

© А.Д. Науменко, П.М. Коржнев, 2012

Институт геологических наук НАН Украины, Киев

ФОРМИРОВАНИЕ ЛИТОЛОГО-ФАЦИАЛЬНЫХ ЗОН АЗОВО-КЕРЧЕНСКОГО СЕГМЕНТА ЧЕРНОМОРСКОЙ ВПАДИНЫ В НАЧАЛЕ МАЙКОПСКОГО ВРЕМЕНИ

Для района Керченского полуострова и прилегающих акваторий представлена палеогеографическая реконструкция морфоструктурного плана базальной поверхности на границе эоценовых и олигоценовых отложений. На основе полученных данных сделано предположение о наличии зон распространения аллювиальных и аллювиально-дельтовых отложений, построена схема преимущественных направлений переноса осадочного материала гравийно-песчано-глинистой размерности во время предмайкопской регрессии позднеэоценового моря.

Введение. Район нашего исследования включает южную часть бассейна Азовского моря, Керченский полуостров и прикерченский шельф. С геологической точки зрения он приурочен к крупным олигоцен-нижнемиоценовым тектоническим прогибам, расположенным в северной части Керченского полуострова и прикерченского шельфа – Индоло-Кубанскому и Керченско-Таманскому. В более ранних работах авторами представлялась структурно-тектоническая схема района исследований, а также обосновывалось наличие гипоцентра генерации углеводородов и путей их миграции в осадочном чехле [5]. Поэтому логическим продолжением уже проделанных исследований явилось прогнозирование в осадочном чехле Азово-Керченского сегмента Черноморской впадины зон с повышенными коллекторскими свойствами, в частности, средне-верхнемайкопских отложений [6].

Цель работы – установление закономерностей изменения вещественного состава отложений на границе эоцена и олигоцена.

Изученность района. В Азово-Керченском сегменте по данным [1] степень изученности основных нефтегазоносных и перспективных комплексов региона, с точки зрения плотности исследований МОГТ, в целом характеризуется невысокой достоверностью. Степень разбуренности по осадочному чехлу Керченского полуострова в целом составляет – 88,5 м/км², или 33,5 км²/1 скв; для юры – 2,02 м/км², нижнего мела – 5,66 м/км², верхнемел-эоценового комплекса – 4,70 м/км², майкопского комплекса – 92,47 м/км². Во всем регионе майкопские отложения исследованы бурением только несколькими параметрическими скважинами Керченского и Таманского полуостровов и на структуре Субботина.

Современные геофизические методы в ряде случаев позволяют непосредственно проследить простираание отдельных осадочных толщ на десятки километров вглубь акваторий Азовского и Черного морей. Однако это не позволяет с достаточной степенью репрезентативности изучить вещество осадочных пород.

В целом по осадочному чехлу разбуренность до 3 км в районе южной части Азовского моря составляет 1725 км²/1 скв. В так называемом Индоль-

ском нефтегазоносном районе толщи палеоцена и майкопа бурением пока не изучались. На всем прикерченском шельфе к настоящему времени имеются всего три скважины, и все на структуре Субботина.

Привлечение нами новых данных о строении и составе осадочнопородных комплексов прикерченского шельфа, полученных в процессе бурения на структуре Субботина, позволили уточнить геологическую историю района исследований в его южной части. При этом нами использовался комплексный подход, т.е. геологические наблюдения на обнажениях комплексировались с данными промыслово-геофизических исследований и сейсмического зондирования.

Как видим, представительность фактического материала для целей генерализованных геологических модельных построений явно недостаточна. Этот недостаток в значительной мере может быть устранен путем создания большого количества геологических моделей на базе фактического материала различного рода геофизических исследований. Последующий научный скрининг этих построений оставит только наиболее перспективные из них, что в свою очередь позволит увеличить успешность геологоразведочных работ.

Методы

Метод сейсморазведки использовался для корреляционной прослеживаемости границ, послойного расчленения временного разреза и выделения сейсмофациальных комплексов. Было проинтерпретировано 353 точки.

В региональном плане оценка выделения литологически однородных по составу толщ, в первом приближении, осуществлялась на основе анализа изменения пластовых скоростей по данным МОГТ и ВСП.

