

УДК 556.16

ДИНАМИКА ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ В ПРЕДЕЛАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

А.В. Апухтин¹, М.В. Кумани²

Работа посвящена рассмотрению динамики основных элементов весеннего стока рек Центрального Черноземья. Проанализированы основные тенденции, статистическая значимость, а так же пространственные закономерности динамики величин слоя весеннего и годового стока, максимальных срочных расходов и продолжительности половодья методом оценки линейных трендов

Ключевые слова: линейный тренд, весенний сток, максимальный расход, слой стока

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время на формирование весеннего стока оказывают влияние множество естественных и антропогенных факторов. Наличие направленной динамики климатических изменений и проявление разнообразных факторов хозяйственного воздействия неминуемо приводит к изменению стока рек, в том числе, весеннего, что нами было рассмотрено в работе [1]. Анализ динамики элементов максимального стока и учет значимости происходящих изменений необходимы в связи постоянно высоким интересом к проблеме половодий и потребностью в гидрологических прогнозах и расчетах элементов весеннего половодья.

Таким образом, целью работы является изучение современной динамики изменения основных характеристик стока весеннего половодья рек Центрального Черноземья.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Одним из наиболее простых и наглядных способов оценки динамики многолетних колебаний гидрометеорологических величин является применение метода линейных трендов. Метод позволяет не только указать на направленность изменений, но и выявить нестационарность гидрологических характеристик при помощи оценки статистической значимости линейных трендов многолетних колебаний характеристик стока.

Определение значимости динамики гидрологических характеристик сводится к оценке коэффициента корреляции R по отношению к случайной средней квадратической ошибке σR ($R/\sigma R \geq \beta$), при 5% уровне значимости $\beta = 2$. [2].

Для выявления динамики основных характеристик максимального стока нами были проанализированы многолетние ряды основных элементов весеннего стока рек Центрального Черноземья по 38 гидрологическим постам. В виду чувствительности метода к длине рядов, нами был рассмотрен период с 1945 г. по настоящее время по всем гидрологическим постам.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В соответствии с [2], был проанализирован ход многолетних колебаний различных характеристик весеннего стока на примере гидрологического поста р. Тускарь - г. Курск (см. рис. 1 и 2). Из рисунков следует, что многолетние значения всех рассматриваемых нами характеристик имеют тенденцию к сокращению. Проверка на статистическую значимость линейных трендов доказала наличие неоднородности в рядах наибольшего срочного расхода, слоя весеннего стока и продолжительности половодья. При этом многолетняя динамика модуля годового стока статистически не значима.



Рис. 1. Динамика многолетних значений наибольшего срочного расхода и слоя весеннего стока для г.п. р. Тускарь - г. Курск

