



Санкт-Петербургский  
государственный  
университет



Институт  
Наук  
о Земле



Профсоюзная  
организация  
студентов  
и аспирантов СПбГУ

# Сборник материалов

## УЧАСТНИКОВ XVI БОЛЬШОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ФЕСТИВАЛЯ



посвященного 200-летию со дня открытия  
Антарктиды русской экспедицией под  
руководством Фаддея Беллинсгаузена и  
Михаила Лазарева

Санкт-Петербург  
2020



**УДК 911**

**ББК 26.8я43**

**С23**

**Под редакцией:** Алагузова Н. А.; Алексеева Е. А.; Добронравина В. Н.; Иванова А. В.; Ларионова С. В.; Лисенков С. А.; Логвинов И. А.; Нестерова К. А.; Петухова Н. К.; Сагамонов С. Г.; Фрейдин Г. Л.; Черненко П. А.

**Отв. редактор:** Краснов А. И.

**Компьютерная верстка:** Алагузова Н. А.; Алексеева Е. А.; Добронравина В. Н.; Иванова А. В.; Каледина А. С.; Ларионова С. В.; Лисенков С. А.; Логвинов И. А.; Мамаджанян А. Г.; Нестерова К. А.; Петухова Н. К.; Сагамонов С. Г.; Селиверстова П. С.; Черненко П. А.; Яковлева Д. А.

**Оригинал-макет:** Лисенков С. А.

**С23 Сборник материалов участников XVI Большого географического фестиваля, посвященного 200-летию со дня открытия Антарктиды русской экспедицией под руководством Фаддея Беллинсгаузена и Михаила Лазарева — Санкт-Петербург: Свое издательство, 2020. — 1149с. [Электронное издание]**

**ISBN 978-5-4386-1902-4**

В работах участников фестиваля рассматриваются проблемы общественной и естественной географии, геоэкологии, гидрометеорологии, картографии и ГИС; вопросы практического применения географии для решения актуальных проблем современного мира и способы применения в научной работе современных средств и методов исследования.

**УДК 911**

**ББК 26.8я43**

**ISBN 978-5-4386-1902-4**

**© Авторы статей, 2020**



9785438619024

**Материалы участников  
XVI Большого  
географического  
фестиваля,  
посвященного 200-летию  
со дня открытия  
Антарктиды русской  
экспедицией под  
руководством Фаддея  
Беллинсгаузена и  
Михаила Лазарева**

на основе данных метеостанций; 3 – наблюдаемый гидрограф стока (на основе экстраполяции зависимостей расхода воды от уровня); 4, 5 – рассчитанный 3-х часовой и усредненный суточный гидрограф стока по данным модели погоды ICON; 6 – рассчитанный суточный гидрограф стока на основе данных метеостанций.

**Список литературы:**

- [1] Виноградов, Ю. Б., Математическое моделирование процессов формирования стока. Л.: Гидрометеиздат, 1988. - 312 с.
- [2] Виноградов, Ю. Б., Виноградова, Т. А., Математическое моделирование в гидрологии. Академия, Москва, 2010, С. 544.
- [3] Макарьева О.М., Виноградова Т.А., Нестерова Н.В., Виноградов А.Ю., Бельдиман И.Н., Колупаева А.Д., 2018. Моделирование катастрофических паводков в бассейне р. Туапсе. Геориск, Том XII, No 3, с. 78–89.
- [4] Информационная система по водным ресурсам и водному хозяйству бассейнов рек России, 2019. URL: <http://gis.vodinfo.ru/> (дата обращения: 30.07.2019).
- [5] Макарьева О.М., Нестерова Н.В., Виноградова Т.А., Бельдиман И.Н., Колупаева А.Д., 2019. Расчет характеристик катастрофических паводков неизученной реки Цемес (г. Новороссийск, Черноморское побережье России) на основе гидрологической модели «Гидрограф». Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле, Том 64, No 1, с. 24–43, URL: <https://doi.org/10.21638/spbu07.2019.102> (дата обращения: 30.07.2019).
- [6] Официальный сайт «газета.ru» (Грядет новый потоп: что будет с Иркутской областью) URL: <https://www.gazeta.ru/social/2019/07/01/12467917.shtml> (дата обращения: 06.07.2019).
- [7] Официальный сайт «Комсомольская правда» (Причины наводнения в Иркутской области: почему затопило Тулун и Нижнеудинск) URL: <https://www.irk.kp.ru/daily/26996.5/4057909/> (дата обращения: 06.07.2019).
- [8] Vinogradov Yu.B., Semenova O.M., Vinogradova T.A., 2011. An approach to the scaling problem in hydrological modelling: the deterministic modelling hydrological system. Hydrological Processes, No. 25, pp. 1055–1073.