Палеогеоморфологические методы использовались в качестве дополнительной основы сопоставления литологических пачек в середине осадочной толщи и состоят в моделировании топографических условий их накопления от реперного горизонта, залегающего в кровле аккумулятивного цикла седиментации. При этом учитывалась специфика формирования различных генетических типов отложений – прерывистости осадконакопления.

Комплексный палеогеографический (палеогеоморфологический и палеотектонический) анализ позволил выявить палеогеографические условия седиментации, основные закономерности рельефообразования и обусловленного им осадконакопления, установить особенности распространения разнообразных фаций и экстраполировать их на соседние менее изученные участки с подобным геологическим строением.

Результаты. Исползованные методы позволили решить следующие задачи: а) моделирование морфологии поверхности, на которую распространилась майкопская трансгрессия; б) моделирование конседиментационных закономерностей фациальной изменчивости разрезов в зависимости от их позиции в тектонической структуре района исследований.

Рассматривая осадочное наполнение прогибов в Азово-Керченском сегменте, уместно вспомнить, что майкопские осадки, выполняющие впадины, выклиниваются при налегании на поднятия мезозойских пород – Восточнокрымское и Северочерноморское. Среднемиоцен-четвертичные гори-

горизонтально залегающие осадочные отложения Черноморской впадины перекрывают эти тектонические структуры со стратиграфическим несогласием. В центральной части вала Шатского определена палеоречная дельта среднесарматского времени [6]. И так как кайнозой-нижнемиоценовые осадки, выполняющие впадины, выклиниваются на смежных поднятиях, то можно сделать предположение, что не только в сарматское время, но и в течение всего майкопского времени поднятия представляли собой сушу (возможно, временами затопляемую морем).

Действительно, выполнение Западночерноморской и Восточночерноморской впадин почти горизонтально залегающими слоями мощных палеоцен-эоценовых отложений указывает на начало синеклизной стадии развития Черноморской тектонической котловины с начала палеогена. Мощность палеоцен-эоценовых отложений в Западночерноморской впадине превышает в наиболее прогнутой части 5 км. По склонам впадины она постепенно сокращается, сейсмические горизонты внутри толщи сближаются друг с дру-

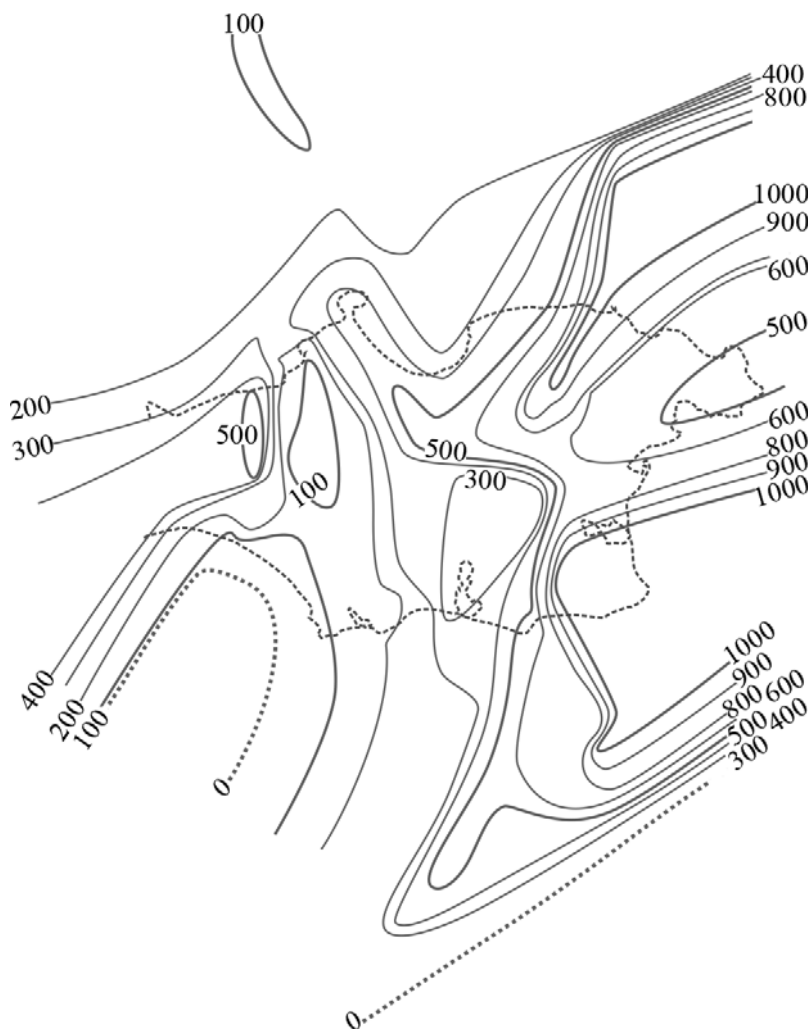


Рис. 1. Морфология палеоперехности залегания подошвы майкопской серии. Условные обозначения см. на рис. 3

