

И.С. Копылов

Пермский государственный национальный
исследовательский университет, Пермь

ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ ЛАНДШАФТЫ И МИНЕРАГЕНИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ (АЛМАЗЫ, ЗОЛОТО, УГЛЕВОДОРОДЫ)

Статья посвящена разработке нового геодинамического подхода к прогнозированию месторождений алмазов, золота и углеводородов. В основе лежит концепция «геодинамического ландшафта» как целостной системы, отражающей взаимодействие глубинных и поверхностных процессов. Разработан и применен комплекс методов, включающий ландшафтно-геодинамический и линейно-геодинамический анализ. Исследование доказывает, что крупнейшие скопления полезных ископаемых закономерно приурочены к узлам пересечения линейментов и кольцевым ландшафтными аномалиям. Показана специфика связи каждого типа ресурсов с определёнными геодинамическими сценариями, например, алмазов – с активизацией кратонов мантийными плюмами. Полученные закономерности подтверждаются на примерах крупнейших мировых провинций. Работа закладывает основу для принципиально новой, причинно-следственной модели прогнозной минерации.

Ключевые слова: геодинамический ландшафт, минерация, алмазы, золото, углеводороды, ландшафтно-геодинамический анализ, ландшафтная аномалия, геоактивная зона, прогноз месторождений.

DOI: 10.17072/chirvinsky.2026.107

Введение. *Геодинамический ландшафт (ГДЛ)* – это исторически сложившаяся и пространственно ограниченная целостная геосистема, возникающая в результате устойчивого взаимодействия и взаимной адаптации литосферных (эндогенных) и гипергенных (экзогенных) потоков энергии и вещества, литогенной основой которой служат новейшие и современные геодинамические структуры. ГДЛ представляет собой иерархическую систему, от планетарного уровня до локального, контролируемого конкретными активными разломами.

Современная геология минеральных месторождений с конца XX в. переживает методологический переворот, связанный с переходом от анализа изолированных рудных полей к пониманию их места в эволюции литосферы (Mitchell, Garson, 1981; Хаин, Ломизе, 1995; Ибламинов, 2001). Понятие «геодинамический ландшафт» в данном контексте трактуется как устойчивая совокупность геологических

процессов, протекающих в специфической геотектонической обстановке в определенный интервал геологического времени. Каждый такой ландшафт порождает характерный спектр полезных ископаемых. Цель работы – выявить системные закономерности пространственно-временного размещения месторождений алмазов, золота и углеводородов как ключевых индикаторов глубинных процессов в коре и мантии.

Методология исследования. Настоящее исследование базируется на междисциплинарном методологическом фундаменте, интегрирующем принципы классической геологии месторождений, современной тектонофизики и ландшафтно-геодинамического анализа. Основная гипотеза предполагает, что пространственно-временное распределение месторождений-гигантов алмазов, золота и углеводородов является не случайным, а закономерным следствием и индикатором специфических, долгоживущих геодинамических режимов («ландшафтов») и протекающих в их рамках процессов. Для верификации этой гипотезы применяется комплекс методов, который можно структурировать по следующим уровням: общегеологический и историко-геологический, ландшафтно-и линейно-геодинамический, инструментально-аналитический.

Общегеологический и историко-геологический уровень. На этом уровне используются методы сравнительного тектогенеза и формационного анализа. Их применение позволяет провести реконструкцию палеогеодинамических обстановок (палеоокаин, палеорифтов, палеоорогенов) для ключевых эпох минералообразования. Особое внимание уделяется анализу парагенетических рядов горных пород и полезных ископаемых, являющихся дискретными индикаторами определенных геодинамических сценариев (например, ассоциация кимберлитов с траппами и карбонатитами; связь орогенного золота с коллизионными гранитоидами и надвиговыми дислокациями). Проводится сравнительный анализ глобальных распределений месторождений-гигантов (Высоцкий и др., 1973; Mitchell, Garson, 1981; Козлов, Копылов, 2019) и их наложение на палеогеодинамические реконструкции. Используются методы: метод актуализма (перенос современных геодинамических моделей на прошлое); изотопно-геохронологический анализ для привязки рудо- и нефтегазообразования к геодинамическим событиям; термомеханическое моделирование литосферы для понимания условий стабилизации кратонов и формирования рифтов.

