

18.02.2020

Лекция 2.

ЛАНДШАФТНАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ И ЕЁ ПРИЧИНЫ

2.1. Компоненты ландшафта

Ландшафты суши включают в себя ряд составляющих, рассматриваемых в качестве компонентов и которые делятся на природные и техногенные (антропогенные). Компонентами природных ландшафтов являются: 1) горные породы; 2) почва. 3) гидросфера; 4) атмосфера 5) биота (сообщества организмов: растений, животных и микроорганизмов). Кроме того, в качестве особых географических компонентов рассматривают также рельеф и климат. Они не представляют собой обособленных физических тел, являясь лишь отражением свойств реальных объектов и их неоднородностей. Рельеф представляет собой внешнюю поверхность земной коры, климат это совокупность определенных свойств атмосферы, ее динамики и состояния воздушных масс. Тем не менее, именно рельеф, и климат играют наиболее важную роль в формировании и функционировании ландшафта, поэтому рассматриваются в качестве его компонентов

Антропогенные компоненты условно можно разделить: 1) на те, что созданы непосредственно руками человека (физические объекты, ранее не существующие в природе) и 2) на природные компоненты, существенно преобразованные в результате хозяйственной деятельности. К первым относятся: искусственно созданные вещества (металлы и их сплавы, синтетические органические вещества), здания, дороги, коммуникационные сети, гидросооружения, подземные выработки, карьеры, отвалы, поля фильтрации, транспортные средства и прочие механизмы. Ко вторым относятся: пашни, сельскохозяйственные культуры, домашние животные, водохранилища, каналы.

2.2. Геосистемы и уровни ландшафтной дифференциации

Все компоненты ландшафтов существуют не сами по себе, а организованы в некие структуры, имеющие общее название «системы» или «геосистемы», если они природные земные. Особенностью геосистем является их иерархия, то есть функциональная и пространственная соподчиненность. Они одновременно выступают как компоненты (подсистемы) структур внешних более сложной организации (надсистем) и включают в себе внутренние компоненты, выполняющие свои частные функции, но обслуживающие общие надсистемные. При этом всегда внутренние связи более прочные, чем внешние. Структура более высокого порядка всегда приобретает новое качество, которое трансформируется в энергию связей между компонентами. При этом разные по происхождению системы могут включать одни и те же компоненты. Одни и те же виды деревьев могут произрастать в лесу, в лесопарковой зоне, в парке, в заповеднике. Здесь разные названия отражают разную степень организационного вмешательства человека в преобразование такой природной системы, как лес. Здания с разным функциональным назначением образуют сложную селитебную систему антропогенного происхождения – поселок, город. Сельхозполя существуют не сами по себе, а образуют систему севооборота и т.д.

Любой ландшафт не просто перечень составляющих его компонентов, это часть земной поверхности, самоорганизованной или с вмешательством человека, дифференцированной на системы, приспособленные к существованию в определенных термодинамических условиях, создаваемых энергией Космоса и внутренней энергией планеты. Природный ландшафт – самоорганизующаяся система, цель которой не только приспособливаться к внешним условиям среды, но и перестраивать её под себя, так чтобы оптимизировать поступление потоков энергии в сторону повышения КПД, что является мотивацией (целью) функционирования любой системы. В отношении оптимизации такого рода вмешательство человека может быть с любым знаком. В обще планетарном плане оно пока со знаком минус. Все

усилия экологов организованных и не организованных направлены на то, чтобы переломить ситуацию. Беда лишь в том, что для этого надо умерить аппетиты потребления. Но в условиях действующей мировой системы экстенсивной экономики и социальной структуры общества, основанной на неравенстве, сделать это просто невозможно.

