

## ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ НИЖНЕЙ ОБИ. ФАКТОРЫ И ОСОБЕННОСТИ ЕГО МНОГОЛЕТНИХ ИЗМЕНЕНИЙ

Магрицкий Д.В.<sup>1</sup>, Чалов С.Р.<sup>1</sup>, Агафонова С.А.<sup>1</sup>, Кузнецов М.А.<sup>2</sup>, Банщикова Л.С.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> – МГУ имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия, *magdima@yandex.ru*

<sup>2</sup> – Ямало-Ненецкий ЦГМС, Салехард, Россия

<sup>3</sup> – ФГБУ «Государственный гидрологический институт», Санкт-Петербург, Россия

**Аннотация.** В работе представлены оценки характеристик речного стока, температурно-ледового режима и стока наносов за период с начала наблюдений до 2016 г. Выделено влияние крупномасштабной водохозяйственной деятельности на гидрологический режим нижней Оби.

Ключевые слова: сток воды, наносов, теплоты, температура воды, ледовые явления, климатические и антропогенные изменения, водохозяйственная деятельность.

Обь – главная река севера Западной Сибири, наиболее активно экономически развивающегося региона России. Гидрологический режим нижней Оби регулирует существование и развитие нефтегазодобывающих предприятий и связанной с ними инфраструктуры, включая водный транспорт.

Для анализа современного гидрологического режима нижней Оби в работе использованы данные наблюдений на сети постоянно действующих постов Росгидромета: расходы воды, температура воды и расходы взвешенных наносов на всем протяжении р. Обь от г. Барнаул до Обской губы, а также на 26 постах, расположенных на притоках за период от начала наблюдений (с 1891–1894 гг.) до 2016 г. Характеристика ледового режима составлена по материалам 9 постов в низовьях реки и с 1936 по 2016 гг. Восстановление отсутствующих значений и продление рядов наблюдений проводилось согласно рекомендациям СП 33–101–2003. При обработке информации использовались методы статистического и графического анализа с проверкой рядов на соответствие основным статистическим гипотезам.

Годовой объем стока воды р. Обь в Обскую губу составляет 411 км<sup>3</sup>/год (1930–2017 гг.). Водный режим нижней Оби характеризуется растянутым весенне-летним половодьем, непродолжительной полноводной осенней меженью и устойчивой зимней меженью с наименьшими за год расходами воды. Средняя мутность в створе г. Салехарда небольшая и примерно равна 40 г/м<sup>3</sup>. Большая часть годового стока наносов (85%) проходит в период с мая по август. Межгодовая изменчивость стока наносов выше, чем стока воды: за период наблюдений он изменялся в диапазоне от 5,8 до 27,1 млн т. Средняя продолжительность периода с положительными температурами воды в нижнем течении р. Обь составляет около 5 месяцев (153 сут). В это время через створ поста Салехард проходит  $13,9 \cdot 10^{16}$  кДж теплоты (~40% в июле). Начало холодного сезона знаменует появление на реке ледовых явлений – в среднем 20–25 октября на участке от с. Полноват до г. Салехарда. В первый месяц ледостава толщина льда достигает 35–37 см, к концу зимнего периода – 80–100 см. Самая большая толщина (159 см) измерена на посту Салехард в 1956 г., в створе поста с. Аксарка – 178 см (в 1971 г.), пос. Яр-Сале – 209 см (1969 г.). Весенний ледоход наблюдается в среднем во второй декаде мая, и его продолжительность составляет 3–5 сут.

Современное изменение величины стока и, в целом, гидрологического режима Нижней Оби являются следствием действия как климатических, так и антропогенных факторов. Многолетние колебания годового стока отличает нечеткая цикличность,