гом; поднимаясь кверху, они выклиниваются, прислоняясь к поверхности мезозоя, что и наблюдается для опорного отражающего горизонта кровли эоцена. В южной части Азово-Керченского сегмента отложения палеоэоцена также выклиниваются на бровках восточных склонов Восточнокрымского поднятия и северных склонов Северочерноморского [7]; майкопские отложения выклиниваются (рис. 1) 9 – 11 километрами севернее. Зона выклинивания перекрывается трансгрессивно отложениями среднемиоценового возраста. Анализ распределения изопакит нижнего горизонта майкопского осадочного комплекса, т.е. индольской свиты, дает основание предполагать, что между линиями выклинивания эоцена и олигоцена располагается зона, находившаяся выше уровня моря вплоть до среднемиоценового времени. Кроме того, повсюду, где только удастся наблюдать, отложения майкопского бассейна залегают на подстилающих осадочных образованиях трансгрессивно. Это обстоятельство указывает на то, что ареал распространения континентальных условий осадконакопления на границе эоцен – олигоцен распространялся и на север от поднятий Восточнокрымского и Северочерноморского.

Выделенные нами на сейсмо-фотографических разрезах опорные горизонты (I^{b2} – кровля индольской свиты, II^a – увязанный с кровлей эоцена) позволили качественно отразить характерные тенденции в тектонических движениях Азово-Керченского сегмента. Полученные по результатам модельных построений условные значения мощности индольских отложений позволили охарактеризовать морфологию палеоповерхности, на которой залегают подошва майкопской серии (см. рис. 1).

Распределение мощностей осадочного заполнения структурных неоднородностей индольского времени указывает на существование стабильных, высоко стоящих тектонических блоков, разделенных участками устойчивого прогибания (рис. 2). Многочисленные геологические данные, полученные из наземных разрезов по краям майкопского прогиба, свидетельствуют о значительном (по площади) осушении исследуемой территории на границе эоцена и олигоцена.

Пограничные эоцен-олигоценовые отложения выражены в различных пунктах по-разному (в одних случаях в песчано-глинистой, в других – исключительно в глинистой фации). Этот горизонт разновозрастный, покрывается везде планорбелловыми слоями и подстилается отложениями верхнего эоцена. Песчано-глинистые фации представлены чередованием глин и песчаников, частью железисто-глинистых, с прослоями сидерита. Для песчаников характерна косая слоистость и волноприбойные знаки.

В классическом разрезе в южной части полуострова вблизи контакта олигоцена с верхнеэоценовыми слоями прослеживается маломощный прослой песчаника в виде микроконгломерата, переполненный чешуями рыб и мелкими рыбьими костями. Это позволяет сделать вывод об образовании его в условиях трансгрессирующего мелкого водоема, перемивающего элювиально-пролювиальные, а также аллювиальные [7] отложения.

В крайне восточном разрезе Горного Крыма, в овраге возле села Насыпное (устаревшее – Насыпкой) над верхнеэоценовыми слоями залегают отложения, выраженные исключительно в глинистой фации. Глины бурые,

