Международная Академия
векторной энергетики
Саратовский государственный
технический университет
Балаковский институт техники,
технологии и управления
Кафедра
“Информатика и управление
в технических системах”

Предмет, объекты и проблемы энергетики векторного взаимодействия потоков в системах с распределенными параметрами

ДОКЛАДЫ
1 Международной конференции
26-30 мая 1997 года
Балаково

Балаково - 1997

ДОКЛАДЫ

1 Международной конференции
"Предмет, объекты и проблемы энергетики
векторного взаимодействия потоков
в системах с распределенными параметрами"

26-30 мая 1997 года

МОСКВА

"БУРКИН"

1997

Профессор, д.т.н. В.В. Власов

ПРЕДМЕТ И ОБЪЕКТЫ НАУЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ «ЭНЕРГЕТИКА ВЕКТОРНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОТОКОВ В СИСТЕМАХ С РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ»

На дворе 1977 год и не слышно прогнозов типа « насколько лет осталось у нас угля, нефти, газа, дров». Все заняты *другим,* но большинство (80 %) безнадежно махнув на все рукой ждут, что будет дальше. А дальше будет что и предсказывалось: "сливочная" нефть кончилась (а та что осталась обладает энергией, меньшей чем энергетические затраты для ее добычи); горючий газ иссяк, остался только пахнущий (горящий разве что в паре с керосином); уголь еще есть, но монстры-города с безмолвными небоскребами не приспособлены его использовать. И это все вместе называется "доэкономилсь экономно". Природа в каждый момент времени определяет степень энергетической обеспеченности каждого жителя Земли. Ее нетрудно вычислить, если учесть, что, с одной стороны, в Африке живут племена без одежды и в тростниковых шалашах или чукчи во льдах, одетые в оленьи шкуры, а с другой стороны, их биологические родственники, занимающие в одиночку замки и дворцы с многочисленной челядью, зимними садами и жаркими саунами. Эти две крайности проинтегрированные в пределах от одной до другой по критерию энергопотребления природных ресурсов и поделенные на общее количество жителей планеты и даст ту самую среднюю степень энергетической обеспеченности каждого жителя Земли. Напрашивается вывод политический типа понятия "справедливость", но мы его оставим, чтобы не отнимать хлеб у коллег политологов и социологов.

Наш вывод будет, как ни парадоксально, таков, что средняя степень энергетической обеспеченности каждого жителя Земли в 20 веке превышала природно определенный уровень (который предполагает, кстати, продолжение земной цивилизации и в 21, и в 22, и в 23 веках, как минимум). На мой взгляд, до конца 17 века люда жили с пониженной против природноопредеденной степенью энергетической обеспеченности каждого жителя Земли. 18 и 19 век были веками равенства. Повторяясь, скажу, что 20 век был веком резкого и бурного превышения энергетических запросов среднестатистического человека Земли над целесообразно обоснованным природным предложением. 21 век будет или веком отрезвления (до 30-х годов), или веком краха (50-е годы). Все зависит не от тех, кто безмозгло провозглашает лозунг "Чем больше богатых и обеспеченных (читай много и чрезмерно энергопотребляющих) людей, чем богаче нация", а от тех, кто, осознав своим умом, законы природы, предупреждает: превышение энергопотребностей над природно определенным уровнем подобно самоубийству. На то мы и ученые люди, чтобы заявит об этом на весь мир. В этом сейчас наш долг перед нашими потомками.

А теперь посмотрим, что же можно сделать и как, чтобы расходовать энергоресурсы без энергетической избыточности. Во-первых, обратим внимание на то, что в науке время энергетики вообще еще не наступило. Для облегчения своей участи и жизни ученые сложные взаимосвязанные процессы разделили на составляющие (в механике - статика и динамика, в электричестве - ток и напряжение, в гидравлике - давление и расход и т. д). Ясно, что разделение, а вместе с ним и облегчение, сыграли определенную положительную роль на начальном этапе освоения науки. Но вот с возвратом к реалиям жизни ученые явно не торопятся и по сей день. У нас есть академики от статики, академики от динамики, академики от тока, академики от напряжения, академики от давления, академики от расхода и прочая, и прочая, которые вместе и собираться то не желают, чтобы помножив *свои,* знания, поговорить, наконец, о мощности как зеркале реальной жизни. Знай, себе, извлекают только корни друг из друга! Бывают, конечно же, и экзотические воспоминания о мощности, но и это уже стало уделом специалистов по интегральной мощности, т.е., по сути дела, электроэнергетиков-силовиков, которые в силу сложившегося разделения науки, не являются, в свою очередь, специалистами ни в статике, ни в динамике. А время заставляет заниматься уже не просто энергетикой, а <u>векторной энергетикой</u> и не только в мощных энергопроцессах и системах, но и <u>в любом процессе среднего и малого (по шкале мощностей) уровня.</u> Настало время энергетики средних и малых мощностей: «копейка рубль бережет».