Ландшафтно-геодинамический анализ (ЛГА) является системообразующим методом исследования. Под *геодинамическим ландшафтом* понимается устойчивая во времени (десятки-сотни млн лет) пространственная структура литосферы, характеризующаяся

специфическим набором взаимосвязанных тектонических, магматических, метаморфических и осадочных процессов. В основе ЛГА лежит не просто формальное описание тектонической обстановки, а выявление причинно-следственных связей между глубинными мантийными процессами, реакцией литосферы и формированием минеральных систем. Процедура ЛГА включает:

1). *Выделение иерархии геодинамических ландшафтов (геотектонических обстановок; геомов по В.Б. Сочаве)* – от глобальных (плюм – кратон, субдукционная зона) до региональных (авлакоген, передовой прогиб) и локальных (рифтогенный грабен, вулcano-тектоническая депрессия).

2). *Анализ временной эволюции ландшафта (геодинамической серии)*: установление этапности его развития (например, для пассивной окраины: домезозойский кристаллический фундамент → континентальный рифт → стадия океанического спрединга → стадия пассивной окраины с мощным осадочным чехлом → возможная инверсия) и идентификацию «рудообразующего окна» – конкретного этапа, благоприятного для формирования определенного типа месторождений (Goldfarb, Groves, 2015).

3). *Составление пространственно-временных корреляционных диаграмм (палеток)*, на которых сопоставляются эволюция геодинамического ландшафта, магматические события, осадконакопление и эпохи минерализации. Это позволяет выявить лаг-время между геодинамическим триггером (например, коллизией) и пиком рудоотложения (Allen P., Allen J., 2013).

4). *Идентификация геодинамических «прекурсоров» и «наследников»*. Например, установление, что гигантские осадочные бассейны углеводородов часто наследуют ранние рифтогенные структуры, которые, в свою очередь, могут быть реакцией на более древний орогенез или плюмовую активность.

5). *Районирование и типизация геодинамических ландшафтов*. В основе методологии районирования и типизации ландшафтно-геологических (геохимических и геодинамических) систем лежат принципы системного анализа и ряд положений о геосистемах, разработанных В.Б. Сочавой (1978), где для систематизации подразделений природной среды применяется принцип двухрядной классификации геосистем: геомер – типологических выделов и геохор – единиц регионального ряда. Геомерами разных уровней можно рассматривать геодинамические ландшафты (геотектонических обстановок). Таксономическими единицами районирования регионального ряда являются: геохоры разных порядков

– ландшафтно-геодинамические пояса (терагеохоры), провинции (гига-геохоры), области (мегагеохоры), районы (макрогеохоры), подрайоны (мезогеохоры) (Копылов, Даль, 2015; Копылов, 2019).

6). *Многоуровневое дешифрирование кольцевых структур – ландшафтных аномалий* (ЛА) – основной картографический метод ЛГА. В классификации ландшафтных аномалий выделяется более 12 уровней генерализации (по дешифрированию материалов дистанционного зондирования (МДЗ)) с соответствующими масштабами изучения, размерами и видами геологических объектов: от планетарного и континентального (М. 1:100 000 000 – 1:50 000 000, картирование крупных кратонов, орогенов, синеклиз), до локальных (М. 1:50 000-1:25 000, картирование локальных объектов, структур, месторождений). Крупнейшие ЛА классифицируются как морфоструктурно-геодинамические ландшафтные аномалии (МГЛА). Например, на Африканском континенте выделены 7 МГЛА I порядка (с размером 1-2,2 тыс. км), 17 МГЛА II порядка (800-1000 км), и 60 МГЛА III порядка (от 300-400 до 800 км). Отмечается связь крупных МГЛА с перспективными зонами полезных ископаемых, особенно по алмазам и углеводородам (Копылов, 2025). На Западном Урале и Приуралье (Пермский край) выделено более 5 тыс. ЛА (с размерами 1-10 км), все известные месторождения и проявления углеводородов, алмазов, золота контролируются ландшафтными аномалиями (Копылов и др., 2015; Копылов, 2018).

