

6. Подводное обследование гидротехнических сооружений. – Режим доступа: <http://www.baltic-centre.com/doc1.htm>.

УДК 656.62

**Обоснование продления навигации на трассе Каспий-Азов:
гидрологические и гидрометеорологические аспекты**

Гладков Г. Л., Беляков П. В., Конопацкий С. В., Ржаковская П. С.
Государственный университет морского и речного флота
им. адмирала С.О. Макарова
Санкт-Петербург, Российская Федерация

В работе дана оценка возможности организации круглогодичной навигации на внутренних водных путях Российской Федерации в направлении Каспий – Азов через Волго-Донской судоходный канал. Изучены и исследованы условия прохождения судов в зимний период в ледовых условиях по основной трассе, в том числе расположенной в водохранилищах и озеровидных бьефах, в бьефах искусственных судоходных каналов, включая подходные каналы к судоходным шлюзам, незарегулированных участках рек Волга и Дон.

Объектом научного исследования [1] является участок внутренних водных путей в направлении Каспий-Азов общей протяженностью 1043,6 км, в том числе:

- по реке Волга от н.п. Стрелецкое Волго-Донской судоходный канал, протяженностью 498,3 км;
- Волго-Донской судоходный канал через Варваровское, Береславское и Карповское водохранилища и искусственные судоходные каналы №№ 101-122 ВДСК – Цимлянский гидроузел (шлюзы № 14 и № 15) протяженностью 300 км;
- р. Дон от Цимлянского гидроузла до 3121 км (г. Аксай) протяженностью 245,3 км.

Необходимость увеличения грузопотока на Волго-Донском и Азово-Донском водном пути [2] ставит задачу увеличения продолжительности навигационного периода при обеспечении безопасных условий судоходства, максимального использования провозной способности транспортного флота, повышения пропускной способности судоходных гидротехнических сооружений и уменьшение ущерба судоходным компаниям от сезонности навигации, недогруза и простоев в ожидании необходимых глубин.

Общая характеристика участка водного пути в направлении Каспий – Азов показана на рис. 1.

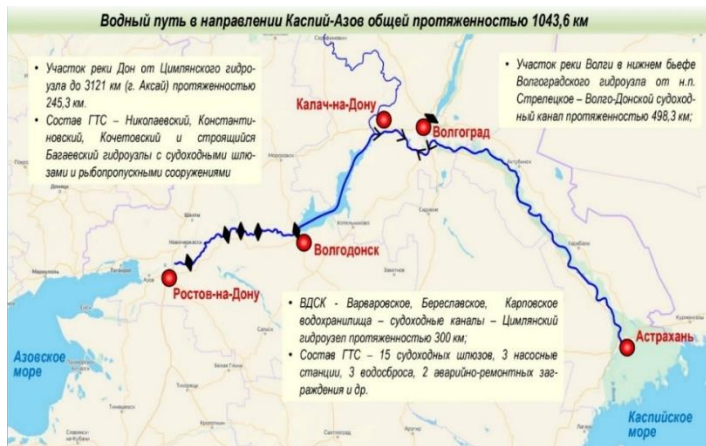


Рис. 1. Схема водного пути Каспий – Азов

По материалам многолетних наблюдений на стационарных метеостанциях и гидрологических постах, расположенных в бассейнах нижней Волги и нижнего Дона [1, 3, 4], были определены основные климатообусловленные тренды изменения климатических, гидрологических и ледовых характеристик (рис. 2–4).

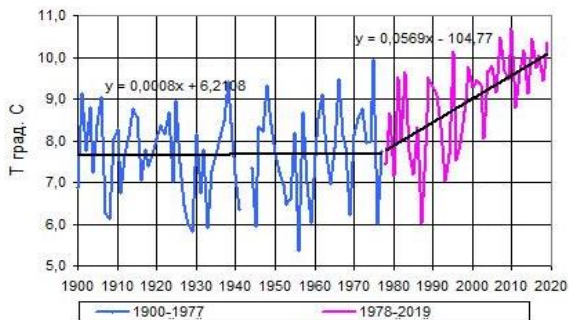


Рис. 2. Временной ход среднегодовой температуры воздуха по м/с Волгоград за 1900–2019 гг. Прямыми линиями показаны линейные тренды за 1900–1977 и 1978–2019 гг.

