

ИЗМЕНЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК МАКСИМАЛЬНОГО ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА, ВЫЗВАННОЕ СТРОИТЕЛЬСТВОМ УЧАСТКА БИАТЛОННОГО КОМПЛЕКСА В Г. ЮЖНО-САХАЛИНСК, И ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ ГОРОДСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Пашовкина А.А.¹, Кузнецова М.Р.²

¹ – Санкт-Петербургский Государственный Университет, Санкт-Петербург, Россия, asyapashovkina@gmail.com

² – Санкт-Петербургский Государственный Университет, Санкт-Петербург, Россия, rotefliege@mail.ru

Аннотация. В работе представлен анализ изменений на территории биатлонного комплекса, созданного в 2016-2017 гг.; обсуждаются увеличение максимального поверхностного стока и последствия для инфраструктуры г. Южно-Сахалинск.

Ключевые слова: поверхностный сток, малые водотоки, осадки, ливневая канализация, г. Южно-Сахалинск.

Недостаточное внимание к малым водотокам при строительстве объектов ведет к проблемам при их дальнейшей эксплуатации [1, 2]. Биатлонный комплекс на г. Плоская – такой пример.

На исследуемом участке были выделены границы водосборов малых водотоков данной территории, существовавшие до строительства биатлонного комплекса (табл. 1, водосборы № 9-16) и после этого (табл. 1, водосборы № 1-8). Определение характеристик территории и расчет расходов выполнены по стандартным методикам [3, 4, 5, 6]. Для учета изменения залесенности территории в формулы для расчета расходов был введен поправочный коэффициент kl [4].

Сравнительный анализ характеристик водосборов № 1-16 показал, что создание биатлонных трасс на рассматриваемом участке западного склона г. Плоская привело к изменениям границ водосборов и их площадей, увеличению густоты и протяженности русловой сети (проложена ливневая канализация), снижению залесенности (см. табл. 1).

Пронумеруем ручьи для удобства сравнения результатов: водоток на водосборе № 9 – ручей 1; на водосборе № 10 – ручей 2; на водосборе № 11 – ручей 3; на водосборе № 12 – ручей 4.

После создания биатлонного комплекса максимальный паводочный сток на ручьях 1 и 2 увеличился на $0,07 \text{ м}^3/\text{с}$, на ручье 3 – на $0,36 \text{ м}^3/\text{с}$. При этом на ручье 4 расход уменьшился на $0,19 \text{ м}^3/\text{с}$. Расчет паводочных расходов был выполнен по двум формулам (см. табл. 1), результаты отличаются друг от друга примерно на 20%. Для ручьев № 1 и № 2 расход увеличился с $0,7$ до $0,8 \text{ м}^3/\text{с}$; для ручья 3 и ручья 4 расходы увеличились в 2 раза.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что создание биатлонного комплекса привело к увеличению поверхностного стока с западного склона г. Плоская. Дополнительные объемы воды поступают в ливневую канализацию г. Южно-Сахалинск, что приводит к ее переполнению, подтоплению улиц, повреждению дорог и подмыву сооружений.

Таблица 1 – Некоторые характеристики водосборов и максимальный поверхностный сток

№ водосбора	Площадь водосбора F (км ²)	Площадь леса (% от F)	Макс. паводочный расход (с коэф. залесенности) Q*кл (м ³ /с)	Макс. паводочный расход	
				по формуле 1* Q _{1%} *кл (м ³ /с)	по формуле 2** Q _{1%} (м ³ /с)
1	0,3	70,2	3,55	0,294	0,245
2	0,07	80,2	1,47	0,081	0,063
3	0,10	48,6	1,27	0,085	0,083
4	0,13	91,6	1,81	0,158	0,114
5	0,02	42,7	0,24	0,014	0,014
6	0,01	44,1	0,10	0,006	0,006
7	0,004	3,2	0,07	0,004	0,003
8	0,09	60,9	1,06	0,083	0,073
9	0,01	100	0,13	0,009	0,006
10	0,05	100	1,27	0,068	0,046
11	0,06	100	1,46	0,081	0,056
12	0,17	100	3,74	0,203	0,140
13	0,11	100	-***	-***	-***
14	0,27	100	-***	-***	-***
15	0,16	100	-***	-***	-***
16	0,16	100	-***	-***	-***

* Формула 1 для расчёта паводочного стока: $Q1\% = ((K0 * h1\%) / ((F+1)0,20) * F) / 1000$ [10]

** Формула 2 для расчёта паводочного стока: $Q1\% = K0 * \delta * hp\% * \mu * (F / (F+1)n)$ [9]

*** Расчет расхода невозможен, т.к. на водосборе отсутствует постоянный водоток

Литература

1. Бекасов М.А., Айбулатов Д.Н. Определение максимальных расходов воды дождевых паводков малых рек на антропогенно изменённых территориях на примере Новой Москвы. Сборник докладов научно-практической конференции «Третьи Виноградовские чтения. Грани гидрологии». СПбГУ, 2018. С. 855-858.
2. Генсировский Ю.В., 2011. Экзогенные геологические процессы и их влияние на территориальное планирование городов (на примере о. Сахалин). Автореф. канд. геол.-мин. наук. ИЗК СО РАН, Иркутск.
3. Горошков И.Ф., 1979. Гидрологические расчеты. Л.: Гидрометеиздат. С. 352-358.
4. Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик, Л.: Гидрометеиздат, 1984. С. 44-67.
5. Ресурсы поверхностных вод СССР, 1973. Том 18, вып. 4, Сахалин и Курилы. Л.: Гидрометеиздат. С. 85-117.
6. СП-33-101-2003 «Определение основных гидрологических характеристик»

THE CHANGE OF MAXIMUM SURFACE RUNOFF CHARACTERISTICS CAUSED BY THE CONSTRUCTION OF THE BIATHLON COMPLEX IN YUZHNO-SAKHALINSK AND CONSEQUENCES FOR THE URBAN INFRASTRUCTURE

Pashovkina A.A.¹, Kuznetsova M.R.²

¹ – Saint-Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia, asyapashovkina@gmail.com

² – Saint-Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia, rotefliege@mail.ru

Abstract. The paper presents analysis of changes in the territory of the biathlon complex, created in 2016-2017; the increase in the maximum surface runoff and the consequences for the infrastructure of Yuzhno-Sakhalinsk are discussed.

Key words: surface runoff, small watercourses, precipitation, rainstorm sewer, Yuzhno-Sakhalinsk.