

А. В. ГАВЕМАН

**О НЕКОТОРЫХ ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ МЕЖДУ ЭЛЕМЕНТАМИ
АЭРОЛАНДШАФТА**

(Представлено академиком А. А. Григорьевым 17 XII 1939)

Признание и изучение соотношений между геологическими, геоморфологическими, почвенными, растительными и другими элементами ландшафта составляют отличительную черту и в значительной мере содержание современной географической науки. Многие из этих закономерностей, как хорошо изученных, так и предварительно намеченных, находят себе отражение на аэроснимках и могут быть предметом изучения по аэроснимкам. Но имеются категории объектов и свойств, по самой своей природе более доступных для прямого способа исследования; сюда можно отнести в качестве примеров распределение частиц почвы по фракциям или уровень грунтовых вод и т. п. Но имеются объекты, свойства и явления, более доступные для воздушного наблюдателя, по меньшей мере легче обнаруживаемые при помощи летных средств наблюдений, чем наземными способами.

Аэроснимок предрасполагает к выполнению количественных (измерительных и статистических) наблюдений. В силу этого можно предвидеть, что развитие учения об аэроландшафте в значительной мере пойдет по пути количественных характеристик тех функциональных зависимостей, которые существуют между элементами аэроландшафта. Однако не следует преуменьшать трудности, стоящие на этом пути: любой элемент ландшафта есть функция от многих переменных; лишь изредка число последних становится небольшим, и тогда выявление и изучение зависимости между ними становится простым.

Сложные, или комплексные, закономерности, связывающие между собой разнородные элементы, трудно выразить с помощью аналитических форм. Более подходящей формой для этой цели являются корреляционные ряды, в которых наиболее вероятные комбинации принадлежности элементов ландшафта к категориям разных родов (геологическим, геоморфологическим, растительным и т. п.) распределяются по строкам и столбцам.

В качестве примера, поясняющего метод корреляционных рядов, приводим схему зависимостей, установленных по наблюдениям в одном из районов Южного Урала (табл. 1). Простой просмотр корреляционных рядов не дает оснований для суждения о величине зависимости между отдельными элементами, а следовательно, и о их постоянстве.

Таблица 1

Корреляционные ряды (в районе р.Белой)

Горная порода	Известняки и филлитовые сланцы				
	Древний аллювий				
Рельеф	Макро	Увалисто - холмистый			
		Долина			Склоны
	Террасы				
	1-я	2-я	3-я		
Почвы	Аллювиальные	Зернисто-структурные бурые	Темносерые лесные	Слабо подзолистые	Подзолистые
Растительность (ценозы)	Луга разнотравные	Березняки парковые с широколиственным покровом	Сосново-березовые леса с луговое-лесным покровом Березняки	Сосновые леса с злаково-костяничным покровом	Сосновые и сосново-лиственничные леса с моховым покровом

Таблица

Корреляционная решетка рельефа и растительности
(по району р.Белой); $r_{\min.} = 0,4$

Рельеф \ Растительность (ценозы)	Рельеф				
	1-я терраса	2-я терраса	3-я терраса	Склоны	Вершины
Луга разнотравные . . .	+ 0,65	- 0,01	- 0,05	-	-
Березняки парковые с широколиственным покровом	-	+ 0,37	+ 0,005	-0,1	-
Сосново-березовые леса с лугово-лесным покровом	-	-	+ 0,46	- 0,03	-
Березняки	-	+ 0,2	+ 0,005	+ 0,07	-
Сосновые леса с злаково-костяничным покровом	-	-	-	+ 0,44	+ 0,15
Сосновые и сосново-лиственничные леса с моховым покровом .	-	-	-	+ 0,02	+ 0,74

Поэтому для суждения о величине зависимости уместно пользоваться коэффициентами корреляций r (точнее—коэффициентами взаимной сопряженности) между сопоставляемыми элементами, исходя из частот наблюдений. По величине коэффициента корреляций возможно значительно глубже и объективнее подойти к анализу закономерностей между отдельными элементами, а также высказать суждение о взаимозависимостях большего или меньшего постоянства. Пример этого рода, относящийся к предыдущим рядам, приводится ниже (табл. 2, 3, 4).

