



# О НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНЫХ ИСХОДАХ ТРАНСПЕДИКУЛЯРНОЙ ФИКСАЦИИ ПОЗВОНОЧНИКА

К.А. Бердюгин<sup>1</sup>, А.К. Чертков<sup>1</sup>, Д.И. Штадлер<sup>1</sup>, О.В. Бердюгина<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Уральская государственная медицинская академия

<sup>2</sup>Свердловская областная клиническая больница № 1, Екатеринбург

**Цель исследования.** Анализ структуры и частоты неудовлетворительных результатов при использовании транспедикулярного остеосинтеза позвоночника.

**Материал и методы.** Исследованы результаты оперативного лечения 96 пациентов с неосложненными переломами нижнегрудного и поясничного отделов позвоночника, которым произведен остеосинтез позвоночника погружной транспедикулярной конструкцией.

**Результаты.** В сроки от 1 до 5 лет выявили неудовлетворительные результаты: переломы стержней конструкции — 9 случаев, воспаление мягких тканей, носившее поверхностный характер, — 3, проведение стержней мимо анатомических ориентиров — 2, кифотическая деформация, влияющая на изменение оси позвоночника в боковой проекции, — 2, сохранение клиновидности позвонка на дооперационном уровне после удаления металлофиксатора — 7.

**Заключение.** Комплексная система профилактики неудовлетворительных исходов и оптимизация предоперационного этапа позволяют улучшить результаты лечения пациентов с неосложненными переломами нижнегрудных и поясничных позвонков.

**Ключевые слова:** перелом позвоночника, транспедикулярная фиксация, неудовлетворительные исходы.

ON UNSATISFACTORY OUTCOMES  
OF TRANSPEDICULAR FIXATION

K.A. Berdugin, A.K. Chertkov, D.I. Shtadler,  
O.V. Berdugina

**Objective.** The analysis of structure and frequency of unsatisfactory outcomes occurring after transpedicular spinal fusion.

**Material and Methods.** The results of spinal fusion with internal transpedicular constructions in 96 patients with uncomplicated fractures in the lower thoracic and lumbar spine were assessed.

**Results.** The following unsatisfactory outcomes were revealed within 1 to 5 years after surgery: breakage of rods — 9 cases, surface soft tissue inflammation — 3, screw misplacement outside anatomical landmarks — 2, kyphotic deformity, changing spinal axis in sagittal plane — 2, preservation of preoperative vertebral wedging after removal of the construction — 7 cases.

**Conclusion.** Complex systemic prevention of unsatisfactory outcomes and optimization of preoperative stage allow improving treatment results in patients with uncomplicated fractures of lower thoracic and lumbar vertebra.

**Key Words:** spinal fracture, transpedicular fixation, unsatisfactory outcomes.

Hir. Pozvonoc. 2010;(4):19–24.

В последние годы транспедикулярная фиксация (ТПФ) позвоночника погружными конструкциями при переломах широко внедрена в практику травматологических отделений, занимающихся лечением скелетной травмы, без специализации хирургов по оперативной вертебрологии и нейрохирургии. Недостаточное знание особенностей состояния

травмированного позвоночно-двигательного сегмента, неудовлетворительная оснащенность операционных расходными материалами и инструментарием иногда приводят к ошибкам при ТПФ: проведение винтов мимо анатомических ориентиров встречается в 3,0–20,0% случаев [10, 12], переломы резьбовых винтов, штанг — в 2,8–18,0%

[1–3, 5, 6], инфекционные осложнения — в 2,6–2,8% [10], неврологические осложнения после проведения винтов — в 3,0–15,0% [4, 12]; потеря достигнутой интраоперационной коррекции достигает 6–24° [2, 7, 11]. Тем не менее исследования, посвященные проблемам неудовлетворительных исходов и осложнений при ТПФ, встречаются значительно

реже, чем работы, описывающие ее успешное применение.

Цель исследования — анализ структуры и частоты неудовлетворительных результатов при использовании транспедикулярного остеосинтеза позвоночника.

