

УДК 616.42 – 006. 441 – 073

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПОРАЖЕНИЙ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ

В. А. Овчинников, К.М.Н., доцент

Кафедра онкологии, лучевой диагностики и лучевой терапии
УО «Гродненский государственный медицинский университет»

В статье, представляющей обзор литературы, оцениваются диагностические возможности современных лучевых методов диагностики при поражениях лимфатических узлов. Рассматриваются признаки лимфаденопатии по данным ультразвуковых, рентгенологических, радионуклидных исследований и магнитно-резонансной томографии.

Ключевые слова: лимфатические узлы, ультразвуковые исследования, компьютерная томография, радионуклидные исследования, магнитно-резонансная томография.

In article presenting the review of the literature, diagnostic opportunities of modern radiological methods in lymph nodes impairment are estimated. The signs of lymphadenopathy are surveyed according to ultrasonic, radiological, nuclear medicine researches and magnetic resonance imaging.

Key words: lymph nodes, ultrasonic research, computed tomography, nuclear medicine, magnetic resonance imaging.

Диагностика поражений лимфатических узлов имеет большое клиническое значение, так как позволяет определить адекватную тактику лечения при многих заболеваниях, опасных для жизни. Существенное место в этом диагностическом процессе занимает лучевая диагностика. Выбор того или иного метода часто зависит от оснащенности медицинских учреждений, но должен быть вполне адекватным современным стандартам диагностики.

В современной лучевой диагностике лимфатические узлы выявляются:

- ♦ рентгенологическими методами, включая КТ (компьютерную томографию);
- ♦ методами УЗИ (ультразвукового исследования);
- ♦ МРТ (магнитно-резонансной томографией);
- ♦ радионуклидными исследованиями.

Эти методы используются с целью обнаружения патологических изменений лимфатических узлов, определения их локализации, проведения контроля за биопсией, оценки результатов лечения.

Основные критерии патологических изменений лимфатических узлов в лучевой диагностике – увеличение их размеров (>10мм), увеличение количества, изменение структуры и контуров. Ведущим признаком является увеличение размеров – [5, 10, 13, 14, 21]. В то же время нет полностью надежных признаков, позволяющих на основе лучевых изображений различать метастатические опухоли, лимфомы, воспалительные процессы в лимфатических узлах.

Ультразвуковое исследование лимфатической системы

УЗИ информативно при выявлении воспалитель-

ных и неопластических лимфаденопатий на шее, в средостении (эндоскопическое УЗИ), брюшной полости, конечностях (чувствительность для поверхностных лимфатических узлов – 71-92%, специфичность – 65-94%, точность – до 90%) [1, 7, 11, 12, 13, 14, 28 31]. Оно уступает КТ и МРТ в отображении лимфатических узлов забрюшинного пространства и таза [14, 5, 9]. Фиброзные лимфатические узлы методами УЗИ не визуализируются.

При УЗИ увеличенные лимфатические узлы выглядят как округлые или продолговатые объемные образования с четкими контурами, однородной структурой и отражениями средней интенсивности [1, 5, 18, 25]. При кистозном перерождении узлов появляются анэхогенные зоны (рис 1.).

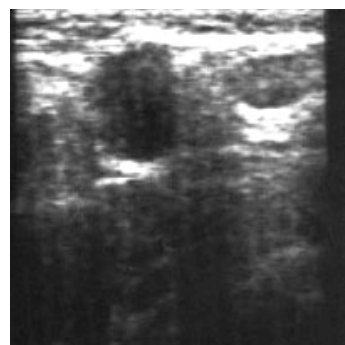


Рис. 1. Сонограмма. Увеличение размеров лимфатических узлов подмышечной области (> 15 мм), появление в них неоднородной структуры, гипэхогенности. Метастазы рака молочной железы в подмышечные лимфатические узлы

При УЗИ с ЦДК (цветовым доплеровским картированием), особенно дополненным контрастированием и трехмерным сбором данных, визуа-

лизируются кровеносные сосуды лимфатических узлов, благодаря чему появляются дополнительные диагностические возможности для определения отличий опухолевого ангиогенеза (визуализация сосудов по периферии лимфатических узлов с пенетрацией капсулы, отсутствие типичных сосудов в воротах узла, смещение центральных сосудов) от доброкачественных лимфоаденопатий [18, 25].