Анализ любого материального процесса показывает, что если он специально организован, то выделяется, как минимум, два взаимодействующих потока анергии. Предметом нового научного направления «Энергетика векторного взаимодействия потоков в системах с распределенными параметрами» или просто «Векторная энергетика» является исследование следующих вопросов.

1. Выявление в процессах и явлениях основных взаимодействующих и побочных источников энергии, либо потоков энергии, источники которой находятся за рамками рассматриваемого процесса иди явления. Процесс обладает источником энергии, если объем, ограничивающий этот процесс, описывается энергетическим уравнением вида:

$$\mathrm{div}\overline{У} = -\frac{d}{dt}(W) \quad , \qquad (1)$$

где $\overline{У}$ – вектор Умова (поверхностной плотности мощности), Вт/м2; W - объемная плотность энергии, Вт/м^3.

Процесс не обладает источником энергии, если объем, ограничивающий этот процесс, описывается энергетическим уравнением вида:

$$\mathrm{div}\overline{У} = 0 \quad . \qquad (2)$$

В первом случае источник энергии находится в объеме рассматриваемого процесса, во втором - за рамками объема и на процесс действуют потоки вектора Умова от источника, находящегося извне. В зависимости от рода энергии W ее потоки $\overline{У}$ могут иметь различную сущность: электростатическую, электромагнитную, механическую, гидравлическую, тепловую, звуковую, радиационную, световую, химическую, биологическую. Это виды энергии, которые могут быть измерены и численно ощенены. Накопленные научные факты позволяют сегодня отнести сюда и такие неосознанные пока до конца, виды энергий, как энергия биополя растений и животных, энергия всемирного разума (ноосфера). В последнем случае из-за отсутствия научно обоснованных методик измерения и фиксации на общепринятом языке науки об энергетике будем говорить с осторожностью и гипотезных рамках.

2. Полный отказ от интегрального представления энергии и переход к континуальному описанию в каждый момент времени, в каждой точке процесса в векторах Умова в соответствии с полным уравнением Умова:

$$\sum_{i=1}^{n} \mathrm{div}\overline{У}_i = -\frac{d}{dt}\left(\sum_{j=1}^{m} W_j\right) \quad , \qquad (3)$$

где n - количество потоков энергии в процессе; m - количество источников энергии в процессе/ Такой подход отказа от интегрального представления энергии позволяет проследить все потоки энергии в каждый момент времени и в каждой точке объема процесса, а интегрирование уравнения (3) дает возможность получить выделение (исток) энергии в любом месте процесса за выделенный временной интервал, что обычно и требуется в качестве выходного критерия процесса.

3- В соответствии с выходным критерием процесса выявленные источники энергии или энергетические потоки разделяются на три группы: управляемые, управляющие, побочные (катализаторы процесса, либо помехи).

4. Разрабатываются математические методы формализованного описания взаимодействующих потоков энергии. Для технических процессов это всесторонний анализ уравнения (3) Умова, дополненный строгими математическими моделями специфики движения потоков энергии в данной среде процесса, а также и математическими моделями объекта процесса, который, как правило, является объектом управления в процессе. Для процессов и явлений со слабой фундаментальной математической базой (на сегодняшний день) (биология, медицина, психология, социология, экономика) разрабатываются словесные формализованные рецеп-

турные модели типа: "если сделать так, то при оговоренных начальных и граничных условиях, получится вот так".

5. Рассчитываются энергетические реакции управляемого процесса и строятся пространственные ауры энегетических реакций управляемого процесса, из которых выбираются минимальномодудьные с целью формирования в последующем энергетических управляющих векторов. К примеру, исследования проведенные в гидродинамике вязких жидкостей показали, что минимальномодульные энергетические реакции из пространственной ауры, ортогональные потокам вектора Умова управляемого потока не являются нулевыми.