УДК 556.5.01

**ПОЧВЕННО-ГРУНТОВЫЙ ПОКРОВ КАК ФАКТОР ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ПОВЕРХНОСТНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ СТОКА СУММЫ ИОНОВ НАТРИЯ И КАЛИЯ (НА ПРИМЕРЕ РЕЧНЫХ БАССЕЙНОВ СЕВЕРА ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ РАВНИНЫ)**

**SOIL COVER AS A FACTOR OF SPATIAL VARIABILITY OF THE SURFACE COMPONENT OF THE RUNOFF OF THE SUM OF SODIUM AND POTASSIUM IONS (IN THE EXAMPLE OF THE RIVER BASINS IN THE NORTH OF THE EAST EUROPEAN PLAIN)**

*Хайруллина Динара Николаевна  
Khayrullina Dinara Nikolaevna  
г. Казань, Казанский (Приволжский) федеральный университет  
Kazan, Kazan Federal University,  
dinara-hi@yandex.ru*

**Аннотация:** В данной работе на примере малоосвоенного севера Восточно-Европейской равнины рассмотрен вопрос пространственной изменчивости поверхностной составляющей стока  $\text{Na}^+\text{K}^+$  в речных бассейнах, покрытых различным типом почв и подстилающих пород. Выявлено, что максимальные величины анализируемой составляющей приурочены к наиболее освоенным речным бассейнам, покрытым дерново-подзолистыми преимущественно мелко- и



неглубоко подзолистыми почвами, подстилаемые песками и супесями на суглинистых и глинистых почвообразующих породах, минимальные – к менее освоенным подзолам со вторым осветленным горизонтом.

**Abstract:** The article covers such points as the spatial variability of the surface component of  $\text{Na}^+\text{K}^+$  runoff in river basins. River basins in the north of the East European Plain covered by various types of soils and parent rocks. Statistically, the maximum values of the analyzed component are confined to the most developed river basins covered with sod-podzolics mainly shallow and non-deep podzolics soils lined with sand and sandy loam on loam and clay, and the minimum – to less developed podzols with the second bleached horizon.

**Ключевые слова:** поверхностный ионный сток, ион натрия, ион калия, тип почв, почвообразующая порода

**Key words:** surface ion runoff, sodium ion, potassium ion, soil type, parent rock

В работе проводится оценка поверхностной компоненты стока подвижных водных мигрантов (на примере суммы ионов натрия и калия) в пределах речных бассейнов притоков крупных речных систем северной покатости Восточно-Европейской равнины (Северной Двины, Онеги, Мезени, Печоры).

Высокая увлажненность и залесенность, малая освоенность, наличие источников загрязнения в пределах речных бассейнов южной части региона – позволяют считать данную территорию индикативной и актуальной для оценки влияния почв и почвообразующих пород на поверхностный ионный сток рек.

В основе работы лежат материалы Северного УГМС по 24 гидрологическим постам и 8 метеостанциям за период с 1995 по 2007 гг., количественная информация о типе почв и почвообразующих пород региона по данным «Геопортала «Речные бассейны Европейской России», материалы серии карт наземных экосистем России С.А. Барталева (рисунок 1) [1, 4, 5].

Целью работы является оценка поверхностной компоненты стока  $\text{Na}^+\text{K}^+$  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> [2].

