

В.К.Калюжный

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ «ПОСАДКИ» УРОВНЕЙ ВОДЫ НА Р. БЕЛОЙ

Камское государственное бассейновое управление водных путей и судоходства, 614000, Пермь, ул. Советская, 20А; e-mail: kamaww@mail.ru

Дан анализ понижения меженных уровней воды на участке Уфа-Бирск р. Белой за период с 1965 г. Рассмотрена динамика этого процесса по длине речного участка, а также дана временная характеристика, в основу которой положены многолетние наблюдения за уровнем режимом реки.

Ключевые слова: р. Белая; меженные уровни; «посадка» уровней; обеспеченность проектного уровня.

В совместной публикации 2000 г. ученые Н.Б. Барышников (ГГИ), К.М. Беркович (МГУ) и А.М. Гареев (БашГУ) дали развернутый ретроспективный анализ динамики наинизших уровней воды на р. Белой за период с 1965 г. и в сравнении с данными 50-х гг. прошлого века.

Научными исследованиями было установлено, что уровни по водпосту *Уфа* начали снижаться с 1950-х гг., к 1965 г. величина их «посадки» составила 50 см, к 1982 г. – 125 см, а к 1995 г. достигла 170 см. (рис. 1). Максимальная скорость снижения уровней достигала 7 см/год.

За этот период в районе Первушино (90 км от устья р. Уфы) «посадка» низких меженных уровней составила 80 см. По водпосту *Бирск* при наличии циклических колебаний, связанных с изменением водности и стока наносов р. Белой, «посадка» уровней не зафиксирована.

Научно и практически доказано, что снижение уровней воды по водпосту *Уфа* вследствие выполнения путевых дноуглубительных работ по увеличению и поддержанию гарантированных габаритов судового хода не превышает 20 см (около 10% от общей величины). Главной причиной «посадки» уровней является интенсивная разработка русловых карьеров НСМ на пригородном участке реки с начала 50-х гг.

За период с 1965 по 1995 г. из русла и поймы р. Белой только Уфимским речным портом было извлечено более 85 млн. м³ ПГС. До 1991 г. объем добычи непрерывно возрастал и достиг 7 млн. м³ за навигацию.

По мере смещения основных районов добычи от Уфы вниз по течению реки «волна» понижения меженного уровня к 1965 г. продвинулась до района Благовещенска (70 км от Уфы) и в настоящее время находится в районе Печенкино (150-й км). Скорость перемещения «волны» составляла 2-3 км в год.

Впереди «волны», непосредственно за зоной понижения уровней, наблюдалось интенсивное отложение наносов, возникших в процессе трансгрессивной эрозии русла, обусловленной предшествующей разработкой карьеров. Это приводило к значительному увеличению объемов дноуглубительных работ по расчистке судовых ходов на этих участках. На рис. 1 хорошо заметно смещение выделенных зон интенсивного отложения продуктов размыва русла вниз по течению р. Белой.

В исследовании МГУ также отмечено понижение за рассматриваемый период меженных уровней воды на пригородных участках рек Уфа и Верхняя Белая, обусловленное как разработкой местных русловых карьеров, так и регрессивной эрозией русла вследствие многолетней добычи НСМ на участках, расположенных ниже устья реки Уфа. К сожалению, по ряду причин научные исследования на верхних участках рек не были завершены и более детальный анализ «посадки» уровней сделать не представляется возможным.

Маловодье последних трех навигаций и обострившиеся в связи с этим проблемы поддержания судоходных глубин вынудили нас самостоятельно продолжить изучение проблемы «посадки» уровней воды на Белой.

Известно, что наинизшие уровни воды наилучшим образом характеризуют изменение отметок дна реки, так как сток в период стояния таких уровней (обычно осень) формируется в основном за счет грунтового питания, хотя имеется также зависимость от метеорологических условий конкретного года.



Рис. 1 Изменение межennale уровня р. Белой по данным МГУ

Построенные нами графики наименьших уровней воды по водпостам Уфа и Бирск за последние 50 лет (1961-2010 г.г.) позволили выявить цикличность маловодий на Белой – 6-8 лет и их продолжительность – 2-3 года (рис. 2).



