$$(l,j) \le \left(\int_{R_n} |w|^{-\frac{1}{p-1}} \sum_{|a|\le m} \frac{|a|!}{a!} |D^a (E*l)|^{p'} dx \right)^{\frac{1}{p'}} \cdot$$

$$\cdot \left(\int_{R_n} |w| \sum_{|a|\le m} \frac{|a|!}{a!} |D^a j|^p dx \right)^{\frac{1}{p}} =$$

$$= \left\| E*l \left| W_{p'}^{(m)}(R_n, |w|^{-\frac{1}{p-1}}) \right\| \cdot \left\| j \left| W_p^{(m)}(R_n, |w|) \right\| \right.$$

Замечание. В фактор-пространствах $L_p^{(m)}$, где подобные представления содержат частные производные только высшего порядка, нормы и представления являются однородными, иными словами функционалы в этих пространствах представлены билинейными формами.

Теорема 3. Существует представление линейного функционала в весовом пространстве Соболева $W_p^{(m)}(R_n, |w|)$ через экстремальную функцию y_0

$$(l,j) = \int_{R_n} \sum_{|a|\le m} \frac{|a|!}{a!} w |D^a y_0|^{p-1} \, sign(D^a y_0) D^a j \, dx$$

Доказательство основано на приведении вариационной задачи к дифференциальному уравнению в обобщенных функциях, в котором экстремальная функция y_0 функционала l удовлетворяет условию $(l, y_0) = \| l \|^{p'}$. Отправным положением является то, что в рефлексивном пространстве, каким является $W_p^{(m)}(R_n, |w|)$ при $1 < p < \infty$ максимум функционала, равный его норме, достигается на единичной сфере

$$\max_t \left(l, \frac{j_0 + tj}{\|j_0 + tj\|} \right) = \left(l, \frac{j_0 + tj}{\|j_0 + tj\|} \right)_{t=0}.$$

Составленная функция является непрерывной по параметру t. С использованием необходимого условия экстремума и с учетом единичности нормы функции $\|j_0\| = 1$ выводится искомое представление. Функции j_0 и y_0 связаны равенством $y_0 = j_0 \|l\|^{\frac{1}{p-1}}$.

Правомерность дифференцирования под знаком интеграла установлена при помощи оценок, содержащих нормы функций. Единственность решения уравнения установлена при помощи неравенств для весовых пространств Соболева, обобщающих неравенства Кларксона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Соболев С.Л. Введение в теорию кубатурных формул. – М.: Наука, 1974.

2. Соболев С.Л., Васкевич В.Л. Кубатурные формулы. – Новосибирск: Изд-во ИМ СО РАН, 1996.

3. Половинкин В.И. Последовательности кубатурных формул и функционалов с пограничным слоем: Автореф. дис. ... докт. физ.-мат. наук. – Л., 1979.

4. Шойнжуров Ц.Б. Оценка функционалов погрешности кубатурной формулы в пространствах с нормой, зависящей от младших производных: Дис. ... канд. физ.-мат. наук. – Новосибирск, 1967.

5. Шойнжуров Ц.Б. Теория кубатурных формул в функциональных пространствах с нормой, зависящей от функции и ее производных: Автореф. дис. ... докт. физ.-мат. наук. – Улан-Удэ, 1981.

6. Рамазанов М.Д. Лекции по теории приближенного интегрирования. – Уфа: Башгосуниверситет, 1973.

7. Шойнжуров Ц.Б. Решение одного класса квазилинейных уравнений второго порядка эллиптического типа в неограниченной среде // Математический анализ и дифференциальные уравнения: Межвуз. сб. науч. тр. — Новосибирск, 1992. — С. 109-113.

8. Корытов И.В. Оценка функционалов погрешности кубатурных формул в функциональных пространствах Соболева: Автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук. – Красноярск, 1997.

9. Никольский С.М. Приближение функций многих переменных и теоремы вложения. — М.: Наука, 1977 .