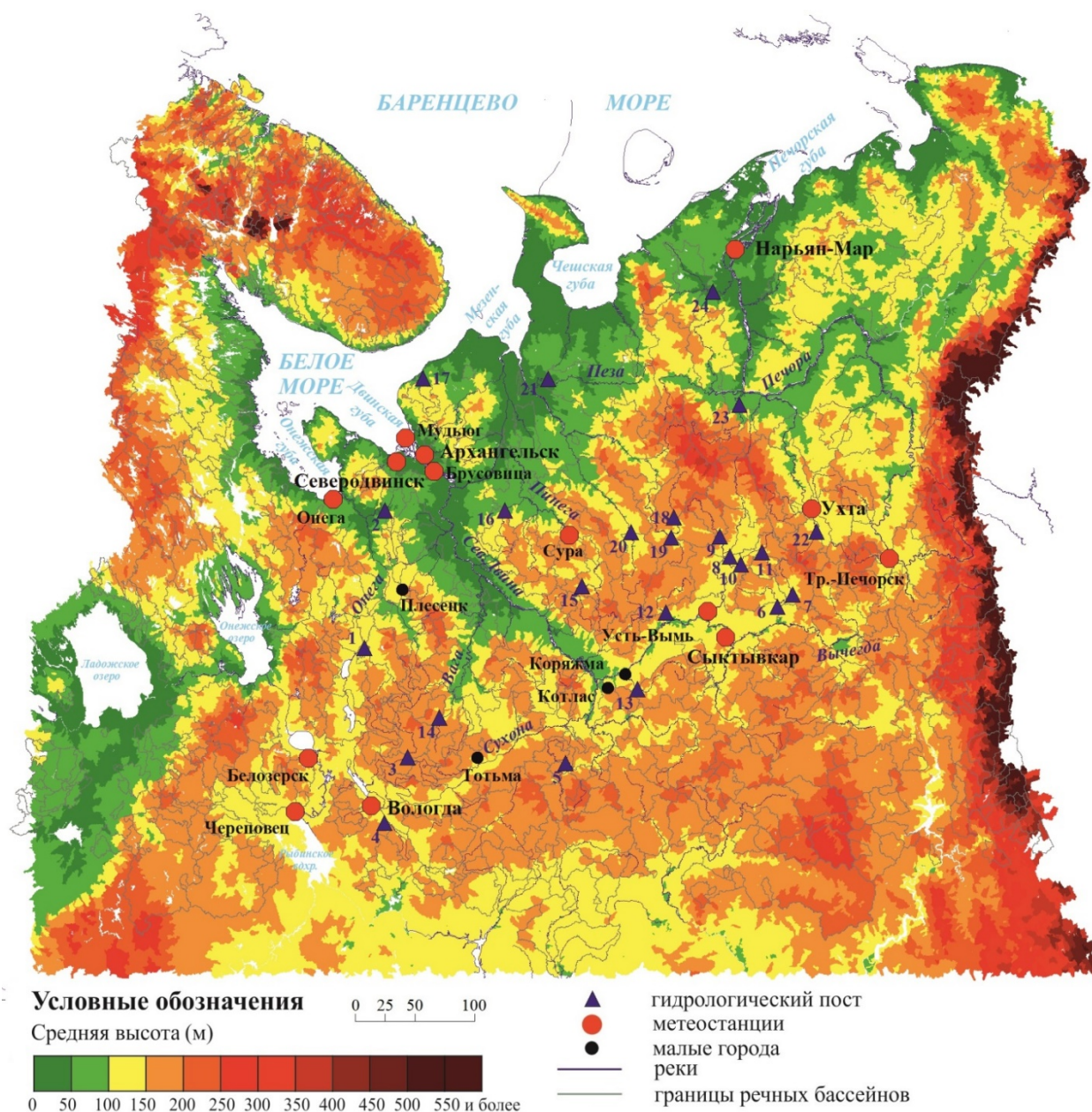


Рисунок 1. Расположение выбранных метеостанций и гидрологических постов в пределах севера Восточно-Европейской равнины (на карте цифрами обозначены гидрологические посты: 1 – Волошка – д. Тороповская, 2 – Кодина – р.п. Кодино, 3 – Сямжа – с. Сямжена, 4 – Лежа – ст. Бушуиха, 5 – Кичменьга – д. Захарово, 6 – Вишера – д. Лунь, 7 – Нившера – д. Троицк, 8 – Весляна – р.п. Вожаель, 9 – Елва – с. Мещура, 10 – Вымь – с. Весляна, 11 – Иосер – пос. Иосер, 12 – Яренга – с. Тохта, 13 – Виледь – д. Инаевская, 14 – Вага – д. Глуборецкая, 15 – Пинега – д. Согры, 16 – Покшеньга – пос. Сылога, 17 – Золотица – д. Верхняя Золотица, 18 – Мезень – д. Макариб, 19 – Большая Лоптюга – д. Буткан, 20 – Вашка – д. Вендига, 21 – Пеца – д. Сафоново, 22 – Седью – пос. Седью, 23 – Пижма – д. Боровая, 24 – Сула – д. Коткина) (карта построена по данным Ermolaev и др., 2014; Ermolaev и др., 2017)