Рентгенологическое исследование лимфатической системы

Бесконтрастная рентгенография сохранила определенное значение при диагностике поражения лимфатических узлов корня легких и средостения, хотя выявляются этим методом лимфатические узлы только больших размеров (> 3 см). В других областях тела обычная рентгенография неэффективна для оценки поражения лимфатических узлов, так как нет естественной контрастности между мягкими тканями.

Длительное время единственным методом прямой визуализации лимфатических узлов являлась лимфография, применение которой сегодня практически отсутствует из-за трудоемкости исследования, возможных тяжелых осложнений: эмболии легочной артерии, пневмонитов.

КТ вследствие хорошего контраста с окружающей жировой тканью выявляет большинство увеличенных лимфатических узлов во всех областях тела [2]. При КТ пораженные лимфатические узлы отображаются как округлые мягкотканые образования различной величины (до нескольких см в поперечнике), с четкими контурами, однородной структурой и плотностью, рассеянные или сливающиеся между собой в конгломераты [2, 5].

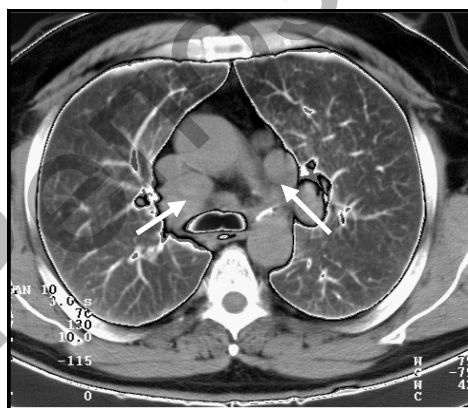


Рис. 2. Компьютерная томограмма грудной клетки на уровне бифуркации трахеи. Увеличенные лимфатические узлы средостения (стрелки). Лимфогранулематоз

При деструкции лимфатических узлов определяются зоны с уменьшенной абсорбцией рентгеновских лучей. При КТ визуализацию лимфатических узлов затрудняет слабое развитие окружающего жира; для уверенного дифференцирования их от сосудов часто, особенно в области шеи и таза, необходимо контрастирование [2, 10].

Магнитно-резонансная томография лимфатической системы

При МРТ лимфатические узлы также хорошо выделяются на фоне окружающего жира; дифференцировать их от сосудов часто удается и без внутривенного контрастирования [4, 5, 7, 13, 21]. Лимфатические узлы лучше визуализируются в T2-взвешенном изображении. Они имеют низкую интенсивность сигнала в T1-взвешенном изображении (без контрастирования) и высокую интенсивность сигнала в T1-взвешенном изображении (после контрастирования) и в T2-взвешенном изображении [4, 7, 13, 20]. Вместе с тем, характеристики сигналов от лимфатических узлов в T1- и T2-взвешенных изображениях могут существенно перекрываться [10].

Патологически измененные лимфатические узлы при МРТ увеличены в размерах, могут иметь неоднородную структуру и неровные контуры. Фиброзные лимфатические узлы можно отличить при помощи МРТ от пораженных злокачественной опухолью, что имеет большое значение для планирования специального лечения.



Рис. 3. МРТ брюшной полости во фронтальной плоскости (T2-взвешенное изображение). Конгломерат увеличенных (> 5 см) лимфатических узлов в парааортальной области справа (стрелка). Метастаз рака шейки матки в парааортальные лимфатические узлы

В T2-взвешенном изображении пораженные лимфатические узлы, как правило, имеют более интенсивный сигнал, чем фиброзная ткань [10, 20]. Однако МРТ не всегда выявляет обызвествления, что имеет в ряде случаев значение для дифференциальной диагностики. Обызвествления в лимфатических узлах наиболее часто встречаются при

туберкулезе, саркоидозе, реже – при злокачественных опухолях (лимфогранулематоз, аденокарцинома) [14, 21].

МРТ предпочтительнее КТ в следующих случаях:

- ♦ повышенный риск применения йодсодержащих рентгеноконтрастных средств;
- ♦ трудности дифференцирования от сосудов при недоступности болюсного контрастирования;
- ♦ оценки рецидива опухолевого поражения лимфатической системы.

