться температура (Т):

$PV = RT$ [или $(P + a/V^2) \cdot (V - b) = RT$], где R – газовая постоянная

А дальше вступает в дело уже не «простая физика», а термодинамика, которой ничего не остается, как приводить нашу атмосферу в равновесное состояние, т.е. *«перемещать и перемешивать» «прибывающие массы выбросов»* вместо выжигаемого кислорода *«с помощью ветров, ураганов и бурь»*, в соответствии с их концентрациями, *«а избыток воды «сбрасывать нам на головы»* в виде града, снега и дождя (организуя цунами, наводнения, снежные лавины и сели) – вот вам и соответствующие изменения климата на планете.

Сети дорог и тротуаров, покрытий зданий и сооружений, которые архитекторы и строители делают открытыми, имеющими значительные коэффициенты черноты, *завершают формирование энтропии*, поднимая турбулентность атмосферы своими конвективными потоками, не хуже, чем это происходит в «долине смерти» на стыке штатов Невада и Калифорния, или в «Аллее торнадо» районов Миссисипи и Огайо.

Анализ существующих дорожно-транспортных инфраструктур позволил синтезировать новые принципы их формирования, «отслеживающие» и минимизирующие **энтропию передвижения** в них, а также оптимизирующие функции суммарного **«производства энтропии»** ($\Delta S = \sum \partial_i S / \partial Y_j \cdot dY_j / dt$), которую связывает с вероятностью возникновения флуктуаций по Пригожину (т.е. «дорожно-транспортного вреда» - ДТВ) формула Эйнштейна [6]:

$P = B \exp(\Delta S/k)$, где k – постоянная Больцмана.

Оказалось, что дорожная структура, включая качество дорожных покрытий, *не является главной в причинах и последствиях ДТВ* ($S \rightarrow \min$, $\Delta S \rightarrow 0$, $P \rightarrow B$). Феноменологически это означало, что при отсутствии автомобилей дороги практически безопасны (с вероятностью вреда равному $B = \text{const}$), а их разрушение, функциональность и вред зависят от «автомобильно-пешеходной нагрузки» на них и прилегающую экосистему, т.е.:

- *от количества, скорости, веса и колесной формулы автомобилей* (ДТП, дорожно-транспортная пыль, отходы ГСМ, шум),

- *от вида и количества расходуемого ими топлива* (выжигание кислорода, выбросы углекислого газа и воды, отработанных газов и сажи),

- *от количества и скорости передвижения пешеходов* (пассажиры и водители «вошли в параметры» автомобилей).

Моделирование показало, что все параметры для определения энтропии передвижения, включая «дефектность» дорожного покрытия и человеческого фактора» (хронобиодиагностика водителя), можно «снимать» пассивной локацией «радиоидентификаторов» (радиоканала и бортового компьютера с комплектом датчиков и устройств «БАКСАН»: Блочной Автомобильной Коммуникационной Системой Автоматизированного Надзора), установленных на каждом автомобиле, которые передают данные в центр управле-

ния движением, как только «автомобиль нарушил» указанные соответствия, фиксируемые в системе «радиознаками» и «радиосветофорами». Следовательно, **общепринятый сегодня принцип «принадлежности средств системы управления дороге»**, должен быть **изменен на принцип «принадлежности и автомобилю средств системы, управляющей транспортными потоками»** [5].

Термодинамический подход при анализе транспортно-пешеходных и грузо-пассажирских потоков привел к созданию концепции «БЛОДИС» (Биофизических Локально- Объектно- Дорожно- Инженерных Систем), состоящих из хронобиофизических и организационно-технических моделей целевой обсадки деревьями и кустарниками городских дорог и тротуаров, превращающих их в *«зеленые биотуннели»*, для *«локального поглощения дорожно-транспортного вреда»*. При этом было доказано, что именно превышение нагрузок на дорожно-тротуарные покрытия и прилегающие экосистемы, изменяет в «БЛОДИС» равновесие «скачком», что обусловлено «лавинным ростом» суммарной функции производства энтропии ΔS (из-за её аддитивности и синхронном возрастании частных производных).

