

## УЧЕТ ГЕОДИНАМИЧЕСКИХ ПЕРЕСТРОЕК ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ТПК РОССИИ

Н.В. Соколова  
ИПНГ РАН, sona@ipng.ru

Развитие любого государства зависит от взаимодействия объективных и субъективных составляющих. К главным объективным составляющим относится территория, развивающаяся в системе независимых потоков вещества по определенным законам, совершенно не зависящим от воли человека. В связи с этим, как показывает практика, целесообразно разделить проблемы функционирования административных границ, которые имеют политические и исторические корни, и проблемы формирования внутригосударственных территориально-хозяйственных образований. С 40-х годов прошлого столетия в СССР для более быстрого развития экономики страны создавались так называемые территориально-производственные комплексы (ТПК), границы которых не совпадали с границами административных единиц и могли меняться в связи с вовлечением в состав ТК новых производств или исключением старых.

В плановую практику СССР ТК вошли только в 1980-е годы., когда было начато их развитие прежде всего в районах с высокой концентрацией природных ресурсов, главным образом, минерального сырья и гидроэнергии [1].

В советское время понятие ТК в официальных документах означало «форму организации производства при социализме» (БСЭ). Также понятие было в ходу при разработке проектов освоения территории БАМ, Восточной Сибири и Дальнего Востока. По своему определению, ТК — совокупность расположенных рядом друг с другом взаимосвязанных производств. Понятие было введено в экономическую географию одним из выдающихся ученых советского периода Н.Н. Колосовским в 1940-х годах. В исходном определении речь шла о взаимосвязанных и взаимообусловленных производствах, от размещения которых на определенной территории достигается дополнительный экономический эффект за счет использования общей инфраструктуры, кадровой базы, энерго мощностей и т. д. ([www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)).

Каждый ТК включает специализированные предприятия, дополняющие их производства, объекты производственной и социальной инфраструктуры. Формирование ТК — одно из направлений совершенствования размещения производительных сил. В

рамках ТПК создаются благоприятные предпосылки для развития прогрессивных форм организации производства — специализации, кооперирования, комбинирования, рационального использования природных и экономических условий. Оптимальное сочетание в комплексах взаимосвязанных производств, организация и использование единой производственной и социальной инфраструктуры обеспечивают экономию капитальных вложений и текущих затрат. Возрастает роль ТПК в рационализации размещения производительных сил, совершенствовании территориальной организации общественного производства. Главным фактором формирования ТПК являлось наличие топливно-энергетических и сырьевых ресурсов. Так, Тимано-Печорский ТПК начал развиваться на основе топливно-энергетических ресурсов — нефти, газа и угля, минерально-сырьевых, лесных ресурсов. База формирования Оренбургского ТПК — газоконденсатное месторождение, Нижнекамского ТПК — ресурсы углеводородного сырья и топливно-энергетические, наличие квалифицированных кадров, развитой строительной базы, хорошей водообеспеченности с учетом благоприятного географического положения. Важнейшие ТПК Сибири и Дальнего Востока базируются на сочетании в больших масштабах топливно-энергетических, сырьевых и водных ресурсов. Западно-Сибирский территориально-производственный комплекс был сформирован на базе разнообразных природных ресурсов, прежде всего топливных — нефти и газа, а также лесных; Канско-Ачинский ТПК — на крупных ресурсах энергетических углей; Южно-Якутский территориально-производственный комплекс — на базе разработки угля, а также месторождений железной руды, апатитов, слюды, цветных металлов. Основой формирования Павлодар-Экибастузского ТПК являются крупные запасы каменного и бурого угля, поваренной соли, меди. База формирования Каратау-Джамбулского ТПК — крупные запасы фосфоритов. Для развития Мангышлакского ТПК используются запасы нефти и газа, разведаны запасы бурого угля, марганцевых руд, фосфоритов. Рациональное формирование и развитие ТПК связано с совершенствованием системы планирования и управления ими. В советское время была поставлена задача расширять и совершенствовать практику формирования ТПК и промышленных узлов, улучшать планирование комплексного экономического и социального развития территорий, хозяйства экономических районов и ТПК ( [www.ekoslovar.ru](http://www.ekoslovar.ru) ).

Обращалось внимание на прогрессивность процесса территориально-производственного комплексирования в стране, его тесную связь с предплановыми

работами по комплексному развитию и размещению производительных сил и их планированию, остро был поставлен вопрос о резервах, заключённых в формировании рациональной структуры ТПК разных рангов.

Важный параметр ТПК – характер территориальной организации основных элементов его структуры, прежде всего промышленных узлов и компактных групп с.-х. предприятий, а также объединяющих их сооружений производственной инфраструктуры. Разного рода промышленные и агропромышленные комбинаты, образуемые предприятиями, взаимодействующими по производственно-технологическому принципу, кусты перерабатывающих и обрабатывающих предприятий, использующие либо общую сырьевую базу, либо единый источник рабочей силы, или работающие на одного потребителя, следует рассматривать как локальные функциональные элементы ТПК. Территориальное сосредоточение их может иметь концентрированный или рассредоточенный (дисперсный) характер.

ТПК активно формировались в районах с высокой концентрацией ценных природных ресурсов. Так, например, на севере Западно-Сибирской равнины путём ускоренной разработки нефтяных, газовых и лесных ресурсов создавался ТПК севера Западной Сибири, в составе которого нефтяные и газовые промыслы, леспромхозы, газоперерабатывающие заводы, нефтехимические комбинаты (в Томске и Тобольске), лесопромышленные комплексы, Сургутская ГРЭС, базы строительной индустрии, система внутривидовых и магистральных нефтепроводов и газопроводов (Н. Н. Колосовский, 1969 г.; Н. Н. Некрасов, 1974 г.; Кибальчич О.А. Территориально-производственные комплексы // [slovari.yandex.ru/~книги/БСЭ/](http://slovari.yandex.ru/~книги/БСЭ/)).

Помимо топливно-энергетических ресурсов данный ТПК обладает крупными минерально-сырьевыми запасами железных и полиметаллических руд (Западно-Сибирский бассейн). Основные отрасли специализации ТПК – нефтяная и газовая лесная и лесоперерабатывающая промышленность. В перспективе – развитие нефтехимии, машиностроение со специализацией на производстве машин и оборудования для потребности нефте- и газодобывающей промышленности.

Еще в начале XX в. Н.Н. Колосовский разработал теорию экономического районирования и связанного с ним формирования хозяйственных региональных комплексов. Суть данной концепции в условиях плановой экономики состояла в выделении района как определенным образом специализированной территории, в

границах которой все экономические пункты должны прямо или косвенно осуществлять функции специализации. Ключевым понятием, введенным Н.Н. Колосовским в теорию экономического районирования, стало понятие «энергопроизводственных циклов», под которыми понималась вся совокупность производственных процессов, осуществляющихся в экономическом районе на основе использования определенного вида энергии и имеющегося сырья: от первичной стадии добычи и сырья до получения всех видов готовой продукции, которые возможно произвести в регионе, исходя из требований приближения производства к источникам сырья и комплексного использования всех компонентов сырьевых и энергетических ресурсов данного типа [2].

Среди основных признаков ТПК необходимо выделить экономическую, социальную и экологическую эффективность функционирования, рациональное использование местных природных, экономических, социальных и культурных ресурсов; взаимосвязь и взаимообусловленность входящих в их состав предприятий и производств вне зависимости от форм собственности; рациональную специализацию, организацию окружающей природной среды и динамическое равновесие с ней.

ТПК – совокупность устойчиво взаимосвязанных производств различных отраслей народного хозяйства, расположенных на ограниченной территории и решающих одну или несколько крупных хозяйственных проблем, обеспечивая рациональное использование природных и трудовых ресурсов на основе единой производственной и социальной инфраструктуры. Идеи о создании ТПК страны впервые были выдвинуты И.Г. Александровым и Г.М. Кржижановским, внесшими важный вклад в составление плана ГОЭЛРО и первых схем экономического районирования страны, руководившими разработками проектов формирования промышленных комплексов на Днестре и Ангаре. Теорию ТПК развивали в своих трудах Н.Н. Баранский, Н.Н. Некрасов, А.Е. Пробст, Ю.Г. Саушкин. Более конкретно проблемами создания и развития ТПК Азиатской России вслед за Н.Н. Колосовским активно занимались В.М. Малышев, В.А. Кротов, М.К. Бандман, В.П. Гуков и другие географы и экономисты.