Поверхностный ионный сток с исследуемых речных бассейнов формируется в результате его прохождения через почвенную толщу и толщу почвообразующих пород, а также он служит индикатором наличия источников загрязнения, находящихся непосредственно на территории водосбора рек (сельскохозяйственная, лесохозяйственная деятельность, сток с населенных пунктов).

Почвы, слагающие исследуемые речные бассейны, по-разному подвергаются антропогенной трансформации. Как правило, на юге региона дерново-подзолистые и подзолистые почвы распаиваются, лесные массивы на водораздельных пространствах более северных районов на торфяных и торфяно-глеевых болотных верховых почвах подвергаются вырубке.

В результате анализа выявлено, что аномально повышенные величины поверхностного стока  $Na^+K^+$  приурочены к прибрежным речным бассейнам, где источником анализируемой группы ионов служит морская акватория (бассейн р. Золотица (выше д. Верхняя Золотица)) или прослой  $NaCl$  в горных породах триасового возраста (бассейн р. Сула (выше д. Коткина)) (рисунок 1, таблица 1). Кроме того, высокие величины поверхностного стока  $Na^+K^+$  наблюдаются в речных бассейнах, сложенных дерново-подзолистыми преимущественно мелко- и неглубокоподзолистыми почвами, подстилаемые в основании среднесуглинистыми валунными и галечниковыми почвообразующими породами (Лежа – д. Бушуиха) (1,74 т/км<sup>2</sup>). Именно данные почвообразующие породы, насыщенные минеральными солями, а также высокая для региона исследования антропогенная нагрузка (26,4%), обусловленная более высокой сельскохозяйственной освоенностью (10,5%) и залуженностью (11,5%) речного бассейна, предопределяют повышенный вынос ионов с поверхностным стоком.

Подзолы иллювиально-железистые, где также наблюдаются повышенные величины поверхностного стока  $Na^+K^+$  (1,2 т/км<sup>2</sup>), как правило, формируются на мономинеральных песках в менее влажных условиях с хорошим дренажом, тяготея к низовьям притоков крупных рек (таблица 1).

Следует отметить, что торфяно- и торфяно-подзолисто-глеевые почвы, сформированные на почвообразующих породах суглинистого гранулометрического состава, также связаны с несколько повышенным поверхностным стоком  $Na^+K^+$  (0,84 - 0,88 т/км<sup>2</sup>) (таблица 1).

Таблица 1. Распределение речных бассейнов по типам почв и почвообразующих пород на севере Восточно-Европейской равнины (по данным Ermolaev и др., 2014; Ermolaev и др., 2017)

Почвообразующие породы	Тип почв	Речные бассейны (антропогенная нагрузка (0-1)/поверхностный сток $Na^+K^+$ (т/км <sup>2</sup> ))
Среднесуглинистые	Подзолистые, преимущественно неглубокоподзолистые	Виледь – д. Инаевская (0,13/0,5)
Среднесуглинистые валунные и галечниковые	Тундровые поверхностно-глеевые дифференцированные торфянисто-перегнойные тундровые глеевые торфянистые и торфяные	Сула – д. Коткина (0,01/2,9)
	Дерново-подзолистые преимущественно мелко- и неглубокоподзолистые	Лежа –ст. Бушуиха (0,26/1,7)
	Торфяно- и торфянисто-подзолисто-глеевые	Вага –д. Глуборецкая, Пижма – д. Боровая, Вымь –с. Весляна (0,08/0,84)
Песчаные	Подзолы иллювиально-железистые (подзолы иллювиально-малогумусовые)	Яренга – с. Тохта, Золотица – д. Верхняя Золотица (0,04/1,2)
Песчаные и супесчаные, подстилаемые суглинистыми и глинистыми породами	Торфяные болотные верховые	Кодина –р.п. Кодино (0,08/0,74)
	Дерново-подзолистые преимущественно	Сямжа –с. Сямжена (0,17/0,69)



