

## Взаимодействие литосферы с географической оболочкой

антропогенных комплексов, развитием многих прикладных аспектов, далеких от традиционного (естественного) ландшафтоведения.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Географический энциклопедический словарь. Понятия и термины. – М.: – Сов. энциклопедия, 1988. – 432 с.
2. Жекулин В.С. О междисциплинарных исследованиях и интеграционных тенденциях в географической науке. / В.С. Жекулин // Изв. ВГО. – 1984. – Т. 116, вып. 3. – С. 193-200.
3. Макунина А.А. Функционирование и оптимизация ландшафта / А.А. Макунина, П.Н. Рязанов. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988. – 94 с.
4. Мильков Ф.Н. Человек и ландшафты / Ф.Н. Мильков. – М.: Мысль, 1973. – 224 с.
5. Мильков Ф.Н. Генезис и генетические ряды ландшафтных комплексов / Ф.Н. Мильков // Землеведение. – 1977. – Т. 12. – С. 5-11.
6. Мильков Ф.Н. Сельскохозяйственные ландшафты, их специфика и классификация / Ф.Н. Миль-

ков // *Вопр. географии.* – 1984. – Сб. 124. – С. 24-34.

7. Мильков Ф.Н. Естественно-антропогенные ландшафты как особая категория природных комплексов / Ф.Н. Мильков // *Антропогенные ландшафты: структура, методы и прикладные аспекты их изучения.* – Воронеж, 1988. – С. 4-13.

8. Охрана ландшафтов: Толковый словарь. – М.: Прогресс, 1982. – 272 с.

9. Рябчиков А.М. Основные черты развития геосферы и планетарная дифференциация ее ландшафтов. / А.М. Рябчиков // *Физическая география материков и океанов.* – М., 1988. – С. 6-66.

10. Структура природно-антропогенных ландшафтов Белоруссии / Г.И. Марцинкевич, Н.К. Клицунова, Г.Т. Хараничева и др. // *Антропогенные ландшафты: структура, методы и прикладные аспекты изучения.* – Воронеж, 1988. – С. 67-73.

11. Толковый словарь русского языка / Под ред. Д.Н. Ушакова. – М.: Гос. изд-во иностр. и нац. словарей, 1938. – Т. 2. – 1040 с.

УДК 551.14(2)

Г.Е. Гришанков

## ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЛИТОСФЕРЫ С ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКОЙ<sup>1</sup>

**Латеральные границы материков и океанических впадин.** При взаимодействии литосферы с географической оболочкой и мантией на первый план выступают региональные процессы, т.е. такие, которые свойственны только материкам, или только океаническим впадинам. В связи с этим необходимо конкретизировать латеральные и глубинные границы литосферы. В латеральном расчленении литосферы в настоящее время определилось несколько направлений. Н.Я. Кунин [8] выделяет три различных подхода: геоморфолого-геологический, актуалистическо-геодинамический и блоково-разломный. Для полноты рассматриваемого вопроса к ним следует добавить географический, структурно-геологический, геосферный и геофизический подходы.

При геоморфолого-геологическом подходе при расчленении литосферы исходят из особенностей строения земной поверхности. Крупнейшими единицами такого расчленения являются континенты и океанические впадины. В состав континентов в последнее время начали включать шельф и континентальный склон. Однако отнесение шельфа и континентального склона в состав материка часто декларируется, а при анализе побеждает географический подход, при котором поверхность литосферы расчленяется на сушу и океаны. Видимость, в этом случае, становится проходимым барьером в познании сущности явления, что неизбежно ведет к недостаточно обоснованным выводам. Исключение составляет работа Ю.А. Мещерякова, который, на состав-

<sup>1</sup> Гришанков Григорий Евдокимович, кандидат географических наук, доцент Таврического государственного университета. Кандидатскую диссертацию «Природа и ландшафты Восточных яйл Крыма» защитил в 1958 г. Первый аспирант профессора Ф.Н. Милькова.