6. Отыскание путей изменения характера и направленности взаимодействующих потоков энергии в процессе управления с целью уменьшения суммарных энергозатрат при достижении поставленных целей управления (переориентация процесса).

7. Анализ результатов переориентации процесса на изменение энергетических показателей следственно связанных цепочных процессов в настоящем и будущем и опенка целесообразности переориентации. Всесторонний анализ энергетического процесса за рассматриваемыми рамками управления с целью минимизации энергозатрат во всей цепи (исключение представляют, естественно, случаи когда доминантным является не энергетический критерий, а сугубо технологический: достигнуть цели чего бы того не стоило). Этот пункт особенно важен, поскольку связан, как правило, с "последействием" энергетической оптимизации, когда результаты сказываются через какое-то время и в совершенно другом месте. Характерным примером в этом отношении является только начинающийся бум в переходе на так называемые "экологически чистые" электромобили. Такие "чистюли" еще не появились на наших дорогах, а вот на заводах, производящих свинец для автомобильных аккумуляторов для этих "чистюль", и в близлежащих деревнях ПДК вредных смертоносных газов превышает условную норму (хотя и ее Природа не устанавливала) в сотню раз и люда уже умирают, не дождавшись электромобильных катафалков.

Рассмотренные пункты предмета векторной энергетики наиболее полно могут быть реализованы, естественно, в системах с распределенными параметрами. До сих пор нет единого мнения, к какому классу систем отнести управляемый процесс: к системам с распределенными, либо сосредоточенными параметрами. Анализ литературных данных и личный опыт позволяют мне предложить конструктивно-волновой критерий в качестве своеобразного дискриминанта в этом выборе:

$$K_{вк} = \frac{L_э f}{v} < 1$$ - параметры сосредоточены в пространстве;

$$K_{вк} = \frac{L_э f}{v} > 1$$ -параметры распределены в пространстве

($L_э$ -характерный линейный размер процесса, м; f - частота воздействия управляющего (задающего) процесса, 1/с; v - скорость распространения управляющего (возмущающего) сигнала в среде процесса, м/с).

Таким образом, если скорость внешнего возмущения меньше скорости распространения сигнала в среде процесса - можем рассматривать процесс с сосредоточенными в пространстве параметрами. В противном случае параметры в системе (процессе) распределены в пространстве и нужен учет фазовых искажений при рассмотрении процесса и анализе его энергетики.

Что же является объектом векторной энергетики? Если ответить просто, то надо сказать: «все!». Я, однако, попробую предварить результаты конкретных докладов 1-ВЭ-97 по секциям и изложу некоторые известные мне факты, четко укладывающиеся в рамки векторной энергетики.

Средства управления, автоматика, информатика, вычислительная техника. Здесь до настоящего времени доминирует информационный подход, и энергетика процессов даже не является предметом обсуждения. Многолетние научные поиски в области синтеза элементов систем управления убедили меня в том, что малая энергетика элементов систем управления важна не

столько для энергетики, как таковой, а для самих элементов: их коэффициент усиления по мощности, быстродействие, точность отработки управляющего сигнала полностью определяются оптимизированным соотношением управляющего и управляемого векторов Умова. Скажу больше - датчики, преобразователи рода энергии (эти "мухи на возу"), где об энергетике и говорить то, казалось бы, некстати, всю свою метрологию предопределяют именно из векторной энергетики. Достаточным, думаю, будет моего определения информации как меры потерянной энергии при переходе ее из одной формы в другую. И это тоже объективный вывод из анализа процессов в датчиках по уравнениям Умова.

Механика, гидравлика, пневматика. Очень часто (почти всегда) энергетические процессы там рассматриваются без учета энергетики объекта (грунта, жидкости, воздуха). В сущности, это самые энергопотребляющие отрасли производства, а все эти рельсы, ножи, отвалы, буры и прочие аттрибуты дорожных и строительных машин и механизмов являются передаточными звеньями от источника энергии (тепловой двигатель) к объекту (грунту). Именно в этих передаточных звеньях и транспортируются потоки вектора Умова, которые необходимо считать не только на предмет снижения массы и габаритов звеньев, но и для максимальной передачи мощности к нагрузке без потерь. Статика и динамика звеньев, распространенные в настоящее время в таких расчетах, с этой задачей не справляются.