### Материал и методы

В группу исследования вошли 96 пациентов (55 мужчин, 41 женщина) с неосложненными переломами нижнегрудного и поясничного отделов позвоночника. Произвели клиническое, рентгенологическое, КТ- или МРТ-исследования. Особенность данной группы пациентов в том, что 14 (14,50%) из них прооперированы в клиниках, не имеющих возможности проведения КТ или МРТ. По этой причине у 2 (2,08%) пациентов послеоперационное КТ-исследование, выявившее мальпозицию винтов, провели только через 6 мес.

Распределение пациентов по уровням повреждения позвоночника было следующим: Th<sub>7</sub> — 2 (2,08%); Th<sub>8</sub> — 3 (3,12%); Th<sub>9</sub> — 1 (1,04%);

Th<sub>10</sub> — 4 (4,16%); Th<sub>11</sub> — 5 (5,20%); Th<sub>12</sub> — 19 (19,80%); L<sub>1</sub> — 39 (40,60%); L<sub>2</sub> — 15 (15,60%); L<sub>3</sub> — 6 (6,25%); L<sub>4</sub> — 2 (2,08%). Распределение пациентов по типам повреждения по классификации АО представлено в табл.

Средний срок после травмы — 13,0 ± 2,7 сут. Показаниями к оперативному лечению были клиновидная деформация позвонка более 1/3, локальная кифотическая деформация, вертебротелулярный конфликт II ст.

Всем пациентам произвели остеосинтез позвоночника транспедикулярными конструкциями без проведения переднего или переднебокового спондилодеза. Фиксатор «Синтез» использовали в 83 случаях, фиксатор «Орфо» — в 11, фиксаторы других конструкций — в 2. У 95 пациентов применяли 4-винтовую конструкцию с фиксацией двух позвоночно-двигательных сегментов, у 1 — 8-винтовую с фиксацией четырех позвоночно-двигательных сегментов.

Во всех случаях интраоперационно полностью устранили кифотическую деформацию позвоночника на уровне измененного позвоночно-двигательного сегмента, однако полного восстановления высоты тела позвонка достигли только у 9 (9,3%) пациентов. У всех больных после проведения ТПФ за счет закрытого лигаментотаксиса степень вертебротелулярного конфликта уменьшилась до первой, что послужило основанием для отказа от выполнения открытой декомпрессии.

### Результаты и их обсуждение

При обследовании прооперированных пациентов в сроки от 1 до 5 лет выявили следующие неудовлетворительные результаты: переломы резьбовых винтов и стержней — 9 (9,3%) случаев (рис. 1–4); воспаление мягких тканей, носившее поверхностный характер, — 3 (3,1%); проведение резьбовых винтов мимо анатомических ориентиров — 2 (2,1%; рис. 5, 6); наличие кифотической деформации, значимо влияющей на изменение оси

позвоночника в боковой проекции, — 2 (2,1%); сохранение клиновидности позвонка на дооперационном уровне после удаления металлофиксатора — 7 (7,3%; рис. 7, 8).

Наиболее распространенная проблема при ТПФ — перелом металлофиксаторов. В шести случаях переломов фиксатора у пациентов определили повреждение позвоночника типа А.2.3, в двух — В.1.1 и В.3.2 и в одном — С.1.3.1.

Таким образом, актуальным становится вопрос о проведении второго этапа оперативного лечения — обязательного переднего спондилодеза при наличии оскольчатого перелома позвонка.

В двух случаях причиной перелома конструкции стали перегрузки из-за несоблюдения охранительного режима в срок 3 мес. после операции. В одном случае выбор хирургом несоответствующего фиксатора (резьбовые винты малого диаметра) привел к перелому конструкции через 30 мес. после операции. В шести случаях причиной перелома конструкции (средний срок 19 мес.) стало отсутствие переднего спондилодеза при неустраненной клиновидной деформации позвонка, что подтверждается сохранением клиновидности позвонка на дооперационном уровне после удаления металлофиксатора.

Воспаление мягких тканей, носившее поверхностный характер и не приведшее к развитию спондилита, отмечено в 3 случаях. Данный показатель можно рассматривать как весьма оптимистичный, однако при работе с историями болезни пациентов складывается впечатление, что в ряде случаев нагноение послеоперационной раны, наличие свища не выносили в диагноз, соответственно, их нельзя документированно отнести к данной категории осложнений. Тем не менее записи о ежедневных перевязках, длительном применении антибиотиков широкого спектра действия, результатах посевов, данных осмотра области операции свидетельствуют об обратном.