Статья Г.Е. Гришанкова является разделом неопубликованной книги «Литосфера», одной из задуманной им трилогии. Первая книга «Введение в физическую географию: предмет и метод» вышла в свет в 2001 г.

ленной им карте границу материков проводит по подножью материкового склона. Однако эта работа не оказала влияния на развитие обособления материков и океанических владений.

При актуалистическо-геодинамическом подходе за основу расчленения литосферы принимают литосферы плит, ограниченные поясами современной эндогенной активности, которые проявляются в виде линейных зон землетрясений и вулканической деятельности. В состав одной и той же плиты включаются как континенты, так и океаны, чем практически отрицается существование континентов как самостоятельных частей литосферы. Блоково-разломный подход за основу принимает систему разломов земной коры. Глобальная система геоблоков рассмотрена Л.И. Красным [6], который под геоблоками понимает объемное геологическое тело, имеющее полигенетические латеральные границы, к которым он относит глубинные разломы, рифты, складчатые зоны, линейные геосинклинальные системы и магматические пояса. Само собой ясно, что этот подход дает возможность разграничить континенты и океанические впадины, но не направлен на выделение континентов как целостных структур. При геосферном подходе поверхность Земли разделяют на сегменты [2 и др.], такие как Тихоокеанский, Атлантический, Европейско-Африканский и другие. При этом подходе авторы стремятся подчеркнуть единство литосферы Земли, но упускают существенные черты ее структуры. Одним из общепризнанных подходов является структурно-геологический, в котором за основу расчленения земной коры принимается ее структура. В настоящее время выделяют два структурных типа земной коры – континентальный и океанический, которые были положены в основу разделения планеты на континенты и океаны. И.П. Герасимов и Ю.А. Мещеряков показали, что между бассейнами океанов и телами материков, с одной стороны, и участками земной коры океанического и континентального типа – с другой, существуют довольно сложные соотношения. Впадины океанов в их современных очертаниях не тождественны областям распространения коры океанического типа, а

включают ряд участков с континентальной корой. Так, Атлантический океан в своей северной части включает область с корой близкой к континентальному типу, которая сравнительно недавно погрузилась на уровень дна океана. Большие участки континентальной коры существуют на дне западной части Индийского океана. Глубинное сейсмическое зондирование показало, что кора континентального типа лежит в пределах большей части Охотского моря, вблизи Курильских островов, в обширных прибрежных районах Австралии. Большая часть акватории Северного Ледовитого океана также имеет кору континентального типа. То же самое можно сказать и о тельцах континентов, в пределах которых земная кора обнаруживает, важные структурные различия.

Большое затруднение в разграничении континентов и океанов внесли, выделенные многими исследователями, переходные типы коры – от континентальной к океанической и от океанической к континентальной. Особенно сложным оказался вопрос определения места геосинклинальных областей, в пределах которых отдельные участки коры сложены породами офиолитового комплекса, состоящего из ультра базальтов, габбро, базальтов, т.е. пород, свойственных океанической коре, другие – имеют кору континентального типа. Наличие подобных регионов, где чередуются различные типы земной коры, обычно связывают с преобразованием одного типа коры в другой. Одни исследователи считают, что геосинклинальный процесс приводит к преобразованию океанической коры в континентальную, другие предполагают наоборот, что геосинклинальный процесс определяет переход континентальной коры в океаническую.

Наличие переходных форм между телами далеко не всегда говорит о том, что эти тела возникли одно из другого. В рассмотренном случае мы, по-видимому, имеем дело с различными типами континентальной коры, которые выполняют определенные функции в жизнедеятельности материка.

Функциональный подход к структурам литосферы впервые применил Б.В. Белоусов [1].

### *Взаимодействие литосферы с географической оболочкой*

Он выделил основные классы режимов функционирования структур континентальной и океанической коры (таблица 1).