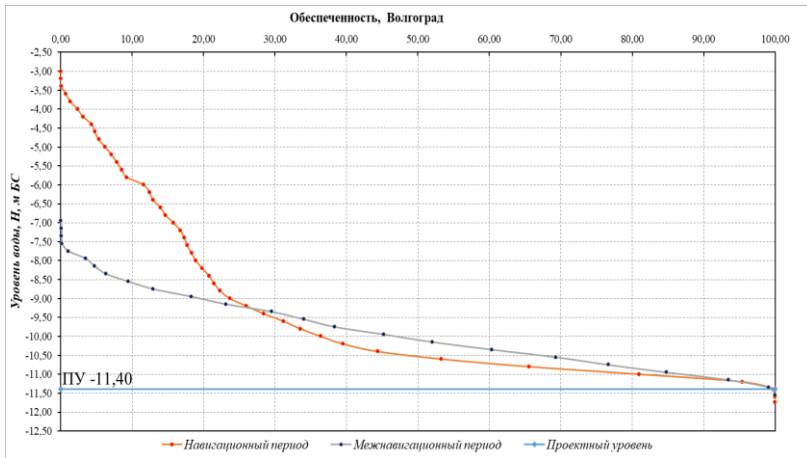


Рис. 3. Графики среднегогодовой обеспеченности среднесуточных уровней воды за навигационный и межнавигационный периоды по гидрологическому посту р. Волга – г. Волгоград за 1999–2019 годы

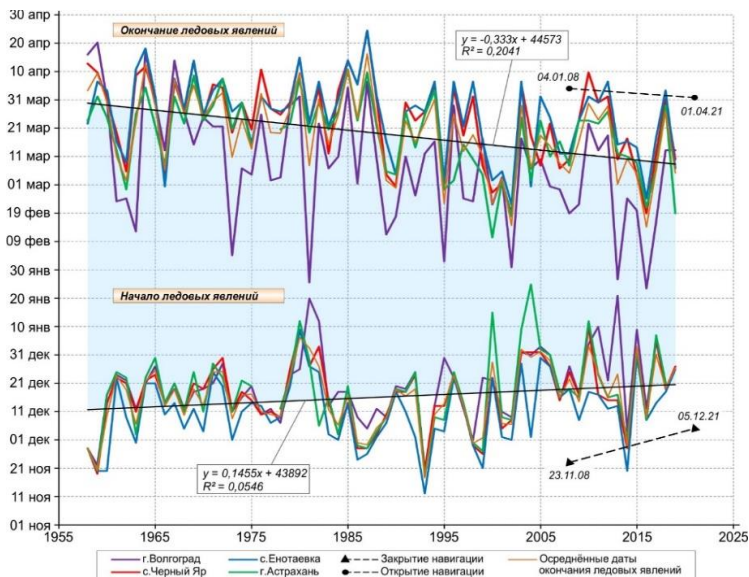


Рис. 4. Совмещенные графики ледовых явлений (р. Волга)

Главной особенностью изменения внутригодового распределения стока воды в пределах значительной части равнинной территории ЕТР [3, 4] стало уменьшение роли половодья в формировании годового стока рек, уменьшение максимальных и очень значительное увеличение минимальных расходов воды. Типичный для рек региона восточно-европейский тип водного режима с одним годовым максимумом стока трансформируется в режим, для которого характерен гребенчатый тип гидрографа в периоды формирования максимального стока.

Ранее таких изменений водного режима не происходило вследствие доминирующей роли стока за период весеннего половодья. В этих районах в результате повышения зимних температур воздуха возросло число и продолжительность оттепелей, уменьшились предвесенние запасы воды.