Почвообразующие породы	Тип почв	Речные бассейны (антропогенная нагрузка (0-1)/поверхностный сток $Na^+ + K^+$ (т/км <sup>2</sup> ))
	неглубокоподзолистые	
	Подзолы глеевые торфянистые и торфяные, преимущественно иллювиально-гумусовые	Весляна – р.п. Вожаель, Мезень – д. Макариб, Вишера – д. Лунь, Нившера – д. Троицк, Иосер – пос. Иосер (0,09/0,82)
	Торфяно- и торфянисто-подзолисто-глеевые	Пинега – д. Согры, Вашка – д. Вендинга, Елва – д. Мещура, Волошка – д. Тороповская (0,09/0,88)
	Глееподзолистые	Бол. Лоптюга – д. Буткан, Седью – пос. Седью (0,06/0,72)
	Подзолы со вторым осветленным горизонтом (контактно-глееватые)	Покшеньга – пос. Сылога (0,01/0,51)
Частая смена пород различного механического состава с преобладанием суглинков и глин	Подзолистые, преимущественно неглубокоподзолистые	Кичменьга – д. Захарово (0,14/0,94)

Такой поверхностный ионный сток формируется на слабодренированных территориях плоских равнин, где господствует застой поверхностных вод (верховодка). Это предопределяет более длительный контакт воды и породы и, как следствие, более интенсивное выщелачивание ионов из водовмещающей толщи.

Подзолы глеевые торфянистые и торфяные, преимущественно иллювиально-гумусовые формируются на породах легкого гранулометрического состава в условиях дополнительного грунтового увлажнения, что предопределяет несколько повышенный вынос анализируемых подвижных водных мигрантов с поверхностным стоком (0,82 т/км<sup>2</sup>).

Практически равный поверхностный сток ионов приходится на глееподзолистые (0,72 т/км<sup>2</sup>) и торфяные болотные верховые почвы (0,74 т/км<sup>2</sup>). Эта группа почв занимает узкие длинные водораздельные пространства, формируясь на породах суглинистого гранулометрического состава. Кроме того, торфяные болотные верховые формируются в условиях застойного увлажнения [3]. Все это предопределяет накопление анализируемых ионов и повышенный их вынос.

Минимальные величины анализируемой составляющей приурочены к подзолам со вторым осветленным горизонтом (контактно-глеевым) и составляют 0,51 т/км<sup>2</sup> (таблица 1). Эти почвы развиваются на породах двухчленного строения (песках и супесях на суглинках) [3]. Эти почвы подвержены минимальной антропогенной нагрузке (таблица 1). Так, залуженность бассейна р. Покшеньга (выше пос. Сылога) не превышает 3,5%. Здесь полностью вырубаются, как правило, локализованные участки, лишенные лесов, приуроченные к возвышенным поверхностям, сложенным трудноразмываемыми породами, которые река старается обойти.

В целом, поверхностный сток анализируемой группы ионов максимальные величины приобретает в пределах речных бассейнов, покрытых более сельскохозяйственно освоенными дерново-подзолистыми почвами преимущественно мелко- и неглубокоподзолистыми, минимальные – в пределах наименее освоенных подзолов со вторым осветленным горизонтом.

**Список литературы:**

- [1] Барталев, С.А. Спутниковое картографирование растительного покрова России по данным спектрорадиометра MODIS / С.А. Барталев [и др.] // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2011. – Т. 8. – № 4. – С. 285-302.
- [2] Зверев, В.П. О составляющих ионного стока с территории СССР / В.П. Зверев // Гидрохимические материалы. – 1971. – Т. 56. – С. 11-18.
- [3] Национальный атлас почв Российской Федерации. – М.: Астрель: АСТ, 2011. – 632 с.
- [4] Ermolaev, O.P. Automated Construction of the Boundaries of Basin Geosystems for the Volga Federal District / O.P. Ermolaev, K.A. Mal'tsev, M.A. Ivanov // Geography and Natural Resources. – 2014. – Vol. 35. – No. 3. – P. 222-228.
- [5] Ermolaev, O.P. Cartographic Model of River Basins of European Russia / O.P. Ermolaev [et al.] // Geography and Natural Resources. – 2017. – Vol. 38. – No. 2. – P. 131-138.