На материках основными функциональными структурами, которые характеризуются определенным эндогенным режимом, являются геосинклинальные пояса, орогенические эпигеосинклинальные пояса, орогенические эпиплатформенные пояса, щиты и антеклизы древних платформ, синеклизы и авлакогены древних и молодых платформ, континентальные рифты, котловины эпиплатформенных морей, морские котловины, входящие в состав материков. На океанах систему функциональных структур образуют океанические рифты, океанические котловины и вулканические орогенные пояса. Одни из перечисленных структур выполняют функцию обмена веществом и энергией между литосферой, географической оболочкой и мантией, другие функцию стабилизации земной коры, третьи – функцию регулирования равновесного состояния земной коры. С учетом изложенного можно конкретизировать границы между континентами и океаническими впадинами, ими будут: подножие материкового склона, краевые глубоководные желоба и крупные флексуры материковой коры. Граница материков проведенная по указанным критериям, удивительно совпадает с крупнейшими, мантийными геофлексурами, которые выделены Н.Я. Куниным [8]. Многие морфоструктуры поверхности мантии, так или иначе, сгружаются в структурах земной коры. В указанных границах изменяется конфигурация материков, и практически все материки оказываются соединенными друг с другом. Изучение взаимодействия материков в указанных границах дает возможность получить новые и неожиданные выводы, о процессах формирования их структуры.

**Верхняя граница литосферы и ее взаимодействие с географической оболочкой.** Попытка найти границу между литосферой и географической оболочкой предпринималась неоднократно. Ряд географов – А.А. Григорьев [1], С.В. Калесник, В.С. Преображенский и другие в состав географической оболочки включали всю литосферу, которую, однако,

никогда не изучали. Ф.Н. Мильков [11], к географической оболочке относит лишь верхний слой литосферы на материках в среднем до глубины 4-5 км и всю толщу вод океана, соответствующий оболочке осадочных пород. И.С. Щукин в состав географической оболочки включает приповерхностные слои литосферы, расположенные в зоне гипергенеза. Точка зрения И.С. Щукина является наиболее обоснованной и, в последнее время, стала общепринятой.

Геологи, например Н.В. Логвиненко и Л.В. Орлова [10], и многие другие, наоборот, зону гипергенеза включают в состав литосферы. Значительные расхождения в проведении границы между географической оболочкой и литосферой объясняется тем, что за основу проведения этой границы принималось то или иное изменение единичных элементов, а не всего комплекса термодинамических и физико-химических условий, которые и определяют границу между географической оболочкой и литосферой. Интуитивно это различие угадывалось давно и проявилось в проблеме разграничения осадка и осадочной породы, принятое большинством литологов. Ю.Л. Казанский [5] и другие по этому поводу пишут, что «в осадочной петрографии давно рассматривается проблема взаимоотношений между осадками как первоначальным скоплением твердофазного материала на земной поверхности и осадочной породой как бывшим осадком, потерявшим связь со средой осадконакопления. Само по себе выделение стадии осадка в генезисе осадочной породы плодотворно, но с системной позиции представляется несостоятельным терминологическое противопоставление осадка и осадочной породы» [1, с.18]. В поисках выхода из создавшегося положения многие авторы предлагают термин «осадочная порода» употреблять в широком смысле, когда бы он включал и стадию осадка. Это предложение оказалось неприемлемым, так как проблема разграничения понятий «осадок» и «осадочная порода» оказывается намного глубже. *Дело в том, что горные породы литосферы и образованные ими тела не могут существовать в термодинамических условиях гео-*