Строительство. Здесь все просто: кирпич, плита, балка, основание, фундамент - все выполнено прямоугольнопараллелепипедной формы. Все считается на прочность, устойчивость. Природа тоже считала Человека на прочность и устойчивость. Но вот профили в разрезе не совпадают. Пора и здесь относиться ко всем строительным конструкцмям как к элементам передачи энергии потоками векторов Умова от внешних энергетических источников (ветер, температура, влажность) на объект (грунт или другие основания).

Машиностроение, металлообработка. Все эти напыления, направления, точения, волочения, строгания и прочая, и прочая, идут без учета ауры энергетических реакций объекта (металла, пластмасс и пр.). Отсюда сплошные парадоксы: иногда с малыми энергозатратами в колхозной мастерской удается что-то сделать лучше, чем с большими в трижды орденоносном каком-нибудь там сталелитейном гиганте Серго Орджоникидзе. Почитайте "Изобретатель и рационализатор" - там в машиностроении кладовая парадоксов (мягкий резец режет жесткую сталь, жесткий резец плавится от парафина).

Физика. Связанная энергия ядра легко высвобождается (потом несколько лет не угомонишь как в Чернобыле) внешним направленным энергетическим воздействием. Парадокс? Нет. Это просто учет внутренней связанной энергии ядер и переориентация внутрисвязанной энергии наружу в "извне". Еще парадоксы: плазменный генератор выделяет больше энергии, чем потребляет извне (МАИ, 1977 г. по ЦТ). Не понимают.

Энергетика. Здесь бы давно надо навести порядок. КПД электроустройств (трансформаторов, генераторов) всегда считался высоким (97 %), но, как оказалось, его можно, как минимум, поднять (вдвое!), улучшив охлаждение обмоток того же электрогенератора. Здесь вообще стыдно давать рецепты, чтобы коллеги-силовики считали векторы Умова и Пойнтинга. Только для начала, все-таки, дал бы дружеский совет, чтобы скорее разобрались, как же передается электрическая энергия: по проводам (электронами) или вдоль них (полем). До сих пор спорят и к единому мнению не придут.

Транспорт. Тут вообще много говорить не нужно. Пусть сначала обоснуют 72 отверстия, 34 пружинки и 19 винтов в карбюраторах топлива перед теоретиками-гидродинамиками, которые до сих пор не умеют считать реальный трехмерный профиль течения в круглой трубе с одним каким-нибудь мелким уступчиком (считается, что это решение 21 века (когда, видимо, бензин кончится)). Кстати, половина из них затыкал и снимал на своем "Жигуленке" - все также на холостых чихает и спотыкается. А кардан для того и придумали, чтобы опоясывать автомобиль и ставить мотор сзади, если ведущие колеса спереди и наоборот.

Несколько непрофессиональных слов из области не техники, вне моей малейшей компетенции.

Биология. Микроэлементы, внесенные в корневую систему дали меньший результат, чем в четыре листа верхней кроны растения. Здесь пока нет математики, но специалисты-селекционеры должны копить и систематизировать факты селективно-направленного управления ростом. Ведь и здесь есть потоки мощности тепла, света (Солнце); потоки мощности воздуха (кислорода); потоки мощности влаги (через корневую систему); потоки мощности выходного продукта (рост плода). Несмотря на сложность и это может быть описано в уравнениях Умова и тогда, быть может, станет понятным, почему этим летом "груши слаще" и как сделать, чтобы это от лета не зависело или зависело минимально.

То же самое можно и нужно сказать и о медицине. Пьем горстями таблетки, и гидравлика крови доставит 1/100 часть в левый край верхней части поджелудочной железы (куда хотелось бы). А правое ухо оглохнет, поскольку 99/100 проходит через него и попросту забивает какой-то, то ли молоточек, то ли наковаленку. И это тоже надо стремиться описывать в векторах Умова. Непросто это, естественно, но надо. А то ведь сплошь и рядом: "Сахар вреден. Без сахара мозги усохнут. Ограничивайте сахар - диабет. Пейте быстрорастворимой сахар-упса не будет ангины".