С начала 1990-х гг. ТПК перестали быть объектами целевого планирования и финансирования, объемы их производства резко сократились. Последовавший через несколько лет рост производства, прежде всего на предприятиях добывающей промышленности и первичной переработки, в значительной степени связан с экспортом. Из-за дефицита или полного отсутствия инвестиций крупномасштабного нового

строительства не велось. Реализация перспективных планов развития отдельных комплексов отложена на неопределенные сроки (Бандман М.К., 1980 г.; Гладышев А.Н., 1987 г.; [3]).

Исторический опыт может быть полезным и в современной практике управления. Практика показывает, что в России в условиях рыночной экономики по-прежнему целесообразно использовать методы централизованного прогнозного планирования, региональную заинтересованность в экономическом развитии территорий [4].

Существует кластерный подход, общепризнанным основоположником которого считается американский ученый Майкл Портер. Коренным отличием ТПК от кластеров (кластер в экономике — группа связанных между собой отраслей), в трактовке М. Портера, является обязательное наличие конкуренции внутри кластера. При таком подходе, как и в случае с созданием ТПК, не учитывается динамика природы.

ТПК практически изначально создавались для эффективного функционирования взаимосвязанных производств и целиком и полностью зависели от развития этих производств. На наш взгляд, в целом прогрессивная идея формирования ТПК не получила дальнейшего развития по причине изначального неучета изменений территориальной составляющей ТПК, экологической обстановки в его пределах (а также рек как индикаторов разного ранга трещин). Такой узкий подход к решению проблемы взаимодействия общества с окружающей природной средой приводит к огромным разноплановым потерям.

Деятельность человеческого общества осуществляется в пределах земной поверхности, которую можно представить как совокупность потоков вещества разной протяженности, направленности (в том числе и рек). Эта совокупность подчиняется управляющей системе относительно независимых (параллельных с люфтом 45°) движений разного ранга в трех ортогональных плоскостях. При этом каждая территория энергетически определена. Все природные и антропогенные объекты связаны непрерывными потоками вещества разного ранга, активно развиваются или деградируют с разной скоростью. В ходе непрерывного преобразования природные объекты не исчезают совсем. Даже в неблагоприятных условиях обязательно сохраняется их минимальная часть, которая при возвращении благоприятных процессов усиления сноса или усиления накопления вещества позволит расширить ареал этого природного образования. Данные минимальные участки нужно выявлять и сохранять с учетом непрерывных потоков

разного ранга. Именно такая информация позволит максимально развивать (эффективно использовать и восстанавливать) природный потенциал территорий. Поэтому без учета информации о динамике природы практически невозможно оптимизировать территориальную организацию природопользования.

Сукцессии экзогенных процессов представляют составную часть парагенезиса процессов, без которых не был бы возможен снос продуктов выветривания. При исследованиях непрерывного процесса движения литодинамического потока может проследиваться последовательная смена аккумуляции донным размывом в результате тектонических колебательных движений [5, 6].

Изучение динамики экзогенных процессов позволяет выявить особенности эндогенных процессов, формирования областей подъема и погружения и латерального их перемещения в пространстве. На аэрофотоснимках разного масштаба, например, зафиксировано достаточное количество дешифровочных признаков, по которым выделяются контуры участков с активизацией эрозии, а также степень активности разрушения элементов орографии и конкретные объекты эрозии [7].

Изменение территории в системе независимых потоков влечет за собой изменения ресурсной базы в естественных условиях. Наблюдаются заболачивание, подтопление, сезонное затопление территорий или их активное расчленение, активное распространение загрязняющих веществ, естественных возможных очагов возгорания (в зонах выброса вещества из земных недр). На ликвидацию только сезонных изменений, связанных с затоплением земель и естественными очагами возгорания, тратятся огромные средства. Нет системы прогнозирования их и принятия превентивных мер.

Непрерывные потоки земного вещества разного ранга работают не хаотично. Поэтому возникает наиважнейшая задача формирования долговременных ТПК, учитывающих не только развитие производств, но, главным образом, особенности функционирования территорий в системе независимых потоков вещества разного ранга. При такой постановке задачи специализация ТПК может изменяться, сам же он не исчезнет, не развалится система взаимосвязей.

Принципиально важным является то, что необходимо изначально с учетом динамики природы сформировать территорию ТПК конкретного ранга, а затем уже подстраивать под нее целесообразную производственную составляющую. Все ТПК должны быть самодостаточными, а их границы – репрезентативными и однородными как

природные объекты. Такие границы должны сохранять свои функции при переходе от одного ранга к другому, иметь самое большое влияние на развитие остальных объектов в пределах ТПК, отражать внешние и внутренние связи природных объектов в системе непрерывных потоков вещества разного ранга. Необходимо, чтобы границы ТПК были предельно объективными, чтобы была возможность определять их собственную динамику в пространстве и прогнозировать развитие ресурсной базы каждого ТПК, а также выявлять пределы потребления ресурсов, не доводя их до полного истощения и перевода в другую непродуктивную категорию. Этим требованиям отвечает действующий в природе каркас взаимосвязанных трещин и непрерывных потоков вещества разного ранга, являющийся частью единой глобальной геодинамической системы.

При формировании ТПК России целесообразно учитывать два типа границ: государственные и геодинамические. Понятие ТПК в этом случае становится более широким и ответственным. Определяются четкие его границы, не будет разрозненных ТПК, появится строгая иерархия их связей, естественная система управления ими, которая будет способствовать решению проблем безопасности не только этих комплексов, но и страны в целом.

В системе непрерывных потоков геодинамическая перестройка – изменение взаимосвязей непрерывных потоков земного вещества и трещин разного ранга. Исследование таких перестроек требует новых подходов [8].

Непрерывные потоки связаны с деформациями Земли (сжатием и расширением ее в целом, а также отдельных частей), с зонами трещин разного ранга и на более высоком уровне – с изменениями движений планеты по орбите вокруг Солнца и вокруг своей оси. На практике, бесспорно, любые деформации Земли связаны с динамикой базисов эрозии, с флюидными потоками.

Непрерывное движение есть способ существования, свойство материи, всего сущего. Все внутреннее содержимое непрерывного потока всегда движется поступательно в одном общем направлении по спирали. Но в пространстве не могут развиваться потоки только одного направления. И не могут быть одинаковыми скорости всех частей непрерывного потока. В таких условиях реализация непрерывного потока возможна посредством определенных количественных изменений параметров потока и геодинамических перестроек, т.е. структурирования этого потока.

Какова же природа геодинамических перестроек, связанных с непрерывными потоками вещества, в том числе и флюидов? Существует строгое правило распределения скоростей соседних частей, движущихся в одном транзитном потоке. При исследовании вариантов их распределения оказалось, что элементами непрерывного потока являются зоны разрядки напряжений, потенциальных разрывов земного вещества (ЗРН), и динамические границы, зоны минимальных относительных изменений взаимодействий компонентов природы (ДГ). ДГ фиксируют предел действия противоположного подавляемого потока вещества. В ЗРН развиваются параллельные (с люфтом 45°) системы независимых потоков вещества (в том числе и реки). Так как ни один из транзитных потоков не может функционировать без своих притоков, к этим притокам есть свои притоки, получается, что все пространство заполнено системами взаимосвязанных потоков вещества, ЗРН и ДГ. Современные ЗРН – это разуплотненные (относительно смежных участков) области, в пределах которых функционируют современные трещины и своеобразные мембраны.

Именно благодаря ДГ определенного ранга сформировалась «пленка жизни» на Земле, здесь минимум уплотнения и минимум разуплотнения земного вещества. Вверх – разуплотнение увеличивается и достигает максимума в ЗРН на высоте примерно 3000 км. Вглубь – уплотнение увеличивается и достигает относительного максимума в ЗРН на глубине 3000 км.

Изменения горного и равнинного рельефа, вертикальные, а также латеральные движения вещества тесно связаны с ЗРН, действующими и потенциальными трещинами разного ранга и разной глубины проникновения. Транзитный поток и его противоположные притоки меняют ранг в зависимости от системы их взаимосвязей. Они различаются по количественным параметрам движущейся массы вещества, его составу. При этом всякий раз транзитные потоки размещаются в ЗРН более крупного ранга, чем притоки. В связи с этим выделяются динамические участки земной поверхности в границах ЗРН разного ранга. В пределах таких участков развивается система ортогональных взаимосвязанных противоположных притоков к разным транзитным потокам одного ранга. Параметры ЗРН, оконтуривающих динамические участки земной поверхности, меняются во времени и в пространстве в зависимости от характера его развития (он поднимается, погружается или смещается в пространстве по латерали, при этом уменьшается (до останца), увеличивается, вращается и т.д.).