Таблица 1

## Классы эндогенных режимов (по [1] с некоторым дополнением и сокращениями автора)

Класс режимов	Соотношение опусканий и поднятий	Характерные осадочные формации	Характер и степень проницаемости литосферы	Характер магматизма	Региональный метаморфизм гранитизация	Тип складчатости	Тип разрыв
Геосинклинальный	Преобладание опусканий или равное развитие поднятий и опусканий	Кремнистая, аспидная, флишсовая, каустобиолитовая, известняковая, молассовая	Рассеянная большая и сосредоточенная малая	Основные подводные излияния пластовые интрузии в начале цикла и средние и кислые в конце	От зелено сланцевого до сильного регионального и гранитизации	Общего смятия, глубинный, глыбовый, нагнетания	Глубинные взрывы, надвиги, покровы
Платформенный	Слабое преобладание опусканий в начале цикла и поднятий в конце	Песчано-глинистая, известняковая, каустобиолитовая, молассовая и лагунная	Непроницаемая или сосредоточенная очень слабая	Отсутствует или слабый основных или щелочных интрузий. При активизации излияние платобазальтов	Отсутствует	Глыбовый и нагнетания	Сбросы, взбросы
Орогенный	Преобладание поднятий с небольшими опусканиями отдельных участков системы	Молассовая, лагунная, каустобиолитовая	Сосредоточенная большая и умеренная	Излияния средние и кислые; трещинные интрузии разного состава	Отсутствует	Глыбовый, нагнетания локально общего смятия	Глубинные взрывы, сбросы, надвиги
Рифтовый материков	Сводовые поднятия, усложненные грабенами	Молассовая лагунная	Сосредоточенная большая	Основные и щелочные излияния	Отсутствует	Глыбовый	Глубинные сбросы, взбросы
Рифтовый океанов	Пологие сводовые поднятия, усложненные грабенами	Базальтовая	Сосредоточенная большая	Базальтовый	Отсутствует	Глыбовый	Глубинные сбросы, взбросы
Окраины материков	Преобладает опускание	Песчано-глинистая	От сосредоточенной большой до непроницаемой	Или отсутствует или мощные излияния андезитов	Отсутствует	Глыбовый, нагнетания общего смятия	Глубинные взрывы, надвиги, сбросы
Океанических котловин	Преобладает опускание	Кремнистая базальтовая	Рассеянная и сосредоточенная большая	Базальтовый	Отсутствует или слабый	Отсутствует	Глубинные сбросы, взрывы

### Взаимодействие литосферы с географической оболочкой

графической оболочки и с той или иной скоростью, но неминуемо, разрушаются.

Разрушение горных пород литосферы происходит не только под влиянием внешних процессов, но и в результате самопроизвольного изменения под влиянием той внутренней, упругой энергии, которую породы приобрели, когда они находились на определенной глубине в литосфере. Наряду с разрушением горных пород идет процесс интеграции и образования новых минералов, коллоидных агрегатов и пород, свойственных географической оболочке. По данным [7], в географической оболочке образуется около 800 новых минералов и более десятка типов осадка, которые целесообразно назвать **географическими породами**. К этим породам относятся: галечники, гравийники, пески, песчано-глинистые породы, глины, суглинки, лессы, различного типа илы, торф и др. Формирование географических пород определяется процессами гипергенеза, седиментогенеза и частично диагенеза. Понятие «гипергенез» было введено А.Е. Ферсманом в

1934 году, под которым он понимал: с одной стороны, процесс преобразования горных пород в континентальных условиях, с другой – сумму геохимических процессов, происходящих в наружной части земной коры, т.е. в географической оболочке.

Н.М. Страхов и В.В. Добровольский разграничивают процессы гипергенеза и седиментогенеза от процессов, свойственных литосфере – диагенеза и катагенеза. Под гипергенезом они понимают – изменения горных пород и минералов в коре выветривания и в биосфере, а под понятием «седиментогенез» – образование (выпадение) осадка и его первичное преобразование, которое происходит при термодинамических условиях, свойственных географической оболочке (температура от – 83° С до +50° С и давление от 1·10<sup>4</sup> Па до 5,4·10<sup>6</sup> Па). Под влиянием геологических процессов диагенеза и катагенеза осадки превращаются в горные породы, которые отличаются как по своим физико-химическим свойствам, так и по слагающим их минералам (таблица 2).