Рис. 2 Минимальные уровни по водпосту Бирск за 1961-2010 гг.

Анализ построенных графиков обеспеченности проектных уровней воды по водпостам Уфа и Бирск нарастающим итогом с 1967 г. по настоящее время (рис. 3) показал, что на фоне

циклических колебаний величин в соответствии с циклами изменения водности навигаций прослеживаются отчетливо выраженные тенденции.

По водпосту *Уфа* отмечается устойчивая тенденция снижения обеспеченности проектного уровня, что свидетельствует о наличии «посадки» низких меженных уровней воды.



Рис. 3 Обеспеченность уровней воды нарастающим итогом с 1967 г.

По водпосту *Бирск* в большей степени для старого проектного уровня, соответствующего «0» графика, и в меньшей степени для нового, соответствующего отметке + 20 см, отмечается повышение их многолетней обеспеченности, что косвенно подтверждает факт отсутствия «посадки» уровней по данному посту.

Учитывая это обстоятельство, нами был построен совмещенный график наинизших навигационных уровней по водпостам *Уфа* и *Бирск* за период 1967-2010 гг. и интегральная кривая разности минимальных уровней (рис. 4). Поскольку «посадка» уровней воды по водпосту *Бирск* отсутствует, данная кривая отражает «посадку» уровней по водпосту *Уфа* за рассматриваемый период, достигшую к 2000 г. величины около 1 м.

Анализ тренда этой зависимости показывает, что с 2000 года наблюдается стабилизация и небольшое восстановление наинизших уровней воды по водпосту *Уфа*.

На рис. 5 представлен совмещенный график связи минимальных уровней воды по водпостам *Уфа* и *Бирск* за период с 1967 по 2010 год. Соединение точек этого графика в хронологической последовательности показало, что точки, соответствующие годам маловодных и полноводных периодов, за редким исключением, хорошо укладываются в отдельные прямые линии каждого такого периода.

Система линий в строгом хронологическом порядке постепенно смещается влево по оси координат графика, соответствующей данным водпоста *Уфа* и характеризует изменение величины «посадки» уровня, а углы наклона прямых линий циклов к этой оси графика характеризуют интенсивность понижения отметок дна и «посадки» уровней в каждом периоде. В циклы многоводья этот процесс происходит быстрее, чем в маловодные периоды.