Линеаментно-геодинамический анализ (ЛиГА). Если ЛГА дает объемно-временную модель, то ЛиГА фокусируется на анализе линейных (плоскостных) структур литосферы – линеаментов, понимаемых как глубоко проникающие, долгоживущие зоны нарушенной сплошности, играющие роль каналов для флюидов, магм и контролеров осадочных бассейнов. Это субпрямолинейные индикаторы тектонических нарушений любых размеров. Метод основан на интеграции данных дистанционного зондирования (ДЗЗ), геофизических полей (гравитационных, магнитных) и геологических карт.

Алгоритм ЛиГА включает:

1). *Многоуровневое дешифрирование линеаментов.* Выявление и ранжирование линеаментных систем по масштабу (планетарные, региональные, зональные, локальные и др.), времени заложения и реактивации, а также по морфоструктурным признакам в данных ДЗЗ и на картах аномальных полей (Копылов, 2019, 2025).

2). *Анализ геодинамической природы линеаментов.* Разделение на унаследованные (реактивированные) и вновь образованные структуры. Установление их связи с конкретными геодинамическими режимами:

рифтовые грабены, трансформные разломы, зоны субдукции, коллизии, сдвиговые системы и др. (Condie, 2011).

3). *Построение моделей линеаментных узлов и их верификация.* Выявление пересечений линеаментов разного порядка и направленности, которые являются зонами повышенной проницаемости литосферы. Именно такие узлы часто контролируют размещение кимберлитовых трубок (якутские провинция, африканские провинции), эпитермальных золоторудных полей (Тихоокеанский пояс) и структурных ловушек углеводородов.

4). *Реконструкция полей напряжений.* По конфигурации и кинематике линеаментных систем реконструируются палеонапряженные состояния литосферы, что критически важно для понимания механизмов формирования трещиноватости коллекторов и миграционных путей флюидов.

Инструментальные и аналитические методы

Для количественного обоснования выводов ЛГА и ЛиГА привлекаются:

- *геофизическое (сейсмическое, гравимагнитное) моделирование.* Для визуализации глубинного строения литосферы в ключевых геодинамических ландшафтах (Чадаев и др., 2012);

- *геохимические и изотопные методы* ($^{234}\text{U}/^{284}\text{U}$, $^{40}\text{Ar}/^{36}\text{Ar}$, $^3\text{He}/^4\text{He}$ и др.), для точной привязки событий магматизма, метаморфизма и минерализации к этапам эволюции геодинамического ландшафта и их характеристики (Тихонов, Копылов, 2004; Копылов, 2012);

- *термобарогеохимия и микровключения.* Для определения РТХ-условий формирования месторождений и состава рудообразующих флюидов, что позволяет судить об их глубинности и источнике;

- *термомеханическое численное моделирование.* Для оценки устойчивости литосферы, сценариев ее растяжения, сжатия или взаимодействия с мантийным восходящим потоком, что позволяет прогнозировать потенциальные зоны магматизма и флюидодинамических аномалий.

Интеграция всех перечисленных методов в рамках единой геодинамической парадигмы позволяет перейти от описательных корреляций к построению причинно-следственных моделей минерации.

Геодинамические ландшафты и их связь с минерацией

Геодинамические ландшафты и минерация алмазов

Коренные месторождения алмазов (кимберлиты, лампроиты) являются исключительными маркерами состояния субконтинентальной литосферной мантии (СКЛМ). Их пространственная приуроченность

к древним кратонам (>2.5 млрд лет) и обусловлена наличием глубоких (>150 км) холодных и жестких корней, где возможна стабилизация алмазной фации (Устинов и др., 2017). Однако сам магматизм, выносящий алмазы, является следствием деструкции этих стабильных областей. Выделяются два основных геодинамических сценария.