Термодинамические условия на Земле обусловлены сочетанием множества факторов разной природы и масштаба. Результаты проявляются как закономерности общепланетарного, регионального и локального уровней ландшафтной дифференциации земной поверхности. Чем ниже уровень, тем больше факторов воздействия, тем сложнее их сочетания, имеющих во многом стохастический (случайный) характер возникновения. Поэтому ландшафты местного (топологического) уровня отличаются максимальной пестротой пространственно-временного распределения своих компонентов с максимальным градиентом изменчивости их свойств, как в пространстве, так и во времени.

2.3. Космические факторы ландшафтной дифференциации

Их роль определяется параметрами, свойственными Земле как небесному телу. Для Земли они биотропные, т. е. благоприятные для существования жизни, что определяют следующие параметры.

1. Положение солнечной системы в относительной удаленности от центра Галактики (рукав Ориона), что уменьшает вероятность космических катастроф;

2. Малый эксцентритет (вытянутость) земной орбиты (не более 1%), что позволяет избежать большой разницы в поступлении солнечной энергии в положении афелия и перигелия.

3. Оптимальное расстояние планеты до Солнца. Количество лучистой солнечной энергии, которое доходит к земной поверхности в целом определяется расстоянием до Солнца – 152-147 млн км.. Величина потока этой энергии хотя и несколько меняется в соответствии с периодами

солнечной активности, но в целом обеспечивает относительно постоянный уровень энергии, который достается нашей планете от нашего светила. Он в среднем оптимальный в отличие от других планет солнечной системы, где, либо чрезвычайно жарко, либо холодно.

4. **Масса Земли** $5,976 \cdot 10^{19}$ т сказывается как оптимальная косвенно, через **атмосферу**. Будь масса Земли иной, у нее могла быть и иная атмосфера с другой плотностью и составом газов и со всеми вытекающими отсюда последствиями для биосферы. Атмосфера снабжает биоту углекислотой, необходимой для фотосинтеза органических молекул как строительного материала и питания для организмов всех форм жизни. Без атмосферного кислорода не могут существовать подавляющее число видов животных. Через атмосферу осуществляется круговорот воды и многих веществ, в том числе и биогенных. Атмосфера осуществляет защитные функции от космических частиц, метеоритов, опасного электромагнитного излучения, от космического холода.

5. **Угол наклона земной оси** - $66,5^{\circ}$ к плоскости ее орбиты Он определяет разное положение Солнца относительно горизонта и угол встречи солнечных лучей с земной поверхностью в течение года, а соответственно **сезонные и суточные различия** ее нагрева.

6. **Осевое вращение** обеспечивает **смену дня и ночи**, как регулирующую функцию от дневного перегрева днем и ночного переохлаждения, а также внутрисуточную релаксацию организма, оно же обеспечивает отклонение движущихся воздушных масс в атмосфере и соответственно отклонения в зональности ландшафтов.

На ландшафтные условия оказывает влияние и наш спутник Луна. Его самое существенное воздействие приливные явления. Они проявляются не только в периодических приливах и отливах на стыке океана и суши, где формируются особые ландшафты типа мангровых зарослей и ландшафтов эстуариев многих крупных рек.

2.4. Факторы (геологической) планетарной дифференциации

Факторов, которые относятся к геологическим, достаточно много. Их можно разделить на вещественные и геодинамические. Вещественные определяют минеральный и химический состав почв, солевой состав поверхностных и подземных вод, и биогеохимические особенности многих растений, а через них и особенности биоценозов, Геодинамические факторы постоянно меняют ландшафт.

Главным выражением планетарной дифференциации на нашей планете является существование материков и океанов, как отражение существования главных геологических структур— океанического и континентального типов земной коры. Главное их отличие между собой в гипсометрическом положении относительно геоида. Океаническая кора как более плотная тонет в астеносфере, а континентальная, как более лёгкая, всплывает по законам изостазии. Этот процесс постоянный, но неравномерный, поскольку равновесие в земной коре нарушается постоянно, но с разной интенсивностью во времени и в пространстве.