ЗРН работают всегда вместе с конкретными ортогональными ДГ, поэтому динамический участок должен иметь четырехугольную форму. Между двумя смежными участками, разделенными ЗРН, не может быть равновесия. Реализуется определенный вариант их взаимосвязи [9].

Наряду с системой взаимосвязанных непрерывных потоков вещества разного ранга развивается система взаимосвязанных непрерывных трещин того же ранга, которая подчиняется первой. Это явление вездесущее, определенным образом выраженное. Трещины объединены в кластеры разного ранга, находятся в противоположных динамических режимах развития. Многих из них мы не видим, но пытаемся выделить по косвенным признакам, другие наблюдаем только под микроскопом. Все они связаны друг с другом посредством непрерывных флюидных потоков вещества того же ранга.

Если рассматривать развитие трещин в непрерывном потоке, то роль их двойкая. Это – разрывы связей разного ранга. При раскрытии трещин создаются разуплотненные зоны. Одновременно трещины, как это ни парадоксально звучит, являются созидателями новых связей (нового вещества на другом уровне), когда они работают в режиме смыкания, накапливания потенциала для нового раскрытия. От режима развития трещин зависят их выраженность, ширина разуплотненных ЗРН, границы кластера (объединения закрывающихся трещин конкретного ранга), и в конечном итоге – структура, форма объекта и его прочностные свойства. Эти противоположно развивающиеся трещины, в свою очередь, позволяют изменяться (в определенных пределах) системе непрерывных флюидных потоков вещества разного ранга. Распад старых и образование новых природных объектов связаны с распадом старых и образованием новых связей непрерывных потоков вещества разного ранга и с действием зависимых процессов раскрывания и закрывания трещин.

В природе трещина одного ранга (граница кластера) на всем своем протяжении имеет разную глубину проникновения разрыва. Данное обстоятельство связано с развитием системы непрерывных потоков вещества, с их переходами в ортогональные плоскости, поэтому, когда мы говорим о ранге трещин (границ кластеров), то имеем в виду количественные различия их, максимально возможный предел проникновения разрывов (предел открытия) конкретного ранга в данном направлении.

Развитием потенциальной системы трещин пренебрегать нельзя. Трещины относительно низкого ранга, работающие в условиях смыкания, обладают огромным

потенциалом для кардинальных изменений, и они могут быть главными индикаторами будущих изменений природной обстановки.

В трехмерном пространстве горизонтальные и вертикальные составляющие движений связаны. При подъеме или погружении соседних участков наряду с вертикальной составляющей участвуют и горизонтальные составляющие движений. Так как в условиях непрерывных потоков трещины работают не только на раскрытие, но и на смыкание, продольный и поперечный сдвиги присутствуют всегда как вторая и третья составляющие движений блоков, разделяемых трещинами конкретного ранга. На определенном этапе сильного сжатия начинается вторичный процесс разрушения поверхности. Этот процесс может дать дополнительные индикаторы для определения характера развития трещин. В таких условиях сплошная среда – это не нечто само собой разумеющееся, а результат работы непрерывных потоков и трещин.

С учетом непрерывных потоков вещества необходимо выявлять современные трещины, активно действующие, являющиеся границами участков – кластеров разного ранга и развивающиеся в режиме раскрытия.

Как отмечается в работе [10], большинство сложных объектов и структур в природе обладают фундаментальным свойством геометрической регулярности, известной как инвариантность по отношению к масштабу, или самоподобие. Если рассматривать эти объекты в разном масштабе, то постоянно обнаруживаются одни и те же фундаментальные элементы. Эти повторяющиеся закономерности определяют дробную, или фрактальную размерность структуры.

Многие объекты обладают фрактальными свойствами, например, побережья, облака, кроны деревьев, снежинки, кровеносная система и система альвеол человека или животных. Фрактальными (квазифрактальными) оказались реки с их притоками.

Окружающий нас мир наполнен фракталами с точками бифуркации, при этом фиксируются синергетические связи локального и глобального порядков (И. Пригожин, И. Стенгерс, 1984 г.).

Термин «бифуркация» (раздвоение, образование вилки) употребляется для обозначения качественных перестроек различных систем при критическом изменении их параметров. В точке бифуркации у системы появляется выбор.

Согласно исследованиям [11], сложные системы могут быть разрушены не только от мощного удара, но и от малого события, запускающего цепную реакцию, каскад

бифуркаций. По их мнению, в структуре фрактальных пространственных отпечатков самоорганизации отсутствует строгое самоподобие.

Модель развития сложной системы через последовательность бифуркаций и представление о хаосе как о чрезвычайно сложной и развитой структуре применима к явлениям самой различной природы: физической, биологической, социальной, экономической. Разные клетки и ткани формируют веточки с характерным паттерном ветвления. Кроме того, имеются общие моменты в том, как генерируются и поддерживаются веточки. Очевидно, что существует "двигатель" ветвления, специализированная структура, состоящая или из одиночной клетки, части клетки, или группы клеток на ведущем фронте ветвящегося кончика. Этот движок ветвления должен быть способен отвечать на индуктивный сигнал, который инициирует, направляет и поддерживает образование веточек [12].

Ветвление трещины при ее динамическом распространении в твердом теле является одной из самых малоизученных проблем. Ветвление трещины – это явление, которое наблюдается в самых различных материалах (стекле, стали, алюминии, полимерах, скальных породах и т.д.). Экспериментальные исследования показали, что необходимым условием ветвления трещины является не только достижение критической скорости распространения трещины, но также и уровень накопленной энергии деформации конструкции, которая расходуется на распространение трещины [13].

Характер ветвления взаимосвязанных современных (что очень важно!) трещин разного ранга изначально заложен в структуре материала, земной поверхности и в пространстве в целом. Он может далее видоизменяться в определенных пределах в зависимости от места приложения внешних напряжений, но ранговая структура трещиноватости в нем уже заложена изначально в зависимости от действия системы непрерывных потоков вещества [14].

Земля обладает свойствами фрактальности. Во-первых, она развивается в двух ортогональных потоках: движется вокруг Солнца и вращается вокруг своей оси, при этом смещаясь дополнительно в северном направлении. Во вторых, она – совокупность разного ранга точек бифуркации, развитие которых может осуществляться в противоположных режимах.

С учетом вышеизложенного возникает насущная необходимость выявления индикаторов трещиноватой структуры земной поверхности, связанной с системой непрерывных потоков вещества разного ранга.

Как показали исследования, для функционирования непрерывных потоков, в том числе и рек необходимы важнейшие условия: стимуляция склоновых процессов (приточных систем); подпитка данных потоков веществом в ортогональных плоскостях; возможности внедрения и прохождения движущегося в потоке вещества. Все эти условия могут быть выполнены только в зоне трещин [14, 8].

В зоне трещины может быть обеспечено импульсное понижение базисов эрозии, что способствует стимуляции склоновых процессов, развитию приточной системы рек.

Морфологический диапазон трещин весьма широкий: от зияющих (как правило, кратковременных), до запечатанных разнообразным материалом, но всегда более рыхлым, чем на прилегающих к ней частях. При том, что трещины орографически всегда занимают более низкие места, необходимо при выявлении их ранга еще дополнительно учитывать взаимосвязи противоположных независимых потоков в базисах-воронках.

Ранг трещин может меняться вследствие изменения характера непрерывных потоков вещества. Узел сочленения трех трещин в пределах речного русла может смещаться по латерали на 100 м за несколько десятилетий. Это очень значительные по величине показатели движений. Изменение ранга узла влечет за собой углубление одной трещины и частичное запечатывание другой. В одних местах люди подобного не замечают, а в других, – деревня вдруг оказалась на острове или река отступила на сотню метров (к примеру, на рр. Вытегре, Кокшеньге). Или вначале целый город размещался на одном берегу реки, а потом оказался на другом. Такие случаи в природе не единичные, если охватить период времени 100 лет.

Любая речная система, на первый взгляд, только собирает воду и сбрасывает ее в гидросистему более крупного ранга. Однако, как показывают исследования, в том же русле реки одновременно на разных глубинах действует и обратная, но более слабая распределительная система. В связке с прямым (собирающим) потоком в одном русле работает на низком уровне более слабый поток обратного направления, распределяющий. Мы его чисто визуально не наблюдаем, но он есть, и им пользуются, к примеру, рыбы и другие представители подводного мира. Данное обстоятельство позволяет непрерывным потокам быстро и без особых усилий перестраиваться, менять направление транзитного

движения. Действие этих двух противоположных систем (собирающей и распределительной) регулируется с помощью узлов-3-сочленения трещин разного ранга (точек бифуркации). Изменение энергетической нагрузки потока также влияет на процесс раскрытия и закрытия трещин. При учете условий функционирования рек становится очевидным, что все эти потоки работают не хаотично, а согласно определенному алгоритму. При определении данного алгоритма реки должны восприниматься как надежные индикаторы системы непрерывных потоков вещества, а, следовательно, и системы современных трещин разного ранга. Наряду с работой трещин (открытия, закрытия) действует единый механизм залечивания трещин, без которого Земля не могла бы функционировать. В зонах сочленения трещин развиваются базисы–воронки (прямые и обратные), способствующие подпитке данных потоков веществом в ортогональных плоскостях.