Перспективы МР-лимфографии связаны с использованием контрастных средств на основе двуокиси железа. При очень малых размерах (порядка 20 мкм) частицы двуокиси железа накапливаются в нормальных лимфатических узлах и изменяют их МР-сигнал, но не накапливаются в узлах, пораженных метастазами. На этой основе разрабатывается МР-лимфография для оценки регионарных лимфатических узлов и уточнения стадии рака [10, 14].

Радионуклидные исследования лимфатической системы

Радионуклидная лимфография – сцинтиграфия после подкожного введения меченого коллоидного радиофармацевтического препарата (РФП) или некоторых туморотропных РФП (^{67}Ga -цитрат). Введенная активность накапливается в регионарных лимфатических узлах, неопластические очаги в них выглядят как зоны аномального накопления (снижение накопления или отсутствие его при сцинтиграфии с коллоидами и повышенное накопление с ^{67}Ga -цитратом) [10, 13]. Метод характеризуется высокой специфичностью в выявлении лимфоаденопатий, однако чувствительность его недостаточна вследствие низкого пространственного разрешения [10, 12, 13].

Сцинтиграфия с ^{67}Ga -цитратом помогает дифференцировать фиброзные изменения в лимфатических узлах от их опухолевого поражения (фиброзная ткань не накапливает активности) [24, 26].

Специфичность в распознавании и дифференциальной диагностике злокачественных опухолей значительно возрастает за счет использования так называемых молекулярных изображений, в настоящее время представленных ПЭТ (позитронной двухфотонной эмиссионной томографией) [15, 23]. В онкологии чаще всего используют деоксиглюкозу, меченную позитронэмитирующим фтором – ^{18}F (FDG). Так как в раковой ткани повышен гликолиз, в ней избирательно увеличивается радиоактивность. ПЭТ чувствительней и специфичней КТ и МРТ в распознавании злокачественных опухолей

и метастазов в лимфатические узлы (рак легкого, рак молочной железы, рак прямой и толстой кишки, меланома, лимфомы) [15, 23].

Обнаруживаемые методами визуализации патологические изменения в лимфатических узлах, как правило, требуют патоморфологической верификации.

Визуализация шейных лимфатических узлов

Наиболее ценна при раке головы и шеи с непальпируемыми лимфатическими узлами. Для лучевого исследования лимфатических узлов шеи используются УЗИ, КТ и МРТ [3, 8, 11, 18, 21, 25, 28] (рис.4).



Рис. 4. КТ шеи на уровне голосовых складок. Метастаз рака гортани в лимфатический узел шеи слева (стрелка)

Считается, что у КТ с контрастированием возможности несколько больше, чем у МРТ. Чувствительность и специфичность КТ с контрастным усилением – 97%, МРТ – 94% [14, 25]. Вместе с тем, УЗИ обладает серьезными преимуществами по сравнению с КТ и МРТ, так как выполняется в реальном времени, что позволяет выполнять прицельную биопсию под визуальным контролем. Кроме того, если при проведении двумерного ультразвукового сканирования (В-метод) точность диагностики поражения шейных лимфатических узлов достигает 79%, то применение ЦДК повышает этот показатель до 84%, а совместное использование ЦДК и ультразвуковых контрастных средств позволяет увеличить точность диагностики метастазов в лимфатические узлы шеи до 99% [25].

Медиастинальные лимфоаденопатии

Для визуализации внутригрудных лимфатических узлов наиболее часто используются рентгенологические методы: традиционная 2-х проекционная рентгенография, продольная томография и КТ [2, 7, 13, 16, 20, 22, 26]. При КТ визуализируются лимфатические узлы корней легких размером, на-

чина с 10 мм (при продольной томографии – не менее 20 мм). Кроме того, применение КТ важно для оценки состояния легочной ткани. МРТ также как и КТ информативна при визуализации медиастинальных лимфоаденопатий [4, 7, 10, 21, 22, 24, 27, 30], однако сильно уступает КТ при оценке легочной паренхимы и кальцинатов в лимфатических узлах [10, 13, 14] (рис. 5).