Активация кратонных окраин. Наиболее продуктивный сценарий связан с взаимодействием мантийных плюмов с кратонной литосферой (Van Hinsbergen D.J.J. и др., 2011; Ernst R.E. и др., 2013). Плюм вызывает термо-механическую эрозию корня кратона, дегазацию и частичное плавление метасоматизированной СКЛМ, что приводит к взрывному кимберлитовому магматизму. Примеры: прорывы кимберлитов Сибирской платформы (плюм триасового траппового магматизма), провинции Южной Африки (связь с горячим полем Карару).

Рифтогенез в кратонных областях. Реликтовые рифтовые зоны (авлакогены) ослабляют литосферу, создавая каналы для подъема глубинного магматизма. Этот процесс часто имеет пульсирующий характер и растянут во времени.

Таким образом, алмазоносность – это продукт «стресса» устойчивой системы: взаимодействия глубинного теплового потока (плюм, суперплюм) с холодной кратонной литосферой.

Геодинамические ландшафты и минерогения золота

Золоторудные системы демонстрируют более широкий спектр геодинамических обстановок, но их пиковая продуктивность также связана с ключевыми перестройками (Goldfarb, Groves, 2015).

Орогенные месторождения (мезотермальные тип). Формируются в сдвигово-надвиговых режимах на поздних стадиях коллизионного орогенеза, когда происходит тектоническое утолщение коры, ее частичное плавление и масштабный выброс метаморфогенных флюидов. Золото концентрируется в системах крутопадающих кварцевых жил (напр., месторождения Канадского, Балтийского щитов).

Эпитермальные месторождения кайнозойского возраста. Приурочены к активным континентальным окраинам и островным дугам. Их формирование связано с субдукционными процессами, когда обогащенные металлами флюиды, высвобождающиеся из погружающейся плиты, инициируют магматизм и создают системы гидротермальных жил и прожилков (Тихоокеанский рудный пояс).

Связь с плюмовыми событиями. Крупнейшие провинции (напр., Витватерсранд, палеопротерозойские конгломераты) могут быть связаны с глобальными геодинамическими событиями в том числе, плюмовым магматизмом. Магматизм, ассоциированный с плюмами

(щелочно-гранитоидный), также формирует редкометалльно-золоторудные объекты в пределах континентов.

Общей закономерностью является приуроченность крупных золоторудных событий к периодам смены геодинамического режима (от сжатия к растяжению, активизации глубинных разломов) и отражение их в зонах повышенной трещиноватости (Копылов, Шкляев, 2019; Копылов, Наумов и др., 2019; Копылов, Устинов, 2025; Копылов, Чирков, 2025).

Геодинамические ландшафты и минералогия углеводородов

Углеводороды, в отличие от алмазов и золота, являются продуктом преимущественно осадочно-бассейновых процессов, но их масштабная генерация и аккумуляция жестко контролируются геодинамикой.

Пассивные окраины. Наиболее продуктивный тип бассейнов. Длительное subsidирование, формирование мощного осадочного чехла с качественными нефтематеринскими толщами (часто в рифтовой стадии) и крупными ловушками (структурами роста, соляными куполами) создает условия для гигантских месторождений (Персидский залив, Мексиканский залив, Западно-Сибирская плита).

Внутриконтинентальные рифты и авлакогены. Рифтогенез создает глубокие депрессии с быстрым захоронением органики, а последующее погружение («саги» стадия) обеспечивает созревание. Пример – бассейн Северного моря.

Передовые и межгорные прогибы. Формируются в ходе коллизионного орогенеза и аккреции. Их нефтегазоносность зависит от наличия унаследованного осадочного выполнения и термального режима (Прикаспийская впадина).

Критическим геодинамическим фактором выступает *тепловой поток*. Аномально высокий поток (рифтинг, плюм) может привести к перезреванию органического вещества, а устойчиво-пониженный (кратоны) – к консервации. Крупнейшие провинции возникают в условиях оптимального, часто унаследованного, термического режима.