Результаты исследований показали, что в бассейне нижней Волги:

- произошло повышение температуры воздуха с конца 70-х годов XX века со значимым положительным трендом;

- имеет место тенденция увеличения зимнего стока рек. При этом относительная доля весеннего стока в годовом стоке уменьшается;

- средние даты начала ледовых явлений сместились на более поздние сроки, а средние даты окончания ледовых явлений за последний 30-летний период сместились на более ранние сроки; наблюдаются более длительные периоды шугоходов;

- происходит уменьшение средних и особенно максимальных значений толщины льда.

В зимний период времени на нижней Волге отсутствует необходимость осуществления дополнительных попусков воды из Волгоградского водохранилища для обеспечения круглогодичной навигации с учетом обеспеченности водными ресурсами в современных условиях и на перспективу. Организация круглогодичной навигации на нижней Волге не затрагивает интересы других водопользователей.

Со второй половины 1970-х годов отмечается увеличение притока речных вод в Цимлянское водохранилище в летне-осенние и зимние месяцы [4, 5], и снижение – в весенние. Вследствие уменьшения притока в период весеннего половодья среднемесячные уровни водохранилища в последние десятилетия не достигали отметки нормального подпорного уровня.

Многолетние данные о месячных расходах воды в нижнем бьефе Цимлянской ГЭС в межнавигационный зимний период времени указывают на дефицит водных ресурсов, необходимых для обеспечения судоходства в период продленной навигации. Дефицит водных ресурсов для обеспечения

судоходства в нижнем бьефе Цимлянской ГЭС будет ликвидирован после ввода в эксплуатацию Багаевского гидроузла на реке Дон.

Изучение гидрологических условий зимнего периода в Варваровском, Береславском и Карповском водохранилищах, судоходных каналах и озеровидных бьефах Волго-Донского канала и анализ возможности использования водных ресурсов Цимлянского водохранилища для обеспечения продленной навигации позволяют сделать следующие выводы.

В водораздельных бьефах и слабопроточных водохранилищах, расположенных на основной трассе Волго-Донского судоходного канала, климатообусловленные изменения характеристик водного режима происходят с меньшей интенсивностью, чем на речных участках Волги и Дона.

Лимит водопотребления на шлюзование Волго-Донского судоходного канала в среднемноголетнем укрупненном водохозяйственном балансе Цимлянского водохранилища установлен равным 128.9 млн м³, что составляет около 0,65 % от общего объема приточности к водохранилищу. Дополнительный водозабор на обеспечение работы ВДСК в период круглогодичной (продленной) навигации составит менее 1/3 этой величины и не окажет заметного влияния на расходную часть водохозяйственного баланса водохранилища.

Для оценки климатических рисков при организации продленной (круглогодичной) навигации на трассе водного пути Каспий-Азов были определены основные факторы, влияющие на безопасность судоходства.

Литература

1. Проведение исследований и разработка предложений по организации круглогодичной навигации на внутренних водных путях в направлении Каспий – Азов через Волго-Донской судоходный канал: отчет о НИР / ГУМРФ им. адмирала С. О. Макарова. – СПб., 2022. – 1056 с.

2. Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года, утв. Распоряжением Правительства РФ от 27 ноября 2021 г. №3363-р.

3. Георгиевский, М. В. Прогнозные оценки изменений водных ресурсов крупнейших рек Российской Федерации на основе данных поречному стоку проекта СМР5 / М. В. Георгиевский, О. Ф. Голованов // Вестник СПбГУ. Науки о Земле. – 2019. – Т. 64. – Вып. 2. – С. 206–219.

4. Георгиевский, В. Ю. Водные ресурсы и гидрологический режим рек РФ в условиях изменения климата / В. Ю. Георгиевский, Н. И. Коронкевич, Н. И. Алексеевский // Пленарные доклады VII Всероссийского гидрологического съезда, 19-21 ноября 2013 г. СПб: ГГИ, 2014. С. 79–102.

5. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2020 год. – Москва, 2021. – 104 с.