В любом случае геодинамические процессы это результат круговорота и разделения первично твердого протопланетного вещества, образовавшего путем аккреции из исходной газовой-пылевой туманности и имеющего химический состав, отвечающий составу ультраосновных пород. Кинетическая энергия аккреции и радиоактивный распад привели к разогреву этого вещества и выплавлению из него базальтовой эвтектики, что стало началом формирования коры океанического типа. При этом отделялись летучие компоненты расплава с образованием внешних геосфер. Самые легкие и подвижные компоненты образовали верхнюю газовую оболочку — атмосферу, химический состав которой, как полагают ученые, первоначально был иным, чем сегодня. Ниже, по мере падения температуры земной поверхности конденсировалась вода, которая образовала гидросферу,

занявшую следующий более низкий гипсометрический уровень. Допускают что первоначально она покрывала всю поверхность планеты.

Сложнее с расшифровкой условий образования континентального типа земной коры. *Для того, чтобы огромные массы расположенного близко к поверхности и уже начинающего остывать базальта прошли все этапы дифференциации с образованием гранитов, требуется интенсивный источник тепла и энергии.* Образование гранитоидных пород тектоника плит связывает с процессами в зонах субдукции и коллизии, где эти породы и более всего распространены. Но механизм тектоники плит заработал гораздо позже, чем произошло деление земной коры на два типа, поэтому есть и другие взгляды на происхождения земной коры.

В качестве одного из вероятных процессов, который мог бы привести к дифференциации вещества земной коры ещё в архейское время, был предложен механизм циклического гравитационного перемешивания магмы за счет импактных событий (падений крупных небесных тел) Веймером в 2018 году (D. Wiemer et al., 2018. [Earth's oldest stable crust in the Pilbara Craton formed by cyclic gravitational overturns](#)).

Следом международная группа ученых во главе с Раисом Латыповым ([Rais Latypov](#)) из [Витватерсрандского университета](#) в ЮАР, изучая [ударный кратер Садбери](#) в Канаде, нашла серьезные подтверждения этой гипотезы. Несмотря на то что образование магматического комплекса Садбери произошло 1,85 млрд лет назад то есть значительно позже периода поздней тяжелой бомбардировки, авторы считают, что характер импактных событий и последующих процессов магматической дифференциации в архее и катархее вряд ли сильно отличался, и полученные результаты вполне можно распространять на все предшествующие периоды. Кстати это время карельской фазы

складчатости и формирования коры континентального типа Сарматского щита (Украинского + ВКМ)

Континентальная кора сейчас занимает меньшую площадь (около 40% поверхности Земли), но имеет более сложное строение и гораздо большую мощность, чем океаническая. Под высокими горами её толщина измеряется 60—70 километрами. Строение по сейсмическим данным типа трёхчленное — базальтовый, гранитный и осадочный слой. Гранитный слой выходит на поверхности щитов и выступов плит, например на ВКМ. Попытки пробурить весь гранитный слой пока не увенчались успехом. Шельф — как подводная окраина материков также сложена гранитоидами. Это и крупные острова: Новая Зеландии, Калимантан, Сулавеси, Новая Гвинея, Гренландия, Сахалин, Мадагаскар и другие. Это и окраинные и внутренние моря.

Континенты это, прежде всего, суша, хотя часть их может быть и затоплена временно (шельфы). Сушей могут быть и острова, сложенные породами океанической коры.

2.5. Зональность

Когда мы говорим о ландшафтной дифференциации, то речь идет в основном о суше, хотя понятно, что она касается и океанов, но они в этом

Важнейшая черта региональной дифференциации это *зональность* — как пространственная смена набора компонентов ландшафта с определенными свойствами, зависящими от географического положения. Во многом это следствие изменения угла падения солнечных лучей, который, постепенно уменьшается в обе стороны по мере удаления от экватора или изменения угла поверхности склонов рельефа к солнечным лучам. Но угол встречи солнечного излучения и земной поверхности эта не единственная причина. Дело в том, что климат как главный фактор ландшафтообразования определяется не только количеством поступающего извне тепла, но и влаги.