Согласно *теории абиогенного (глубинного, неорганического) происхождения нефти и газа*, основные положения которой были сформулированы Д.И. Менделеевым, развиты Н.А. Кудрявцевым, В.Б. Порфирьевым, П.Н. Кропоткиным и др. и систематизированы А.И. Тимурзиевым (2013), углеводороды синтезируются в верхней мантии Земли из неорганического углерода и водорода при высоких давлениях и транспортируются к поверхности по зонам повышенной проницаемости литосферы. Ключевую роль в формировании месторождений играют не осадочные бассейны как генераторы, а геодинамические

обстановки, обеспечивающие вертикальную миграцию этих флюидов в литосферу.

В данном контексте *геодинамические ландшафты* (рифты, окраины, орогены, внутриплитные поднятия) перестают быть лишь фоном для осадконакопления. Они рассматриваются как прямые индикаторы и результат активности *геоактивных зон (ГАЗ)* – структур, обеспечивающих прямую связь между мантией и земной корой. Следовательно, связь «нефтегазоносность – геодинамический ландшафт» является вторичной, тогда как первична связь «нефтегазоносность – *геоактивная зона*» (Козлов, Копылов, 2019).

Формирование геодинамических ландшафтов над геоактивными зонами

ГАЗ являются *первопричиной* формирования наблюдаемых геодинамических обстановок:

- *рифты* образуются над линейными ГАЗ в виде восходящих мантийных диапиров или зон растяжения;
- *орогены и окраины* формируются в результате взаимодействия литосферных плит, границы которых сами по себе являются мощнейшими ГАЗ;
- *внутриплитные поднятия и трапповый магматизм* – прямое следствие активности мантийных плюмов (точечных ГАЗ);
- *кольцевые структуры* в осадочном чехле часто отражают воздействие скрытых глубинных ГАЗ (плюмов, диапиров) на жесткие блоки фундамента (Ali, 2019; Korylov, 2019).

Минерагенические корреляции (на примерах Африки)

Установлена пространственная связь выделенных структур (по ЛГА, ЛиГА) с крупными месторождениями:

- нефтегазоносные бассейны Северной и Западной Африки (Сирт, Нигерийский, Конго) локализованы в пределах МГЛА I и II порядков, совпадающих с синеклизами, где мощность литосферы составляет 160-240 км (Моделевский и др., 2016, Козлов, Копылов, 2019).
- поля кимберлитов и россыпей алмазов Южной и Центральной Африки приурочены к внутренним частям кратонов (МГЛА I порядка – Калахари, Конго), но тяготеют к их периферии, где фиксируются линеаменты континентального ранга (Устинов и др., 2017, Копылов, 2025);
- рудные узлы цветных и редких металлов часто пространственно совпадают с пересечениями линеаментов СЗ и СВ направлений и границами МГЛА более низких порядков.

Заключение. Проведенный анализ позволяет сформулировать следующие фундаментальные закономерности:

1) геодинамический ландшафт – это поверхностное выражение активной или унаследованной глубинно-флюидной системы – прямой индикатор и результат активности *геоактивных зон*;

2) крупнейшие скопления алмазов, золота и углеводородов формируются в строго определенных *геодинамических ландшафтах*, являющихся узловыми элементами долгоживущих (сотни млн лет) геодинамических циклов;

3) *время формирования месторождений* часто коррелирует с эпохами глобальных геодинамических перестроек: распадом и сборкой суперконтинентов, масштабным плюмовым магматизмом, изменениями режима субдукции;

4) существует *глубинная взаимосвязь* между типами полезных ископаемых: активизация кратона плюмом может привести к одновременному или последовательному формированию траппов, кимберлитов и золотоносных гидротермальных систем в обрамлении. Осадочные бассейны, наложенные на рифтогенные структуры, контролирующие размещение золота, могут стать нефтегазоносными;