НИР ПО СОЗДАНИЮ ТРАНСИЛЛЮМИНАЦИОННЫХ МОНИТОРОВ И ИНДИКАТОРОВ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ОРГАНОВ И ТКАНЕЙ

Сигал З.М., Никифорова А.Н., Золотарев К.Е., Гусев В.К., Бабушкин Ф.Г., Сурнина О.В., Ремняков В.В., Мельников К.Г.

Профессор З.М.Сигал предложил и разработал новые методы мониторинга и индикации жизнеспособности органов и тканей, а также концептуальный ряд медико-технических устройств для их осуществления, защищенные 30 патентами и изобретениями. За создание первого действующего гастроинтестинального монитора и внедрение его в практику здравоохранения он награжден Золотой медалью ВДНХ. Трансиллюминационные мониторы и индикаторы жизнеспособности подразделяются на операционные и неоперационные, эндоскопические, малоинвазивные и классические. Клиническая апробация мониторов З.М. Сигала проведена на тысячах больных. Это анестезиологические, хирургические, терапевтические, стоматологические, гинекологические, трансиллюминационные приборы для лор-органов, для лечебной физ-культуры, для разработки и оценки лекарств, пульмонологические, нейрохирургические и неврологические, сосудистые, для мониторинга ожогов, обморожений, травм, дерматологические мониторы. Мониторы и индикаторы жизнеспособности полых органов - пищеводные, желудочно-12-типерстные, интестинальные, колоректальные, урологические, бронхолегочные, торакальные, детские и др. Все эти приборы служат для экспресс-оценки жизнеспособности органов, коррекции обратимой ишемии, специфической диагностики очаговой и диффузной патологии, экспресс-оценки качества лечения и выработки эффективной медицинской тактики, для профи-

лактики органических, функциональных и ятрогенных осложнений.

Одним из учеников профессора З.М.Сигала канд. мед. наук С.Л.Точиловым создано инновационно-проектное предприятие Наука , осуществляющее опытно-конструкторские работы и подготовку индикаторов жизнеспособности и органных мониторов к серийному производству. Они в современной оранжировке основаны на способах З.М.Сигала локальной ангиотензометрии, пульсомоторографии, оксигемометрии и др. В русле этого оригинального и приоритетного научно-практического направления З.М. Сигалом издано 11 монографий, опубликовано свыше 300 научных работ, под его руководством выполнено 20 докторских и кандидатских диссертаций. На протяжении четверти века профессор З.М. Сигал является руководителем НИР по созданию концептуального ряда медицинских трансиллюминационных мониторов и индикаторов жизнеспособности органов и тканей, поэтому безперспективной является приватизация его интеллектуальной собственности, замысла, основополагающей идеи, концепции мониторинга жизнеспособности органов и тканей.

Итоги этих научно-исследовательских работ следующие. Снижены послеоперационная летальность при ургентной резекции кишечника с 24,8 % до 18,4 %, частота несостоятельности межкишечных анастомозов с 9,3 % до 4,1 % (Ф.С.Жижин, 2003). Преодолены ишемические нарушения трансплантата пищевода при пластике его по поводу рака (В.М.Камашев, 1997), гемодинамические нарушения при язвенной болезни желудка и 12-типерстной кишки (Э.В. Халимов, 2003), при прободных гастро-дуоденальных язвах (Ф.Г. Бабушкин, 2003), при резекциях желудка (Г.В.Тунян, 2000), острой кишечной непроходимости и ущемленных грыжах (А.П. Кравчук, 1984), при остром панкреатите (Э.О. Вальтер, 1990), при переломах конечностей (И.В.Рябов, 1982), при операциях на толстом кишечнике (С.Л.Точилов, 1988, Е.В. Шпилевой, 2000), при аппендиците (М.В. Корепанова, 2000), при ваготомиях (А.С.Макаров, 1987, Э.В.Халимов, Б.Б.Капустин, 2003), при операциях на тонких кишках, тромбозах и эмболиях брыжеечных сосудов (П.А.Плетнев, 1988), при различных видах наркоза (С.С. Овчинников, 1997), при наложении билиодигестивных анастомозов (И.С.Кузнецов, 1995), в малоинвазивной хирургии (А.Я. Мальчиков, 2003), в гинекологии (В.А. Япеев, 2002), в стоматологии (Е.И.Дерябин, Т.Л.Рединова, 1992; И.С.Рединов, 2001), в детской хирургии (В.А. Бушмелев, 1990; В.В. Поздеев, 2001), при раке щитовидной железы (В.В.Вараксин, 2003), при обработке кишечных культей (Э.В.Халимов, 2003), при лор-патологии (А.П. Кравчук, 2001).