**Таблица 2**

**Сопоставление признаков осадков и пород по [10] с дополнением автора**

Параметр	Осадки	Породы
Местонахождение	Географическая оболочка (поверхность континента, дно океана)	Литосфера (осадочная оболочка Земли)
Состояние	Рыхлые Жидкие и полужидкие Связно-пластичные	Рыхлые Связно-пластичные Полутвердые и твердые
Цементация	Обычно нет	Обычно есть, реже нет
Продолжается ли осадконакопление	Обычно да	Обычно нет
Плотность объемная, влажных образцов, г/см <sup>3</sup>	Терригенные Карбонатные Кремнистые	1,8-2,0 2,0-2,2 1,8-1,9
Пористость, %	Терригенные Карбонатные Кремнистые	50-65 40-50 55-60
Аутигенные минералы	Преобладает аморфная фаза, сульфиды железа, карбонаты. Опал, филлипсит, шабозит, клиноптилит, глауконит	Опал, кристобалит, тридимит, кварц, филлипсит, илиноптилолит, карбонаты
Органические вещества	Торф	Бурый уголь, каменный уголь, нефть, газы
Воды, соленость, температура	Пресные (солончатые), соленые (морские), очень соленые, холодные	Соленые, очень соленые, холодные и нормальные

Таким образом, граница между литосферой и географической оболочкой в районах распространения осадочных отложений может быть проведена в верхней части зоны диагенеза, где наблюдается переход осадка в горную породу. На возвышенных территориях материков границей между литосферой и географической оболочкой является предельная денудационная поверхность, выделенная М. Марковым в 1948 г. Выше этой границы геологические тела обязательно разрушаются, т.к. находятся уже в географической оболочке. Уточнение граничных поверхностей между географической оболочкой и литосферой дает возможность конкретизировать процессы взаимодействия между ними.

Взаимодействие литосферы и географической оболочки определяет характер функционирования и эволюцию этих сфер. С одной стороны, под влиянием этого взаимодействия формируется рельеф поверхности Земли и рельеф поверхности мантии, представляющие собой, результирующую этого взаимодействия на каждый данный момент времени. С другой – процесс взаимодействия географической оболочки и литосферы в значительной степени определяет вещественный состав и структуру этих сфер.

Поток вещества из литосферы материков в географическую оболочку в виде минералов, горных пород, водных растворов и газов идет двумя путями. Первый путь связан с поднятием отдельных блоков литосферы в термодинамическую зону географической оболочки материков, где эти блоки постепенно, но достаточно быстро, с геологической точки зрения, разрушаются. По данным [9], современный горный рельеф материков будет нивелирован

за 10-30 млн. лет. В этом потоке преобладает минерально-породное вещество, представленное осадочными, метаморфическими и магматическими породами. Последние состоят в основном из сиала (гранит, андезит и др) и частично из симы (базальт, габбро и др.). Второй путь поступления вещества из литосферы, в пределах материков, связан с вулканической деятельностью и сопутствующими ей процессами. По этому пути на материки поступают лавы различного типа (андезитовые, риолитовые, реже базальтовые), термальные воды и газы.

В пределах океанических котловин в географическую оболочку поступают преимущественно базальты и основные породы из группы габбро и сопутствующие им термальные воды и газы. Вещество литосферы, поступающее в географическую оболочку коренным образом перерабатывается механическими, физико-химическими и биологическими процессами и определенным образом дифференцируется. **Сущность географического процесса состоит в создании географических тел, приспособленных к термодинамическим условиям географической оболочки с одной стороны и в географической дифференциации вещества, с другой.** Эта дифференциация имеет существенное значение для формирования континентальной и океанической литосферы.

