

УДК 551.524.34

**К ОЦЕНКЕ ПОДЗЕМНОГО СТОКА В ВЫСОКОГОРНОЙ ЗОНЕ  
ИЛЕЙСКОГО АЛАТАУ**

Г.Н. Бисенгалиева

*Рассматривается гипотеза существования постоянного подземного стока между гидропостами (ГП) Мынжилки и Ворота Туюксу на р. Киши Алматы (Илейский Алатау).*

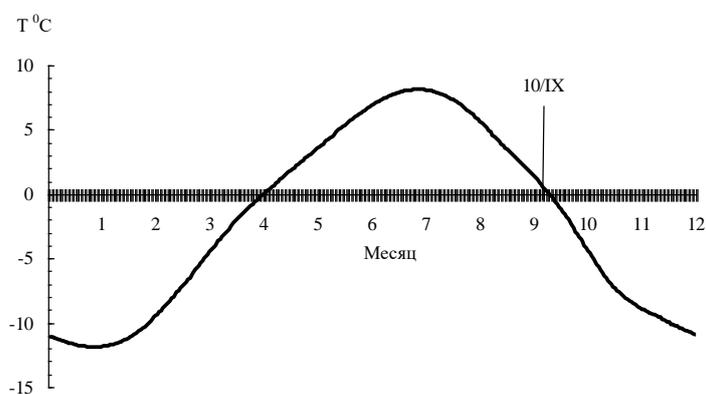
Потепление климата Земли, начавшееся после окончания Малого ледникового периода в середине 19 века, стало причиной деградации горного оледенения Тянь-Шаня. В ходе деградации создались условия для формирования поверхностных и подземных водоёмов моренно-ледниковых комплексов. Наиболее крупным водоемом, из образовавшихся на моренах и ледниках бассейна р. Киши Алматы, было озеро № 2 на языке ледника Туюксу (Илейский Алатау), зарождение которого относят к двадцатым годам прошлого столетия. Прорыв этого озера в 1973 г. привел к гибели людей и заполнению селехранилища, построенного к тому времени в урочище Медеу. В настоящее время наибольшую угрозу для г. Алматы представляет озеро № 6 на леднике Маншук Маметовой, объем которого близок к 280 тысячам кубометров.

Большую опасность представляют сели, вызываемые прорывом подземных водоемов. В 1956 г. в бассейне реки Малой Алматинки в результате прорыва одного из таких водоёмов образовался сель, объемом около 1,1 млн. м<sup>3</sup>. В течение 4...5 дней после селя в верховьях Малой Алматинки наблюдались расходы воды, существенно превышающие средние многолетние суточные значения. Суммарный объем воды за указанный период времени оценивается в 1,5 млн. м<sup>3</sup>. Источником излияния такой огромной массы воды могли быть только внутриледниковые емкости [1]. Образование пустот в моренно-ледниковых массивах связано с термокарстовыми процессами. Гидрометрические измерения, проведенные в 1970 г. в гроте на морене ледника Молодежного показали, что через упомянутый грот за сутки проходит около 22000 м<sup>3</sup> воды. Учитывая потери тепла, которые расходуются на протаивание мерзлых грунтов и зная объемную льдистость моренного грунта, была определена убыль мерзлого грунта за

сутки. В среднем она составила около 200 м<sup>3</sup>. Следовательно, за один абляционный период увеличение емкости полости только в морене ледника Молодежного могло составить 15...20 тыс. м<sup>3</sup> [2].

О емкости подземных водоемов моренно-ледниковых комплексов в верховьях р. Киши Алматы можно судить по данным гидрометрических наблюдений ГП Мынжилки, расположенного на высоте 3017 м в непосредственной близости от современной морены ледника Туяксу. На данном участке поверхностный приток отсутствует, поэтому питание р. Киши Алматы в упомянутом створе обусловлено преимущественно таянием ледников.

С помощью средних многолетних суточных значений температуры воздуха по МС Мынжилки (с учетом температурного градиента) было определено изменение во времени температуры на высоте 3700 м [7] (рис. 1). Дата перехода температуры воздуха через 0 С° (10 сентября) может быть принята за дату прекращения таяния ледников. Эта дата хорошо согласуется с данными о периоде расхода вещества в ледниках (таяние и испарение), который длится 2...2,5 месяца – с июля по сентябрь [6].



*Рис. 1. Средние многолетние суточные значения температуры воздуха на высоте 3700 м и дата прекращения таяния ледника.*

Приняв упомянутую дату за конец абляции, можно определить объем воды, накопившейся в подземном водоеме, с помощью графика внутригодового распределения расходов воды по ГП Мынжилки (рис. 2).

На рис. 2 видно, что сток продолжался и после прекращения таяния ледника до середины октября месяца.

Нетрудно подсчитать, что объем воды, вытекшей из внутриледниковой полости на поверхность выше ГП Мынжилки после

окончания таяния ледника, составляет 1,13 млн. м<sup>3</sup>. Как видим, он имеет тот же порядок, что и объем воды, излившийся в 1956 году.

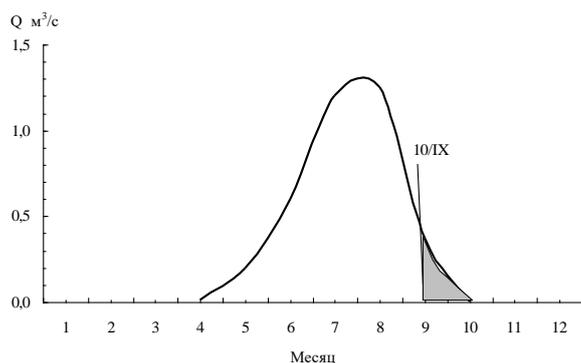


Рис. 2. Внутригодичное распределение расходов воды по ГП Мынжилки и минимальный объем воды внутриледниковой полости.

