

## Географические науки

УДК 556.535

**А.Д. ФИЛИПЧЕНКОВА, А.С. КОСОЛАПОВА, Н.В. ФОМИНА**  
(*filipchenkovaad@studklg.ru, kosolapovaas@studklg.ru, fominanv@studklg.ru*)  
Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского

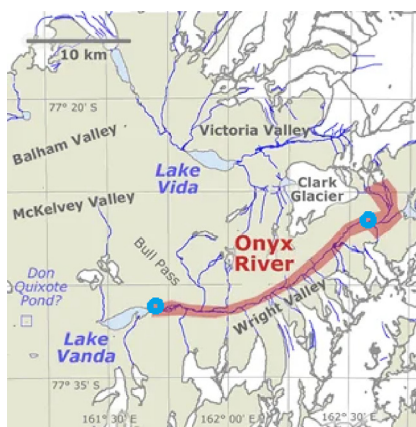
### **ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДНОГО РЕЖИМА РЕКИ ОНИКС (долина Райт, Антарктида)\***

*Анализируется водный режим реки Оникс за период 1969–2018 гг. Для этого используются данные водомерных наблюдений антарктических программ Новой Зеландии и США. В результате определены средние годовые значения стока реки Оникс, рассчитаны основные характеристики стока, построены гидрографы стока за исследуемый период, выполнена оценка долгосрочных изменений в динамике годового стока методом линейной регрессии, проверена ее статистическая достоверность.*

**Ключевые слова:** ледник, озеро, водомерный пост, водный режим, гидрограф, расход воды, сезон стока, динамика стока.

**Введение.** Сухие долины Мак-Мёрдо образуют свободную ото льда полярную пустыню, расположенную на западной окраине пролива Мак-Мёрдо, где преобладают открытые пространства бесплодных почв, ледники, закрытые озера и изрезанные русла ручьев. Среднегодовая температура воздуха в Сухих долинах составляет  $\sim -20^{\circ}\text{C}$ , а годовое количество осадков обычно составляет менее 10 см. Потoki талой ледниковой воды обычно образуются в течение 4–12 недель в течение летних сезонов стока и получают небольшой приток от таяния снега (обычно  $<1\%$  в год) [2, 3].

Река Оникс расположена в долине Райт среди сухих долин Мак-Мёрдо на земле Виктории и имеет длину около 30 км. Она является самой крупной рекой ледяного континента, вытекает из озера Браунуорт и впадает в озеро Ванда, имеет несколько притоков, но течет только в течение летнего антарктического сезона (в декабре, январе, феврале), а в остальное время промерзает [1].



**Рис. 1.** Карта-схема расположения реки Оникс и водомерных постов

Цель данного исследования – изучить характеристики и тенденции изменения водного режима реки Оникс за многолетний период.

**Материалы.** Первые данные о стоке реки Оникс были получены благодаря организации водомерных наблюдений в соответствии с Новозеландской антарктической программой в период с 1969

\* Работа выполнена под руководством Захаровой М.В., кандидата географических наук, доцента кафедры географии ФГБОУ ВО «КГУ им. К.Э. Циолковского».

по 1994 г., а позже продолжены благодаря действию Долгосрочного экологического исследовательского проекта Сухих долин Мак-Мёрдо (США), продолжающегося с 1994 г. по настоящее время [2].

Для измерения срочных расходов воды реки Оникс (Onyx River) организованы два водомерных поста. Один из которых расположен выше по течению и примыкает к Нижнему леднику Райта (The Lower Wright (LWRT)) чуть ниже озера Браунуорт (Lake Brownworth), а второй – ниже по течению в месте впадения реки в геотермальное озеро Ванда (the Vanda) (рис. 1).

Водомерные посты снабжены датчиками давления газового барботера

Наблюдения за расходами воды на посту Нижний ледник Райта были начаты в 1972 г., на посту озеро Ванда – в 1969 г. [4].

*Методы.* В статье, по данным исходных наблюдений [2], были рассчитаны средние месячные расходы воды за каждый год, начиная с 1969 г. для водомерного поста река Оникс – озеро Ванда (и 1972 г. для поста Нижний ледник Райта) по 2018 г., установлены даты начала сезона стока реки за указанный многолетний период.

Определены средние годовые значения стока реки Оникс, построены гидрографы стока за исследуемый период, а также выполнена оценка имеющихся долгосрочных изменений в динамике годового стока методом линейной регрессии, проверена ее статистическая достоверность.

Следует отметить, что в исходных рядах наблюдений имеются периоды, за которые отсутствуют данные о стоке, например, на водомерном посту Нижний ледник Райта – 1978, 1987 и 1995 гг., на посту озеро Ванда – 1994 г.

*Результаты.* Анализ данных наблюдений показывает, что среднесуточные расходы воды сопоставимы по величине на двух водомерных постах, хотя существует значительная изменчивость, особенно в начале и конце сезона стока, когда данных срочных наблюдений о расходах воды меньше, чем в середине сезона.

Средние даты начала сезона стока реки Оникс – это первая декада декабря, конец сезона стока приходится, как правило, на первую–вторую декады февраля. Следует отметить, что на верхнем посту (Нижний ледник Райта) начало сезона стока в 13% случаев смещается на начало ноября.

Максимальное значение стока, зафиксированное по данным срочных измерений расходов воды, наблюдается на водомерном посту озеро Ванда в 21.01.1987 г. в 4:07 и составляет рекордные 20024 л/с.

