

Оценка эластичности стока рек восточной части бассейна Амура

Сергей Юрьевич Лупаков, <https://orcid.org/0000-0002-5804-2604>, rbir@mail.ru

Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток, Россия

Резюме [PDF](#) [RUS](#)

Abstract [PDF](#) [ENG](#)

Полный текст [PDF](#) [RUS](#)

Резюме. Учитывая неустойчивый режим увлажнения и многообразие ландшафтов в пределах бассейна р. Амур, проблема оценки влияния климатических изменений на процессы приземного влагооборота в регионе становится многоаспектной, связанной с решением частных задач. В работе на основе коэффициента эластичности исследовалась реакция речного стока на изменения количества атмосферных осадков. Объектом настоящего исследования являются малые и средние речные бассейны (всего 52), относящиеся к системе Среднего и Нижнего Амура. Использовались данные стандартных наблюдений на гидрологических постах и метеорологических пунктах за летне-осенний паводкоопасный период (июнь–сентябрь). Ряды данных отбирались таким образом, чтобы они включали различные условия увлажнения. Выяснено, что при увеличении количества осадков на 1 % сток рек в паводко-опасный сезон в 48 случаях увеличивался на 1.02–3.86 %, в 4 случаях уменьшался. Результаты работы принципиально близки к региональным оценкам в бассейне р. Амур на основе анализа фактического материала (в том числе в ближайшем зарубежье) и результатам моделирования, а также к значениям коэффициента эластичности стока, полученным в различных географических зонах и приведенным в профильной литературе. Исследована связь значений коэффициента эластичности стока с различными бассейновыми показателями. Для рек, расположенных в Приморском крае (водосбор р. Уссури), выявлена связь значений коэффициента эластичности с сезонными суммами слоев стока и осадков, коэффициентом стока, средней высотой, уклонами водосборов и средними уклонами речной сети. Обсуждается влияние локальных условий формирования стока на отклик речных бассейнов при изменении количества атмосферных осадков.

Ключевые слова

северные коэффициент эластичности, осадки, сток, изменения климата, река Амур

Для цитирования: Лупаков С.Ю. Оценка эластичности стока рек восточной части бассейна Амура. *Геосистемы переходных зон*, 2021, т. 5, № 2, с. 179–188. <https://doi.org/10.30730/qtrz.2021.5.2.179-188>

For citation: Lupakov S.Yu. Estimation of the runoff elasticity of the rivers in the eastern part of the Amur River basin. *Geosistemy perehodnykh zon = Geosystems of Transition Zones*, 2021, vol. 5, no. 2, pp. 179–188. (In Russ., abstr. in Engl.). <https://doi.org/10.30730/qtrz.2021.5.2.179-188>

Список литературы

1. Бугаец А.Н., Пшеничникова Н.Ф., Терешкина А.А., Краснопеев С.М., Гарцман Б.И. Анализ пространственной дифференциации почвенного покрова юга Приморья на примере бассейна р. Комаровка. **2015.** *Почвоведение*, 3: 268–276. <https://doi.org/10.7868/S0032180X15030028>
2. Гарцман Б.И. **2008.** *Дождевые наводнения на реках юга Дальнего Востока: методы расчетов, прогнозов, оценок риска*. Владивосток: Дальнаука, 223 с.
3. Гарцман Б.И. **2014.** Опыт гидрографического и ландшафтного описания речного бассейна на основе ГИС и геоданных. *Метеорология и гидрология*, 6: 67–79.
4. Гарцман Б.И., Галанин А.А. **2011.** Структурно-гидрографический и морфометрический анализ речных систем: теоретические аспекты. *География и природные ресурсы*, 3: 27–37.
5. Гарцман Б.И., Лупаков С.Ю. **2017.** Влияние изменений климата на максимальный сток в бассейне Амура: оценка на основе динамико-стохастического моделирования. *Водные ресурсы*, 44(5): 1–11. <https://doi.org/10.7868/S0321059617050066>
6. Гарцман Б.И., Лупаков С.Ю. **2019.** Оценка изменений режима паводкового стока реки Уссури с учетом современных климатических проекций до конца XXI века. *Гидросфера. Опасные процессы и явления*, 1(1): 51–69. <https://doi.org/10.34753/HS.2019.1.1.006>
7. Гельфан А.Н., Калугин А.С., Мотовилов Ю.Г. **2018.** Оценка изменений водного режима реки Амур в XXI веке при двух способах задания климатических проекций в модели формирования речного стока. *Водные ресурсы*, 45(3): 223–234. <https://doi.org/10.7868/S032105961803001X>
8. Мещенина Л.А., Новороцкий П.В., Пономарев В.И. **2007.** Климатические изменения и колебания стока Амура. *Вестник ДВО РАН*, 4: 44–54.
9. Мордовин А.М. **1996.** *Годовой и сезонный сток рек бассейна Амура*. Хабаровск: Ин-т водных и экологических проблем ХНЦ ДВО РАН, 72 с.
10. Новороцкий П.В. **2007.** Климатические изменения в бассейне Амура за последние 115 лет. *Метеорология и гидрология*, 2: 43–53.