Поток – это материализованное линейное образование, состоит из движущегося вещества. Зоны трещин участвуют в процессе формирования русла потока, позволяют движущемуся веществу пройти или задержаться, в зависимости от ранга процессов усиления сноса и накопления вещества. В связи с этим формирование современных трещин всегда связано с функционированием системы непрерывных потоков вещества.

Поток не может функционировать без раскрывающихся трещин – разрывов, потому что он несет с собой вещество. Если нет возможности не только для внедрения, размещения, но и продвижения этого вещества, то и непрерывного потока быть не может. Поэтому система потенциальных раскрывающихся трещин – необходимое условие для функционирования непрерывных потоков разного ранга. Определенная масса вещества из непрерывного внешнего потока внедряется в зону трещины, способствуя ее раскрытию. Это один из режимов развития трещины. Наряду с этим, трещины более низкого ранга, которые размещаются на участке между двумя параллельными раскрывающимися трещинами более высокого ранга, будут находиться в режиме смыкания.

Все трещины, которые находятся внутри некоторого кластера, развиваются по отношению к внешним параллельным трещинам – границам данного кластера в режиме смыкания. При этом любая форма является кластерной структурой смыкающихся на разном уровне трещин, зависящей от непрерывных потоков вещества конкретного ранга.

Одновременно, в пределах своеобразного кластера закрывающихся в данном направлении трещин есть такие, которые будут работать в режиме раскрытия, но

меньшего ранга. Такое положение вещей способствует еще большему сжатию отдельных частей кластера относительно низкого ранга, формированию практически сплошной среды. Но в ней все равно на микроуровне будет находиться в потенциальном состоянии система сильно сжатых трещин, которые в любой момент при определенных внешних условиях могут сработать на открытие (может даже измениться их ранг). Нет ни одного материала, где не было бы микротрещин.

В условиях развития процессов закрытия, а также противоположных им – раскрытия трещин вещество может находиться в двух динамических ипостасях: в пределах кластера (в относительно стационарной системе, стабильность которой возрастает при удалении от границ кластеров крупных рангов) и в пределах самого потока – как привнесенный продукт разрушения кластерной системы низкого ранга. Как только этот продукт попадет в условия сжатия и усиления аккумуляции, так он сразу начнет развиваться в качестве части новой кластерной системы определенного ранга. Ширина разуплотненных ЗРН меняется в зависимости от особенностей изменения современных трещин (закрытия, раскрытия, смещения в ортогональных плоскостях). Современные трещины, связанные с динамикой базисов эрозии, со своей стороны модифицируют характер размещения русел рек разного ранга. Если рассматривать трещины с учетом непрерывных потоков вещества, то это динамичные природные линейные образования, способные быстро менять свои размеры в широких диапазонах, обеспечивая тем самым условия для функционирования непрерывных потоков вещества разного ранга.

Трещина будет иметь тот же ранг, что и ранг связанного с ней непрерывного потока. Обязательно функционируют узлы сочленения ЗРН разного ранга. Поэтому каждая современная трещина в пределах ЗРН – совокупность линейно расположенных взаимосвязанных самых низких точек (узлов, базисов эрозии) разного ранга, очень четко дешифрируемая. Такие трещины функционируют и в земных недрах.

Процессы раскрытия и закрытия трещин осуществляются всегда с понижением базиса эрозии. Только во втором случае базис эрозии понижается без разрыва, а за счет увеличения вертикальной составляющей при смыкании трещины. В первом случае превалирует горизонтальная составляющая движений, способствующая разуплотнению вещества, во втором – вертикальная (вниз, к центру Земли), способствующая уплотнению вещества. В паре с процессом понижения базиса эрозии, но чуть со сдвигом во времени

работает всегда процесс повышения базиса эрозии за счет усиления сноса вещества и аккумуляции его в наиболее низких местах, к которым и приурочены трещины.

Таким образом, и при раскрытии, и при закрытии трещины действуют процессы залечивания ее продуктами сноса, но при смыкании скорости этих процессов больше, чем при раскрытии.

У динамики трещин есть свои особенности. На более высоком уровне в момент времени  $T_1$  трещина работает на раскрытие (с обновлением), а в следующий момент  $T_2$  она должна работать на закрытие, так как того требует другая управляющая трещина более высокого ранга и т.д. На практике процесс раскрытия трещины сменяется в следующий момент процессом ее закрытия, но глубина воздействия процессов будет разной. Оба противоположных процесса влекут за собой процессы ее залечивания, причем, большие после начала процесса закрытия трещины. Получается, что любая трещина работает импульсно: закрытие – открытие – закрытие и т.д. При этом непрерывно работают и процессы усиления сноса и усиления накопления вещества.

Такой режим развития трещины способствует стимуляции склоновых процессов, благоприятен для функционирования рек и их приточных систем. Поэтому трещины могут дешифрироваться реками (их притоками). Все трещины обладают памятью (потенциалом) и возможностью обновления (большого нового раскрытия).

Необходимо отметить, что имеют место всего два типа связей трещин в системе независимых непрерывных потоков вещества: через зону разрядки напряжений и узел сочленения трещин определенного ранга; через динамическую границу, зону минимальных относительных изменений того же ранга.

Узлы-3-сочленений трещин развиваются вследствие действия непрерывных потоков земного вещества. Почему в таком узле соединяются три, а не четыре трещины?

Один из склонов способствует функционированию транзитного потока, а противоположный ему склон при таком движении выступает как увеличивающийся своеобразный барьер. Транзитный поток и распространяющаяся трещина вынуждены «обходить» его справа или слева, в ортогональной плоскости, в прямой зависимости от формирования ЗРН более крупного ранга. На земной поверхности функционируют узлы-3-сочленения ЗРН (трещин): одной, – более крупного ранга, и другой, примыкающей к первой, – более низкого ранга.

Если бы в узле соединялись четыре трещины, то барьерная область не смогла бы вообще функционировать и не было бы субординации трещин и непрерывных потоков. Одна трещина всегда будет более крупного ранга. Отвершек от нее – трещина более низкого ранга. Она формируется справа или слева в зависимости от силы приложения развивающейся деформации – геодинамической перестройки. За счет отвершков формируются связи между трещинами. Данные узлы сочленения трещин способствуют дыханию Земли (выбросу вещества из земных недр или поглощению вещества в земные недр), делению территории на динамические участки разного ранга.

На практике мы имеем дело с узлами слияния рек [14, 15]. Чтобы транзитные потоки могли функционировать, приточные системы к ним должны развиваться во взаимно ортогональных плоскостях [7, 14]. При исследовании систем независимых (параллельных) потоков и ортогональных (люфт  $45^\circ$ ) к ним притоков оказалось, что данные узлы обозначают сочленения транзитного потока и активного притока к нему. Узел-3-сочленения трещин связан с узлом слияния рек, имеет четкую приуроченность к самой низкой части воронки. Совершенно очевидно, что подобные узлы-3-сочленения связаны с системами независимых потоков земного вещества, с местами воронок (связок с вертикальными потоками на разных глубинах).

Данные узлы в целом индицируют характер непрерывных потоков земного вещества и имеют разный ранг. И в этом плане они принципиально отличаются от других узлов, например, морфоструктурных, выделяемых Е.Я. Ранцман, М.П. Гласко (2004 г.).

Узлы-3-сочленения смещаются по латерали и по вертикали. По вертикали они могут развиваться в двух противоположных режимах: углубления воронки (в глубь Земли) и усиления выброса (из земных недр).

Перемещения узлов-3-сочленения в плане приводят к усилению напряженности при взаимодействии человека с окружающей природной средой. В настоящее время проводятся обширные исследования достаточно мобильных узлов слияния водотоков (которые связаны с узлами сочленения трещин).

Значение данной проблемы реформирования узлов слияния рек для человека огромное. В одной из работ Р.С. Чалова [15] отражена, к примеру, динамика смещения узла слияния рек Амура и Уссури в плане, свидетельствующая, что реформирование данного узла затрагивает не только интересы различных отраслей хозяйства, но и государственные интересы в целом.