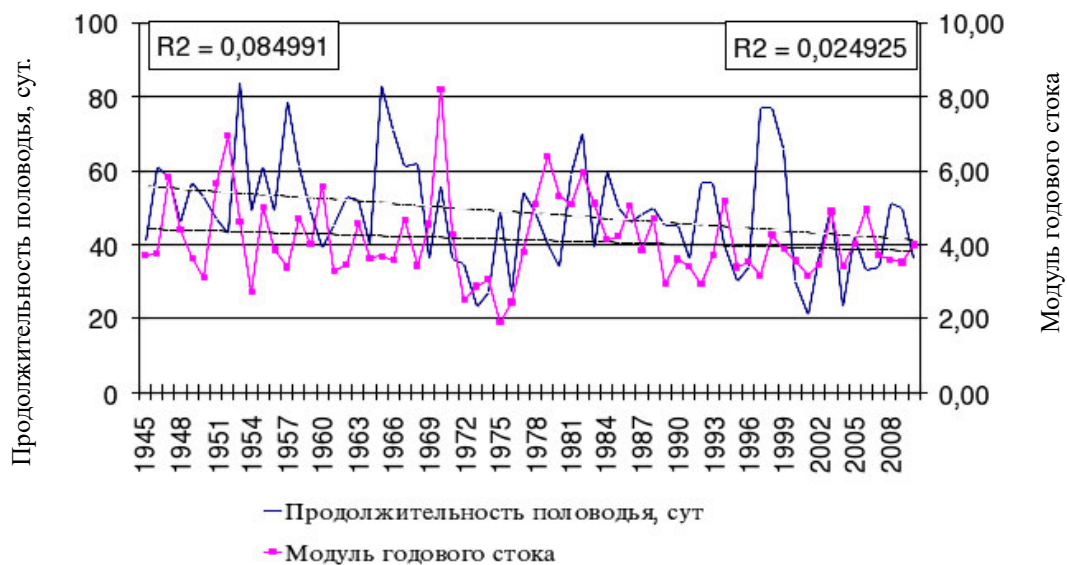


Рис. 2 Динамика многолетних значений продолжительности половодья и модуля годового стока для г.п. р. Тускарь – г. Курск

Аналогичным образом были проанализированы ряды многолетних гидрологических характеристик половодья для всех рассматриваемых нами гидрологических постов. Результаты представлены в табл. 1.

Как следует из таблицы по всем гидрологическим постам, включенным в выборку, максимальные срочные расходы воды неоднородны и имеют выраженную динамику к снижению. Другие рассмотренные характеристики имеют более неоднозначное распределение по исследуемой территории.

Изменение значений слоя весеннего стока имеет отчетливый широтных характер (см. рис. 3) При движении с юга на север уменьшение слоя весеннего стока становится менее заметным, в нескольких из рассмотренных случаях становясь статистически не значимым. На самых северных водосборах проявляется слабый тренд к увеличению слоя весеннего стока.

Таблица 1

Результаты оценки однородности рядов многолетних гидрологических характеристик половодья при 5%-ом уровне значимости

№ п/п	Гидрологический пост	Продолжительность половодья, Т	Максимальный расход, Q _{max}	Слой стока половодья, У	Модуль годового стока, М
1	р.Болва - Псурь	+*	-**	+	-
2	р.Десна - Брянск	+	-	+	+
3	р.Десна - Голубея	+	-	+	+
4	р.Коста - Глазово	-	-	-	+
5	р.Навля-Навля	+	-	-	+
6	р.Нерусса - Радогощ	-	-	-	+
7	р.Псел-Обоянь	+	-	-	+
8	р.Битюг-г.Бобров	-	-	-	+
9	р.Битюг-пгт Мордово	-	-	-	+
10	р.Валуй-г.Валуйки	+	-	-	-
11	р.Ворона-г.Борисоглебск	-	-	-	+
12	р.Ворона-г.Уварово	-	-	+	+
13	р.Девица-с.Девица	-	-	-	+
14	р.Дон-г.Задонск	-	-	-	+
15	р.Мокрая Панда-с.Курдюки	-	-	-	-
16	р.Нежеголь-г.Шебекино	+	-	-	+
17	р.Осколец-г.Старый Оскол	+	-	-	-
18	р.Оскол-р.п.Раздолье	+	-	-	+
19	р.Оскол-сл.Ниновка	+	-	-	-
20	р.Подгорная-г.Калач	-	-	-	+
21	р.Сосна-г.Елец	-	-	-	+
22	р.Сосна-сл.Беломестная	-	-	-	+
23	р.Тим-с.Новые Савины	-	-	-	-
24	р.Тихая Сосна-г.Алексеевка	-	-	-	+
25	р.Хопер-г.Новохоперск	-	-	+	+
26	р.Хопер-г.Поворино	-	-	+	+
27	р.Рать-Беседино	-	-	-	+
28	р.Реут - Любичская	-	-	-	+
29	р.Свапа - Старый город	-	-	-	+
30	р.Сев - Новоямское	+	-	+	-
31	р.Сейм-Зуевка	-	-	-	+
32	р.Сейм-Лебязье	-	-	-	+
33	р.Сейм-Рыльск	-	-	-	+
34	р.Сейм-Рышково	-	-	-	+
35	р.Снова - Щурово	-	-	-	+
36	р.Суджа - Замостье	+	-	-	+
37	р.Судость - Погар	+	-	-	+
38	р.Тускарь-Курск	-	-	-	+

* "+" – ряд гидрологических характеристик однороден;