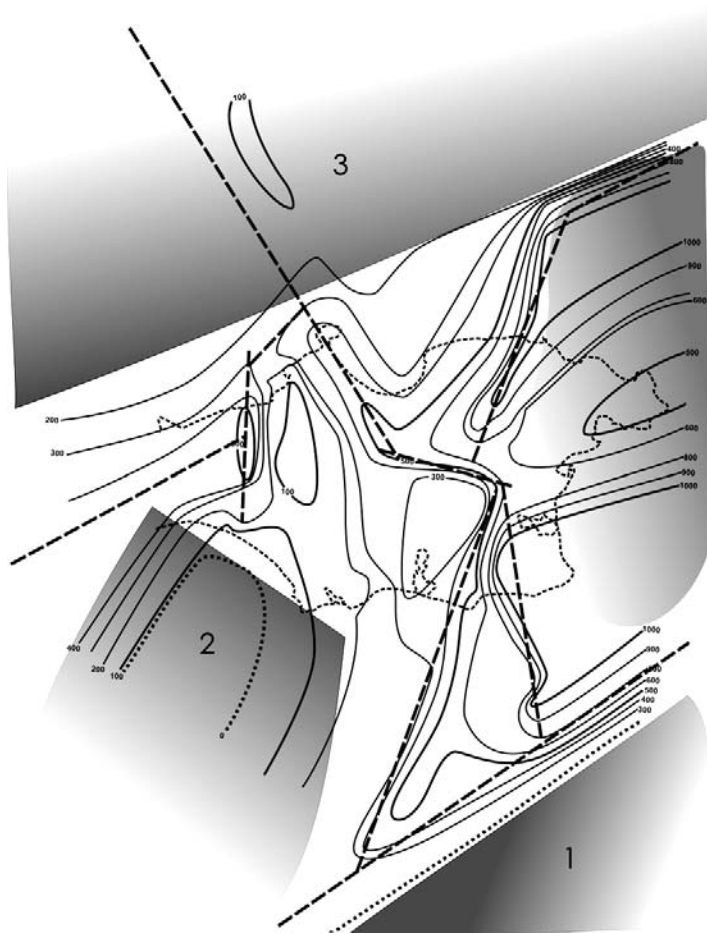


Рис. 2. Схема размещения тектонических блоков, разделенных участками устойчивого прогибания: 1 – периклинальное замыкание Северочерноморского поднятия, 2 – Восточнокрымское поднятие (Феодосийский выступ), 3 – Кировско-Тимашевская ступень

богатые гидроксидами железа, переслаиваются с серыми, содержащими пирит. Глины плохо отсортированы и содержат железисто-сидеритовые конкреции. Указанные особенности пород позволяют сделать вывод об образовании их в условиях мелководной, возможно, прибрежной среды, где имели место течения и привнос кислорода, способствовавшие образованию гидроксидов железа. Эти условия в бассейне седиментации время от времени менялись на застойные, т.е. с дефицитом свободного кислорода.

В разрезе на р. Мокрый Индол на верхнеэоценовых отложениях непосредственно залегают осадочные породы в виде прослоев грубозернистого песка, в которых присутствуют растительные остатки. Имеющаяся здесь фауна моллюсков вся ожелезнена.

Указанные выше горизонты доступны изучению в наземных разрезах лишь в трех районах: в юго-западном Крыму, в крайней восточной части Горного Крыма и на Керченском полуострове. Нет сомнения, однако, что в

пределах последнего они имеют широкое распространение. Присутствие этих слоев, помимо берегового разреза, наблюдается также на горе Дюрмень в сводовой части складки, на Актубинской антиклинали, а также и далеко к северу, судя по выбросам некоторых сопок, как Булганакской и, особенно, Джаутепе. Наконец, имеющиеся данные говорят об их присутствии и на Керлеутской площади [3].

Анализ сейсмических разрезов района исследования показал весьма значительное сходство отражающих границ подошвы и кровли майкопских отложений. Особенно сильно это сходство на склонах и дне синклиналей в местах, не претерпевших деструкции, вызванной глиняной тектоникой. По результатам интерпретации данных сейсмо-фотографических разрезов мы склонны считать, что указанное сходство обусловлено процессами выветривания при континентальных условиях седиментации. В работе Г. А. Каледы [2] на большом эмпирическом материале показано, что профили выветривания являются чутким индикатором тектоно-геоморфологических и климатических условий и что вариации в особенностях их строения и распространения отражают палеотектонические особенности развития регионов. Наиболее благоприятная тектоническая обстановка для формирования развитого профиля выветривания, по его мнению – медленно поднимающаяся поверхность пенеплена. В краевых частях последнего расчлененный рельеф препятствует сохранению продуктов выветривания, однако в центральных частях, где эрозия мала, создаются условия для глубокого дренажа грунтовыми водами и тем самым для формирования развитого профиля выветривания. Примером может служить современная поверхность юго-западной равнины Керченского полуострова, профиль выветривания которой имеет среднюю мощность 20 – 25 м.