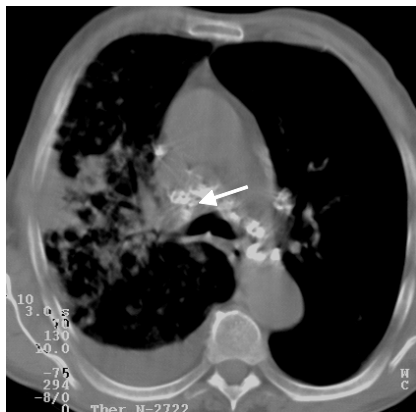


Рис. 5. КТ на уровне бифуркации трахеи. Инфильтративный туберкулез верхней доли правого легкого. Обызвествленные лимфатические узлы средостения (стрелка)

ПЭТ значительно превосходит КТ в распознавании метастазов рака легких в медиастинальные лимфатические узлы. КТ обладает чувствительностью 67% и специфичностью 77%, тогда как ПЭТ – соответственно 79% и 91% [15, 23]. Большое внимание в последние годы привлекают возможности эндоскопического УЗИ, которое проводится одновременно с фибробронхоскопией и позволяет визуализировать лимфатические узлы средостения с результативностью, сопоставимой с КТ. Кроме того, преимуществом данной технологии является проведение прицельной пункционной биопсии лимфатических узлов [31].

Абдоминальные лимфоаденопатии

Забрюшинные лимфатические узлы считают патологически измененными при размерах больше 10 мм или в случае увеличения количества даже при нормальных размерах [7, 9, 12]. При УЗИ визуализируются забрюшинные паравазальные и мезентериальные узлы, начиная с 10 мм (только патологически измененные), в воротах печени, селезенки и почек – с 7-8 мм [14].

Преимущества КТ:

- ♦ выше чувствительность из-за хорошего контраста лимфатических узлов. Распознается лимфоаденопатия с увеличением количества узлов на фоне забрюшинного жира;
- ♦ выявляя обызвествления в лимфатических узлах, КТ способствует дифференциальной диагностике;

- ♦ позволяет точно локализовать патологические лимфатические узлы.

Трудности КТ в оценке абдоминальных лимфатических узлов:

- ♦ Возможны ложноположительные результаты, обусловленные неконтрастированными кишкой и сосудами;
- ♦ Затруднена визуализация у больных с малой массой тела в результате слабо выраженных жировых прослоек [12].

МРТ может дать дополнительную информацию: при дифференциальной диагностике фиброзно измененных лимфатических узлов и рецидивах опухолевых заболеваний (опухолевые узлы дают более интенсивный сигнал на T2-взвешенных изображениях) [20, 21].

Особенности визуализации лимфатических узлов таза

При УЗИ визуализируются только массивные тазовые лимфоаденопатии [10, 32]. При КТ увеличенные лимфатические узлы таза трудно отличить без болюсного контрастирования от подвздошных сосудов, особенно асимметричных, извитых и аневризматически расширенных [21].

МРТ без контрастирования дает возможность отличить увеличенные лимфатические узлы таза от сосудов. Стандартная КТ сильно уступает МРТ в распознавании тазовых лимфоаденопатий [12, 14].

Таким образом, основным методом второй очереди при визуализации верхних этажей брюшной полости является КТ. В противоположность этому при визуализации таза МРТ в силу мультипланарности, богатых тканевых контрастов, слабого влияния дыхательных движений информативнее КТ.

Заключение

Современная лучевая диагностика располагает эффективными методами диагностики поражений лимфатических узлов – ультразвуковые исследования, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография, радионуклидные исследования. Методы визуализации уступают в точности диагностики поражений лимфатических узлов гистологическим исследованиям.

Методом выбора при визуализации лимфатических узлов шеи является ультразвуковое исследование, грудной полости – компьютерная томография, верхних отделов брюшной полости – компьютерная томография и магнитно-резонансная томография, таза – магнитно-резонансная томография. Методы визуализации важны для обеспечения биопсии, планирования лечения и контроля за его результатами. Перспективы развития визуализации связаны с молекулярными методами лу-

чевой диагностики (позитронной эмиссионной компьютерной томографией).

