

неопределенностью и информационной сложностью (применительно к человеческому интеллекту). Этим расширяются границы применимости интеллектуальных логистических систем и интеллектуальных транспортных систем.

Список литературы

1. Розенберг И.Н., Цветков В.Я. Интеллектуализация транспортной логистики // Железнодорожный транспорт. – 2011. – № 4. – С. 38–40
 2. Иванников А.Д., Кулагин В.П., Тихонов А.Н., Цветков В.Я. Геоинформатика. – М.: Макс Пресс, 2001. – 349 с.

О ТЕРМОДИНАМИКЕ РАСШИРЕНИЯ ГАЗОВОГО ПУЗЫРЯ

Снопов А.И., Гетманский М.С.

*Южный федеральный университет,
 Ростов-на-Дону, e-mail: asnop@math.rsu.ru*

Исследованию динамики и термодинамики пузырей в жидкостях, в последние годы уделяется значительное внимание в связи с возросшей ролью этого явления в технике и достижениями современной технологии вычислений [1-3]. В частности показано, что при сжатии пузырьков микронных размеров температуры в них могут достигать десятков тысяч градусов.

Ниже представлены результаты расчета термодинамики расширения пузыря, образованного с помощью электролиза в воде, фотографии которого представлены в книге [4]. Сведений о термодинамических параметрах пузыря в ней нет. Ее автор ограничился только приближенным расчетом в рамках теории кавитации зависимости от времени радиуса сжимающейся каверны. Однако после схлопывания опять образовался пузырь, который изображен на фото в процессе расширения, что позволяет провести теоретическое исследование его внутренней термодинамики. Согласно фото рост среднего радиуса пузыря r достаточно хорошо описывается формулой

$$r = r_0 \sqrt{1 + 2bt} \quad (1)$$

при $r_0 = 0,0047$ м и $b = 35000$ с⁻¹.

Для случая расширения газового объема в соответствии с формулой (1) в работе [3] представлено точное решение уравнений динамики и термодинамики вязкого газа, которое в переменных Лагранжа имеет вид

$$\begin{cases} \rho = \rho_0 (1 + 2bt)^{-\frac{3}{2}} \\ p = 0,5\rho_0 \xi^2 b^2 (1 + 2bt)^{-\frac{5}{2}} + C(1 + 2bt)^{-\frac{3k}{2}} \\ T = p / (R \rho) \end{cases} \quad (2)$$

Здесь ρ – плотность; p – давление; T – температура; R – газовая постоянная; ξ – расстояние от центра пузыря, притоки тепла к пузырю не учтены.

Из условия равенства давления в пузыре в конце его расширения атмосферному давлению определяется значение величины C , что дает возможность рассчитать поля давлений, плотностей и температур в газовом пузыре с момента его возникновения. На результаты расчетов существенно влияют величины параметров R и k . Например, при $R = 519$ и $k = 1,33$ имеем $p_0 = 1,72 \cdot 10^9$ Н/м², $T_0 = 3300$ К, а для $k = 1,67$ находим $p_0 = 2,09 \cdot 10^9$ Н/м², $T_0 = 40200$ К. Начальная скорость границы облака составляет 16,45 м/с, конечная – 1,45 м/с. Температура в облаке согласно расчетам в этот момент составляет 293 К.

Представленные расчеты показывают, что модель расширения газового облака [3] может быть использована для анализа термодинамики расширения пузырей в жидкости.

Список литературы

1. Динамика пузырька газа в центре сферического объема жидкости / А.А. Аганин, Р.И. Нигматуллин, М.А. Ильгамов и др. // Докл. РАН. – 1999. – Т. 369, №2. – С. 182–185.
 2. Аганин А.А., Халитова Т.Ф., Хизматуллина Н.А. Расчет сильного сжатия сферического парового пузырька в жидкости // Вычислительные технологии. Институт вычислительных технологий СО РАН. – Новосибирск. – 2008. – С. 17–27.
 3. Снопов А.И. Расширение (сжатие) конечного объема вязкого газа // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2011. – № 4. ч. 3. – С. 1120–1121.
 4. Бэтчелор Дж. Введение в динамику жидкости // М.: Мир, 1973. – 792 с.

РАЗРАБОТКА ФРЕЙМВОРКА ДЛЯ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЛЕЧЕБНО-ДИАГНОСТИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ

Таранов Ю.А., Борзых В.Э.

Тюменский государственный нефтегазовый университет, Тюмень, e-mail: taranovalv@list.ru

Информационные системы для сбора, обработки, хранения и анализа данных используются во всех отраслях, в т.ч. и в медицине. В связи с тем, что в медицине требуется оперативная обработка информации и незамедлительное реагирование на происходящие события, постоянно актуальна проблема сбора и анализа данных. Медицинские информационные системы создаются, как правило, для нужд конкретного лечебно-профилактического учреждения с учетом его специфики. Для создания единого информационного пространства медицинских учреждений необходима система, которая может быть использована для обмена информацией в требуемом и единообразном виде.

В этой связи в настоящей работе предприняты шаги к созданию полноценной базы для разработки медицинских АСУ. Основная идея – разработать фреймворк, который позволил бы легко и быстро создавать автоматизированные информационно-аналитические системы для различных лечебных учреждений. За основу был