5) установленные закономерности подтверждают *концепцию линейаментно-узлового контроля оруденения*. Крупные МГЛА (кратоны) определяют металлогеническую специализацию (например, алмазность), а их активизированные границы (зоны линейаментов) создают каналы для флюидной миграции и локализации рудных скоплений и углеводородных систем. Это создает основу для прогнозного моделирования на малоизученных территориях;

6) предлагаемый *геодинамический подход* к минерагении создает основу для принципиально нового уровня прогноза, где поисковые критерии выводятся из реконструкции эволюции литосферы региона, а не только из анализа прямых геологических признаков оруденения.

Библиографический список

Геология и полезные ископаемые Африки / И.В. Высоцкий, Я.Г. Кац, Г.П. Леонов, Е.Е. Милановский, В.П. Поникаров, В.Е. Хаин (отв. ред.). М.: Недра, 1973. 544 с.

Ибламинов Р.Г. Основы минерагеодинамики. Пермь, 2001. 220 с.

Козлов С.В., Копылов И.С. Закономерности размещения уникальных и крупных месторождений нефти и газа в земной коре, нефтегазогенерирующие глубинные зоны образования углеводородов и первичные астеносферные землетрясения как единый планетарный процесс // Вестник Пермского университета. Геология. 2019. Т. 18. № 1. С. 64-72.

Копылов И.С. Анализ геологических и минерагенических условий, планетарная тектоническая трещиноватость и линейаментная сеть Африки // В сборнике: Аэрокосмические методы в геологии. Пермь, 2025. С. 11-41.

Копылов И.С. Геодинамические и геохимические ландшафты: систематизация, районирование, аномалии // Проблемы минералогии, петрографии и метал-

- логении. Научные чтения памяти П.Н. Чирвинского. 2019. № 22. С. 345-352.
- Копылов И.С. Ландшафтно-геодинамический анализ при поисках нефти и газа. Beau Bassin, Mauritius, 2018. 210 с.
- Копылов И.С. Морфонеотектоническая система оценки геодинамической активности. Пермь, 2019. 131 с.
- Копылов И.С. Региональный ландшафтно-литогеохимический и геодинамический анализ. Saarbrücken, 2012. 152 с.
- Копылов И.С., Даль Л.И. Типизация и районирование ландшафтно-геохимических систем // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 2-1.
- Копылов И.С., Наумов В.А., Голдырев В.В., Брюхов В.Н. Региональный структурно-геодинамический анализ Вишерской площади по результатам аэрокосмогеологических исследований с целью поисков золота // В сборнике: Аэрокосмические методы в геологии. Пермь, 2019. С. 77-84.
- Копылов И.С., Наумов В.А., Наумова О.Б., Харитонов Т.В. Золото-алмазная колыбель России. Пермь, 2015. 131 с.
- Копылов И.С., Устинов А.О. Аэрокосмогеологический анализ золоторудных месторождений Карпинского типа (Невада, США) // В сборнике: Аэрокосмические методы в геологии. Пермь, 2025. С. 228-240.
- Копылов И.С., Чирков А.С. Методологический подход при поисках рудного и россыпного золота с применением аэрокосмических методов (на примере Бодайбинского района, Иркутской области) // В сборнике: Аэрокосмические методы в геологии. Пермь, 2025. С. 121-137.
- Копылов И.С., Шкляев Д.И., Трофимов Р.Н. Применение аэрокосмических методов для поисков золота на Среднем Урале (листы О-40-Х, XVI) // В сборнике: Аэрокосмические методы в геологии. Пермь, 2019. С. 145-158.
- Моделевский М.С., Моделевский М.М. Общая оценка нефтегазового потенциала Африканского континента // Геология и геофизика. Т. 57, № 9. 2016. С. 1707-1714.
- Сочава Б.В. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск: Наука, 1978. 319 с.
- Тимурзиев А.И. Современное состояние теории происхождения и практики поисков нефти: тезисы к созданию научной теории прогнозирования и поисков глубинной нефти // Глубинная нефть. 2013. Т. 1, №1. С.18-44.
- Тихонов А.И., Копылов И.С. Изотопно-гидрогеохимический метод и перспективы его использования для поисков коренных месторождений алмазов на территории Пермской области // Проблемы минералогии, петрографии и металлогении. Научные чтения памяти П.Н. Чирвинского. 2004. № 6. С. 187-192.
- Устинов В.Н., Голубев Ю.К., Загайный А.К., Кукуй И.М., Микоев И.И., Лобкова Л.П., Антонов С.А., Конкин В.Д. Анализ перспектив алмазоносности Африканской провинции в связи с развитием минерально-сырьевой базы Российской Федерации за рубежом // Отечественная геология. 2017. №6. С. 52-66.
- Хаин В.Е., Ломизе М.Г. Геотектоника с основами геодинамики. М.: Изд-во МГУ, 1995. 480 с.
- Чадаев М.С., Гершанок В.А., Гершанок Л.А., Копылов И.С., Коноплев А.В. Гравиметрия, магнитометрия, геоморфология и их параметрические связи. Пермь, 2012. 91 с.
- Ali M.D., Kopylov I.S. Lineament-geodynamic analysis of the republic of Somalia for oil and gas search // Aerospace methods in geology. Perm, 2021. P. 204-216.
- Kopylov I.S., Ali M.D. Aerospace analysis of East Africa and Northern Somalia (for geodynamic assessment and searching for oil and gas) // Geoecology, engineering geodynamics, geological safety. Pecherkinskie reading. Perm, 2021. P. 406-418.
- Allen, P.A., Allen, J.R. Basin Analysis: Principles and Application to Petroleum Play Assessment. 3rd ed. Wiley-Blackwell, 2013. – 632 p.