Зональные изменения других компонентов являются лишь производными разного порядка от соотношения тепла и влаги.

Представление о компонентной зональности сложилось ещё с античных времен. Еще Аристотель выделил на Земле тепловые пояса. Основоположником современного учения о зональности был русский почвовед и географ В.В. Докучаев, который считал, что зональность – это всеобщий закон природы. Современные географы выделяют горизонтальную, вертикальную, широтную и меридиональную зональность. При этом разделяют понятия компонентная и комплексная зональность.

Зональны следующие компоненты геосистем: температура воздуха, воды и почвы; испарение и облачность; атмосферные осадки, морские течения, системы ветров, характер гидрографической сети и гидрологические процессы; особенности геохимических процессов и почвообразования; типы растительности и жизненные формы растений и животных; скульптурные формы рельефа, в известной степени типы осадочных пород.

Зональность имеет свои пределы. Исчезает в высоких слоях атмосферы в диапазоне высот 20–25 км. Довольно быстро исчезают зональные различия и в земной коре. Сезонные и суточные колебания температуры охватывают слой горных пород толщиной не более 15–30 м. На этой глубине устанавливается температура равная средней годовой температуре воздуха данной местности. Ниже температура с глубиной нарастает, и ее распределение, как в вертикальном, так и в горизонтальном направлении связано уже не с солнечной радиацией, а с источниками энергии земных недр, поддерживающими, как известно, аazonальные процессы.

2.6. Географические пояса, зоны, подзоны

Наиболее крупные зональные подразделения – *географические пояса*. Под географическим поясом понимают широтное подразделение

ГС, обусловленное поступлением солнечного тепла (в соответствии с классификацией Б.П. Алисова). Главный смысл выделения **географических поясов** заключается в обрисовке наиболее общих черт распределения первичного фактора зональности – **тепла**.

Общие черты циркуляции атмосферы, управляющие **переносом влаги**, т.е. основного фактора внутренней неоднородности природных зон, необходимо брать во внимание при делении географических поясов **на секторы** (**выделяют два океанических и континентальный**). Наиболее благоприятны условия для жизни людей в умеренном, субтропическом, субэкваториальном географических поясах. Географические пояса выделяются на материках и на океанах. Внутри поясов на суше по соотношению тепла и влаги (что приводит к общности биологических компонентов – биоценозов) выделяются *географические зоны*. Зоны в свою очередь делятся на *подзоны* по степени выраженности зональных признаков. Теоретически в каждой зоне, вытянутой в широтном направлении, можно выделить три подзоны: северную, центральную и южную.

Для выявления основных закономерностей в расположении географических поясов и зон группой ученых (А.М. Рябчиков и др., 1972) был построен гипотетический материк, размеры которого соответствуют половине площади суши, конфигурация – ее расположению по широтам, поверхность представляет собой невысокую равнину, омываемую океаном (рис. 21). Нанесенные на гипотетический материк границы поясов и зон отражают средние их площади и контуры на равнинах реальных материков, а на месте горных районов они приведены к уровню этой равнины. Оказалось, что большее распространение суши в северном полушарии вызывает сильное растягивание зон в континентальных секторах северных умеренного и субтропического поясов. В ЮП эти сектора выклиниваются. В общих

чертах зональность ЮП повторяет зональность СП. Большинство географических зон в отличие от поясов асполагается меридионально. Только на территории Канады и России, преимущественно в континентальных секторах умеренного и субарктического поясов, преобладает широтное положение зон. Зональность прекрасно выражена на Восточно-Европейской равнине (именно при изучении почвы этой равнины В.В. Докучаев открыл закон зональности).