Все узлы трещин и непрерывных потоков развиваются не хаотично, а согласно матрице ранжирования (рис. 1). Один динамически однозначный участок (грань) всегда формируется четырьмя узлами сочленения трещин одного ранга. Только такая закономерность позволяет независимым потокам и их приточным системам развиваться. Две противоположные стороны такого участка формируются двумя независимыми (параллельными с люфтом 45 градусов) потоками вещества земной поверхности (воды), две другие (ортогональные) – их приточными системами. В пределах одной грани – кластера все трещины меньшего ранга должны быть связаны со всеми четырьмя трещинами более высокого ранга (границами кластера). Такое условие (вкуче с тем, что каждый участок формируется четырьмя соответствующими узлами одного ранга) достигается только тогда, когда внутри одного участка более высокого ранга развиваются пять участков более низкого, следующего, ранга. Четыре боковые грани и две грани («сверху» и «снизу») соединяются в системе независимых непрерывных потоков вещества в один блок конкретного ранга. Внутри каждого такого блока определенного ранга развивается центральная область ядра и шесть блоков рангом ниже. Данная субординация позволяет сохраняться равноправию элементов одного ранга при переходе на разные уровни. Динамика современных трещин (чередование их раскрытия и закрытия) связана с динамикой (опусканием и подъемом) базисов эрозии непрерывных потоков вещества, в частности воды. Эти процессы, смещенные по времени у разных трещин, в свою очередь, несколько модифицируют системы транзитных потоков и притоков к ним. Поэтому не просматривается сразу рисунок управляющей матрицы.

Учитывая субординацию потоков: транзитного и активного притока, взаимосвязи узлов их сочленения, барьерные области, равноправность элементов структуры одного ранга и характер вращения Земли вокруг Солнца и вокруг своей оси, Землю необходимо рассматривать как выпуклый шестигранник [14, 8]. При этом каждая из шести граней сформирована четырьмя взаимосвязанными узлами-3-сочленения трещин одного ранга. Боковые грани этого выпуклого шестигранника: 1) с Южной Америкой; 2) с Африкой и большей частью Индийского океана; 3) с Австралией; 4) с южной частью Тихого океана. «Нижняя» грань, оконтуренная ТЗВ, – с Антарктидой. «Верхняя» грань – с Евразией, Северной Америкой и северной частью Тихого океана (рис. 2).

Границы данных граней – конкретные современные трещины, они могут быть определены с достаточной точностью выявления линейных объектов. Все зависит от

метода измерения. Суть этого объекта – самые низкие места в разуплотненных зонах (воронки) в ортогональных плоскостях. Имеются четкие индикационные признаки шести граней [8].

Где же размещаются узлы сочленения трещин самого крупного ранга? Узел (1) находится во впадине в ТЗВ; (2) – в котловине Атакамская; (3) – близ впадины Пуэрто-Рико; (4) – близ Южно-Сандвичевой впадины, в зоне действия ТЗВ; (5) – в Зондском желобе; (6) – в котловине, в зоне действия ТЗВ; (7) – в котловине, расположенной рядом с Марианской впадиной и впадиной Тонга; (8) – в котловине, в зоне действия ТЗВ, рядом с впадинами Тонга и Кермадек (см. рис.. 2). Закономерно, что трещины и узлы их сочленения самого крупного ранга на Земле размещаются в пределах океанов и морей, в самых низких их частях.

Рассмотренные выше грани – динамичные, они меняются в размерах (уменьшаются или увеличиваются). Из-за вращения Земли вокруг своей оси против часовой стрелки (если смотреть сверху на район Северного полюса) «верхняя» грань увеличивается. Эта грань включает Евразию, Северную Америку и северную часть Тихого океана (с сильно расчлененным контрастным рельефом).

Идеально круглых и прямоугольных динамических участков в природе не бывает. Форма динамического участка отражает процессы раскрытия трещин и соответствующие процессы сжатия данного кластера – участка.

Северные части Атлантического и Тихого океанов и котловина Северного Ледовитого океана образовались за счет приточной системы из космоса, определенного сплющивания Земли в направлении Север-Юг, а также смещения вращающейся центральной области ядра внутри Земли вверх (в направлении к Северному полюсу), связанного с этим асимметричного раскрытия трещин, подъема территории Евразии и латерального сдвига ее в направлении вращения. О таком развитии событий свидетельствует множество индикационных признаков, в том числе рисунок речной сети в Центральной и Юго-Восточной Азии.

Система взаимосвязанных трещин разного ранга (разной протяженности и глубины проникновения) на земной поверхности является системой опережающей адаптации Земли. Эти трещины разного ранга позволяют, во-первых, аккумулировать непрерывно поступающее космическое вещество (твердое, жидкое, газообразное), а во-вторых, – снимать напряжения при определенном характере движения Земли вокруг Солнца и

вокруг своей оси, при развитии внутриземных процессов в условиях аномально высоких давлений и температур. При современном характере сплющивания Земли развиваются трещины очень крупного ранга, без своевременного залечивания которых Земля попросту развалилась бы на отдельные части. На первый взгляд, такой каркас трещин не способен играть консолидирующую роль при аккумуляции вещества (в том числе из космоса). Однако на самом деле с учетом раскаленных земных недр и действия механизма своевременного залечивания трещин разного ранга такой каркас взаимосвязанных трещин и своеобразных «мембран - свай» в них действительно выполняет роль системы адаптации. Переход трещин от одного ранга к другому закономерен и связан с действием механизма их последовательного залечивания (и последующего раскрытия трещин более низкого ранга для компенсации расхода внутреннего раскаленного вещества) в ортогональных плоскостях: раскрытие трещин 1-го ранга – залечивание их → раскрытие трещин 2-го ранга – залечивание их → раскрытие трещин 3-го ранга – залечивание их и т. д. На поверхности Земли развивается система мощных зон засасывания внешнего вещества. В этих зонах (узлах ЗРН) трещины раскрываются на определенную глубину, базис эрозии при этом опускается. Взаимосвязанные латеральные и вертикальные зоны разрядки напряжений одного ранга на разных глубинах отражают блоковую структуру земных недр, развивающихся в условиях непрерывных потоков вещества [8, 14].

При ранжировании блоков необходимо учитывать то обстоятельство, что вместе с Землей вращается слой воздушной оболочки толщиной до 3000 км (до зоны разрядки напряжений ранга 18000 км) и что вокруг Солнца вращается не просто Земля, а пространство Земля – Луна [6]. Земная поверхность в вертикальном разрезе фиксирует уровень ДГ ранга 6000 км, а также частей центральных областей 2-го ранга. Границами (ЗРН) блоков 1-го ранга являются горизонтальные уровни: вверх от Земли на отметке порядка 3000 км и внутри Земли на глубине 3000 км.

Для верхней грани Земли (рассматриваем уровень ДГ – земную поверхность) с материками Евразия, Северная Америка и северной частью Тихого океана такой центральный участок развивается в границах-трещинах второго ранга: во впадине близ Командорских островов в Тихом океане, в Беринговом проливе, Северном Ледовитом океане, Белом море, в рр. Сев. Двине, Сухоне, Костроме, р. Волге, в Каспийском море, Арале, оз. Балхаш, потоках-связках в пустыне Гоби, в Желтом, Филиппинском, Японском морях, в Курило-Камчатском желобе (см. рис. 1-3).

Остальные 4 участка, связанные с данной центральной областью того же ранга, разделены: 1) потоками в Северном Ледовитом океане, Атлантическом океане, в Бермудской котловине, впадине Пуэрто-Рико; 2) потоками в Каспии, в р. Дон, в Черном море, Средиземном море (близ о. Крит); 3) потоками в Курильской котловине, Марианской впадине; 4) потоками во впадине близ Командорских островов, в центральной части Тихого океана (до ребра грани с южной его частью). Эти потоки второго ранга создают пространственные структуры 2-го ранга (см. рис. 1; 3).