Таблица

Распределение пациентов по типам повреждения (классификация АО), n

Тип повреждения	Пациенты
A.1.1	2
A.1.2	5
A.1.3	1
A.2.1	3
A.2.2	4
A.2.3	34
A.3.1.1	5
A.3.2.1	3
A.3.3.1	1
A.3.3.3	5
B.1.1.1	13
B.1.2.1	2
B.2.1	3
B.2.2.1	2
B.2.3.1	3
B.3.1.1	2
B.3.2	1
C.1.3.1	7

**Рис. 1**

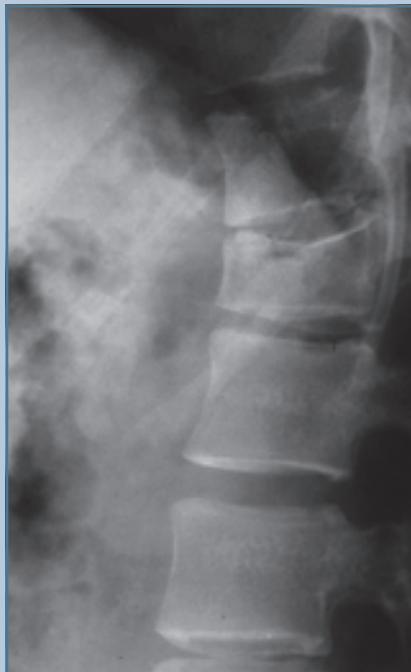
Боковая рентгенограмма пациента с переломом  $L_1$ : выраженная клиновидная деформация позвонка и кифотическая деформация позвоночника

**Рис. 2**

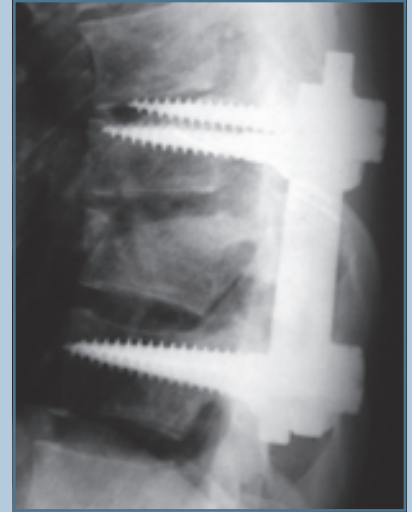
Рентгенограмма пациента, которому выполнен остеосинтез погружной транспедикулярной конструкцией  $Th_{12}$ - $L_2$ : устранена кифотическая деформация позвоночника, увеличилась высота передней грани позвонка

**Рис. 3**

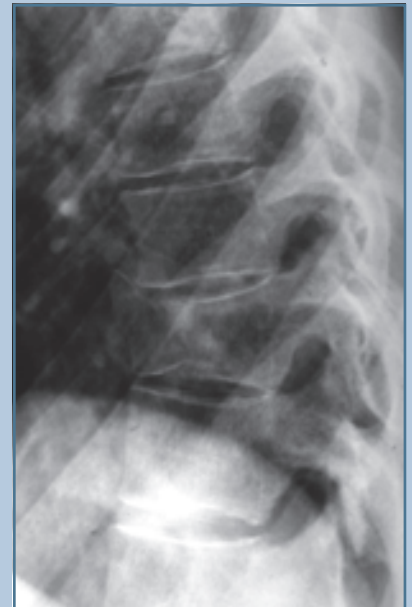
МРТ пациента с переломом обеих штанг транспедикулярной конструкции  $Th_{12}$ - $L_2$ : рецидив кифотической деформации позвоночника

**Рис. 4**

Рентгенограмма пациента после удаления металлофиксатора: деформация рецидивировала до исходного (дооперационного) уровня

**Рис. 5**

Рентгенограмма пациента с проведенным резьбовым винтом в диск: нестабильность конструкции

**Рис. 6**

Рентгенограмма пациента после удаления конструкции: рецидив кифотической деформации позвоночника

**Рис. 7**

Рентгенограмма пациента с переломом L<sub>2</sub>: клиновидная деформация позвонка и кифотическая деформация позвоночника

**Рис. 8**

Рентгенограмма пациента через 2 года: фиксация позвоночно-двигательного сегмента в положении выраженной кифотической деформации

Проведение резьбовых винтов мимо анатомических ориентиров можно отнести к технической ошибке оперативного лечения, а не к осложнениям. Однако в ситуации нашего исследования факт мальпозиции винтов выявлен не ранее чем через 6 мес. после операции, при проведении КТ-исследования. В обоих случаях удалили металлофиксатор, следствием чего стали рецидивы клиновидной деформации позвонка и кифотической деформации позвоночника.