Количество осадочных отложений по оценке разных авторов колеблется в значительных пределах. По оценкам И.М. Страхова, А.П. Лисицына, Л.Г. Бондарева, Г.В. Бойткевича и О.К. Леонтьева в осадочные бассейны географической оболочки поступает:

твердый речной сток	от 12,7 до 13,3	млрд. т/год
растворенный сток	1,2 - 3,2	млрд. т/год
ледниковый сток	0,4 - 2,3	млрд. т/год
золотой вынос	2,0 - 4,0	млрд. т/год
абразия	0,3 - 1,1	млрд. т/год
органические отложения	1,0 - 1,8	млрд. т/год
вулканические продукты на материках	1,7 - 1,8	млрд. т/год

### *Взаимодействие литосферы с географической оболочкой*

Географическая дифференциация вещества включает в себя механическую, физико-химическую и биогенную дифференциацию. Результатом последней является разделение осадочных пород на терригенные (гравий, пески, глины), хемогенные, выпавшие из осадка, и биогенные, образованные в результате жизнедеятельности организмов. Важным аспектом географической дифференциации служит наличие континентальных, континентально-морских и океанических осадочных пород. Континентальные и континентально-морские осадочные породы остаются в пределах континентов, где образуют мощные толщи осадков.

В представленной оценке явно занижено количество вулканического вещества. По оценкам Е.К. Мархинина, количество вулканических продуктов достигает 3-6 млрд. т/год. В океанах количество поступающего вулканического материала несравненно больше, так как кора океанов в основном сложена магматическими породами. С учетом этих данных, количество вещества, поступающего из географической оболочки в литосферу, можно оценить в 30-40 млрд. т/год. Скорость осадконакопления колеблется в широких пределах. В центральных районах океана она мала от 0,1 до 0,3 мм за 1000 лет. В отдельных осадочных бассейнах, расположенных на восточной окраине Северной и Южной Америки, Евразии и в Бенгальском заливе, скорость отложений достигает 100 и больше мм за 1000 лет. На остальных побережьях материков скорость осадконакопления не превышает 10-30 мм за 1000 лет.

Современные скорости осадконакопления резко контрастируют с теми, которые получены А.Б. Роновым для фанерозоя. По его материалам скорость осадконакопления в фанерозое колебалась от 3,4 млрд. т/год до 10,5 млрд. т/год, что в 3-10 раз ниже современной. Можно предположить, что такая скорость получена на основании сохранившихся осадочных отложений, а их остальная часть поступила в мантию. В связи с чем судить об эволюционном изменении в осадконакоплении в течение фанерозоя по сохранившимся отложениям трудно, так как они не отражают весь процесс осадконакопления.

Распределение осадочных отложений на поверхности земного шара чрезвычайно своеобразно. Большая часть осадков 85-90% остается в пределах материков. Эта часть осадочных отложений обогащается кремнеземом, соединением алюминия и некоторыми другими элементами и обедняется соединениями железа, кальция и другими элементами.

Дифференцированные в географической оболочке осадки поступают в основном в континентальную литосферу. Под влиянием этого процесса сформировалось основное тело континентов, сложенное в значительной степени осадочными и осадочно-метаморфическими породами. Сложнее выяснить роль осадочных отложений в формировании гранитной составляющей материковой коры. Прежде всего, необходимо выяснить время и место формирования гранитных массивов. Породы гранитного ряда на Земле не формировались до того времени, пока не образовались осадочные отложения. По данным З.Л. Шульдинера, В.З. Негруцы и других исследователей докембрийского комплекса, низы архейского комплекса сложены ультраосновными и основными вулканитами. Кислые породы начинают появляться с появлением осадочных пород. Первые осадочные породы появились 3,8-3,7 млрд. лет назад. С этого момента начинает формироваться и континентальная кора. На начальной этапе развития земной коры наблюдалось интенсивное формирование кор выветривания и осадочного покрова, связанное с высокими температурами и наличием агрессивных растворов. Первыми появились терригенные осадки, а затем хемогенные, кремнистые и карбонатные породы. Снизу вверх в архейских отложениях увеличивается количество осадочных отложений, в этом же направлении увеличивается и количество кислых пород. Участие осадочных пород, обогащенных кремнеземом, глиноземом и карбонатами, приводит к формированию андезитобазальтовой и андезитовой коры, в которой содержание кремнезема поднимается до 56%, глинозема до 13%, окиси калия до 1,8%.

