

К ВОПРОСУ ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ ОЛЕДЕНЕНИЯ И СТОКА РЕК СЕВЕРНОГО СКЛОНА БОЛЬШОГО КАВКАЗА В УСЛОВИЯХ ПОТЕПЛЕНИЯ КЛИМАТА

Лурье П.М., Панов В.Д.

Северо-Кавказское УГМС, Россия

Во второй половине XX в. на Земле началось устойчивое изменение климатических условий, в том числе и на северном склоне Большого Кавказа, которое существенно повлияло на водные ресурсы и особенно на современное оледенение. За 1971-2011гг. в рассматриваемом регионе произошло повсеместное увеличение годовой температуры воздуха с средним трендом по региону $0,026^{\circ}\text{C}/\text{год}$ и годовой суммы атмосферных осадков с трендом $3,719\text{мм}/\text{год}$. Эти изменения температуры воздуха и атмосферных осадков за 1971-2011гг. привели к изменению баланса массы оледенения. К 2011г. изменились как общий баланс массы, так и областей абляции и аккумуляции. В целом для региона общий баланс массы сократился на $10\text{г}/\text{см}^2$, а областей абляции и аккумуляции увеличился, причём в большей степени области абляции, поэтому и общий баланс ледников ухудшился. При этом в западном и центральном районах он остался прежним, в то время как в восточном он ухудшился на 18%.

Поскольку современное оледенение региона имеет отрицательный баланс массы, площадь его в последние несколько сот и даже тысяч лет постепенно сокращается, хотя в отдельные годы ледники активизировались и их площадь увеличивалась. За 1895-2011гг. площадь ледников региона уменьшилась на $848,5\text{км}^2$, т.е. сокращалась со скоростью $7,3\text{км}^2/\text{год}$. При этом за 1895-1970гг. она уменьшалась на $637,1\text{км}^2$, а за 1971-2011гг. на $211,4\text{км}^2$, или соответственно $8,2$ и $5,2\text{км}^2/\text{год}$. Таким образом несмотря на ухудшение баланса массы оледенения в целом произошло замедление скорости уменьшения площади оледенения почти в 1,6 раза. Одновременно с уменьшением площади современного оледенения происходит отступление концевых участков ледников (сокращение длины нижней части языка ледника). За 1895-2011гг. все ледники отступали. Величины отступления за этот период колеблются в широком диапазоне – от 110м у карово-висячего ледника №125 (р.Черек) до 3400м у долинного ледника Тана (р.Урух). В среднем отступление ледников за последние 100 лет для региона составляет 600м. Величина отступления ледника зависит от его длины и высоты окончания языка – чем ниже оканчивается язык ледника и больше его длина, тем больше скорость его отступления.

Наиболее интенсивное изменение климата в рассматриваемом регионе началось с 1970г. В эти годы на реках Кубань, Кума и Терек (с 1956г.) и реках Дагестана (с 1963г.) отмечался маловодный период. Трендовый анализ годового стока рек за 1971-2010гг. показал, что на этих реках в среднем и нижнем течении линейный тренд отрицательный (р.Кубань –

х.Дегтяревский $-0,025\text{м}^3/\text{с}\cdot\text{год}$, р.Кума – г.Буденновск $-0,064\text{м}^3/\text{с}\cdot\text{год}$, р.Терек – г.Моздок $-0,710\text{м}^3/\text{с}\cdot\text{год}$), т.е. средние годовые расходы воды сократились. Причиной отрицательного тренда в среднем и нижнем течении основных рек региона является хозяйственное использование водных ресурсов. В то же время на их притоках, берущих начало и протекающих в горной зоне северного склона Большого Кавказа, средние годовые расходы возрастали с линейным трендом $0,020-0,592\text{м}^3/\text{с}\cdot\text{год}$, при минимальной величине в бассейне р.Кума (ст-ца Бекешевская) – $0,020\text{м}^3/\text{с}\cdot\text{год}$ и наибольшей на р.Аварское Койсу (с.Голотль) – $0,592\text{м}^3/\text{с}\cdot\text{год}$.

Средние годовые расходы воды на многих реках региона за 1971-2010гг. возросли по сравнению со средними многолетними на 3,5-113%, а на некоторых расходы сократились на 6,3-51,2%. Увеличение расходов воды до 10-18% связано с изменением климата, а увеличение на 20-113% исключительно со сбросом в эти реки воды из оросительно-обводнительных каналов. Особенно значительная подпитка отмечается в бассейне р.Кума, в которую сбрасываются воды Большого Ставропольского канала (г.Буденновск – 112,7%), ст-ца Александрийская – 99,1%). Пониженные расходы воды за 1971-2010гг. связаны с водозабором на орошение и обводнение, наиболее значительные из них расположены на р.Кубань (х.Дегтяревский – 51,8%, г.Армавир – 28,5%) и на р.Терек (г.Моздок – 32,1%).

В связи с ожидаемым увеличением температуры воздуха и атмосферных осадков в XXI в. согласно климатической модели СМIP-5, разработанной ГГО (средний сценарий) будет происходить дальнейшее изменение режима ледников. Баланс массы некоторых ледников будет продолжать улучшаться и у отдельных станет даже положительным. Сокращение площади ледников продолжится, но с меньшей скоростью, чем за 1895-2011гг. Ледники в основной массе также будут отступать (уменьшаться по длине), но скорость их отступления по сравнению с 1895-2011гг. будет меньше. Отдельные ледники в середине XXI в. начнут наступать, причём как в холодный период года, так и в целом за год. Такое уменьшение сокращения площади оледенения и особенно скорости отступления ледников объясняется не изменением климата, а приближением баланса массы многих ледников к соответствию его современным климатическим условиям. Учитывая дальнейшее возрастание атмосферных осадков и температуры воздуха в течение XXI в. можно ожидать увеличения стока рек, причём более значительно на реках с ледниковым питанием из-за значительного таяния ледников.