

МЕЖДУГОРЬЯ В СТРУКТУРЕ НОВЕЙШИХ ОРОГЕНИЧЕСКИХ ПОЯСОВ КОНТИНЕНТОВ¹

Введение

Что такое междугорье (или межгорье)? Энциклопедии и энциклопедические словари на сей счет хранят упорное молчание и лишь в 15 томе последнего издания БСЭ [1] сообщается, что Межгорье – это поселок в Закарпатской области. В терминологических справочниках по общей геоморфологии [2] и по структурной геоморфологии и неотектонике [3] есть краткие определения соответственно понятий о межгорье и междугорье с указанием, что это синонимы и что термины эти соответствуют немецкому *Zwischengebirge*. Сами определения понятий лишь частично отражают содержание немецкого эквивалента, между тем как русский термин "междугорье" представляет собой дословный перевод немецкого. К этому следует добавить, что обычные восприятия или ассоциации при упоминании о междугорье соответствуют именно его немецкому широкому содержанию и мы видим, что приведенные в указанных выше справочниках определения характеризуют лишь частные виды междугорий.

Значение междугорий в горных ландшафтах или в структуре новейших молодых или возрожденных орогенов трудно переоценить. Возьмем для примера Ирано-Малоазиатский молодой подвижный пояс, протягивающийся от восточного окончания Гиндукуша до Эгейского моря [4] и представляющий собой часть Средиземноморского альпийского мегапояса.

В восточной половине этого молодого подвижного пояса междугорные понижения составляют не менее 40% площади – это обширные равнины Деште-Кевира и Деште-Лута, Систана и запада Белуджистана. Как правило, они имеют сложную конфигурацию границ, разделены прерывистыми горными цепями, в которых существуют широкие равнинные проходы. Благодаря последним, система иранских и афгано-белуджистанских междугорий представляет собой некоторую связную систему понижений внутри молодого подвижного пояса. И лишь впадина в низовьях р. Хелильруд, днище которой занято солончаковыми низинами, занимает обособленное положение. По большей части междугорные понижения здесь приурочены к срединным массивам [5].

В западной части горного пояса наблюдается близкая картина: центральная его часть, соответствующая Мендересскому массиву, заключенному между складчатыми системами Понтид и Тавра, представляет собой систему междугорных понижений с чередованием низких солончаковых или озерных равнин, педиментированных низкогорий и участков плато в пределах инверсионно поднятых днищ впадин – такова Центральная Анатолия [6]. В состав междугорий здесь входят крупные вулканические постройки и целые вулканические "провинции". Значение такого рода образований увеличивается в центральной части этого горного пояса, где Армянское вулканическое нагорье, районы озер Ван и Урмие представляют собой своеобразные вулканические междугорья.

В целом междугорья в структуре Ирано-Малоазиатского молодого подвижного пояса образуют его осевую часть (субпояс) и составляют не менее трети его площади. Уже из этого видно, сколь велико значение междугорий в структуре орогенических поясов, сколь они разнообразны в морфологическом и генетическом отношениях.

Вновь зададим себе вопрос: в чем же суть проблемы? Ответ распадается на две части: 1) мы не имеем ясного понятия о междугорье и 2) изучая горы, мы много

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 99-05-65638).

говорим о них самих и мало обращаем внимания на промежутки между ними, которые имеют либо одинаковое с горными сооружениями, либо, напротив, отличное от них положение в новейшей структуре и в морфологическом ландшафте вообще.

В принципе, любое понижение между горами и есть междугорье. Но, если они образуют единые ансамбли с горными сооружениями, то мы чаще называем их впадинами, долинами-грабенами. В ранг междугорий мы относим понижения, имеющие большие размеры, сложную конфигурацию, изометричность и т.п. или же являющиеся особенными элементами горного ландшафта. Ирано-Малоазиатский орогенический пояс и дает нам примеры такого подхода.

Не давая общего определения понятия "междугорье", обратим внимание на характеристику этих особенных элементов горных стран в отношении их формы, размеров и уровней организации, генезиса и новейшей геодинамики.