11. Новороцкий П.В. **2011**. Современные климатические изменения в бассейне Амура и на побережье Японского моря. *Известия Русского географического общества*, 143(1): 41–48.
12. Новороцкий П.В. **2013**. Многолетние изменения температуры воздуха в бассейне реки Бурея. *География и природные ресурсы*, 2: 118–124.
13. Хон В.Ч., Мохов И.И. **2012**. Гидрологический режим бассейнов крупнейших рек Северной Евразии в XX–XXI вв. *Водные ресурсы*, 39(1): 3–12
14. Barrera C., Cobo J., Souvignet M., J., Oyarzun J., Oyarzun R. **2020**. Streamflow elasticity, in a context of climate change, in arid Andean watersheds of north-central Chile. *Hydrological Sciences J.*, 65: 1707–1719. <https://doi.org/10.1080/02626667.2020.1770764>
15. Chiew F. **2006**. Estimation of rainfall elasticity of streamflow in Australia. *Hydrological Sciences J.*, 51(4): 613–625. <https://doi.org/10.1623/hysj.51.4.613>
16. Chiew F., Peel M.C., McMahon T., Siriwardena L. **2006**. Precipitation elasticity of streamflow in catchments across the world. In: *Climate Variability and Change: Hydrological Impacts*. Wallingford, UK: IAHS Press, 256–262.
17. Chiew F., Potter N.J., Vaze J., Petheram C., Zhang L., Teng J., Post D.A. **2013**. Observed hydrologic non-stationarity in far south-eastern Australia: implications for modelling and prediction. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*, 28: 3–15. <https://doi.org/10.1007/s00477-013-0755-5>
18. IPCC: *Climate Change 2013 – The Physical Science Basis – Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. **2013**. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1535 p.
19. Kim B.S., Hong S.J., Lee H.D. **2013**. The potential effects of climate change on streamflow in rivers basin of Korea using rainfall elasticity. *Environmental Engineering Research*, 18(1): 9–20. <https://doi.org/10.4491/eer.2013.18.1.009>
20. Krysanova V., Hattermann F.F. **2017**. Intercomparison of climate change impacts in 12 large river basins: overview of methods and summary of results. *Climatic Change*, 141: 363–379. <https://doi.org/10.1007/s10584-017-1919-y>
21. Sankarasubramanian A., Vogel R. **2003**. Hydroclimatology of the continental United States. *Geophysical Research Letters*, 30(7). p. 1363. <https://doi.org/10.1029/2002gl015937>
22. Sankarasubramanian A., Vogel R., Limbrunner J. **2001**. Climate elasticity of streamflow in the United States. *Water Resources Research*, 37(6): 1771–1781. <https://doi.org/10.1029/2000WR900330>
23. Seymenov K. **2020**. Climate elasticity of annual streamflow in Northwest Bulgaria. In: S. Nedkov et al. (eds). *Smart Geography. Key Challenges in Geography (EUROGEO Book Series)*. Cham: Springer Intern. Publ., 105–115.
24. Yang H., Yang D. **2011**. Derivation of climate elasticity of runoff to assess the effects of climate change on annual runoff. *Water Resources Research*, 47(7): W07526. <https://doi.org/10.1029/2010WR009287>
25. Zhou X., Zhang Y., Yang Y. **2015**. Comparison of two approaches for estimating precipitation elasticity of streamflow in China's main river basins. *Advances in Meteorology*, 2015: 1–8. <https://doi.org/10.1155/2015/924572>