Один из пяти динамических участков второго ранга (см. рис. 4), который включает также и часть территории России, имеет границы-трещины: в пределах Северного Ледовитого океана, в Норвежском море, в Атлантическом океане, в Бермудской котловине, котловине Пуэрто-Рико, в Средиземном море (близ о. Крит), в Черном море, р. Дон, в Каспийское море, р. Волге, рр. Костроме, Сухоне, Северной Двине, в Белом море, в Северном Ледовитом океане, в Норвежском море. В пределах этого динамического участка второго ранга развиваются пять участков следующего, третьего ранга. Центральная область (динамический участок 3-го ранга) оконтурена потоками, в которых работают границы-трещины 3-го ранга: в Северном море, Балтийском море, рр. Висле, Ваге, Дунае, Рейне, в Северном море. Дешифрируются по картам четыре границы-трещины 3-го ранга, связующие данную центральную область 3-го ранга с границами 2-го ранга: 1) в рр. Рейн, Ааре, в оз. Невшательском, оз. Женевском, в р. Роне, в Средиземном море; 2) в р. Дунай, в Черном море; 3) в Балтийском море, Финском заливе, р. Неве, в Ладожском озере, р. Свирь, Онежском озере, Белом море; 4) в Северном и Норвежском морях.

В пределах каждого из пяти динамических участков 3-го ранга действует, согласно управляющей матрице ранжирования (см. рис. 1-4), своя центральная область четвертого ранга. Эти центральные области четвертого ранга размещаются в Судетах, в пределах междуречья Днепра и Оки, в районе горы Бернина, на о. Ирландия, в средней части Скандинавского полуострова, между Норвежским морем и Ботническим заливом.

Максимальная глубина действия узлов граней 1-го ранга ( $Q_1$ ) порядка 3000 км, узлов 2-го ранга ( $Q_2$ ) – порядка 1000 км, узлов 3-го ранга ( $Q_3$ ) – 300-350 км, а узлов 4-го ранга ( $Q_4$ ) – 100 км.

На рис. 5 показаны ЗРН 2-го, 3-го ранга, а также 4-го (выборочно) рангов, действующие на территории России и в смежных областях. Для удобства допустим, что вся

территория России – это единый мощный территориально-производственный комплекс самого крупного, первого, ранга. Тогда с учетом ЗРН второго ранга (см. рис. 3) в рамках государственных границ на территории России целесообразно выделить три крупных ТПК второго ранга, разделенных рр. Северной Двиной, Сухоной, Костромой, Волгой, а также на юге – р. Доном и потоками-связками. В этих условиях самым крупным узлом сочленения трещин второго ранга является Волгоградский (Сталинградский) узел.

В пределах каждого из этих трех самых крупных ТПК целесообразно выделить соподчиненные ТПК 3-го ранга ( см. рис. 2-5): в 1-м крупном ТПК второго ранга (на правобережье Волги, левом берегу рр. Костромы, Сухоны, Северной Двины) – : два ТПК; во 2-м крупном ТПК второго ранга (на левобережье Волги, правом берегу рр. Костромы, Сухоны, Северной Двины) – пять ТПК; в 3-м – один ТПК третьего ранга.

На рис. 5 показаны ЗРН 4-го и 5-го рангов в пределах одного из динамических участков 3-го ранга. С учетом данной информации в пределах этого ТПК 3-го ранга можно выделить пять ТПК 4-го ранга.

По особенностям развития природы, ресурсной базы эти ТПК очень сильно отличаются друг от друга. И их необходимо развивать обособленно друг от друга. Внутри данных ТПК можно выделить соответствующие соподчиненные ТПК 5-го ранга и т. д

Системы взаимосвязей таких ТПК разного ранга очень четко определены и их целесообразно учитывать при выявлении приоритетов развития отношений с сопредельными областями. Имеется возможность внедрения рассматриваемого подхода к формированию ТПК с учетом различных уровней организации территории: ЗРН 2-го ранга или ЗРН 5-го и более низкого ранга.

Почему необходимо формировать ТПК в границах – ЗРН разного ранга?

1. По своей сути эти естественные границы – ЗРН – зоны нестабильности, напряженности, трещин, разделяют разные по своей динамике участки земной поверхности (и блоки земного вещества). Других, подобных им точных природных границ нет.

2. Есть единая система ранжирования, соподчиненности развития территорий. Данное обстоятельство может быть использовано в эффективной системе управления землепользованием.

3. ЗРН – зоны функционирования непрерывных потоков. При этом есть возможности заранее выявить максимальные и минимальные изменения земель (сезонные,

многолетние) и разработать систему превентивных мер. Особенно это касается распространения загрязнений, подтопления и сезонного затопления земель, распространения естественных очагов возгорания (при соответствующем развитии (подъеме) узлов сочленения трещин определенного ранга).

4. Система ЗРН разного ранга позволит разобраться в условиях формирования различных ресурсов, в том числе нефти и газа. Расположенные совсем рядом месторождения могут иметь различные источники формирования и динамику.

5. Существует прямая связь развития государств с характером функционирования крупнейших узлов сочленений трещин. Чтобы минимизировать эту зависимость, необходимо правильно «развязать» данный узел, сформировав три автономных хозяйствующих элемента со своими приоритетными связями. В частности, для территории постсоветского пространства такими судьбоносными узлами являются узлы в пределах Арала, Каспия, а также Волгоградский (Сталинградский) узел. Использование этих данных позволит оптимизировать хозяйственную деятельность общества.

Геодинамическое районирование территорий с учетом адаптационных возможностей Земли позволяет выявить на основе индикационных признаков связи современных трещин разного ранга, их динамику в пространстве (по глубине и в плане) и в конечном счете прогнозировать изменения природных условий и ресурсов, а также взаимодействий общества и окружающей природной среды [14, 8].

У каждого узла трещин есть своя матрица (пространство, максимальный предел действия трещин данного ранга). Поэтому крайне важны инвентаризация данных узлов по динамике и использование этой информации в жизни общества. Очень важно также выявить ритмику поднимающихся и опускающихся участков земной поверхности. В методическом плане эти противоположные процессы необходимо рассматривать отдельно, со своими наборами индикационных признаков, а не относительно друг друга [8]. Поднимающиеся участки поверхности могут перейти через определенные промежутки времени в разряд погружающихся. Крайне опасными и каверзными для освоения являются барьерные области разного ранга. При перестройке узлов-3-сочленения от «воронки» к «выбросу» меняется (в этом сочетании – понижается) их ранг, понижается и ранг отрезка трещины, проходящей через данный узел. Это приводит к углублению части трещины в барьерной зоне, повышению ее ранга. И в барьерных зонах происходят

землетрясения разной силы. А ведь до перестройки узла эти области были относительно спокойными.

Сложная задача – не только определить, почему образовалась та или иная форма в природе, но и понять, как эта форма будет работать в будущем. Ведь будущее закладывается уже сейчас. Пока же в основном изучается, как образовалась эта форма, а не для какой цели она создана природой. Выявить непрерывные цепочки изменений форм можно только с учетом непрерывных потоков вещества.

На земной поверхности развиваются две группы противоположных потоков по вертикали: так называемые базисы-воронки, затягивающие вещество в глубь Земли, и противоположные им по направлению «трубы дегазации», каналы выброса вещества из земных недр с разных глубин при разрядке напряжений. Эти объекты разного ранга, имеют разную силу проявления. Самые экстремальные воронки – в глубоководных желобах, а каналы выброса – вулканические проявления. «Минимальные» проявления связаны с работой рек, которые приурочены к узлам ЗРН более низкого ранга. Поэтому очень важна диагностика узлов сочленения трещин разного ранга (от первого до очень низкого). Развитие последних может сильно усложнять хозяйственную деятельность.

Изучение изменений рельефа речных долин с учетом характера непрерывных потоков земного вещества и трещин разного ранга, областей подъема и погружения и латерального их перемещения позволит понять механизмы формирования и переформирования залежей многих полезных ископаемых.

Учет непрерывных движений земного вещества разного ранга и их причинно-следственных связей является одной из важнейших проблем взаимодействия природы и общества. В наши дни фиксируется много крупных изменений природной среды, которые связаны во многом с геодинамическими перестройками, и они уже угрожают функционированию целых государств.

Во взаимодействии общества с окружающей природной средой всегда доминантой будет природная среда. Природа заставляет человека постоянно перестраивать свою хозяйственную деятельность. Как показывает история развития человечества на Земле, могут исчезать целые высокоразвитые цивилизации. А человек в своей деятельности все дальше уходит от своих корней, пытается создать «синтетическую» среду своего обитания. Но это невозможно в условиях действия непрерывных потоков вещества и трещин разного ранга.

Необходимо изменить парадигму взаимодействия общества и природы. Как отмечал известный ученый-географ Ю.П. Михайлов [16], проблему взаимодействия природы и общества необходимо рассматривать комплексно, в системе «природа – хозяйство – население».

В единой цепочке взаимосвязей потоков каждый объект или явление имеет свою «нишу». При этом каждый описываемый, картографируемый и анализируемый природный объект или явление выполняет роль индикатора хода развития взаимосвязей компонентов природы [7]. В этой связи всякую геодинамическую перестройку целесообразно рассматривать как необходимое звено единой многогранной глобальной системы непрерывных потоков вещества со своими точками бифуркации.