Психология. Наука об управлении своими эмоциями и поведением и эмоциями и поведением других людей. Где, как ни здесь нужна векторная энергетика, чтобы знать, где же у объекта управления минимальномодульная энергетическая реакция, чтобы без особых энергозатрат производить управление. Приведем без комментариев фрагмент из учения А.А.Ухтомского о доминанте для объяснения инстинктов подсознания, формирующих человеческие конфликты: «Векторы текущей нашей деятельности устремлены на определенную ограниченную группу фактов. Каждую минуту нашей деятельности огромные области живой и неповторимой реальности проскакивают мимо нас только потому, что доминанты наши направлены в другую сторону. В этом смысле наши доминанты стоят между нами и реальностью. Общий колорит, под которым рисуется нам мир и люди, в чрезвычайной степени определяется тем, каковы наши доминанты и каковы мы сами". Естественно, что в интерпретации векторной энергетики эти доминанты-вектора и есть некие пространственно ориентированные ауры потоков векторов Умова.

Или возьмите М.М.Зощенко с его тягой к медицинской энергетике. Его рассказ "Возвращенная молодость" является ярким примером переориентации векторного взаимодействия энергетических потоков внешних условий и личных доминант, когда стареющий профессор Василий Петрович Волосатов влюбившись в свою молодую соседку Тулю, резко изменил свою жизнь, привычки и даже психику, помолодев лет на 20. Конечно же, это образ художественный, цифры относительны, но пример убедительный.

Социология и политология. Здесь действуют результатные энергетические векторы социальных коллективов, групп людей, объединенных по тем или иным признакам, В статье «Эффект бабочки» С. Кара-Мурза (Советская Россия, 19 октября 1996 г.) доказал, что распад СССР это не объективная реальность, а интуитивно схваченный узкой группой лиц тот самый «рычаг», который позволил развалить махину, используя в ней же заложенные пружины неустойчивости и звенья резких движений. Пользуясь нашим языком беловежский сговор (термин С. Кара-Мурзы) и был как раз тем актом приложения минимально-модульного энергетического управления (оформленного юридически), который был приложен к наиболее удобным для управления минимальномодульиым энергетическим реакциям СССР (оформленным ранее в виде, опять же, юридических государственных актов). А это означает, что вот так изнутри можно без особого усилия развалить любую социальную систему. Большевики в 1917 году нашли слабый рычаг - отменили частную собственность. Империя рухнула. Отмените декларативно без особых энергетических затрат ее сейчас в России или тех же процветающих США. История повторится. И прав, кстати, С.Кара-Мурза - объективная реальность касается законов Природы, а не типа социальных систем, созданных узкими группами людей.

Экономика. Эта наиболее сложная наука, объектами которой являются и люди и коллективы, и материалы, и процессы. Она, так же как и составляющие ее компоненты должна учитывать направленность и энергетическую мощность потоков. Здесь наиболее трудно оперировать

уравнением Умова, но принципиально этот путь открыт и не противопоказан к использованию. Здесь речь должна идти о своих подходах и методах, основанных на векторной энергетике.

В заключение хотелось бы отметить, что очерченные выше предмет векторной энергетики и объекты должны развиваться специалистами конкретных областей знаний. В дальнейшем наша совместная задача заключается в развитии идей векторной энергетики в каждой из областей, выявлении возникающих проблем, в разработке приемов и методов разрешения означенных проблем, в расширении и углублении предмета энергетики векторного взаимодействия потоков в системах с распределенными параметрами.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Власов В.В.
ПРЕДМЕТ И ОБЪЕКТЫ НАУЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ "ЭНЕРГЕТИКА ВЕКТОРНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОТОКОВ В СИСТЕМАХ С РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ" 3

ЭЛЕМЕНТЫ АВТОМАТИКИ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ

2. Власов В.В., Власов А.В.
ВЕКТОРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА ГИДРОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ РАСХОДА 12

3. Власов В.В., Маслова О.А.
КЛАССИФИКАЦИЯ ГЭПР ДЛЯ ИМПУЛЬСНЫХ ПОТОКОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ 18

4. Власов В.В., Фомина Н.Н., Конюхов Э.Ю.
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОГИДРОЭНЕРГЕТИКИ ЭГД ЭМУЛЬГАТОРА 19