Для осмысления причин неудовлетворительных результатов ТПФ следует классифицировать все возможные ошибки и осложнения. Тактические ошибки: недооценка плотности фиксируемого (-ых) позвонка (-ов), отступление от биомеханически обоснованного варианта компоновки устройства, недоучтенные индивидуальные особенности позвонка. Технические ошибки: проведение резьбовых винтов вне дужек позвонков и их выход за пределы тела позвонка, использование резьбовых винтов, не соответствующих максимальному поперечному размеру ножек дужек позвонка, многократное формирование канала для резьбового винта, недостаточная адаптация продольных штанг к пазам головок винтов и задней поверхности дужек позвонков, дефекты ушивания и дренирования послеоперационной раны. Отдельно стоят воспалительные осложнения в мягких тканях (свищ, абсцесс, флегмона), спондилит, менингит и миелиты.

В связи с переломами металлоконструкций у 8 из 9 пациентов потребовался их демонтаж (у 7 клиновидная деформация сломанного позвонка сохранилась на дооперационном уровне), у 1 — перемонтаж конструкции.

У 3 пациентов с воспалением мягких тканей в области операции удлинились сроки реабилитации, при этом у 2 из них из-за нарушения охранительного режима произошло расхождение краев зажившей первичным натяжением раны; общий срок активного амбулаторного наблюдения, направленного на купирование воспа-

ления, наложения вторичных отсроченных швов и достижения заживления раны составил 125 сут; удаления фиксатора не проводили, потери коррекции травматической деформации в позвоночно-двигательном сегменте не отметили.

У 2 пациентов с кифотической деформацией на уровне поврежденного позвонка сформировались неврологическая симптоматика и стойкий болевой синдром.

Таким образом, все вышеперечисленные клинические исходы можно отнести к категории неудовлетворительных.

Важным моментом в решении данной проблемы является не только вопрос устранения уже имеющихся неудовлетворительных результатов и осложнений, но и вопрос о недопустимости их возникновения. Так, во избежание проблем, связанных с техническими недостатками металлоконструкций, предлагаем применение только сертифицированной и лицензированной продукции. В одном из наших наблюдений использовали кустарно изготовленную конструкцию, в которой сломались два нижних резьбовых винта, а верхний правый резьбовой винт мигрировал из дуги позвонка латерально. При изучении конструкции обратили внимание на то, что длина резьбовых винтов не соответствовала величине позвонка, едва достигала середины его тела, а резьба была неглубокой. Это серьезное нарушение общих принципов подбора конструкции. Кроме того, операцию провели в обычном травматологическом отделении, не оснащенном необходимым инструментарием.

Профилактика переломов стержней и винтов конструкции заключается в широком использовании переднего спондилодеза.

Нестабильной фиксации позвоночно-двигательного сегмента из-за остеопороза можно избежать, применяя современные методы дооперационной диагностики (денситометрии, КТ и МРТ) и изменяя тактику оперативного приема. В одном случае про-

ведения металлоконструкций мимо анатомических ориентиров определили четкие рентгенологические признаки остеопороза позвоночника. При денситометрическом исследовании выявили снижение минеральной плотности костной ткани до 67% от возрастной нормы. Таким образом, при ТПФ изначально возникал риск миграции конструкции при активизации больного даже в условиях иммобилизации корсетом.

Ятрогенные причины (проведение металлоконструкций мимо анатомических ориентиров) необходимо профилировать тщательным планированием оперативного лечения каждого пациента не по стандартным схемам, а с учетом анатомо-физиологических особенностей поврежденного позвоночно-двигательного сегмента. Мы используем авторские устройства для введения винтов и проведения резьбовых винтов при ТПФ позвонков [8, 9].

Их применение позволило эффективно профилировать мальпозицию при проведении 120 резьбовых винтов.

