



# ДЕНЬ ВОДЫ

2020

**ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ  
ИССЛЕДОВАНИЯ В ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ,  
ВОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ И ГЕОЭКОЛОГИИ**

**Материалы**

**• V Всероссийской научно-практической  
конференции (с международным участием),  
посвященной Международному Дню воды и  
Дню работника гидрометеорологической службы  
и празднованию 75-летия Великой Победы**

**г. Уфа (20–23 марта 2020 г.)**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И ГЕОЭКОЛОГИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОДНЫХ РЕСУРСОВ  
ОТДЕЛ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ КАМБВУ ПО РБ  
ФГУ МОНИТОРИНГА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ БАССЕЙНОВ  
РЕК БЕЛОЙ И УРАЛ  
БАШКИРСКОЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ  
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ  
МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ЭКОЛОГИИ РБ**

# **ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ, ВОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ И ГЕОЭКОЛОГИИ**

## *Материалы*

*V Всероссийской научно-практической конференции  
(с международным участием),  
посвященной Международному Дню воды и  
Дню работника гидрометеорологической службы и  
празднованию 75-летия Великой Победы  
(г. Уфа, 20-23 марта 2020 г.)*

**Уфа  
РИЦ БашГУ  
2020**

УДК 556.5+502/504

ББК 26.222+20.1

Ф94

*Печатается по решению кафедры гидрометеорологии  
и геоэкологии БашГУ.*

*Протокол № 5 от 10.03.2020 г.*

**Редакционная коллегия:**

д-р геогр. наук, профессор **А.М. Гареев** (*отв. ред.*);  
ст. преподаватель **Р.Г. Галимова**;  
ст. преподаватель **Р.Ш. Фатхутдинова** (*отв. секретарь*).

**Фундаментальные и прикладные исследования в гидрометеорологии, водном хозяйстве и геоэкологии:** материалы V Всероссийской научно-практической конференции, посвященной Международному Дню воды и Дню работника гидрометеорологической службы и празднованию 75-летия Великой Победы (г. Уфа, 20 – 23 марта 2020 г.) / отв. ред. А.М. Гареев. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2020. – 210 с.

ISBN 978-5-7477-5080-7

В сборнике представлены материалы, отражающие общие характеристики формирования и изменчивости водных ресурсов, а также условия водопользования и изменчивости гидролого-экологических характеристик водных объектов различной категории. Здесь достаточно подробно раскрыта динамика водопользования в разрезе отдельных промышленных узлов, выявлены причины, обуславливающие количественное и качественное истощение водных ресурсов, представлены обоснованные рекомендации по рациональному водопользованию и водоохранным мероприятиям.

Примечательно то, что большое количество работ представлено бакалаврами, магистрантами и аспирантами.

ISBN 978-5-7477-5080-7

УДК 556.5+502/504

ББК 26.222+20.1

УДК 556.5.01

Д.Н. Хайруллина,

Ассистент Института экологии и природопользования,  
Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань**АНТРОПОГЕННАЯ НАГРУЗКА НА СЕВЕРЕ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ РАВНИНЫ И  
ПОВЕРХНОСТНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ СТОКА ХЛОРИД-ИОНОВ (НА ПРИМЕРЕ  
ПОЧВООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД С РАЗЛИЧНЫМ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИМ  
СОСТАВОМ)**

*Аннотация.* В работе рассматривается пространственная изменчивость антропогенной нагрузки на речные бассейны, сложенные почвообразующими породами с различным гранулометрическим составом, как фактора пространственной неоднородности поверхностной составляющей стока хлорид-ионов. Выявлено, что максимальная антропогенная нагрузка отмечается в пределах речных бассейнов, сложенных среднесуглинистыми почвообразующими породами, где анализируемая составляющая достигает 1,35 т/км<sup>2</sup>, минимальная – в пределах речных бассейнов, покрытых песчаными породами, где поверхностная составляющая снижается в 2,5 раза до 0,53 т/км<sup>2</sup>.