Роль человека в преобразовании природных условий огромна. Незнание и неучет динамики природных условий и ресурсов оборачивается негативными экологическими изменениями среды обитания человека в масштабе всей планеты и с необратимыми последствиями. Такие изменения качества природных условий и ресурсов влекут за собой и негативные изменения человеческого общества. Задача человеческого общества – научиться функционировать в согласии с позитивным режимом развития Земли, исследовать те точки бифуркации (в их числе узлы сочленения трещин самого крупного, первого, ранга), от которых зависит на данном уровне этот прогрессивный режим. Общие природные закономерности, учтенные при формировании ТПК разного ранга, позволят в различной хозяйственной деятельности поэтапно прогнозировать взаимодействия общества с окружающей средой и определять пределы развития негативных и позитивных ситуаций применительно к конкретным территориям в единой системе независимых потоков вещества и трещин разного ранга.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. География. Современная иллюстрированная энциклопедия / Под ред. проф. А.П. Горкина. М.: Росмэн, 2006.
2. Дроздова Н.В. Территориально-производственные комплексы и региональные кластеры: преемственность и перспективы развития.// Ярославский педагогич. вестник. 2011. № 3. Том 1 (Гуманитарные науки). С. 125-129.
3. Долголюк А.А. Территориально-производственный комплекс (ТПК) // Энциклопедия Сибири. – Режим доступа: [russiasib.ru/territorialno-proizvodstvennyj-kompleks-tpk](http://russiasib.ru/territorialno-proizvodstvennyj-kompleks-tpk).



4. Тимошенко А.И. Проекты территориально-производственных комплексов в Арктике: советский опыт и современность. – Режим доступа: <http://www.aymakh.ru/i>
5. Ивановский Л.Н. Парагенез и парагенезис горного рельефа юга Сибири. Иркутск: Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2001. 142 с.
6. Ивановский Л.Н. Экзогенная литодинамика горных стран. Новосибирск: ВО «Наука», Сиб. изд. фирма, 1993. 160 с.
7. Орлов В.И. Динамическая география. М.: Научный мир, 2006. 594 с.
8. Соколова Н.В. Роль флюидных потоков в геодинамических перестройках. Saarbrücken (Deutschland): LAP Lambert Academic Publishing, 2013. 151 с.
9. Соколова Н.В. Особенности динамики экзогенного рельефообразования // Рельеф и экзогенные процессы гор: материалы Всеросс. науч. конф. с междунар участием, посвященной 100-летию со дня рожд. д.г.н., проф. Л.Н. Ивановского. Иркутск, 25-28 окт. 2011 г. Иркутск: изд-во Ин-та географии СО РАН, 2011. Т. 1. С. 44-47.
10. Терентьев В.Ф., Оксогоев А.А. Циклическая прочность металлических материалов: Учеб. пособие. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2001. 106 с.
11. Бак П., Чен К. Самоорганизованная критичность // В мире науки. 1991. № 3. С.16-24. ,
12. Pengfei Lu and Zena Werb Patterning Mechanisms of Branched Organs // Science. 2008. Vol. 322. P. 1506-1509.
13. Иванов В.А., Большев К.Н., Алексеев А.А., Каминский В.В., Степанов Н.Н. Методика исследования ветвления трещины при низкотемпературных натуральных испытаниях // Научное приборостроение. 2010. Том 20, № 2. С. 57-62.
14. Соколова Н.В. О геодинамических аспектах антропогенной геоморфологии // Антропогенная геоморфология: наука и практика: материалы XXXII Пленума геоморфологической Комиссии РАН. Белгород, 2012. С. 347-349.
15. Чалов Р.С. Амуро-Уссурийский водный узел: клубок проблем экономических, экологических, политических // СТАТУС-КВО. Диалог. 2005-05-10. – Режим доступа: [http://www.statusquo.ru/687/article\\_798.html/](http://www.statusquo.ru/687/article_798.html/).
16. Михайлов Ю.П. Куда идти Сибири: взгляд географа // География и природные ресурсы. 2007. № 3. С. 158–164.

ПРИЛОЖЕНИЕ

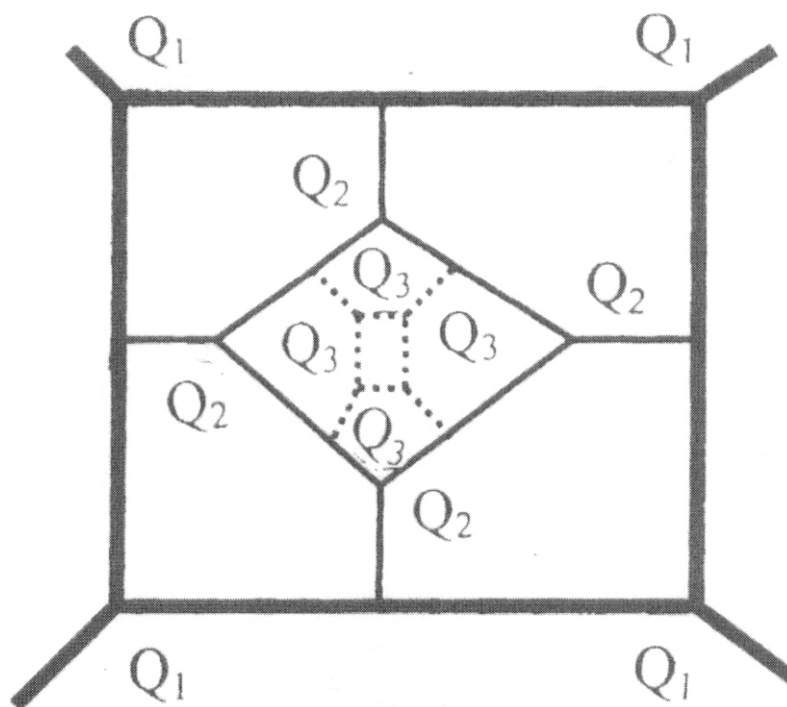


Рис. 1. Принцип ранжирования динамических участков в пределах одной грани  
(□ – узлы сочленения ЗРН 1–3 ранга)

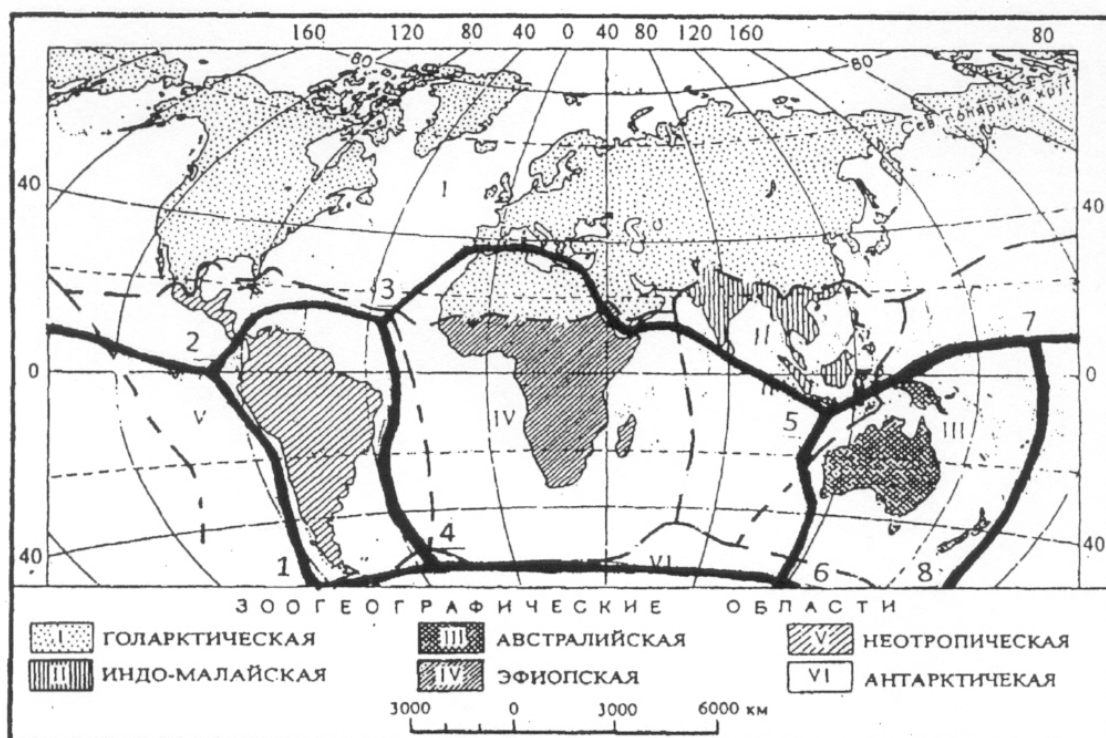


Рис. 2. Карта зоогеографических областей (пунктиром показаны их пределы (см. Орлов, 1969; 2006) и дополнительно зон разрядки напряжений самого крупного (первого) ранга (Соколова, 2012в), оконтуривающих грани (показаны очень жирными линиями). Номера узлов ЗРН первого ранга показаны арабскими цифрами