статистически незначимый возрастающий тренд, особенно за счет увеличения водности с середины 1990-х гг. и отсутствие значимых нарушений стационарности ряда. Антропогенный вклад формируют водопотребление, изъятие стока при заполнении водохранилищ и потери на испарение с их поверхности. В 2005–2016 гг. в российской части бассейна забиралось  $\sim 8,8$  км<sup>3</sup>/год [1], сбрасывалось – 6,6, в Казахстане – 2,83 и 1,38 [5], в Китае – до 3–4,24 и  $\sim 0$  км<sup>3</sup>/год [2]. Вместе с ежегодными потерями на испарение  $\sim 12,1$  км<sup>3</sup>/год. При этом естественное снижение годового стока в верхнем и частично среднем течении Оби составляет  $< 8-9$  км<sup>3</sup>/год в 1976–2016 гг., т.е. влияние человека на водные ресурсы Оби сопоставимо с климатическими факторами, а в ряде районов превышает его. Примерно севернее 60-й параллели годовой сток рек в бассейне р. Оби в 1976–2016 гг. вырос, как и сток р. Иртыша, перекрыв климатическое и антропогенное снижение стока и способствуя его увеличению у Салехарда. Изменения сезонного стока не так четко выражены. На Оби и ее зарегулированных притоках в них значительную роль играют водохранилища [3]. Повсеместно отмечается увеличение зимнего стока (с большими величинами в южной части), уменьшение стока апреля–августа в южной части бассейна и рост в северной.

В отличие от стока воды видимой реакции стока наносов в створе г. Салехарда на сооружение крупных водохранилищ как на самой Оби, так и на ее притоках нет. Поскольку ниже устья Иртыша их влияние в явном виде уже не видно [4]. Мало того, тренд в многолетних колебаниях стока наносов в низовьях Оби возрастающий (+0,25 млн т/10 лет). Косвенное влияние Новосибирского, иртышских и других водохранилищ выражается в меньшей интенсивности нарастания стока взвешенных наносов в низовьях Оби вслед за ростом стока воды. Это поддерживает стабильность в отношении русловых процессов и дельтоформирования в низовьях Оби и на барах Обской губы.

Ледово-термические условия нижней Оби формируются исключительно под влиянием естественных факторов. Воздействие Новосибирского водохранилища на тепловой сток ослабевает по длине р. Обь: у гидроузла современный тепловой сток составляет 84% его естественной величины, в 2699 км ниже – 95%. Изменение температуры воздуха в средней и северной частях бассейна р. Обь привели к заметному росту температуры воды (у Салехарда в мае на 0,3 °С, в июне – на 1,5, в июле – на 0,9 °С). При этом сроки перехода температуры воды через 0,2 °С остались прежними. Изменения ледового режима статистически значимы для поста г. Салехард: сокращение продолжительности ледостава и периода с ледовыми явлениями после 1987 г. составляет 7 сут, максимальной толщины льда – 10 см, что согласуется с изменениями суммы отрицательных температур воздуха за зимний период.

Благодарности. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 18-05-60021-Арктика).

### Литература

1. Государственный водный кадастр. Ресурсы поверхностных и подземных вод, их использование и качество. Ежегодное издание. – Л., СПб., 1982–2017.
2. Козлов Д.В. Проблемы трансграничного использования водных ресурсов в бассейне Иртыша и перспективы гидротехнического строительства в регионе // Сб. научн. трудов «Вода для мелиорации, водоснабжения отраслевой экономики и природной среды в условиях изменения климата». 2018. Вып. 11. С. 32–37.
3. Магрицкий Д.В. Антропогенные воздействия на сток рек, впадающих в моря Российской Арктики // Водные ресурсы. 2008. Т. 35, № 1. С. 1–14.
4. Магрицкий Д.В. Факторы и закономерности пространственной и многолетней изменчивости поступления речных наносов в моря Российской Арктики // Вопросы географии. 2016. Вып. 142. С. 444–466.
5. Национальный атлас Республики Казахстан. Том III. Алматы, 2010. 158 с.

**HYDROLOGICAL REGIME OF THE LOWER  
REACHES OF THE OB RIVER.  
FACTORS AND FEATURES OF ITS LONG-TERM CHANGES**

**Magritsky D.V.<sup>1</sup>, Chalov S.R.<sup>1</sup>, Agafonova S.A.<sup>1</sup>, Kuznetsov M.A.<sup>2</sup>, Banschikova L.S.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> – *Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, magdima@yandex.ru*

<sup>2</sup> – *Yamalo-Nenets Centre for Hydrometeorology and environmental monitoring, Salekhard, Russia*

<sup>3</sup> – *State Hydrological Institute, St. Petersburg, Russia*

**Abstract.** The paper contains new estimates of annual and seasonal river runoff, characteristics of temperature and ice regime, and their long-term changes. The influence of large-scale water management on the long-term fluctuations of hydrological regime of the lower Ob is shown.

Keywords: water and suspended sediment runoff, heat flux, water temperature, ice phenomena, climatic and anthropogenic changes, water management.