*Ключевые слова:* антропогенная нагрузка, поверхностная составляющая ионного стока, речной бассейн, сельское хозяйство, вырубка лесов

Север Восточно-Европейской равнины относится к региону, большую часть которого занимают территории со слабой антропогенной нагрузкой. Выбранные речные бассейны расположены в верхних звеньях речной сети региона, представленной рр. Северная Двина (с притоками Сухона и Вычегда), Мезень, Печора и относятся к категории речных бассейнов с очень слабой антропогенной нагрузкой, где менее 20% территории подвергается антропогенному вмешательству. В качестве источников антропогенного вмешательства могут выступать такие элементы, как населенные пункты, дороги, пашни [4, 5].

В данной работе использовался показатель антропогенной нагрузки на речные бассейны, полученный по данным «Геопортала «Речные бассейны Европейской России». Антропогенная нагрузка - это комплексный показатель, включающий в себя такие компоненты как плотность населения, густота дорожной сети (с учетом типа дорог) и сельскохозяйственная освоенность речного бассейна [4, 5].

Поверхностная составляющая ионного стока - наиболее восприимчивый к антропогенному вмешательству генетический компонент ионного стока. В пределах региона исследования данная составляющая резко увеличивается при усилении эрозии почв при распашке земель ( $r = 0,73$ ), вырубке лесных массивов ( $r = 0,87$ ) и др. [4, 5]. В качестве ионов выбраны хлорид-анионы - очень подвижные водные мигранты, которые наряду с сульфат-ионами служат маркерами антропогенной трансформации ионного стока [1, 6].

Целью работы является оценка поверхностной компоненты стока хлорид-ионов в пределах различных типов почв. Поверхностный сток анализируемых ионов оценивался по формуле, предложенной В.П. Зверевым (1971) (1):

$$W_{\text{и.пов}} = W_{\text{и.общ}} - (W_{\text{и.атм}} + W_{\text{и.подз}}) + W_{\text{и.акк}} \quad (1)$$

где  $W_{\text{и.общ}}$  – полный ионный сток, т/км<sup>2</sup>;  $W_{\text{и.атм}}$  – атмосферная составляющая ионного стока, т/км<sup>2</sup>;  $W_{\text{и.подз}}$  – подземная составляющая ионного стока, т/км<sup>2</sup>;  $W_{\text{и.акк}}$  – аккумуляция ионов в поверхностных горизонтах бессточных районов (для подвижных водных мигрантов в пределах исследуемой территории, характеризующейся промывным водным режимом, этот показатель приравнен к нулю), т/км<sup>2</sup> [3].

Исходной информацией в работе являются материалы Северного УГМС по 24 гидрологическим постам и 8 метеостанциям за период с 1995 по 2007 гг., а также количественная информация об антропогенной нагрузке на речные бассейны и характере почвообразующих пород по данным «Геопортала «Речные бассейны Европейской России».

В целом, максимальные величины поверхностной составляющей стока хлорид-ионов приурочены к среднесуглинистым валунным и галечниковым породам (Вага – д. Глуборецкая, Сула – д. Коткина, Лежа - ст. Бушуиха, Пижма – д. Боровая, Вынь – с. Весляна) и достигают 1,35 т/км<sup>2</sup>

при несколько высокой для региона исследования антропогенной нагрузке на речные бассейны в 0,13 из 1. Эти почвообразующие породы приурочены к более высоким абсолютным отметкам высот (средняя высота рельефа здесь достигает 165,8 м).

Несколько меньшая поверхностная составляющая стока хлорид-ионов ( $1,02 \text{ т/км}^2$ ) приурочена к речным бассейнам, сложенным среднесуглинистыми почвообразующими породами (Виледь - д. Инаевская). Высота рельефа не превышает 157,3 м, поэтому данные породы менее обогащены минеральными компонентами по сравнению с вышеописанными, так как подстилающие их дочетвертичные отложения находятся на большей глубине [4, 5].