Морфологические типы междугорий

Самое грубое разделение междугорий может быть осуществлено по их размерам: они (междугорья) могут быть большие, средние и малые. К категории больших относятся формы площадью во многие сотни тысяч квадратных километров и лучшими их примерами являются Тарим, равнина Сунляо, Деште-Лут и Деште-Кевир. Средние по размерам междугорья имеют площади во многие десятки и первую сотню тысяч квадратных километров и соответствуют структурным зонам: это Цайдам и Котловина Больших Озер, Паннонский бассейн. Малые междугорья по площади не превышают первых десятков тысяч км²: к ним можно отнести плоскогорье Укок на Алтае, Тоджинскую котловину в Восточной Туве.

При характеристике высотных параметров междугорий мы должны учитывать два обстоятельства. Большая часть их представляет собой значительные понижения (хотя и не обязательно равнинные) внутри горных сооружений. Но при этом высота цокольной поверхности горного сооружения в целом может быть большой, и потому низкие аккумулятивные равнины междугорий могут занимать высокое гипсометрическое положение. Самым наглядным примером этого является Цайдам, плоское и монотонное солончаковое днище которого располагается на высоте более 2000 м. В морфологически близком Тариме уровень воды оз. Лобнор имеет отметку 780 м, а в Джунгарском междугорье уровень воды оз. Эби-Нур составляет всего 189 м. В расположенной северо-восточнее Котловине Больших Озер абсолютные высоты равнин ее днища изменяются в интервале 750–1250 м.

Гораздо более существенным параметром является сам морфологический облик днищ междугорий, определяемый разницей между их высотами и положением цокольной поверхности горных сооружений. В приведенных выше примерах поверхности днищ междугорных понижений и цокольной поверхности совпадают, и это определяет господство низких аккумулятивных равнин. Но, в случае приподнятости днищ впадин над цокольной (базисной) поверхностью гор, их морфология может быть весьма разнообразной: 1) высокие аккумулятивные поверхности (Зейско-Буреинская равнина), 2) столовые возвышенности с чинкоподобными ограничениями и широкие суходолы между ними (Центральная Анатолия), 3) ледниковые озера и низкогорные гряды (Тоджинская котловина Восточной Тувы), 4) базальтовые плато, разобщенные горные массивы и широкие долины с ледниковой морфоскульптурой (Окинское плоскогорье Восточного Саяна).

Интересно то обстоятельство, что своей геометрической формой междугорья часто повторяют форму горных сооружений, в которые они включены или с которыми соседствуют. Ромбические очертания Тарима и Цайдама подобны таковым Тибет-Гималайского молодого подвижного пояса, учитывая различия в их размерах можно говорить об антисимметрии подобия. Характерные треугольные очертания свойственны не только горным сооружениям Внутренней Азии [7] – Тянь-Шаню и Алтаю, но и разделяющим их Джунгарии и Котловине Больших Озер. Свод Восточного Саяна, по форме напоминающий эллипсоид, соседствует с овальной Тоджинской котловиной.

Грубое деление междугорий по размерам лишь в самом общем виде отражает их сложную иерархическую организацию и положение в структуре новейших орогенических сооружений, среди них мы обнаруживаем большую часть структурных эквивалентов орогенических форм разных уровней. На Земле нет лишь междугорий, соответствующих орогеническим мегапоясам, примером которых служит Средиземноморский молодой подвижный мегапояс, состоящий из Альпийского, Ирано-Малоазиатского, Тибет-Гималайского и Индокитайского поясов. Хотя и здесь есть одно "но": широкая система пониженного и в целом равнинного рельефа, отделяющего Тибет-Гималаи и горы Восточного и Северо-Восточного Китая от Центральноазиатского и Монголо-Сибирского пояса возрожденных гор. Она включает Тарим, соединяющийся с Алашанем на востоке широкими междугорными коридорами, а также денудационные и отчасти аккумулятивные высокие равнины Восточной Гоби и Восточной Монголии. По размерам этот ансамбль значительно превышает любой из новейших орогенических поясов, но все же не достигает уровня мегапояса.

Нет среди междугорий и малых форм. Междугорные понижения размеров горных массивов или хребтов органически входят в структуру гор, между тем как междугорья – это особые элементы горных ландшафтов либо благодаря своим крупным размерам, либо из-за особенностей морфологии и строения.