Среднее многолетнее значение стока составляет 484 л/с (Нижний ледник Райта), 537 л/с (озеро Ванда). Максимальные среднесеasonные значения расходов воды наблюдаются в 2002 г. в середине сезона стока (январь) и достигают 5767 л/с (озеро Ванда), 4901 л/с (Нижний ледник Райта). Минимальные значения соответствуют концу сезона стока (февраль) и составляют 2,98 л/с в 1998 г. (Нижний ледник Райта), 7,00 л/с в 1979 г. (озеро Ванда) (рис. 2).

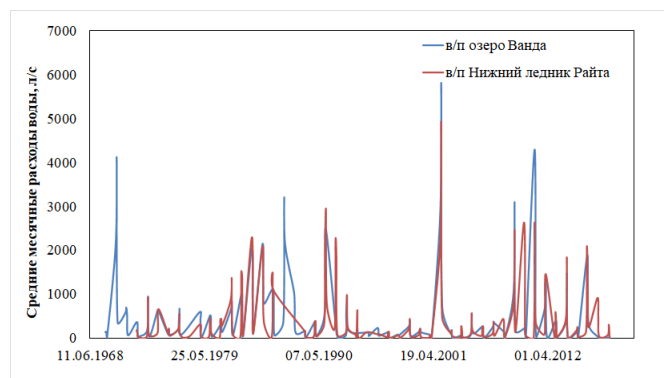


Рис. 2. Гидрографы стока реки Оникс

На рис. 3 (см. на с. 6) показана динамика годового стока реки Оникс. Максимальное значение стока наблюдалось в 1991 г. и составило 2452 л/с, минимальное – в 2018 г. и составило 6,16 л/с на посту озеро Ванда.

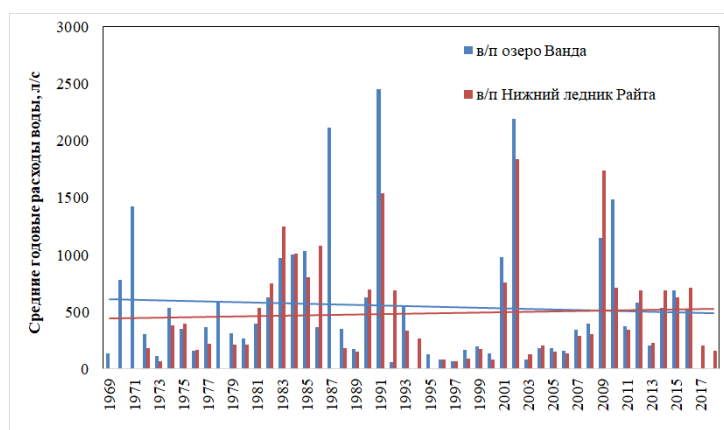


Рис. 3. Динамика годового стока реки Оникс

Оценка однонаправленных изменений средних значений стока на двух водомерных постах, выполненная методом линейной регрессии, демонстрирует, что в динамике годового стока на водомерном посту озеро Ванда имеется тенденция к уменьшению величин стока, а на посту Нижний ледник Райта – к увеличению, но статистическая достоверность полученных линейных трендов низка и недоуверна ( $r < 0,1$ ) (рис. 3.).

В то же время анализируемые ряды в многолетнем разрезе свидетельствуют об уменьшении величин годового стока, среднее абсолютное уменьшение составляет 2,56 л/с (озеро Ванда) и 0,56 л/с (Нижний ледник Райта).

*Выводы.* Проанализирован водный режим реки Оникс, установлены средние даты начала и конца сезона стока, рассчитаны средние многолетние, максимальные и минимальные значения стока, определены тенденции изменения водного режима.

### Литература

1. Антарктида удивляет. Часть 1. Горы, пустыни, озера и многое другое. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.geoinfo.ru/product/analiticheskaya-sluzhba-geoinfo/antarktida-udivlyayet-chast-1-gory-pustyni-ozera-i-mnogoe-drugoe-43854.shtml> (дата обращения: 09.08.2021).
2. Onyx River. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ourbreathingplanet.com/onyx-river/> (дата обращения: 09.08.2021).
3. McMurdo Dry Valleys LTER Overview. [Электронный ресурс]. URL: <https://mcm.lternet.edu/> (дата обращения: 09.08.2021).
4. Michael N. Gooseff, Diane M. McKnight, Peter T. Doran, W. Berry Lyons Trends in discharge and flow season timing of the Onyx River, Wright Valley, Antarctica since 1969 // USGS. 2007. № 1047. P. 1–4. [Электронный ресурс]. URL: <https://pubs.er.usgs.gov/publication/ofr20071047SRP088> (дата обращения: 09.08.2021).

**ANASTASIYA FILIPCHENKOVA, ALINA KOSOLAPOVA, NELLY FOMINA**  
*Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski*

### CHARACTERISTICS OF THE WATER REGIME OF THE ONYX RIVER (wright Valley, Antarctica)

*The article deals with the water regime of the Onyx River for the period 1969–2018. For this purpose, the data from water-measuring observations of the Antarctic programs of New Zealand and the United States are used. As a result, the average annual flow values of the Onyx River were determined, the main flow characteristics were calculated, flow hydrographs were constructed for the period under study, long-term changes in the dynamics of annual flow were estimated by linear regression, and its statistical reliability was verified.*

**Key words:** *glacier, lake, water level gauge, water regime, hydrograph, water flow rate, runoff season, flow dynamics.*