Литература

1. Балла А.А., Фомин К.А., Овчинников В.А., Чернецов А.А. Ультразвуковая диагностика поражений лимфатических узлов при раке молочной железы // *Новости лучевой диагностики*. – 1999. – № 3. – С. 11.
2. Габуния Р. И., Колесникова Е.К. Компьютерная томография в клинической диагностике. – М.: Медицина, 1995. – 352 с.
3. Исмагулова Э.К., Антонив В.Ф. Разрешающие возможности лучевых методов исследования в диагностике опухолей глотки // *Вестник оториноларингологии*. – 2005. – № 1. – С. 36 – 38.
4. Ловягин Е.В., Митрофанов Н.А. Компьютерная и магнитно-резонансная томографии в стадировании рака легкого // *Вопросы онкологии*. – 2002. – Т. 48. – № 6. – С. 656 – 660.
5. Лучевая анатомия человека / Под ред. Т.Н. Трофимовой. – СПб.: Издательский дом СПб МАПО, 2005. – 496 с.
6. Котляров П.М., Харченко В.П., Глаголев Н.А. Возможности рентгеновской компьютерной томографии в диагностике центрального рака легкого // *Вопросы онкологии*. – 2000. – Т. 46. – № 6. – С. 686 – 689.
7. Лукьянченко А.Б. Значение и возможности диагностических методов оценки состояния лимфатических узлов средостения и забрюшинного пространства у больных с опухолями яичка / [http : www. nedug. ru / lib / lit / oncol / 03 jan 2/41/ onco. htm](http://www.nedug.ru/lib/lit/oncol/03jan2/41/onco.htm)
8. Миразизов К. Д., Палванов Б.Б., Хасанов У.С. Компьютерная томография в диагностике заболеваний гортани // *Вестник оториноларингологии*. – 2003. – № 2. – С. 36 – 37.
9. Михайлов А.Н. Лучевая диагностика в гастроэнтерологии: Руководство для врачей. – Мн. Выш. Шк., 1994. – 643 с.
10. Общее руководство по радиологии / Под. ред. Х. Петерсон. – М. - Спасс 1995. – Т. 1–2. 1400 с.
11. Компьютерная томография и сонография в диагностике рака гортани и глотки / Овчинников В.А., Угляница К.Н., Кулешов Ю.В. и др. / Лучевая диагностика: настоящее и будущее. Материалы V съезда специалистов лучевой диагностики Республики Беларусь. – Гомель, 2005. – С. 283 – 285.
12. Оценка информативности различных лучевых методик в диагностике поражения внутрибрюшных, забрюшинных лимфатических узлов при болезни Ходжкина / А.Т.Балашов, О.Г.Лексун, А.А.Мясников и др. / *Болезнь Ходжкина. Материалы международной научно-практической конференции*. – [http: // radiology. karelia. ru / conf / c07. htm](http://radiology.karelia.ru/conf/c07.htm).
13. Праменева диагностика [в 2 т.] / Коваль Г.Ю., Сиваченко Т.П., Загородська М.М. та ін.; За ред. Коваль Г.Ю. – К.: Орбіс, 1998. – Т.1. – 527 с.
14. Путеводитель по диагностическим изображениям. Справочник практического врача / Ш.Ш. Шотемор, И.И. Пурижанский, Т.В. Шевчикова и др. – М.: Советский спорт. – 2001. – 400 с.
15. Современные возможности ПЭТ в онкологической клинике по данным ЦНИРРИ МЗ РФ / Гранов А.М., Тютин Л.А., Костеников Н.А. и др. / *Материалы III съезда онкологов и радиологов СНГ*. Ч. 1. – Минск, 2004. – С. 187 – 188.
16. Andronikou S, Joseph E, Lucas S, Brachmeyer S, Du Toit G, Zar H, Swinger G. CT scanning for the detection of tuberculous mediastinal and hilar lymphadenopathy in children. // *Pediatr Radiol*. – 2004. – Vol. 34. – № 3. – P. 232-236.
17. Andronikou S, Welman CJ, Kader E. The CT features of abdominal tuberculosis in children. // *Pediatr Radiol*. – 2002. – Vol. 32. – № 2. – P. 75-81.
18. Choi M.Y., Lee J.W., Jang K.J. Distinction between benign and malignant causes of cervical, axillary and inguinal lymphadenopathy: value of Doppler spectral waveform analysis / *A.J.R.* – 1995. – Vol. 165. – № 4. – P. 981 – 984.
19. De Backer AI, Mortelet KJ, Deeren D, Vanschoubroeck JJ, De Keulenaer BL. Abdominal tuberculous lymphadenopathy: MRI features // *Eur Radiol*. – 2005. – Vol. 15. – № 10. – P.2104 – 2109.