Таблица 3

Корреляционная решетка почвы и растительности
(по району р.Белой); $r_{\min} = 0,4$

Почвы Растительность (ценозы)	Аллюви- альные	Зернисто- структур- ные бурые	Темносе- рые лесные	Слабо подзо- листые	Подзо- листые
Лука разнотравные . .	+ 0,19	+ 0,30	— 0,001	—	—
Березняки парковые с широколистным по- кровом	+ 0,22	+ 0,16	— 0,06	—	—
Сосново-березовые леса с лугово-лесным по- кровом	Pac^1 — 0,01	—	+ 0,26	+ 0,25	—
Березняки	+ 0,2	—	+ 0,21	+ 0,25	—
Сосновые леса с злако- во-костяничным по- кровом	Pac^2	—	—	+ 0,55	+ 0,11
Сосновые и сосново- лиственничные леса с моховым покровом	Pac^3	—	—	—	+ 0,8
	} n^1			n^2	n^3

Примечание. По данным этой решетки между почвами элементов долины корреляции не обнаруживаются, но при объединении их в одну группу картина меняется (табл. 4).

Приведенный пример анализа закономерностей доступен лишь аэрометодам; ибо дешифрирование аэроснимков позволяет установить границы аэроландшафта, в пределах которого возможны надежные построения корреляционных рядов и решеток.

Кроме того частоты наблюдений могут быть получены путем дешифрирования снимков в количествах, отвечающих требованиям математической статистики.

Таким образом приведенный пример говорит о наличии закономерности

Таблица 4
Корреляционная решетка почвы и растительности (по району р.Белой); $r_{\min} = 0,4$

Почва \ Растительность	n^1	n^2	n^3
Rac^1	+ 0,91	- 0,44	—
Rac^2	—	+ 0,56	+ 0,11
Rac^3	—	+ 0,03	+ 0,8

стей, доступных к изучению лишь в пределах аэроландшафта, и в то же время эти закономерности могут быть выражены в количественных выражениях, что, несомненно, является прогрессом в географических исследованиях.

Математический (статистический) анализ зависимостей между элементами аэроландшафта является лишь первой ступенью исследования. Он должен сопровождаться параллельным раскрытием сущности зависимостей во всем диапазоне действующих или действовавших сил.

Не подлежит сомнению, что изучение закономерностей аэроландшафта может быть полезным и для дисциплин, никогда не оперирующих с аэросъемочными материалами, но оперирующих в конечном счете с той же физико-географической средой, которая находит на аэроснимках свое плановое отражение.

Институт географии
Академии Наук СССР

Поступило
17 XII 1939

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Н. Баранов, Изучение элементов древостоев в целях описания их путем дешифрирования (рукопись), Научно-исслед. ин-т аэросъемки (1934). ² Т. Вейнберг, Опыт математического определения геоморфологических понятий и математической характеристики геоморфологии, Тр. I Всесоюзного геогр. съезда, вып. 3 (1934). ³ Г. Вережагин, Методы морфометрической характеристики озер, Гос. гидрол. ин-т (1930). ⁴ А. Гавеман, Аэросъемка и исследование природных ресурсов (1937). ⁵ А. Гавеман, К вопросу о теории дешифрирования, Изв. гос. геогр. об-ва, вып. 3 (1939). ⁶ В. Городков, Основные черты развития микрорельефа на Крайнем Севере и его взаимосвязи с почвами и растительностью, Тр. Советской ассоциации МИИ, V (1936). ⁷ А. Григорьев, О некоторых взаимоотношениях основных элементов физико-географической среды и их эволюции, Проблемы физ. геогр., III (1936). ⁸ М. Клецкий, Аэрофотосъемка подводных объектов (рукопись), Географо-эконом. научно-исслед. ин-т ЛГУ (1937). ⁹ Н. Ларин, Опыт определения по растительному покрову ландшафтов средней части Уральской губернии, Дневн. съезда ботаников в Москве (1926). ¹⁰ А. Пронин, Руководство по дешифрированию лесных аэроснимков (1935). ¹¹ В. Фаас, Основы аэрофотографии (рукопись), Центр. научно-исслед. ин-т геод., аэросъемки и картографии (1936). ¹² В. Фаас, Разработка новых технических приемов дешифрирования (рукопись), Центр. научно-исслед. ин-т геод., аэросъемки и картографии (1937). ¹³ Применение аэрофотосъемки в гидрологических исследованиях, Сборник под ред. А. Юценко (1936).