

СОСТАВ, СТРУКТУРА И КЛАССИФИКАЦИЯ ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

В.А. Королев

Под эколого-геологической системой (ЭГС) следует понимать *открытую динамичную систему, состоящую из абиотической подсистемы – литотопа и эдафотопа, и биотической – биоценоза, и обладающую внутренним единством, структурой и системными свойствами.* В докладе рассмотрены их состав, структура и классификация.

1. Состав ЭГС различен для природных и неприродных систем и характеризуется набором вещественно-энергетических компонентов биотопа и биоценоза. В состав природной континентальной (сухопутной) ЭГС входят (рис. 1): литотоп (массивы горных пород, осадков; подземные воды), геохимические, геофизические и геодинамические поля, а также эдафотоп (почвы), образующие вместе биотоп. Биотическую подсистему этих ЭГС – биоценоз, составляют микроценоз, фитоценоз и зооценоз. В состав природной морской (аквальной) ЭГС входят: литотоп (массивы донных отложений), геохимические, геофизические и геодинамические поля, а также гидротоп, образующие совместно аквальный биотоп. Биотическую подсистему этих ЭГС – аквальный биоценоз, составляют аквальные микроценоз, фитоценоз и зооценоз.



Рис. 1. Модель состава природной сухопутной (континентальной) эколого-геологической системы

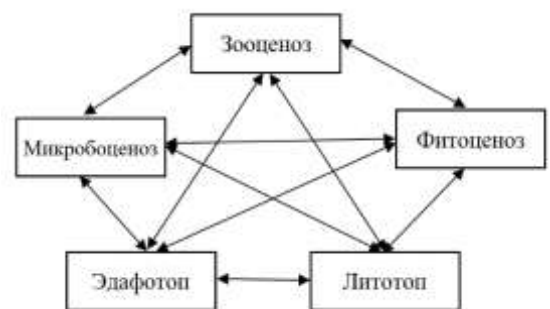


Рис. 2. Модель структуры природной сухопутной (континентальной) эколого-геологической системы

Состав техно-природной или природно-техногенной ЭГС отличается от состава природной ЭГС тем, что в них появляется социум – человеческий фактор, а также

технические объекты (сооружения, устройства), оказывающие влияние на все (или часть) вышеуказанные компоненты ЭГС, в результате чего они приобретают новые черты и особенности. Наконец, состав полностью искусственной ЭГС состоит из технобиотопа (искусственного литотопа или технолитотопа, техногенных геохимических, геофизических и геодинамических полей, техноэдафотопа и технических объектов) и технобиоценоза.

2. Структура ЭГС характеризуется 1) её структурными особенностями как единого целого (системообразующими связями); 2) структурой отдельных компонентов ЭГС. На рис. 2. представлен пример структуры природной ЭГС, где стрелки обозначают структурные взаимосвязи между подсистемами.

3. Классификация ЭГС может строиться на основе различных подходов и признаков классифицирования. Поэтому можно говорить о нескольких классификациях ЭГС:

а) Прежде всего необходимо учесть, что ЭГС являются иерархическими системами, поэтому необходима их *иерархическая классификация*. В составленной нами классификации выделяются пять уровней иерархии (по возрастанию): элементарный, локальный, региональный, надрегиональный и глобальный, которым соответствуют пять иерархических типов ЭГС (по возрастанию): моно-ЭГС, мезо-ЭГС, макро-ЭГС, надрегиональные ЭГС, биосфера. Для каждого типа определена иерархия их подсистем.

б) С учетом природного и антропогенного факторов формирования ЭГС можно говорить о подразделении ЭГС по крайней мере на четыре типа (табл. 1): 1) *природные* ЭГС; 2) *техно-природные* ЭГС; 3) *природно-техногенные* и 4) *техногенные* (антропогенные) ЭГС.

Таблица 1

Классификация ЭГС по факторам формирования

Эколого-геологические системы													
Природные					Техно-природные			Природно-техногенные			Техногенные (антропогенные или искусственные)		
1	2	3	4	5	1	2	3	1	2	3	1	2	3

Примечание: 1 – моно-ЭГС; 2 – мезо-ЭГС; 3 – макро-ЭГС; 4 – надрегиональные ЭГС; 5 - биосфера

в) Далее, по полноте компонентов, составляющих данную ЭГС, они могут подразделяться на 1) *полные* ЭГС; и 2) *неполные* ЭГС. В полных ЭГС имеются все составляющие их подсистемы: для природных ЭГС — это литотоп, эдафотоп, микробиоценоз, фитоценоз и зооценоз; для не природных ЭГС – это те же компоненты с прибавкой социума и объектов техносферы. В не полных ЭГС один или несколько

компонентов могут отсутствовать. При этом такое деление может проявляться на разных иерархических уровнях.

г) По природным условиям формирования ЭГС они могут быть двух типов: 1) *сухопутные* ЭГС и 2) *водные* (или аквальные) ЭГС моно-, мезо- и макроуровня.

д) Наряду с этим, ЭГС могут подразделяться *по видам компонентов* в них участвующих, например, по типам почв, по типам пород литотопа – массива горных пород, на которых формируется система, их генезису и т.д. Так, например, по геологическим *особенностям литотопа* и поверхностным отложениям, слагающим верхнюю часть геологического массива *сухопутных* систем, на которой может формироваться эдафотоп, можно выделять следующие типы ЭГС: 1) ЭГС массивов скальных пород (а - магматических; б – метаморфических; в – осадочных сцементированных); 2) ЭГС массивов дисперсных пород (а – крупнообломочных; б – песчаных; в – лёссовых (пылеватых); г – глинистых; д – торфяных и т.п.); 3) ЭГС массивов мёрзлых пород (а -морозных; б – мерзлых и т.п.). Кроме того, ЭГС могут выделяться на базе учета особенностей фитоценозов и зооценозов. При этом в экологии в целом, и в биоценологии в частности, считается [1], что систематику биоценозов целесообразнее строить на основе фитоценологии, поскольку именно растительность выступает наиболее удобным индикатором всего биотического сообщества рассматриваемой ЭГС.

е) Кроме того, ЭГС можно классифицировать с точки зрения их *однородности* или неоднородности параметров (независимых переменных), их характеризующих. Г.К.Бондарик [2] на основе критерия однородности выделял два типа ПТС: однородные и неоднородные. Аналогичным образом можно выделять и два типа ЭГС: *однородные и неоднородные*. Первые характеризуются однородными полями независимых переменных их состояния (a_{ij}) в любой момент времени (t), а вторые – неоднородные, являются и функциями времени (t), и функциями пространственных координат (x,y,z) в этой системе, т.е. $a_{ij} = f(t, x,y,z)$.

Список литературы:

1. *Второв П.П., Дроздов Н.Н.* Биogeография: уч. для вузов – М.: Изд-во ВЛАДОС-Пресс, 2001. – 304 с.
2. *Бондарик Г.К.* Геокибернетика - инструмент диагностики и прогнозирования состояний природных и природно-технических систем. – Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. 2012, №4, с. 364-370