- Condie K.C. *Mantle Plumes and Their Record in Earth History*. Cambridge University Press, 2001. 306 p.
- Goldfarb, R.J., Groves, D.I. *Orogenic Gold: Common or Evolving Fluid and Metal Sources over Time* // *Journal of Earth Science*. 2015. Vol. 104, № 2. P. 303-322.
- Ernst R.E., Bleeker W., Söderlund U., Kerr A.C. *Large Igneous Provinces and Supercontinents: Toward Completing the Plate Tectonic Revolution* // *Lithos*, V 174, 2013. P. 1-14.
- Mitchell A.H.G., Garson M.S. *Mineral deposits and global tectonic settings*. London; New York: Academic Press, 1981. 405 p.
- Van Hinsbergen D.J.J., Buiter S.J.H., Torsvik, T.H., Gaina C. & Webb S.J. (eds) *The formation and evolution of Africa from the Archaean to Present: introduction*. Geological Society, London, *Special Publications*, 357, 1–8. DOI: 10.1144/SP357.1 0305-8719/11/\$15.00 #The Geological Society of London, 2011.

GEODYNAMIC LANDSCAPES AND MINERAGENIC REGULARITIES (DIAMONDS, GOLD, HYDROCARBONS)

I.S. Kopylov

*Perm State National Research University, Perm
georif@yandex.ru*

This article is devoted to the development of a new geodynamic approach to predicting diamond, gold, and hydrocarbon deposits. It is based on the concept of a “geodynamic landscape” as an integrated system reflecting the interaction of deep and surface processes. A set of methods has been developed and applied, including landscape-geodynamic and lineament-geodynamic analysis. The study demonstrates that the largest mineral accumulations are consistently associated with lineament intersections and ring-shaped landscape anomalies. The relationship between each resource type and specific geodynamic scenarios is demonstrated, for example, diamonds, with the activation of cratons by mantle plumes. The resulting patterns are confirmed using examples from the world’s largest provinces. This work lays the foundation for a fundamentally new, cause-and-effect model of predictive minerageny.

Keywords: geodynamic landscape, minerageny, diamonds, gold, hydrocarbons, landscape-geodynamic analysis, landscape anomaly, geactive zone, deposit forecast.