**Явления синхронности и асинхронности в геосистеме бассейна Азовского моря**

**К.Н.Дьяконов, А.Ю.Ретеюм**

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, г. Москва

*diakonov.geofak@mail.ru,* *aretejum@yandex.ru*

Требования модернизации хозяйства в южном регионе страны, обладающем большим потенциалом производительных сил, предполагают всесторонний учет пространственных связей и отношений. Адекватной научной основой для решения этой задачи может служить концепция геосистемы бассейна Азовского моря, единство природы (а, значит, и населения с хозяйством) которой обеспечивается главным образом речным стоком. С данной точки зрения особый интерес представляют явления, ведущие к увеличению или, напротив, уменьшению степени интеграции территорий и акваторий Приазовья, уровня стабильности его функционирования как целого. Существование значительных межгодовых колебаний и трендов климата определяет закономерное снижение устойчивости системы при синхронном протекании процессов, вместе с тем асинхронность способствует поддержанию баланса.

В качестве исходных материалов в рамках выполненного исследования использованы климатические данные, сведения о стоке, статистика урожайности пшеницы, а также информация о вегетационном индексе NDVI.

Результаты анализа климатических показателей свидетельствуют о значительных контрастах между северной и южной частями рассматриваемой геосистемы, которые возрастают в направлении с запада на восток. Режимы выпадения атмосферных осадков в бассейнах Дона и Кубани характеризуется слабой сопряженностью во времени (рис. 1), причем в отношении засушливых лет нет никаких совпадений. Общее избыточное увлажнение наблюдается в 30-40% случаев.

Рис. 1. Соотношение годовых сумм атмосферных осадков на Дону и на Кубани в период 1936-2023 гг. Коэффициент корреляции 0,37

Источник: по данным [1]

Вклад факторов недостатка или избытка тепла в дифференциацию природных условий очень ограничен, что видно, например, по упорядоченному распределению температур воздуха в сентябре (рис. 2).

Рис. 2. Связь температур воздуха в сентябре на Дону и на Кубани в период 1959-2023 гг. (обстановка в сентябре критически важна для роста озимой пшеницы - ведущей зерновой культуры региона). Коэффициент корреляции 0,93

Источник: по данным [1]

Формирование автономных местных климатов в обстановке дефицита атмосферной влаги имеет последствия с ярко выраженной асинхронностью, которая играет важную и все возрастающую роль в поддержании относительного равновесия в природе и хозяйстве. В первую очередь это касается минимального стока водных артерий (рис. 3), режим которых претерпел серьезные изменения в 1990 г. у границы периодов 179-летнего и 1430-летнего циклов движения Солнца и Земли относительно барицентра планетной системы.

Рис. 3. Полная асинхронность минимальных средних месячных расходов Дона и Кубани в 1911-1990 гг. Коэффициент корреляции 0,15

Источник: расчет по данным [2]

Максимальный сток в бассейне Азовского моря в то же время частично синхронизирован (рис. 4), и колебания водности негативно отражаются на биоте и других составляющих системы.

Рис. 4. Частичное временное совпадение максимальных средних месячных расходов Дона и Кубани в 1911-1990 гг. Коэффициент корреляции 0,39

Источник: Ibid.

В отношении вариаций средних многолетних величин речного стока обнаруживается более полное соответствие (рис. 5), таким образом для характеристики состояния системы они мало информативны.

Рис. 5. Средние годовые расходы Дона и Кубани в 1911-1990 гг. Коэффициент корреляции 0,42

Источник: Ibid.

С наступлением новых периодов многолетних и многовековых циклов в 1990 г. пространственно-временная дифференция Приазовья стала проявляться еще более четко, в частности увеличивается значение минимальных и максимальных расходов реки Кубани при усилении степени асинхронности стока.

Другой практически важный аспект рассматриваемого феномена – межгодовые контрасты биологической продуктивности земель. Например, амплитуда колебания урожайности озимой пшеницы в последние 10 лет в Ростовской области составляла около 40%, а в Краснодарском крае она не достигала 20%. Различия в урожайности яровой пшеницы между Донецкой и Кубанской частями бассейна тогда же были еще больше – cоответственно 70% и 40%. Показательно, что в засушливые годы (в 1996, 1998 и др.), сборы яровой пшеницы на Кубани могут быть в 1,5-1,6 больше, чем на Дону.

Обобщенное представление о синхронности и асинхронности развития биоты Приазовья дает сканирование территории с точки зрения значений вегетационного индекса NDVI, осредненного по трапециям 1⁰ х 1⁰ (рис. 6).

Рис. 6. Годовой ход вегетационного индекса NDVI на двух участках бассейнов Дона (50⁰ с.ш., 39⁰ в.д.) и Кубани (45⁰ с.ш., 39⁰ в.д.) в 2018 и 2020 гг. Снижению величины индекса в Ростовской области весной 2018 г. отвечает падение урожаев яровой пшеницы до 17,3 ц/га

Источник: по данным [3]

Указанные особенности функционирования Азовской геосистемы создают предпосылки для межрегиональной экономической интеграции, которая должна быть предусмотрена при стратегическом планировании.

**Список литературы**

1. Pogodaiklimat. URL: http://www.pogodaiklimat.ru/archive.php?ysclid=lx9uuntnt832303561

2.

[Global River Discharge Database. URL: https://sextant.ifremer.fr/geonetwork/srv/api/records/7b959c78-e4a1-41e2-bdcd-f287b9e842c7](Global%20River%20Discharge%20Database.%20URL%3A%20https%3A//sextant.ifremer.fr/geonetwork/srv/api/records/7b959c78-e4a1-41e2-bdcd-f287b9e842c7)

3. MODIS Vegetation Index Products (NDVI and EVI). URL: <https://modis.gsfc.nasa.gov/data/>

Дьяконов К.Н., Ретеюм А.Ю. Явления синхронности и асинхронности в геосистеме бассейна Азовского моря

Diakonov K.N., Retejum A.Yu. The phenomena of synchronicity and asynchrony in the geosystem of the Azov Sea basin