На расстоянии 2,5 км от ГП Мынжилки находится ГП Ворота Туюксу. Поверхностный приток к реке Киши Алматы на этом участке отсутствует. Следовательно, если из расхода воды в створе Ворота Туюксу [3, 4, 5] вычесть расход, фиксируемый на ГП Мынжилки, разность, в какой-то мере, будет характеризовать подземный сток с площади, замыкающим створом которой является ГП Ворота Туюксу (рис. 3). Этот сток является суммой ледникового, дождевого (грунтового) и трещинного стоков.

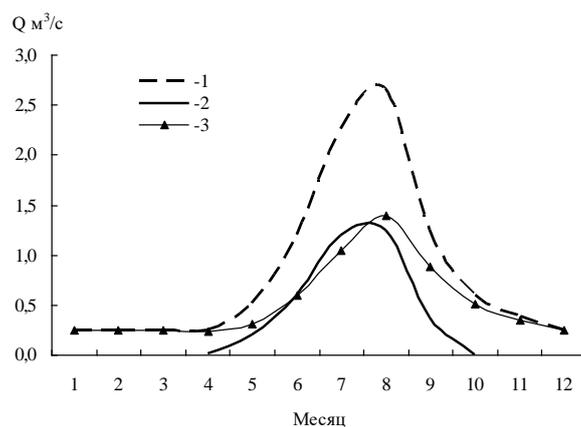


Рис. 3. Внутригодичное распределение расходов воды. 1 – ГП Ворота Туюксу, 2 – ГП Мынжилки, 3 – разность расходов ГП Ворота Туюксу и ГП Мынжилки.

На высоте 3500...3700 м за год выпадает около 1000 мм осадков [7]. Суммарное количество осадков на высоте 3000 м составляет 850 мм, а слой стока, фиксируемый ГП Мынжилки (площадь водосбора 21 км<sup>2</sup>), в среднем близок к 400 мм. Следовательно, пренебрегая испарением, можно

сделать вывод о том, что около половины стока минует ГП Мынжилки по подземным каналам. Однако уже к створу Ворота Туюксу (площадь водосбора 28 км<sup>2</sup>) практически весь подземный сток выклинивается (сток близок к 1000 мм).

График внутригодичного распределения расходов воды подземного стока на ГП Ворота Туюксу (рис. 4) указывает на наличие постоянного стока, который существует, практически не изменяясь, в течение всего года. Маловероятно, что обсуждаемый сток – результат опорожнения очень большой подземной емкости, скорее всего это – трещинные воды.

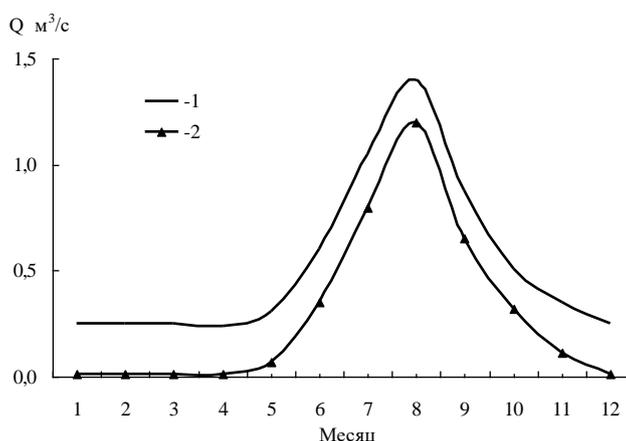


Рис. 4. Внутригодичное распределение расходов воды. 1 – подземный сток на ГП Ворота Туюксу (разница между Воротами Туюксу и Мынжилками). 2 – Постоянный сток, существующий в течении всего года.

Таким образом, при поиске связи стока горных рек с деградацией оледенения необходимо учитывать возможность перераспределения стока на поверхностную и подземную составляющие, которые можно оценивать с помощью гидрометрических наблюдений.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Виноградов Ю.Б. Гляциальные прорывные паводки и селевые потоки. – Л.: Гидрометиздат, 1977. 55-56 с.
2. Горбунов А.П. Гляциальные сели и пути их прогноза. // Тр. КазНИГМИ – 1971. вып 1. С. 45-56
3. Основные гидрологические характеристики. Т. 13. Вып. 2. Бассейн оз. Балхаш. – Л.: Гидрометеиздат, 1967. – С. 166-168.
4. Основные гидрологические характеристики. Т. 13. Вып. 2. Бассейн оз. Балхаш. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – С. 96.

5. Основные гидрологические характеристики. Т. 13. Вып. 2. Бассейн оз. Балхаш. – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – С. 122.
6. Ресурсы поверхностных вод СССР. Каталог ледников СССР. Т. 13. Вып. 2. Бассейн оз. Балхаш. – Л.: Гидрометеиздат, 1967. – С. 18.
7. Токмагамбетов Г.А. Ледники Заилийского Алатау. – Алма-Ата: АНКазССР, 1976. – 62 с.

Казгидромет, г. Алматы

**ІЛЕ АЛАТАУЫНЫҢ БИІК ТАУЛЫ БЕЛДУІНІҢ ЖЕР АСТЫ  
СУЛАРЫН БАҒАЛАУ**

Г.Н Бисенғалиева

*Кіші Алматы өзеніндегі (Іле Алатауы) Мыңжылқы және Тұйықсу гидробекеттерінің аралығында тұрақты жер асты ағынының болу гипотезасы қарастырылады.*