5. Власов В.В., Фролова М.А.
ОПОРНЫЙ БАЗИС ПНПИР ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВЕКТОРНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА 25

6. Власов В.В. , Садчикова Г.М.
ВЕКТОРНО - ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ГИДРОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯРИЗАЦИОННОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ РАСХОДА ВОДЫ 28

7. Власов В.В., Виштак О.В., Рогова М.В.
ИССЛЕДОВАНИЕ ДОЗАТОРОВ ЖИДКОСТИ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ БЕТОННОЙ СМЕСИ 32

8. Власов В.В., Виштак О.В., Скоробогатова Т.Н.
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ЖИДКОСТИ 35

9. Власов В.В., Виштак О.В., Токарев А.Н.
ПРИМЕНЕНИЕ ЭГД-МЕТОДА ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОГО ИЗМЕРЕНИЯ ВЯЗКОСТИ ЖИДКИХ НЕФТЕПРОДУКТОВ 38

10. Власов В.В., Виштак О.В., Мищенко Е.Н.
АНАЛИЗ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ ПОТОКА
С ЦЕЛЬЮ ВЫЯВЛЕНИЯ ПАРАМЕТРА "ВЛАЖНОСТЬ".....40
11. Виштак О.В.
НЕОБХОДИМОСТЬ СОЗДАНИЯ ШКОЛЫ
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ РАСХОДА ПО СОСТАВЛЯЮЩИМ
А2, А3, ВЕКТОР РЕЙТИНГА.....44
12. Зайцев А.В.
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ
ПОСТОЯННОЙ ВРЕМЕНИ
РЕЛАКСАЦИИ МОЛЕКУЛ
В ПОЛЯРИЗАЦИОННЫХ РАСХОДОМЕРАХ.....47
13. Знамцев Ю. М., Власов В. В.
ЭНЕРГЕТИКА ЭФФЕКТИВНОГО СОПРЯЖЕНИЯ
АКТИВНЫХ ДВУХПОЛЮСНИКОВ С НАГРУЗКОЙ
(ТЕОРЕМА ОБ ОПТИМАЛЬНОЙ МОЩНОСТИ).....50
14. Знамцев Ю. М., Знамцев М. Ю.
ВАРИАЦИОННО-ПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ ПРИНЦИП
КЛАССИФИКАЦИИ СПОСОБОВ УПРАВЛЕНИЯ
ДВИЖЕНИЕМ СРЕДЫ-ЭНЕРГОНОСИТЕЛЯ
И УСТРОЙСТВ ДЛЯ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ.....52
15. Знамцев Ю. М.
НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЛНОВЫХ
ПРОЦЕССОВ В ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ
АВТОМАТИКИ НА ОСНОВЕ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ
СТРУКТУР 53
16. Садчикова Г.М
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ
ГИДРОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯРИЗАЦИОННОГО
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ РАСХОДА.....57

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ТЕПЛООБМЕНА

17. Савин И.К.
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ
С ТЕПЛОВЫМИ ПОТОКАМИ.....59

СИЛОВАЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА

18. Красиков Н.Н.

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В ЭЛЕКТРОПОЛЕВОЙ ФОРМЕ 62

МИКРОЭЛЕКТРОНИКА

19. Савельева А.Н., Франчук Г.М.
ИНТЕНСИФИКАЦИЯ, ЭНЕРГО- И РЕСУРСО-СБЕРЕЖЕНИЕ В ПРОЦЕССАХ ОЧИСКИ МИКРОЭЛЕКТРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ АЭРОЗОЛЬНЫХ ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ ПОТОКОВ.....65

ПОДЪЕМНЫЕ И СТРОИТЕЛЬНО-ДОРОЖНЫЕ МАШИНЫ

20. Ромакин Д.Н., Кобзев А.П.
ЭНЕРГОЕМКОСТЬ РАБОЧЕГО ЦИКЛА ТЯЖЕЛЫХ КРАНОВ МОСТОВОГО ТИПА.....69
21. Зотов Д.А., Кобзев А.П.
СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОЕМКОСТИ МЕХАНИЗМОВ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ КОЗЛОВЫХ КРАНОВ КАК СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ОБЩИХ ЗАТРАТ ЭНЕРГИИ ОТ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ.....73
22. Карошкин А.А., Кузнецов М.В.
О ВОЗМОЖНОСТИ ИСКЛЮЧЕНИЯ ЭНЕРГОИЗБЫТОЧНОСТИ ПРИ БЕСТРАНШЕЙНОЙ ПРОКЛАДКЕ КОММУНИКАЦИЙ.....76

ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ

23. Сизов В.М.
РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ТЕЧЕНИЯ ГАЗА И ТЕПЛООБМЕНА В ЗАЗОРЕ МЕЖДУ ГИЛЬЗОЙ ЦИЛИНДРА И ГОЛОВКОЙ ПОРШНЯ ДВС.....79
24. Сизов В.М.
ТЕПЛОПЕРЕДАЧА ОТ КОЛЬЦА К ГИЛЬЗЕ ЦИЛИНДРА.....81

25. Устинов А.Н., Устинов Н.А., Сизов В.М.
ПОЛУЧЕНИЕ ВОДОТОПЛИВНЫХ ЭМУЛЬСИЙ ДЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК НА БАЗЕ ДВС.....83

РАДИОФИЗИКА

26. Бушулкин Н.И., Мищенкова Т.Н.
ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ СРЕДНЕГО ПОТОКА ЭНЕРГИИ ОТРАЖЕННОГО ОТ ИОНОСФЕРЫ РАДИОИМПУЛЬСА В ОБЛАСТИ КРИТИЧЕСКИХ ЧАСТОТ.....84

ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА

27. Терешин Ю.В., Тигунов М.П.
ЭФФЕКТИВНЫЙ ГАМИЛЬТОНИАН ЯДРА ^{18}F В МОДЕЛИ SU(3) НА ОСНОВЕ РЕАЛИСТИЧЕСКОГО НУКЛОН-НУКЛОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ.....89

ФИЗИКА ЖИДКОСТЕЙ

28. Леонов П.В., Виштак О.В.
ИНФРАНИЗКОЧАСТОТНЫЙ СПЕКТР ПРОЦЕССА МИГРАЦИОННОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ В ДВИЖУЩЕЙСЯ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЖИДКОСТИ.....93

АКУСТОЭЛЕКТРОНИКА

29. Леонов П. В., Ефремов Р. В.
ИЗМЕРЕНИЕ СКОРОСТИ ПРОДОЛЬНЫХ ОБЪЁМНЫХ ВОЛН В КРИСТАЛЛЕ CdS ИНТЕРФЕРЕНЦИОННО-РЕЗОНАНСНЫМ МЕТОДОМ.....99
30. Никифоров В. В.
ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ МЕТАЛЛИЗАЦИИ

ПОЛУПРОВОДНИКОВ ТИПА $A^{II}B^{VI}$ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СИСТЕМ НАПРАВЛЕННОЙ ПЕРЕДАЧИ ПОТОКОВ ЭНЕРГИИ.....101

ЭЛЕКТРОГИДРОДИНАМИКА

31. Ненишев А.С., Мызников М.О.
ТЕЧЕНИЕ СЛАБОПРОВОДЯЩЕЙ ЖИДКОСТИ В КАНАЛЕ СЛОЖНОЙ ФОРМЫ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ.....102
32. Петриченко Н.А.
ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В ЖИДКОМ ФРЕОНЕ И В ЕГО ПАРАХ.....110

СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

33. Землянский А.А., Землянский Л.А.
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАСЧЕТА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ ПРЕДНАПРЯЖЕННЫХ ПО ГРУНТУ.....114
34. Копейкин В.С., Есипов В.Е.
ПРОБЛЕМЫ СОВМЕСТИМОСТИ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗГИБНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ДЕФОРМИРУЕМОГО ОСНОВАНИЯ.....118
35. Копейкин В.С., Саенков А.С., Анидалов А.Ю.
ЭЛЕКТРОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И ФОРМИРОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ В ДИСПЕРСНОЙ СРЕДЕ.....123

БИОЭНЕРГЕТИКА

36. Пронин А.И., Козлова С.Н.
ВЕКТОРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА В СИСТЕМЕ "КОСМОС - ПРИРОДА - ЧЕЛОВЕК".....128
37. Пронин А.И., Козлова С.Н.
ВЕКТОРНАЯ БИОЭНЕРГЕТИКА.....132