Подобная палеогеографическая обстановка и прогнозируется нами на территории района исследований на границе эоцен-олигоцен. Море занимало впадину, западная часть которой ограничивалась тектоническим уступом, образованным на севере Кировско-Тимашевской ступенью, на юге Северочерноморским поднятием, а на западе Феодосийским выступом Восточнокрымского поднятия (рис. 3). От края этого уступа в северном, западном и южном направлениях простиралась суша, по которой в вышеупомянутую котловину речной сетью транспортировался осадочный материал гравийно-песчано-глинистой размерности.

Вдоль линии этого уступа нами прогнозируется существенное опесчанивание разреза в основании майкопской свиты. Местами же, на участках устойчивого прогибания, нужно ожидать и сохранившиеся от размыва, перекрытые прибрежноморскими, а затем и морскими, аллювиальные отложения. Такие места характерны для развития консеквентных долин. Здесь, в условиях устойчивого прогибания, формировалась сложнопостроенная толща констративного аллювия. А после начала майкопской трансгрессии формировались прибрежные песчаные тела прибрежноморского генезиса, трансгрессивно перекрывающие аллювиальные и пролювиальные осадочные образования. Последние, в свою очередь, перекрыты терригенными морскими осадками.

Таким образом, участкам с устойчивой тенденцией прогибания в Азово-Керченском сегменте Черноморской впадины свойственна четкая лока-

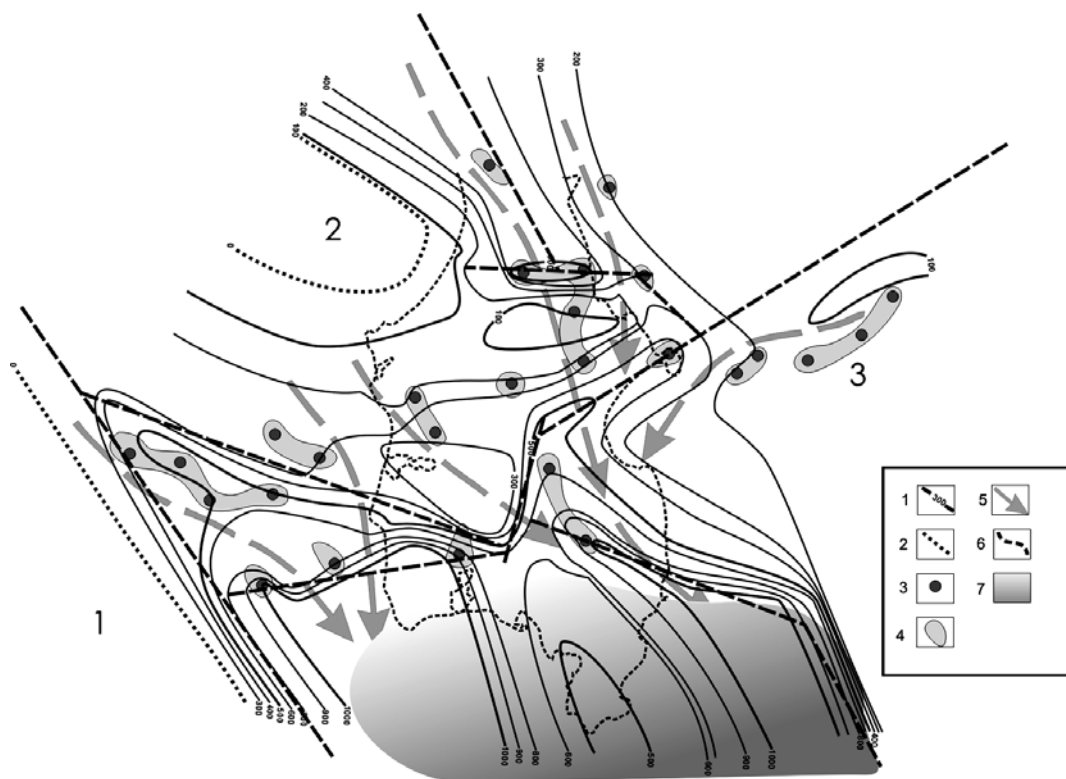


Рис. 3. Схема преобладающих направлений переноса осадочного материала гравийно-песчано-глинистой размерности в Азово-Керченском сегменте Черноморской впадины