Ведение пациента в послеоперационном периоде должно быть индивидуализировано, начало нагрузок надо связывать не со средними стандартными сроками наступления консолидации, а с особенностями пластических процессов в каждом отдельном случае. Несанкционированные лечением врачом попытки ходьбы, сидения, прекращения фиксации корсетом и физических нагрузок должны быть предупреждаемы четкими инструкциями, зафиксированными в медицинской документации.

### Выводы

1. При сохранении клиновидной деформации позвонка в условиях остеосинтеза позвоночника погружным транспедикулярным фиксатором необходимо проведение переднего спондилодеза.

2. Если при планировании оперативного вмешательства имеются условия, препятствующие устранению клиновидной деформации позвонка (застарелое или несвежее повреждение), и отсутствует вертебротелулярный конфликт, необходимо применить многопорные системы, включающие 6 или 8 транспедикулярных винтов.
3. При снижении минеральной плотности костной ткани позвоночника следует воздержаться от ТПФ и применить альтернативный метод оперативного лечения, например вертебропластику.
4. Комплексная система профилактики и оптимизация предоперационного этапа позволяют улучшить результаты лечения пациентов с переломами нижнегрудных и поясничных позвонков.

### Литература

1. **Афаунов А.А., Афаунов А.И., Кузьменко А.В. и др.** Хирургическое лечение посттравматических деформаций грудного и поясничного отделов позвоночника // Травматол. и ортопед. России. 2008. № 3. С. 73–74.  
Afaunov A.A., Afaunov A.I., Kuz'menko A.V. i dr. Hirurgicheskoe lechenie posttravmaticheskikh deformatsiy grudnogo i poynasichnogo otdelov pozvonochnika // Travmatol. i ortoped. Rossii. 2008. № 3. S. 73–74.
2. **Афаунов А.А., Усиков В.Д., Афаунов А.И. и др.** Применение транспедикулярного остеосинтеза для хирургической коррекции и стабилизации позвоночника при нестабильных повреждениях грудного и поясничного отделов // Современные технологии диагностики, лечения и реабилитации больных с заболеваниями и повреждениями позвоночника, спинного мозга и периферической нервной системы: Тез. докл. Рос. науч.-практ. конф. Курган, 2005. С. 31–32.  
Afaunov A.A., Usikov V.D., Afaunov A.I. i dr. Primenenie transpedikulyarnogo osteosinteza dlya hirurgicheskoy korrektsii i stabilizatsii pozvonochnika pri nestabil'nykh povrezhdeniyah grudnogo i poynasichnogo otdelov // Sovremennye tehnologii diagnostiki, lecheniya i reabilitatsii bol'nykh s zabolevaniyami i povrezhdeniyami pozvonochnika, spinnogo mozga i perifericheskoy nervnoy sistemy: Tez. dokl. Ros. nauch.-prakt. konf. Kurgan, 2005. S. 31–32.
3. **Валеев Е.К., Валеев И.Е.** Ошибки и осложнения при стабилизирующих операциях на позвоночнике // Современные технологии диагностики, лечения и реабилитации больных с заболеваниями и повреждениями позвоночника, спинного мозга и периферической нервной системы: Тез. докл. Рос. науч.-практ. конф. Курган, 2005. С. 48–50.  
Valeev E.K., Valeev I.E. Oshibki i oslozhneniya pri stabiliziruyushchih operatsiyah na pozvonochnike // Sovremennye tehnologii diagnostiki, lecheniya i reabilitatsii bol'nykh s zabolevaniyami i povrezhdeniyami pozvonochnika, spinnogo mozga i perifericheskoy nervnoy sistemy: Tez. dokl. Ros. nauch.-prakt. konf. Kurgan, 2005. S. 48–50.
4. **Валеев Е.К., Валеев И.Е.** Современные технологии при лечении нестабильных переломов грудно-поясничного отдела позвоночника // Современные технологии диагностики, лечения и реабилитации больных с заболеваниями и повреждениями позвоночника, спинного мозга и периферической нервной системы: Тез. докл. Рос. науч.-практ. конф. Курган, 2005. С. 50–52.  
Valeev E.K., Valeev I.E. Sovremennye tehnologii pri lechenii nestabil'nykh perelomov grudnopoloyasnichnogo otdela pozvonochnika // Sovremennye tehnologii diagnostiki, lecheniya i reabilitatsii bol'nykh s zabolevaniyami i povrezhdeniyami pozvonochnika, spinnogo mozga i perifericheskoy nervnoy sistemy: Tez. dokl. Ros. nauch.-prakt. konf. Kurgan, 2005. S. 50–52.
5. **Костив Е.П., Костив Р.Е.** Вертебропластика при транспедикулярной фиксации нестабильных повреждений грудно-поясничного отдела позвоночника // Травматология и ортопедия XXI века: Тез. докл. VIII съезда травматологов-ортопедов России. Т. 2. Самара, 2006. С. 708–709.  
Kostiv E.P., Kostiv R.E. Vertebroplastika pri transpedikulyarnoy fiksatsii nestabil'nykh povrezhdeniy grudnopoloyasnichnogo otdela pozvonochnika // Travmatologiya i ortopediya XXI veka: Tez. dokl. VIII s'ezda travmatologov-ortopedov Rossii. T. 2. Samara, 2006. S. 708–709.
6. **Маклаков В.А., Устюжанцева Н.Е.** Транспедикулярный остеосинтез в спинальной травме // Травматол. и ортопед. России. 2006. № 2. С. 191.  
Maklakov V.A., Ustyuzhantseva N.E. Transpedikulyarnyy osteosintez v spinal'noy travme // Travmatol. i ortoped. Rossii. 2006. № 2. S. 191.