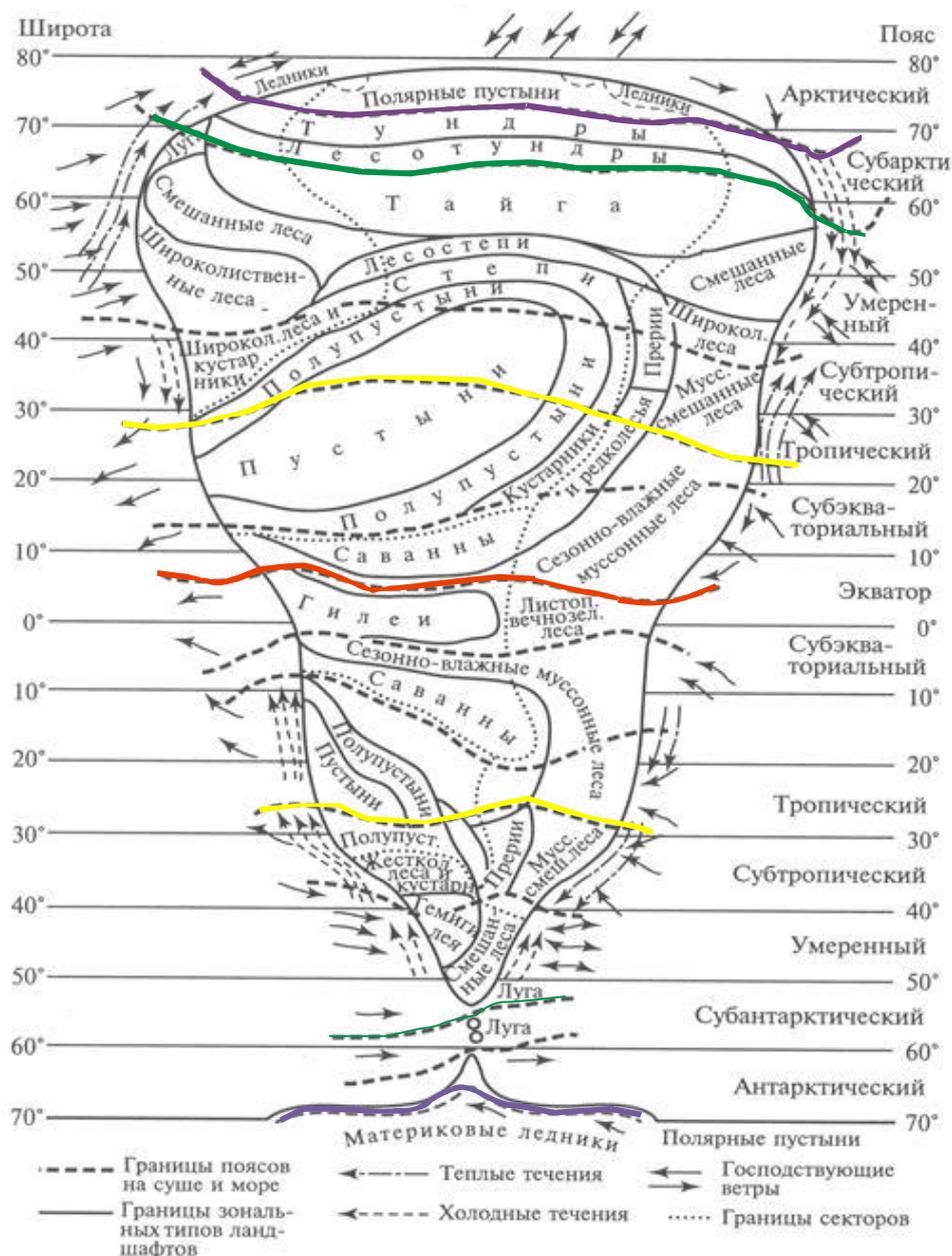


Рис.2.1 Схема географических поясов и основных зональных типов ландшафтов на гипотетической материке (А.М. Рябчиков и др., 1972)