

Г. В. ЛОБАНОВ¹, А. Ю. ЗВЕРЕВА¹, Б. В. ТРИШКИН², А. В. ПОЛЯКОВА¹,
А. П. УЖАКИНА¹

**ФАКТОРЫ МНОГОЛЕТНЕЙ ДИНАМИКИ
СТОКА РЕК ВЕРХНЕГО ПОДНЕПРОВЬЯ**

¹ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет имени академика
И. Г. Петровского», г. Брянск, Российская Федерация

²Брянский филиал Московского психолого-социального университета, г. Брянск,
Российская Федерация

*Lobanov_grigorii@mail.ru, zverek1206@mail.ru, slavyanka56@mail.ru,
a.uzhakina2012@yandex.ru,*

Прогнозирование стока представляет междисциплинарную задачу, удовлетворительное решение которой предполагает учёт большого количества значимых факторов, сложность и неоднозначность их взаимодействия. Значимость отдельных факторов изменяется в зависимости от комплекса условий стока от несущественной до определяющей [2–5]. Развитие методов прогнозирования климата – наиболее динамичного фактора водности рек, с одной стороны создаёт перспективы повышения точности будущих изменений стока; с другой – определяет актуальность поиска связей климатических условий и гидрологических характеристик.

Влияние динамики климатических условий, прежде всего количества осадков, на гидрологические характеристики рек верхнего Поднепровья зависит от особенностей

геолого-геоморфологического строения и ландшафтной структуры водосборной территории, в том числе соотношения площади земель разного хозяйственного назначения. Верхнее Поднепровье представляет собой полигенетическую равнину с преобладающими высотами междуречий 150–200 м, небольшими уклонами поверхности, невысокой вертикальной расчленённостью, сложным и частым чередованием различных по генезису и геолого-геоморфологическому строению участков. Лесистость водосборных бассейнов изменяется от нескольких процентов до более 2/3 площади, большую часть территории составляют сельскохозяйственные, преимущественно пашни земли [1].

Особенности связи климата и стока определены через распределение коэффициентов корреляции годового количества осадков, среднегодовых, минимальных и максимальных среднемесячных расходов воды малых, средних и крупных рек левобережной части бассейна верхнего Днепра. Сопоставлены данные наблюдений за 2-ую половину XX века на 24 гидропостах и 20 метеостанциях, расположенных выше гидропостов (таблица). Для замыкающих створов крупных бассейнов используются данные нескольких пунктов метеонаблюдений. Сведения в таблице 1 сортированы по значимости влияния осадков на динамику стока – от меньшей к большей.

Таблица – Связь осадков и стока рек бассейна верхнего Днепра (2-я половина XX века)

Река (гидропост)	Водосборная площадь, км ²	Коэффициент корреляции годового количества осадков и расходов			Лесистость территории, %
		Среднегодового	среднемесячного максимального	Среднемесячного Минимального	
1	2	3	4	5	6
Нерусса (Радогощ)	1020	0.25	0.14	0.22	30
Навля (Навля)	1560	0.56	-0.02	0.15	4
Погар (Судость)	5180	0.35	0.27	0.13	21
Болва (Псурь)	3210	0.41	0.09	0.27	60
Коста (Глазово)	139	0.40	0.42	0.06	>1
Снов (Носовка)	7140	0.40	0.20	0.30	26
Ипуть (Ущерпье)	8100	0.41	0.28	0.22	30
Десна (Голубея)	4770	0.50	0.30	0.20	76
Беседь (Светиловичи)	5010	0.59	0.30	0.16	46
Ветьма (Круча)	1370	0.60	0.27	0.25	58
Снежеть (Карачев)	292	0.59	0.11	0.45	>1
Унеча (Лопатни)	1180	0.47	0.44	0.24	41
Сож (Ускосы)	464	0.45	0.28	0.45	18
Сейм (Мутино)	25600	0.54	0.35	0.30	>1
Беседь (Бельнковичи)	1640	0.62	0.28	0.29	33
Сож (Гомель)	38900	0.60	0.40	0.20	36
Беседь (Красная Гора)	4080	0.50	0.20	0.50	29

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6
Сев (Новоямское)	1150	0.47	0.27	0.47	8
Тускарь(Свобода)	1690	0.56	0.34	0.35	>1
Сейм (Рыльск)	18100	0.58	0.35	0.34	>1
Сож (Славгород)	4997	0.57	0.34	0.51	28
Десна (Брянск)	12400	0.60	0.22	0.62	55
Надва (Клетня)	216	0.68	0.25	0.54	61
Чернигов (Десна)	81400	0.64	0.26	0.58	20

В распределении связи осадков и стока обнаруживается несколько теоретически обоснованных закономерностей, которые впрочем, не являются строго детерминированными, их проявление ограничено небольшим объемом выборки и разнообразным сочетанием условий стока.