Важно отметить атравматичность и информативность методов, экспресс функциональный анализ патологии и жизнеспособности. При исследовании пульсовой и непульсовой оптической плотности изучалось морфо-функциональное состояние объекта, сосуды артериальной и венозной систем, микроциркуляторное русло, интраорганный нервный аппарат и формирующие органы ткани. Это является обоснованием интра- и постоперационной диагностики жизнеспособности тканей и органов человека.

УСТОЙЧИВОСТЬ РЕШЕНИЙ ОДНОЙ СИСТЕМЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНО-РАЗНОСТНЫХ УРАВНЕНИЙ СО «СВОЕЙ» РАЗНОСТЬЮ И «ЧУЖОЙ» НЕЛИНЕЙНОСТЬЮ.

Шамов Э.Ш.
Дагестанский государственный технический университет, Махачкала

Рассмотрим систему дифференциально-разностных уравнений следующего вида

$$\begin{cases} \dot{x}(t) = a_{11}x(t-w) + a_{12}f(y), \\ \dot{y}(t) = a_{21}x(t) + a_{22}y(t) \end{cases}$$

где $\omega>0$ – положительное число, $t\geq t_0$ и $f(0) = 0$.

Условия Рауза-Гурвица для системы (1) имеют вид:

$$\begin{cases} a_{11}\dfrac{x(t-w)}{x(t)} + a_{22} < 0 \quad при\ x \neq 0, \\ a_{11}a_{22}\dfrac{x(t-w)}{x(t)} - a_{12}a_{21}\dfrac{f(y)}{y} > 0 \quad при\ x \neq 0,\ y \neq 0 \end{cases}$$

Исследуем устойчивость тривиального решения системы (1). Для этого определим функционал для любой непрерывной действительнозначной функции $x(s)$, определенной для $t_0 - w \leq s$, следующим образом:

$$V(t,x,y) = ax^2(t) + 2bx(t)y(t) + cy^2(t) + \\ + d\int_{t-w}^{t} x^2(s)ds + m\int_0^y f(y)dy, \quad t \geq t_0, \qquad (3)$$

где $x \equiv x(t), \quad y \equiv y(t)$.

При выполнении условий: $a>0$, $c>0$, $ac - b^2 > 0$, $d>0$, $m>0$, $f(y)y>0$ при $y \neq 0$ и для всех $t\geq t_0$ функционал Ляпунова (3) является положительно определенным, т.е.

$$ax^2(t) + 2bx(t)y(t) + cy^2(t) + \\ + m\int_0^y f(y)dy \leq V(t,x,y) \leq (a+dw)[\sup_{t_0-w\leq s\leq t_0} x^2(s)] + \\ + 2bx(t)y(t) + cy^2(t) + m\int_0^y f(y)dy.$$

Справедливы следующие утверждения.

Теорема 1. Если выполняются условия

а) $2ba_{21} + d + a|a_{11}| < 0$,

б) $2ca_{22} + |ba_{11}| < 0$,

в) $(2ba_{21} + d + a|a_{11}|)(2ca_{22} + |ba_{11}|) - \\ - (ba_{22} + ca_{21})^2 > 0$

г) $2ba_{12} + ma_{22} < 0$

д) $|a_{11}|(a + |b|) - d < 0$,