Попытки объяснить образование континентальной коры без учета осадочных пород пред-

ставляется несостоятельной. Например, считается, что первичная гранитизация происходила за счет привноса в кору глубинными флюидами кремнезема и щелочей. Таким образом, материал мантии становился частью коры континентов как в виде выплавки и, возможно, твердых внедрений, так и в виде растворов, которые проникали сквозь ранее сформированные породы и существенно изменяли их состав. Это воззрение не подтверждено фактами и не выходит за пределы умозрительных предположений. Как показал [4], гранитоиды образуются в результате плавления кварцосодержащих пород, сопровождающееся магматической дифференциацией. Формирование габбро-гранитно-базальтово-липаритовых серий наблюдается при подъеме мантийных астенолитов в условиях утолщений континентальной коры, сложенной вулканическими и осадочными отложениями.

Громадная роль осадочных пород в формировании континентальной коры подтверждается и при анализе пространственного их распределения. На долю океанических котловин, по данным [4] и других, приходится 15% осадочных отложений. Кора котловин в основном сложена излившимися и потерявшими газы базальтами, которые и возвращаются из географической оболочки в литосферу и мантию, что сохраняет магматический состав океанической коры. Магматическая дифференциация магм дает 10-15% кислых пород и проявляется только на островах океана, не в состоянии изменить состав океанической коры.

Большую роль в формировании континентальной коры живых организмов и продукте их жизнедеятельности отмечает А.В. Сидоренко и другие. Однако роль организмов, хотя и очень важная, является лишь одним из проявлений географического процесса в создании структур литосферы.

В связи с этим стало очевидно, что **геологическое развитие земной коры и географический процесс не просто сопряженные и взаимодействующие процессы, а это единый парагенетический геолого-географический процесс, который только в таком единстве и может существовать как таковой.**

Описанные особенности обмена веществом и энергией литосферы с географической оболочкой привели к резкому обособлению материков и океанических впадин, которое поддерживается и усугубляется давлением пятикилометровой толщи вод Мирового океана. Наряду с непосредственным взаимодействием географической оболочки и литосферы наблюдается и опосредованное влияние их друг на друга через гравитационное и геомагнитное взаимодействия масс и через процессы взаимоприспособления к планетарным и космическим воздействиям, как непреходящих частей планеты Земля.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белоусов В.В. Основы геотектоники / В.В. Белоусов. – М.: Недра, 1975. – 264 с.
2. Вотах В.А. Структура вещества Земли / В.А. Вотах. – Новосибирск: Наука, 1991. – 224 с.
3. Григорьев А.А. Закономерности строения и развития географической среды / А.А. Григорьев. – М.: Мысль, 1966. – 381 с.
4. Добрецов И.Д. Глобальные петрографические процессы / И.Д. Добрецов. – М.: Недра, 1981. – 236 с.
5. Казанский Ю.Л. Седиментология / Ю.Л. Казанский. – Новосибирск: Наука, 1976. – 272 с.
6. Красным Л.И. Глобальная система геопотоков / Л.И. Красным. – М.: Наука, 1984. – 224 с.
7. Кузнецова П.П. Каменное дыхание Земли / П.П. Кузнецова. – Новосибирск: Наука, 1990. – 76 с.
8. Кунин Н.Я. Строение литосферы континентов и океанов / Н.Я. Кунин. – М.: Недра, 1989. – 286 с.
9. Леонтьев О.К. Общие вопросы изучения глобальных тектонических процессов / О.К. Леонтьев, В.Е. Хаин // Проблемы глобальной корреляции геологических явлений. М., 1980. С. 6-21. (Тр. Геол. ин-та; вып. 340).
10. Логвиненко Н.В. Образование и изменение осадочных пород на континенте и в океане / Н.В. Логвиненко, Л.В. Орловой. – Л.: Недра, 1987. – 237 с.
11. Мильков Ф.Н. Ландшафтная сфера Земли / Ф.Н. Мильков. – М.: Мысль, 1970. – 207 с.