Также высокие значения поверхностной составляющей стока хлорид-ионов ( $1,04 \text{ т/км}^2$ ) в пределах речных бассейнов, сложенных почвообразующими породами, характеризующимися частой сменой пород различного механического состава с преобладанием суглинков и глин (Кичменьга - д. Захарово), могут быть обусловлены их низкой сцементированностью. Здесь отмечается высокая антропогенная нагрузка, достигающая 0,14.

Сравнительно небольшие значения поверхностной составляющей стока хлорид-ионов ( $0,83 \text{ т/км}^2$ ) приходятся на песчаные и супесчаные породы, подстилаемые суглинистыми и глинистыми породами (Сямжа – с. Сямжена, Весляна – р.п. Вожаель, Пинега – д. Согры, Мезень – д. Макариб, Бол. Лоптюга - д. Буткан, Вашка – д. Вендинга, Седью – пос. Седью, Елва – д. Мещура, Вишера – д. Лунь, Нившера – д. Троицк, Иосер – пос. Иосер, Волошка – д. Тороповская, Покшеньга – пос. Сылога). Это обусловлено меньшей водопроницаемостью данных пород в связи с наличием водоупорного пласта, что предопределяет большую вероятность поверхностного стока воды и, как следствие, больший эрозионный размыв почвы.

Что касается речных бассейнов, сложенных песчаными почвообразующими породами (Яренга - с. Тохта, Золотица - д. Верхняя Золотица), то здесь фиксируется как минимальная антропогенная нагрузка (0,08 из 1), так и минимальный поверхностный сток анализируемых ионов ( $0,53 \text{ т/км}^2$ ). Данные речные бассейны расположены на сравнительно низких абсолютных отметках высот (в среднем 148,6 м) в непосредственной близости от крупных рек (р. Яренга впадает в крупный приток р. Сев. Двина - р. Вычегда) и моря (р. Золотица впадает в Белое море), что обуславливает накопление здесь перемытого песчаного материала. Как правило, песчаные почвообразующие породы слабо подвержены эрозионному размыванию в силу наличия высокого значения коэффициента фильтрации, достигающих 15 метров в сутки, формирующего низкие значения поверхностного стока воды [2].

Таким образом, наибольшие значения поверхностной составляющей стока анализируемых ионов приурочены к речным бассейнам, сложенным среднесуглинистыми валунными и галечниковыми почвообразующими породами, подверженные высокой антропогенной нагрузке, наименьшие - в пределах речных бассейнов, сложенных хорошо проницаемыми песчаными породами, обедненные минеральными компонентами и, в связи с этим, менее распахируемыми.

#### *Библиографический список*

1. Белоногов В.А., Галимзянова З.Р., Добровольский В.В., Колесниченко Н.Н., Торсуев Н.П., Федорова В.А. Антропогенез и трансформация ионного стока рек таежной зоны ЕЧР // Известия РГО, Т.131, вып. 3. М., Изд-во РАН, 1999. С. 61-67.
2. Браславский В.Д., Смирнов В.С. Методические рекомендации по сбору инженерно-геологической информации и использованию табличных геотехнических данных при проектировании земляного полотна автомобильных дорог. М.: Союздорпроект. 1981.
3. Зверев В. П. О составляющих ионного стока с территории СССР // Гидрохимические материалы, т. 56. Новочеркасск, 1971. С.11-18.
4. Ermolaev O.P., Mal'tsev K.A., Ivanov M.A. Automated Construction of the Boundaries of Basin Geosystems for the Volga Federal District // Geography and Natural Resources, vol. 35, no.3. 2014. P. 222-228.
5. Ermolaev O.P., Mal'tsev K.A., Mukharamova S.S., Kharchenko S.V., Vedeneeva E.A. Cartographic Model of River Basins of European Russia // Geography and Natural Resources, vol. 38, no. 2. 2017. P. 131-138.
6. Федорова В.А. Устойчивость геосистем к загрязнению как основа экологического нормирования качества воды на примере рек севера ЕТР: дис. ... канд. геогр. наук: 25.00.36. Казань, 2001. 145 с.

© Хайруллина Д.Н., 2020