** "-" – ряд гидрологических характеристик неоднороден.

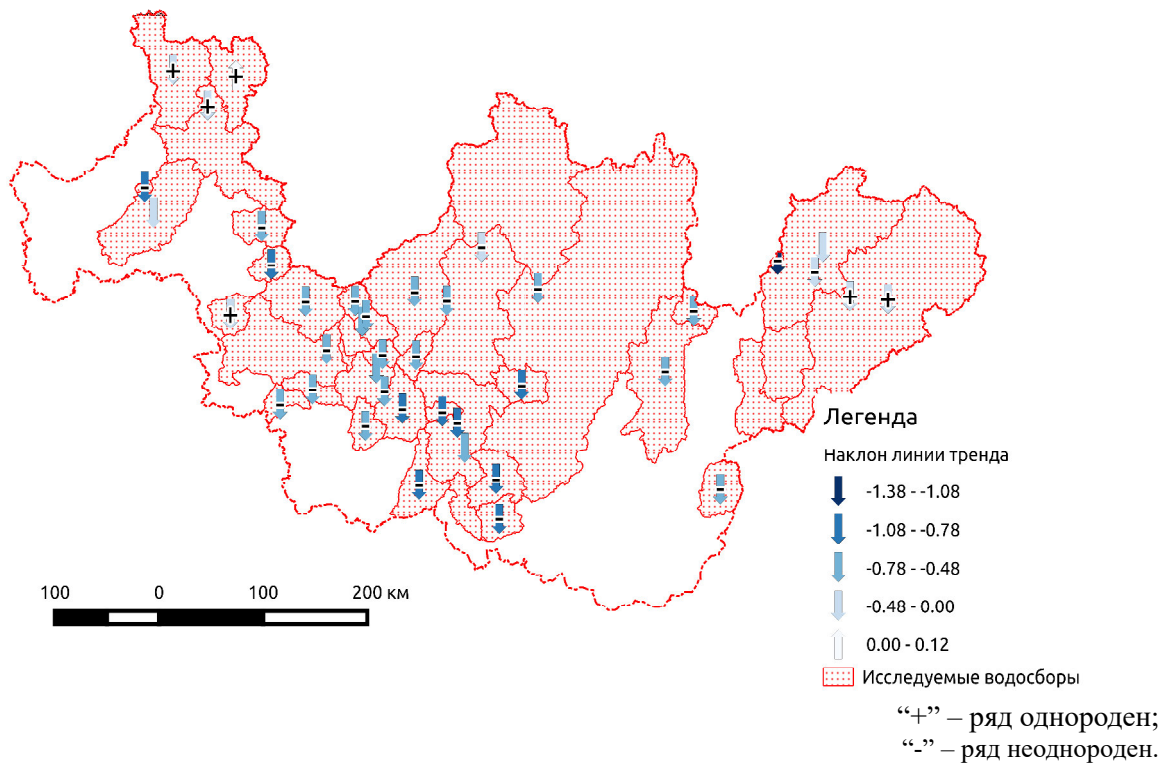


Рис.3 Карта-схема направленности и значимости изменений слоя весеннего стока Центрального Черноземья

Динамика многолетних рядов годового модуля стока так же имеет широтные закономерности распределения. Северные водосборы имеют тенденцию к увеличению слоя стока, южные - снижению. Однако отмеченные тенденции, за редким исключением, не значимы.