Наиболее крупные междугорья разделяют отдельные орогенические пояса и представляют собой сложные формы. Например, Тарим и продолжающие его на восток междугорные коридоры Ганьсу и др., которые разделяют Центральноазиатский возрожденный горный пояс и Тибет-Гималаи. Другое междупоясное междугорье, состоящее из Котловины Больших Озер и Долины Озер, разделяет Монголо-Сибирский и Центральноазиатский горные пояса. На востоке Азии межпоясное междугорье включает Зейско-Буреинскую равнину, холмогорья правобережья Амура и равнину-синеклизу Сунляо и широким проходом открывается на юг в залив Бохай.

Следующий уровень организации междугорий – субпоясной. Это системы междугорных понижений внутри орогенических поясов. Простой их пример – это треугольная Джунгарская впадина и междугорный коридор Джунгарской Гоби, заключенные внутри Тянь-Шаня и Алтая и закрытые с запада Джунгарским Алатау и Тарбагатаем. Более сложную композицию представляет собой междугорная система внутри Ирано-Малоазиатского молодого подвижного пояса, о которой говорилось выше. В Альпийском подвижном поясе позицию внутреннего междугорного субпояса возможно занимают бассейн Адриатического моря и Паданская впадина.

Любопытно то обстоятельство, что внутренние междугорные субпояса свойственны лишь горным сооружениям, сформированным при решающем участии процессов тектонического скупивания верхних частей литосферы (т.е. коллизионным поясам). Здесь междугорья, видимо, часто играют роль внутренних контрфорсов. В более "старых" (!) возрожденных горных поясах монголо-сибирского типа [4] крупных по размерам междугорий нет, а структурное значение форм меньших размеров тоже невелико. И в самом Монголо-Сибирском горном поясе, простирающемся от Телецкого озера и Котловины Больших Озер на западе до долины р. Олекмы на востоке, и в его структурном аналоге – Верхояно-Колымском горном поясе – междугорья редки или порой обретают специфические особенности, о чем речь пойдет ниже.

Следующий уровень междугорий соответствует таковому неотектонических зон, горных стран типа Гобийского Алтая или нагорий типа Хангая. Такие "зональные" междугорья образуют либо субпояса в коллизионных системах, либо располагаются отдельно, разделяя близкие по размерам и структурной позиции горные сооружения. Примеры их многочисленны: обширная междугорная ступень бассейна Дуэро на Иберийском полуострове, обрамленная Кантабрийскими горами и Центральной Кордильерой; Паннонский бассейн, Деште-Лут, Цайдам, Среднеамурская и Минусинская впадины, низменности и плато Корат в Центральном Индокитае. И, наконец,

малые междугорья относятся к уровню субзон: плоскогорья Окинское и Укок в горах Южной Сибири, низкогорная и холмогорная ступень в бассейне Гилюя, разделяющая хребты Тукурингра и Становой, сложно устроенное блоковое поле в треугольнике между Джугджуром, Сетте-Дабаном и хр. Сунтар-Хаята, район Чаунской губы на Западной Чукотке. Все эти формы являются особенными элементами структуры горных поясов или отдельных орогенов и либо заполняют "пустые" места между обычными элементами, либо обособляются между последними в силу специфики своей новейшей геодинамики.

Структурные типы и геодинамика междугорий

Можно определенно говорить о трех типах больших междугорных ансамблей. К первому относятся междугорные треугольники и ромбы крупных междугорных бассейнов (впадин), острые углы которых продолжают междугорными коридорами: Тарим и коридор Ганьсу, Джунгария и коридор Джунгарской Гоби, Котловина Больших Озер и Долина Озер. Благодаря этим коридорам все крупнейшие междугорья Внутренней Азии открываются на восток. Другой тип междугорных ансамблей наряду с крупными бассейнами включает денудированные ступени низкогорий и холмогорий и невысокие ступени инверсионно поднятых мезокайнозойских впадин. Пример этого: междугорная группировка бассейна Сунляо, Среднеамурской впадины, низкогорий южной части Малого Хингана и инверсионно поднятой Зейско-Буреинской возвышенной равнины.