Рис. 4. Относительная «посадка» уровней воды

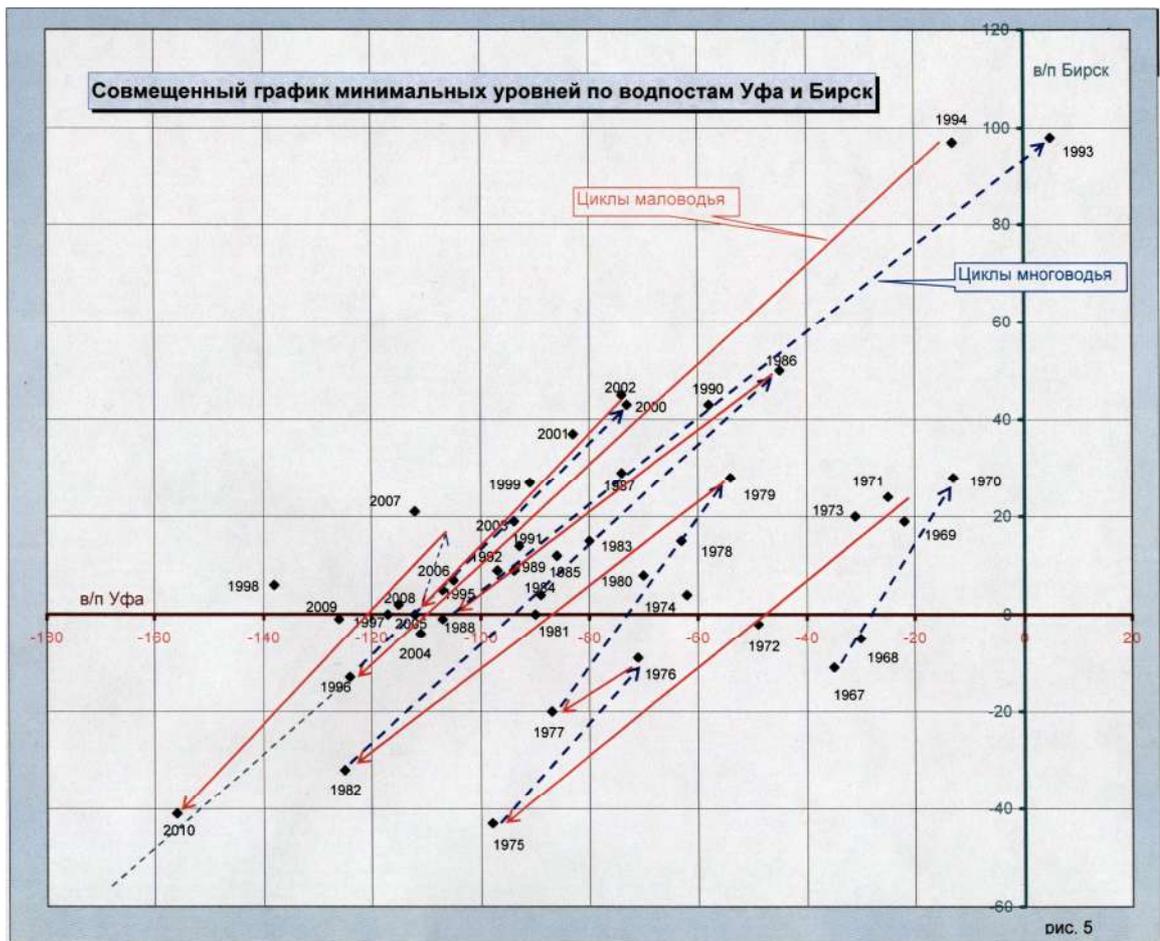


Рис. 5. Совмещенный график минимальных уровней по водпостам Уфа и Бирск

Расстояния по горизонтальной оси координат между точками пересечения ее линиями циклов также характеризуют скорость процесса «посадки». На графике хорошо заметно, что с 1991 г., после прекращения добычи ПГС в пригороде Уфы, снижение уровней резко замедлилось,

а в период 1996-2010 г.г. практически все точки графика укладываются на одну прямую. Это свидетельствует о прекращении «посадки» и стабилизации уровней воды по водпосту *Уфа*.

Выводы

1. После резкого сокращения объемов добычи НСМ из русловых карьеров р. Белой в последние 10 лет отмечено прекращение «посадки» уровней воды по водпосту *Уфа* и начало стабилизации русла.

2. Вследствие перехвата транзитных наносов русловыми карьерами и уменьшения трансгрессивной эрозии ниже отработанных карьеров отмечается снижение потребных объемов путевых дноуглубительных работ по расчистке судовых ходов, особенно в маловодные годы.

3. В связи с продолжением в ограниченных объемах русловой добычи НСМ на реке Верхняя Белая необходимо выполнение мониторинга русловых процессов и завершение научных исследований на участке Охлебинино – устье р. Уфы.

4. Необходимо проведение исследований последствий сжатия русла искусственными ГТС (мосты, дамбы, стесняющие пойменный поток и т.п.).

Библиографический список

1. *Барышников Н.Б., Беркович К.М., Гареев А.М.* Развитие русла Нижней Белой в условиях антропогенной нагрузки // Эрозионные и русловые процессы. М.: МГУ, 2000. Вып. 3

2. *Беркович К.М.* Влияние русловых карьеров и гидроузлов на судоходные условия рек // Наука и техника на речном транспорте: информ. сб. М.: ЦБНТИ речного транспорта, 2000. Спец. вып.

3. *Чалов Р.С.* Проблемы русловых процессов на судоходных реках России на рубеже веков // Наука и техника на речном транспорте: информ. сб. М.: ЦБНТИ речного транспорта, 2000. Спец. вып.

V.K. Kalyuzhniy

CURRENT STATUS OF «LANDING» WATER LEVELS ON BELAYA RIVER

The analysis of low-flow reduction of water levels at the site Ufa-Birsk of Belaya river in the period since 1965. The dynamics of this process along the stretch of the river, and time response, which builds on the long-term observations for the level of the river regime is considered.

Key words: Belaya River; low-water levels; «landing» level; the project level.