1 – изопахиты в единицах временного разреза, 2 – линия выклинивания индольских отложений, 3 – предполагаемые на основе интерпретации сейсмических разрезов места локализации аллювиальных отложений на границе эоцена с олигоценом, 4 – предполагаемые участки палеорусловых врезов, 5 – преобладающие направления сноса осадочного материала, 6 – современные границы Керченского полуострова, 7 – бассейн седиментации

лизация основных объемов песчаного материала в виде аллювиально-русловых (эрозионные врезы) и рукавообразных (дельтовые протоки) тел, а также клиноформы на склоне и у подножия тектонического уступа (в понимании Дж. Рича). С этими типами фаций связаны различные литологические и комбинированные ловушки углеводородов во многих месторождениях Украины.

Выводы

- в Азово-Керченском сегменте Черноморской впадины на границе эоцена-олигоцена преобладали континентальные условия седиментогенеза;
- амплитуда гипсометрических отметок рельефа была значительной, что необходимо для развития коры выветривания;
- существовавшую в то время сушу пересекали участки устойчивого прогибания, связанные с границами тектонических блоков;
- на суше, вдоль участков устойчивого прогибания развивались консеквентные речные долины и формировались аллювиальные отложения;

– в крайней восточной части территории существовал тектонический уступ, за которым прогнозируется терригенное осадконакопление с образованием клиноформ;

– на участках устойчивого прогибания предмайкопско-постэоценового времени следует ожидать наличие разнообразных литологических и комбинированных ловушек углеводородов.

1. Довжок Е.М., Бялюк Б.О., Клочко В.П. и др. Нафтогазоносний потенціал акваторій Чорного і Азовського морів: В 3 т. / Відп. ред. серії Є.М. Довжок. – К.: Укр. нафтогаз. ін-т, 1995–1996. – Т. 1.
2. Каледа Г.А. Изменчивость отложений на тектонических структурах (ее значение для поисков полезных ископаемых). – М.: Наука, 1985.
3. Маймин З.Л. Третичные отложения Крыма. – ВНИГРИ. –1951. – вып. 1.
4. Науменко А.Д. Литолого-фаціальний аналіз тектонических структур Керченского полуострова: автореф. дисс... канд. геол.-мин. наук. – К., 2007.
5. Науменко А.Д., Науменко М.А. Основные закономерности распределения перспективных на нефть и газ объектов в С-В секторе черного моря // ГПИМО. – 2010. – №4 – С. 48-58.
6. Науменко А.Д., Науменко М.А., Коржнев П.М. Новые черты геологического строения керлеутских отложений керченского сегмента Азовского и Черного морей // ГИПИМО. – 2010. – №4. – С. 40-46.
7. Пащенко Я.Е. До питання про характер суходолу в Гірському Криму в майкопський час // Геологічний журнал. – 1958. Т. XVIII. Вип. 1. – С. 92-93.
8. Пояснительная записка к альбому структурных карт и карт мощностей кайнозойских отложений Черноморской впадины. Масштаб 1:1 500 000 / Под ред. Д.А. Туголесова. Состав. А.С. Горшков, Л.Б. Мейснер и др. – Геленджик: ГП НИПИОкеангеофизика, 1993. – 71 с.
9. Туголесов Д.А. Тектоника мезо-кайнозойских отложений Черноморской впадины. – М.: Недра, 1985. – 215 с.

Для району Керченського півострова і прилеглих акваторій зроблено палеогеографічну реконструкцію морфоструктурного плану базальної поверхні на межі еоценових і олігоценних відкладів. На основі отриманих даних зроблено припущення про наявність зон поширення алювіальних і алювіально-дельтових відкладів, побудовано схему переважних напрямів переносу осадового матеріалу гравійно-піщано-глинистої розмірності під час передмайкопської регресії пізнього еоценового моря.

Paleogeographic reconstructions of a morphological plan of an Eocene and Oligocene basal surface have been done for the area of Kerch peninsula and adjacent waters. Based on these data it was made an assumption of alluvial and alluvial-deltaic sediments deposition. A scheme of gravel-sand-clay sediments transport priority directions during pre-Maykop regression of Late Eocene Sea has been also done.

Поступила 11.05.2012 г.