Третий тип междугорных ансамблей – это равнины, входящие углами в горные области. Этот тип, в свою очередь, может быть подразделен на разновидности. Первая из них – это широкие и протяженные авлакогеноподобные прогибы между островными альпийскими орогенами и наклонно поднятыми глыбами края "устойчивого" континента: Татарский пролив между Западно-Сахалинскими складчатыми горами и возрожденным Сихоте-Алинем и Тайваньский пролив. По-видимому, к этим образованиям близко широкое междугорное понижение бассейна р. Иравади в тылу складчатых Индо-Бирманских гор и холмов. Во всех этих случаях междугорные прогибы открываются в сторону глубоководных котловин окраинных морей. Впадина Татарского пролива может рассматриваться в качестве морфотипа такого рода образований и представляет собой систему погруженных блоков с последовательным увеличением их глубин и ширины в одну сторону. Паданская впадина и Адриатическое море демонстрируют другую разновидность междугорных "входящих углов", глубоко проникающих со стороны котловин средиземных морей в альпийские складчатые и покровно-складчатые горы. Третья разновидность – это "входящие углы" платформ, примером которых является комбинация Нижнедунайской низменности, пластовые возвышенности и равнины Лудогорья и других участков правобережья Нижнего Дуная, образующие обширное понижение между Южными Карпатами и Балканами.

Рассмотрим теперь генетические типы междугорий и одновременно особенности их новейшей геодинамики. И начнем это с самого странного их вида, который можно было бы назвать "междурифтовым", – высокие денудационные равнины и плато, обрамленные цепями больших грабенных и сопровождающих их гор. Самый наглядный пример – это высокие денудационные равнины и остаточные холмогорья вокруг озера Виктория, обрамленные грабенами Восточно-Африканского рифтового пояса. "Междурифтовыми" являются плато Ордос и Колорадо, несущие явные признаки общих молодых инверсионных воздыманий, особенно показательные для Ордоса.

Интересная ситуация наблюдается на окраинах Памира. Южно-Таджикская впадина в принципе может рассматриваться как междугорье между возрожденными горами Южного Тянь-Шаня и молодыми горами Гиндукуша. С другой стороны, она является естественным западным продолжением Тарима, и геологически эти образования связаны узкой полосой меловых и третичных отложений. Но морфологической связи здесь нет, а на западном и восточном выходах этой полосы молодых отложений

располагаются виргации и пучки антиклинальных хребтов, образующие на флангах северного фронта Памира рисунок "кошачьих усов", особенно эффектно выраженных на космических снимках.

Оценивая эту ситуацию, уместно вспомнить о понятии и термине "захлопывание океанов". Здесь явно напрашивается аналогия, и в данном случае можно говорить не только о пережиме, но и о "захлопывании междугорья".

Но Южно-Таджикская впадина с ее пучком антиклинальных хребтов, аналогичные ситуации на западном замыкании Тарима и в районе Южного Тянь-Шаня (хребет Кельпинчельтаг и другие антиклинальные поднятия) позволяют говорить об "орогенизированных" междугорьях, где осадочное выполнение впадин и бассейнов вовлечено в геоморфологически выраженное складкообразование [8].

Если мы упомянули об орогенизации междугорий, то следует говорить и о прямо противоположном явлении – об ослабленных орогенах, в которых дифференциация высот тектонического рельефа невелика, а рельеф в морфологическом отношении приближается к холмогорью. Примером может служить Витимское плоскогорье в центральной части Монголо-Сибирского возрожденного горного пояса. Оно сохраняет все особенности структуры зоны линейного коробления и умеренного тектонического скупивания, к которой принадлежит: вытянутые хребты-своды и впадины, заложенные в позднем мезозое. Но если в обычном случае в зоне линейного коробления амплитуда изменения высот тектонического рельефа обычно превышает 600–700 м, то в пределах Витимского плоскогорья она составляет первые сотни метров. Общая сглаженность рельефа дополняется тем, что некоторые понижения его заполнены кайнозойскими базальтами.

Близкая ситуация наблюдается и в пределах Верхояно-Колымского горного пояса, где между высокими хребтами-поднятиями горной страны Черского и Верхоянским большим сводом располагается система невысоких междуречий и протяженных долинных понижений.