20. Di Cesare E, Cerone G, Enrici RM, Tombolini V, Anselmo P, Masciocchi C. MRI characterization of residual mediastinal masses in Hodgkin's disease: long-term follow-up. // *Magn Reson Imaging*. – 2004. – Vol. 22. – № 1. – P. 31-38.
21. *Encyclopaedia of Medical Imaging*. CD / Eds. H.Petersson, P.V.Alisson – Oslo: ISIS Medical Media, The NICER Institute, 2001.
22. Frija J, Bourrier P, Zagdanski AM, De Kerviler E. Diagnosis of a malignant lymph node. // *J. Radiol*. – 2005. – Vol. 86. – № 2. – P. 113-125.
23. Haberkorn U. Positron emission tomography (PET) in NSCLC / - International Conference on Non Small Cell Lung Cancer: Standards and New Trends in Diagnosis and Therapy. Bialystok. - Poland. – 2001. – P. 15.
24. Macis G, Sallustio G, Minordi LM, Valentini V, Foschi R, Pirroni T. Combined diagnostic imaging of mediastinal lymphadenopathy in lung cancer. // *Rays*. – 2000. – Vol. 25. – № 4. P. 447-462.
25. Moritz J.D., Ludwig A. Color Doppler boosts staging of lymph nodes // *Diagnostic imaging Europe*.- 1999 (november). – P. 49-54.
26. Palumbo B, Sivoletta S, Palumbo I, Liberati AM, Palumbo R. 67Ga-SPECT/CT with a hybrid system in the clinical management of lymphoma // *Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imaging*. – 2005. – Vol. 32. – № 9. – P. 1011-1017.
27. Sharma A, Fidas P, Hayman LA, Loomis SL, Taber KH, Aquino SL. Patterns of lymphadenopathy in thoracic malignancies. // *Radiographics*. – 2004. – Vol. 24. – №2. – P. 419-434.
28. Snow G.B., Patel P., Leemans C.R., Tiwari R. Management of cervical lymph nodes in patients with head and neck cancer // *Eur. Arch. Otorhinolaryngology*. – 1992. – Vol. 249. – № 4. – P. 187-194.
29. Strauses H.G., Lampe D., Methfesse G., Buchmann I. Preoperative axillasonography in breast tumor suspected of malignancy a diagnostic advantage? // *Ultraschall-Med*.- 1998, vol. 19, № 2, p. 70-77.
30. Theron S, Andronikou S. Comparing axillary and mediastinal lymphadenopathy on CT in children with suspected pulmonary tuberculosis // *Pediatr. Radiol*. – 2005. Vol. 35. – № 9. – P. 854 – 858.
31. Van Meerbeeck J.P., Burgers J.A., Herth F., Becker H. Endobronchial ultrasound (EBUS) and bronchoscopy in early detection of lung cancer / International Conference on Non Small Cell Lung Cancer: Standards and New Trends in Diagnosis and Therapy. Bialystok. - Poland. – 2001. – P. 14.
32. Yang DM, Jung DH, Kim H, Kang JH, Kim SH, Kim JH, Hwang HY. Retroperitoneal cystic masses: CT, clinical, and pathologic findings and literature review. // *Radiographics*. – 2004. – Vol. 24. – № 5. – P. 1353-1365.

Resume

VISUALIZATION OF LYMPH NODES IMPAIRMENT

Ovchinnikov V. A., assistant-professor. Ph.D.
Grodno State Medical University

Modern radiology has effective methods of diagnostics of lymph nodes impairment– ultrasonic researches, computed tomography, magnetic resonance imaging, nuclear medicine researches, etc. Methods of visualization concede in accuracy of diagnostics of defeats of lymph nodes to histological researches. The method of choice at visualization of lymph nodes of the neck is ultrasonic research, of the thoracic cavity – computed tomography, of the top areas of the abdominal cavity – computed tomography and magnetic resonance imaging, the pelvic cavity – magnetic resonance imaging. Methods of visualization are important for maintenance of biopsy, planning of treatment and the control over its results. Prospects of development of visualization are connected to molecular methods of radiology (positron emission tomography).

Поступила 03.04.06