Таким образом, точное **определение допустимых нагрузок** (проектирование и строительство «БЛОДИС»), **контроль соответствия и подавление несоответствия транспортно-пешеходных потоков – расчетным**, включая ограничение права быть водителем, которые реализует «КАПКАН»: Коммуникационная Автоматизированная Подсистема Компьютерного Административного Наблюдения - **необходимые и достаточные условия для минимизации энтропии передвижения** [5].

Завершила объединение перечисленных систем и подсистем в макросистему «КАСКАД» - Система Адаптивного Дорожно-Транспортно-Экологического Налогаобложения населения («САДТЭН»), - которая позволяет сформировать средства на создание, развитие и функционирование такой макросистемы без внешних инвестиций (ежегодный размер АДТЭН для Ростова-на-Дону, например, составит более 2,5 млрд. руб. в год, что в 27 раз превышает сумму существующих ежегодных дорожно-транспортных налогов и сборов). При этом **было доказано, что ни объем двигателя, ни «его лошадиные силы»** (что общепринято в России и за рубежом) **не определяют ни пользу, ни вред автотранспорта**, и поэтому **не могут определять ни транспортный налог, ни таможенные пошлины и т.д., т.к. вред окружающей среде наносится видом и количеством сгоревшего топлива, а также весом, колесной формулой и скоростью передвижения транспорта**.

Оптимальность и адаптивность вводимого **адаптивного дорожно-транспортно-экологического налога**, который должен быть «местным налогом» (вместо всех доожно-транспортных, включая автострахование), заключается в четком разграничении, учете и компенсации ДТВ «налогооблагаемой базой», т.к. зависит и рассчитывается для конкретной дорожно-транспортной инфраструктуры района (города) по «сезонной производительности» экосистем, численности населения и транспорта, динамики их передви-

жения, включая введение бесплатных городских пассажирских перевозок, т.е. «превращение городского транспорта в публичное благо» [5].

Аналогичные результаты мы получили, разработав **адаптивную систему пожарной безопасности жизнедеятельности**, которая, так же как «КАСКАД» в транспортной инфраструктуре, **сокращая в 10 раз потери от пожаров в техносфере**, создается и существует **за счет адаптивного пожарно-энергетического налога**, который также должен быть «местным налогом», зависящим от производимого/потребляемого пожарно-энергетического вреда «налогооблагаемой базой» [6].

Таким образом, **адаптивные системы, обуздав энтропию, могут остановить Третью мировую войну** с продуктами НТП!

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранов П.П., Белозеров В.В., Верещагин В.Ю., Гапонов В.Л., Загускин С.Л., Труфанов В.Н. Философские, правовые, политические и научно-технические проблемы безопасности жизнедеятельности - в сб. мат.рег.науч.-теор.конф. «Политико-правовая культура и духовность» /ISBN 5-89288-078-8/, Ростов-на-Дону, РЮИ МВД России, 2001,с.277-288.
2. Брушлинский Н.Н. Системный анализ деятельности государственной противопожарной службы, М., 1998, «ЮНИТИ», 255с.
3. Городон Г.Ю., Вайнштейн Л.И. Энерготравматизм и его предупреждение, М.: Энергоатомиздат, 1986, 256с.
4. Вернадский В.И. Несколько слов о ноосфере - Успехи современной биологии, 1944, т.18, вып.2.
5. Азаров А.Д., Бадалян Л.Х., Белозеров В.В., Денисенко П.Ф., Пашинская В.В., Рейзенкинд Я.А., Шевчук П.С. «КАСКАД» - Адаптивная система безопасности дорожного движения - в сб. мат-лов 7-й Всерос.науч.-практ.конф. «Техносферная безопасность» /ISBN 5-89071-036-2, Ростов н/Д-Новочеркасск-Туапсе/, Ростов н/Д, РГСУ (ЮРО РААСН), 2004, с.191-197.
6. Белозеров В.В., Богуславский Е.И., Бойко С.И.и др. Адаптивная система пожарной безопасности жизнедеятельности - в сб.мат.пленар.засед. Межд. конф. "Наука и будущее: идеи, которые изменят мир" /15-19 мая 2005 г., Москва, ГТМ им.В.И.Вернадского РАН/, М., Фонд "Наука и будущее", 2005, с.20-25.

ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМА РАЗЛИЧЕНИЯ СОВОКУПНОСТИ ЧАСТОТНО - НЕРАЗДЕЛИМЫХ РАДИОСИГНАЛОВ В СИСТЕМАХ КОСМИЧЕСКОГО РАДИОМОНИТОРИНГА

Гусева Л.Л.

Ставропольский государственный университет,
Ставрополь

Требования высокоточного измерения координат излучающего РЭС диктует реализацию в многопозиционных системах космического радиомониторинга (КРМ) разностно-дальномерного способа местоопре-

деления. Это связано с необходимостью ведения одновременного приема сигналов нескольких излучающих РЭС разнесенных в пространстве и одновременно попадающих в полосу приема. Проблема восприятия первичной измерительной информации по каждому частотно-неразделимому радиосигналу в отдельности становится актуальной для повышения эффективности функционирования систем КРМ.

Обнаружение и различение каждого из источников излучения, сигналы которых не разрешаются по частоте, но попадают в полосу пропускания пеленгатора, можно рассматривать как известную в статистической радиотехнике задачу оценки числа и угловых координат источников излучения.

Отношение правдоподобия и оценочные значения комплексных амплитуд сигналов являются функцией неизвестных угловых координат, по возможным значениям которых следует максимизировать отношение правдоподобия с включением оценок координат в результаты решения задачи. Допустим, что между сигналами имеются такие пространственные и энергетические различия, при которых влиянием сигналов с меньшей амплитудой на положение максимума отношения правдоподобия и оценки соответствующих параметров сигнала с большей амплитудой можно пренебречь. Тогда при максимизации на каждом последующем шаге можно заменить неизвестные параметры их оценками, полученными на предшествующем шаге.

В рамках такого подхода рассматривается один из вариантов различения совокупности частотно-неразделимых сигналов основанный на замене угловых координат и комплексных амплитуд их оценками, полученными на предшествующем шаге обработки информации. Соотношения для оценок амплитуд сигнала и угловых координат РЭС на K шаге представлены в виде итерационной схемы

$$\hat{s}_{n,t}^{(K)} = \hat{s}_{n,t}^{(K-1)} - \hat{d}_{K-1,t} \hat{D}_{n,K-1}(\hat{\theta}_{K-1}) \quad (1)$$

$$g_K(\hat{\theta}_1, \dots, \hat{\theta}_{K-1}; \Theta_K) = \frac{\sum_t \left| \sum_n \hat{s}_{n,t}^{(K)} D_{n,K}^*(\Theta_K) \right|^2}{E \sum \left| \hat{D}_{n,K}(\Theta_K) \right|^2} \quad (2)$$

$$\hat{\theta}_K = \arg \max g_K(\hat{\theta}_1, \dots, \hat{\theta}_{K-1}; \Theta_K); \quad (3)$$

$$\hat{d}_{K,t} = \frac{\sum_n \hat{s}_{n,t}^{(K)} D_{n,K}^*(\hat{\theta}_K)}{\sum \left| \hat{D}_{n,K}(\hat{\theta}_K) \right|^2}; \quad (4)$$

$$c_K(\hat{\theta}_1, \dots, \hat{\theta}_K) = (1 - \sum_{k=1}^K g_k(\hat{\theta}_k)) \quad (5)$$

В соответствии с (1)-(5) на каждом этапе выполняется компенсация сигнала источника, соответствующего предыдущему шагу оценивания (1) и однопараметрическая максимизация (3) по возможным угловым координатам очередного источника.