7. **Назаров С.В., Серков С.А.** Опыт хирургического лечения повреждений грудного отдела позвоночника в условиях больницы скорой медицинской помощи // Современные технологии в хирургии позвоночника и периферических нервов: Тез. докл. Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Курган, 2008. С. 79–80.  
Nazarov S.V., Serkov S.A. Opyt hirurgicheskogo lecheniya povrezhdeniy grudopoyasnichnogo otдела pozvonochnika v usloviyah bol'nitsy skoroy meditsinskoj pomoschi // Sovremennye tehnologii v hirurgii pozvonochnika i perifericheskikh nervov: Tez. dokl. Vseros. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem. Kurgan, 2008. S. 79–80.
8. Пат. № 84212 Российская Федерация. Устройство для введения винтов для транспедикулярной фиксации позвонков / Бердюгина О.В., Бердюгин К.А., Чертков А.К.; заявл. 20.10.2008; опубл. 10.07.2009, Бюл. № 1.  
Pat. № 84212 Rossiyskaya Federatsiya. Ustroystvo dlya vvedeniya vintov dlya transpedikulyarnoy fiksatsii pozvonkov / Berdyugina O.V., Berdyugin K.A., Chertkov A.K.; zayavl. 20.10.2008; opubl. 10.07.2009, Byul. № 1.
9. Пат. № 92611 Российская Федерация. Устройство для проведения резьбовых винтов при транспедикулярной фиксации позвонков / Бердюгина О.В., Бердюгин К.А.; заявл. 28.10.2009; опубл. 27.03.2010, Бюл. № 9.  
Pat. № 92611 Rossiyskaya Federatsiya. Ustroystvo dlya provedeniya rez'bovyyh vintov pri transpedikulyarnoy fiksatsii pozvonkov / Berdyugina O.V., Berdyugin K.A.; zayavl. 28.10.2009; opubl. 27.03.2010, Byul. № 9.
10. **Davne S.H., Myers D.L.** Complications of lumbar spinal fusion with transpedicular instrumentation // Spine. 1999. Vol. 17. Suppl. 6. P. S184–S189.
11. **Dekutoski M.B., Conlan E.S., Saliccioli G.G.** Spinal mobility and deformity after Harrington rod stabilization and limited arthrodesis of thoracolumbar fractures // J. Bone Joint Surg. Am. 1993. Vol. 75. P. 168–176.
12. **Wiberg J., Hennig R.** [Thoracolumbar injuries. Surgical treatment of patients with neurological damage] // Tidsskr. Nor. Laegeforen. 1993. Vol. 113. P. 569–572. Norwegian.

**Адрес для переписки:**

Бердюгин Кирилл Александрович  
620131, Екатеринбург,  
ул. Татищева, 77, кв. 310,  
berolga73@rambler.ru

*Статья поступила в редакцию 09.03.2010*