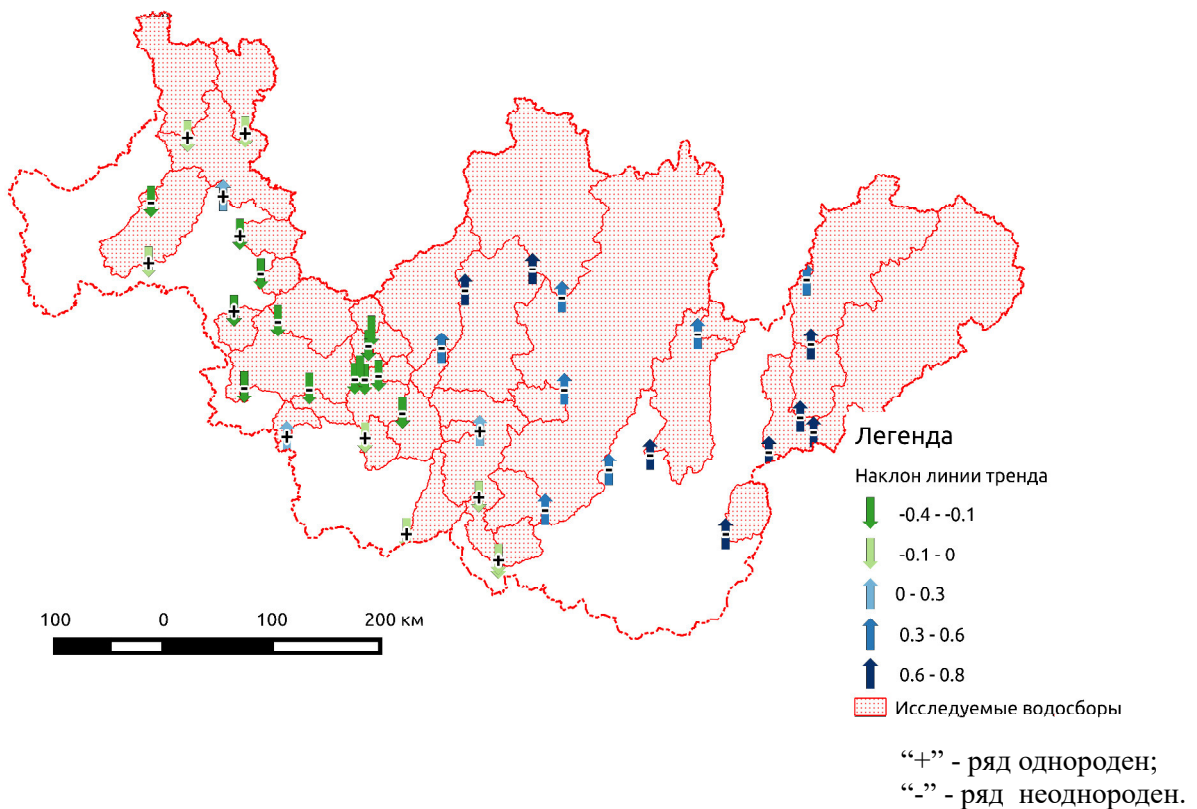


Рис. 4 Карта-схема направленности и значимости изменений продолжительности половодья в Центральном Черноземье

Продолжительность половодья так же изменяется за исследуемый период (см. рис. 4). Причем западные районы имеют тенденцию к сокращению периода половодья, восточные - к его увеличению. Большинство рассмотренных рядов неоднородны.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в пределах относительно небольшой территории Центрально-черноземного района наблюдаются значительные изменения характеристик весеннего стока. Логично предположить, что это подразумевает существование значимых изменений и в динамике стокоформирующих факторов. Следует отметить, что применяемый метод линейных трендов малоинформативен. Его применение позволило выявить направленность и статистическую значимость изменений элементов весеннего стока, но делать сколько-нибудь обоснованные выводы о причинах изменений преждевременно.

THE DYNAMICS OF BASIC ELEMENTS OF A SPRING HIGH WATER WITHING THE CENTRAL CHERNOZEM REGION

Apukhtin A.V., Kumani M.V.

The work is devoted to examination of dynamics of basic elements of a spring drain of the rivers of the Central Chernozem region. The main tendencies, the statistical importanse and also spatial regularities of dynamics of sizes of a layer of a spring and annual drain, the maximum water flow and duration of a high water were analysed by method of an assessment of linear trends

KEYWORDS: linear trends, spring drain, maximum water flow, layer of flow.

ЛИТЕРАТУРА

- 1.Кумани М.В., Апухтин А.В. Современные изменения условий формирования слоя стока весеннего половодья рек Курской области // Ученые записки: электронный научный журнал Курского государственного университета. – 2012. – № 1(21). Режим доступа: <http://www.scientific-notes.ru/pdf/023-038.pdf>
- 2.Методические рекомендации по оценке однородности гидрологических характеристик и определение их расчетных значений по неоднородным данным. Нестор-История, Санкт-Петербург, 2010, - 162 с.