Витимское плоскогорье и ему подобные формы, свойственные горным поясам монголо-сибирского типа, дают примеры ослабленных орогенов, сохраняющих структурные особенности ансамблей неотектонических форм, в которых они располагаются; существенно уменьшается лишь амплитуда высот тектонического рельефа. Другой вид ослабленных орогенов характеризуется прежде всего хаотичным расположением составляющих их элементов в сравнении с ясной структурной организацией окружающих их горных сооружений. Пример такого рода образований – Окинское плоскогорье, расположенное между Байкальской рифтовой зоной и большим сводом Восточного Саяна. Здесь, над фоном из плосковершинных ступеней и базальтовых плато с абсолютными высотами 2000–2300 м, на 600–700 м возвышаются гольцовые массивы характерной куполообразной формы. Врез Иркутта и других рек в плоскогорные ступени достигает 700 м и более – словом, рельеф здесь часто обладает всеми атрибутами горного. Да и максимальные высоты в пределах плоскогорья незначительно отличаются от окружающих горных сооружений. Различия, в первую очередь, касаются структурного плана: упорядоченные группировки форм тектонического рельефа в пределах рифтовой зоны и большого сводового поднятия и хаотичное расположение разновысотных блоков в пределах плоскогорного междугорья, в сущности, представляющего собой высоко поднятое блоковое поле.

Близкий характер имеют небольшие остаточные междугорные плато, представляющие собой предгорные или межгорные впадины, вовлеченные в интенсивные воздымания. Пример такого рода явлений мы видим на Становом хребте, в общем сводовое воздымание которого вовлечены юрские предгорные впадины. Западная часть юрского предгорного прогиба (Чульманская впадина) испытала в процессе новейшего инверсионного воздымания полную структурную перестройку, общий наклон граней тектонического рельефа здесь прямо противоположен направлению погружения фундамента юрского прогиба и полностью соответствует характеру северного крыла Станового свода. Иную картину мы можем наблюдать восточнее, где днище крупной

Токинской впадины высоко поднято и представляет собой плоскогорную ступень внутри свода. При этом вершинная поверхность плоскогорной ступени еще сохраняет пологий наклон на юг, соответствующий таковому фундамента юрской впадины [9]. Эта часть юрского предгорного прогиба еще не испытала структурной инверсии и представляет собой остаточное междугорье, заключенное в большой свод.

Выше мы рассмотрели преимущественно междугорья с особенными чертами формирования и новейшей геодинамики. Более обычны междугорья, характеризующиеся устойчивыми погружениями и формированием обширных аккумулятивных равнин: Паннонский бассейн и Тарим, Котловина Больших Озер и синеклиза Сунляо. Устойчивые общие воздымания редко свойственны междугорьям. Скорее этот процесс является исключением и проявляется на малых площадях: правобережье Нижнего Дуная, низкогорная ступень между Становым хребтом и Тукурингой, продолжающая в бассейне р. Гилуя на запад Верхнезейскую впадину. Редкая встречаемость общих воздыманий в развитии междугорий вполне объяснима – главной их морфологической особенностью является низкое положение относительно горного окружения.

Но если поднятые денудационные междугорные ступени редки, то свидетельства инверсионных воздыманий с сопутствующим формированием плато, систем столовых возвышенностей и высоких равнин – явление обычное. Наглядными примерами их служат возвышенные равнины Зейско-Буреинской впадины, устойчивые погружения которой на протяжении позднего мела и третичного времени в антропогене сменились умеренными воздыманиями. Другой пример – плато Ордос, возникшее на месте бассейна с глубоким погружением фундамента.

Многие междугорья являются областями широкого развития новейшего вулканизма: Паннонский бассейн, периферии синеклизы Сунляо и Среднеамурской впадины, Окинское плоскогорье Восточного Саяна, Центральная Анатолия и конечно Армянское вулканическое нагорье.

Заключение

Сейчас мы не имеем возможности сформулировать четкое и краткое определение понятия "междугорье" – это было бы преждевременное решение. Ясно одно – в структуре горных областей междугорья занимают позицию, аналогичную таковой срединных массивов в складчатых или коллизионных системах. И так же, как и в случае последних, строение и морфология междугорий могут дать нам важную информацию о новейшей геодинамике горных сооружений.

Читатель, видимо, уже обратил внимание на то обстоятельство, что мы, говоря о междугорьях, приводили, за редким исключением, примеры из Евразии. Это не случайно. Евразийский материковый массив – это и царство гор во всем их разнообразии, и царство междугорий. Такого их количества и разновидностей мы не встречаем на других материках.