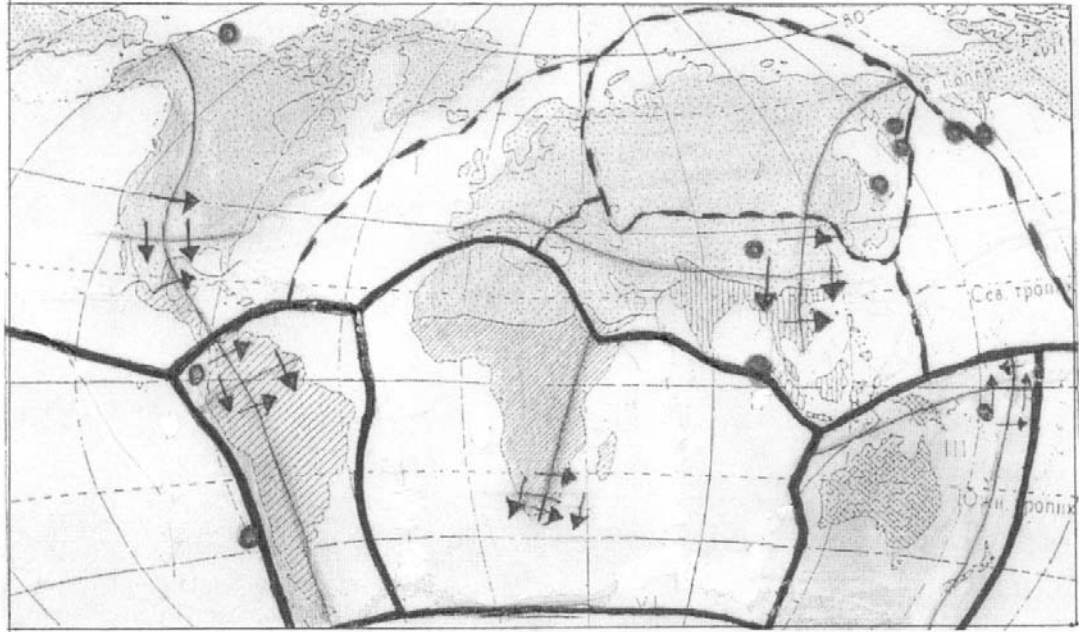


Рис. 3. Схема размещения ЗРН 1-го (жирные линии) и 2-го ранга (пунктирные линии, связанные с ЗРН 1-го ранга), а также динамических границ в пределах материков (темно-серого цвета линии), см. также рис. 1-2. Черными кружками показаны очаги крупнейших землетрясений

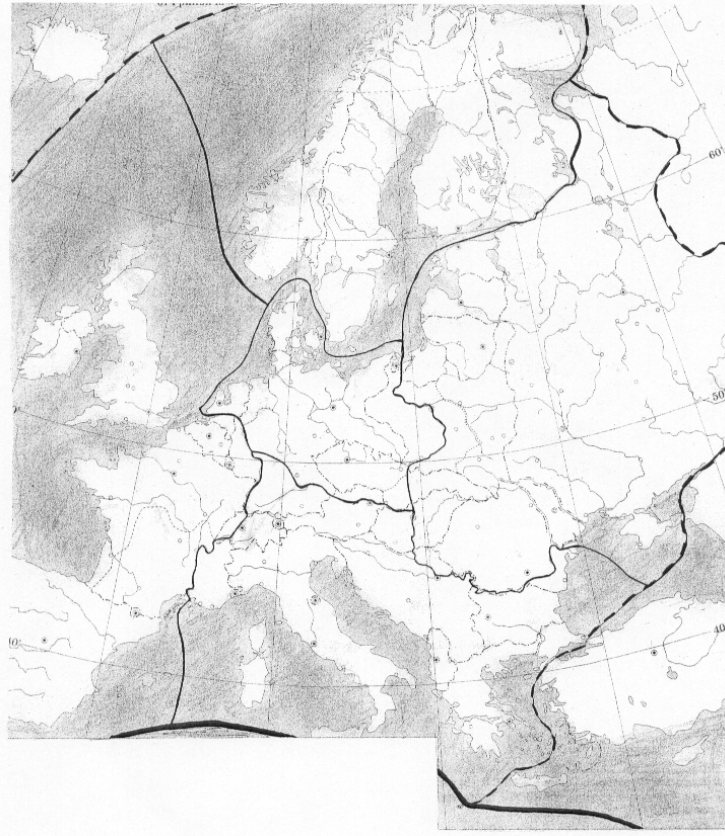


Рис. 4. Схема размещения ЗРН 1-го (жирная сплошная линия), 2-го (пунктир) и 3-го (тонкая линия) ранга в пределах участка на верхней грани 1-го ранга (см. также рис. 1-3)

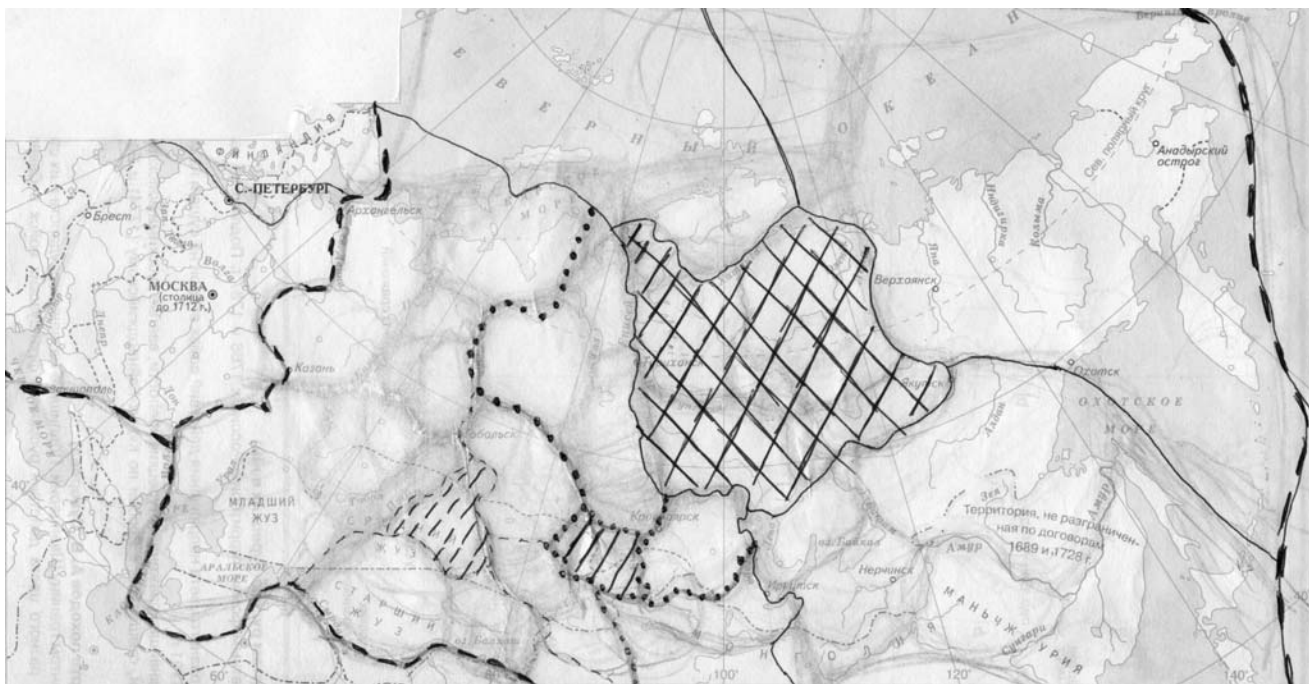


Рис. 5. Схема размещения ЗРН (в пределах России и соседних с ней стран)  
 2-го ранга (жирная пунктирная линия); 3-го ранга (тонкая сплошная линия);  
 4-го ранга (линия точками); 5-го ранга (тонкий пунктир). Штриховкой показаны  
 некоторые центральные области 3–5 ранга