Степень влияния количества осадков на сток для всей выборки изменяется от незначительной до значительной, и в целом, более существенна для среднегодовых расходов, чем для максимальных и минимальных среднемесячных. Динамика среднегодовых расходов зависит от многолетних изменений приходной части водного баланса, основную часть которой составляют атмосферные осадки. Значения среднемесячных расходов зависят преимущественно от распределения стока по фазам гидрологического режима и в меньшей степени от количества осадков. Минимальные среднемесячные расходы, более тесно связаны с чередованием сухих и влажных лет, максимальные расходы даже в годы средней водности могут быть необычно высокими вследствие быстрого обильного снеготаяния или сильных дождевых паводков.

Особенности условий стока на водосборных территориях – общая лесистость и разреженность лесных массивов, уклон поверхности, проницаемость грунтов, доля источников подземного питания, карстовые процессы опосредуют влияние количества осадков на водность рек. Особенности связи осадков и стока, теоретически обоснованные для крупных регионов, с разнообразными природными условиями, проявляются и на сравнительно небольшой территории верхнего Поднепровья. Влияние отдельных условий на сток сглажено их взаимным, в ряде случаев противоположно направленным действием и более заметно при сравнении двух-трех водосборных территорий, сходным по некоторым стокоформирующим факторам.

Действие лесистости, как наиболее существенного фактора, стабилизирующего колебания стока на его связь с изменением осадков проявляется неоднозначно. Динамика осадков и стока более тесно связана на территориях с меньшей общей лесистостью и (или) разреженными, нарушенными лесными массивами (при близких значениях водосборной площади). Для речных бассейнов с крупными лесными массивами сток зависит от осадков существенно слабее даже при относительно небольшой лесистости – Десна (Голубея), Судость (Погар). Здесь значительная часть осадков удерживается лесными массивами, создающими микро- и мезо-климатические особенности и в последующем расходуется на транспирацию. Значения уклонов водосборной территории прямо влияют на тесноту связи осадков и стока через соотношение стекающей и фильтрующейся воды – она сильнее на возвышенных сильно и средне расчленённых равнинах (реки Сев и Унеча). Влияние источников подземного питания и действие карстовых процессов, вероятно, ослабляет связь осадков и стока отдельных рек западных отрогов Среднерусской возвышенности (Нерусса, Навля).

Пространственный анализ особенностей связи осадков и стока может рассматриваться как подход к оценке устойчивости экосистем рек разных порядков к

изменениям климата. Чем менее зависят гидрологические характеристики от колебаний климата, тем более устойчивыми следует считать экосистемы рек и водосборных территорий.

Работа выполнена в рамках госзадания № 1691: Прогноз динамики стока крупных рек бассейнов Волги и Днепра в XXI веке: основные тенденции, географические особенности, ведущие факторы.

Список литературы

1 Природные ресурсы и окружающая среда субъектов Российской Федерации. Центральный федеральный округ. Брянская область / Администрация Брянской обл.; под ред. Н. Г. Рыбальского, Е. Д. Самотесова, А. Г. Митюкова. – М. : НИИ-Природа, 2007.

2 Cédric L. R. Laizé, David M. Hannah, Modification of climate–river flow associations by basin properties, *Journal of Hydrology*, Volume 389, Issues 1–2, 28 July 2010, Pages 186–204.

3 KehuiXu, John D. Milliman, HuiXu, Temporal trend of precipitation and runoff in major Chinese Rivers since 1951 // *Global and Planetary Change*, Volume 73, Issues 3–4, September 2010, Pages 219–232.

4 Lavers, D. Large-scale climate, precipitation and British river flows: Identifying hydroclimatological connections and dynamics / D. Lavers, C. Prudhomme, D. Hannah // *Journal of Hydrology*, 2010 – vol. 395, P.242–255.

5 Suiji Wang, Yanjun Wang, Lishan Ran, Teng Su, Climatic and anthropogenic impacts on runoff changes in the Songhua River basin over the last 55 years (1955–2010), Northeastern China // *CATENA*, Volume 127, April 2015, Pages 258–269.