И последнее: если мы говорим о междугорьях в новейших орогенических поясах континентов, то имеет смысл заранее поставить на рассмотрение и обсуждение вопрос о междугорьях в горных сооружениях океанических областей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Большая Советская энциклопедия. М.: Советская энциклопедия, 1974. Т. 15. 632 с.
2. Тимофеев Д.А., Уфимцев Г.Ф., Онухов Ф.С. Терминология общей геоморфологии. М.: Наука, 1977. 200 с.
3. Уфимцев Г.Ф., Онухов Ф.С., Тимофеев Д.А. Терминология структурной геоморфологии и неотектоники. М.: Наука, 1979. 256 с.
4. Уфимцев Г.Ф. Горные пояса континентов и симметрия рельефа Земли. Новосибирск: Наука, 1991. 169 с.
5. Ханин В.Е. Региональная геотектоника. Альпийский Средиземноморский пояс. М.: Недра, 1984. 344 с.
6. Уфимцев Г.Ф. Международный симпозиум по геологии Турции: впечатления // Геоморфология. 1999. № 3. С. 104–108.
7. Тимофеев Д.А., Чичагов В.П. Остроугольные клиновидные морфоструктуры Центральноазиатского горного пояса // Геоморфология. 1995. № 1. С. 10–23.

8. Бурачек А.Р. Геоморфология Южно-Таджикской депрессии // Тр. Таджикской комплексной экспедиции. 1934. Вып. 4. С. 61–100.
9. Уфимцев Г.Ф. Тектонический анализ рельефа (на примере Востока СССР). Новосибирск: Наука, 1984. 184 с.

Институт земной коры СО РАН

Поступила в редакцию
25.12.99

INTERMOUNTAIN AREAS IN THE YOUNG CONTINENTAL OROGENIC BELTS

G.F. UFIMTSEV

S u m m a r y

Intermountain plains, plateaus and hills located within the young continental orogenic belts are described. Different types of intermountain areas are distinguished according to their size and morphology. Some features of N–Q dynamics of these areas are under consideration.

УДК 551.435.136:551.89(282. 247.3)

© 2001 г. А.В. ПАНИН, А.Ю. СИДОРЧУК, С.В. БАСЛЕРОВ,
О.К. БОРИСОВА, Н.Н. КОВАЛЮХ, Е.Д. ШЕРЕМЕЦКАЯ

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ИСТОРИИ РЕЧНЫХ ДОЛИН ЦЕНТРА РУССКОЙ РАВНИНЫ В ПОЗДНЕМ ВАЛДАЕ И ГОЛОЦЕНЕ: РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В СРЕДНЕМ ТЕЧЕНИИ р. СЕЙМ¹

Введение

Исследование истории речных долин основывается на изучении морфологических следов деятельности речных русел в прошлом и анализе флювиальных отложений. Древние флювиальные формы (старицы, пойменные гривы, ложбины и др.) сохраняются в рельефе обычно только на пойме и низких речных террасах, и их возраст ограничивается голоценом и концом позднего валдая. Изучение истории долин за этот промежуток времени состоит в реконструкции истории русловых переформирований – выявлении положения палеорусел, характера эрозионно-аккумулятивной деятельности. При этом часто выявляется существенное изменение как морфологического типа русла, так и размеров древних русловых форм.

Г. Дьюри [1 и др.] одним из первых обратил внимание на гигантские меандровые цирки и старицы на поймах рек умеренного пояса. При ширине русел до 10–15 раз превышавшей современную реки формировали огромные (по сравнению с современными) меандры, в ходе развития которых и было разработано широкое дно современных долин. Позднее "большие меандры" позднеледникового возраста были изучены в различных регионах Европы – наиболее детально в Польше [2–4 и др.]. Они были обнаружены И.А. Волковым [5] на юге Западной Сибири, С.В. Лютцау [6] в Подмосковной Мещере, Н.И. Маккавеевым с соавторами [7] в бассейне Оки и на реках степного Алтая. Региональный анализ распространения макроизлучин (термин Б.В. Матвеева [8]) на Русской равнине показал, что они повсеместно встречаются в виде гигантских стариц на поймах рек и низких террасах [9, 10], некоторые из них

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 97–05–64708) и программы поддержки ведущих научных школ (проект № 00–15–98512).