

УДК 627.15

Ситнов Александр Николаевич¹, д.т.н., профессор, зав. кафедрой водных путей и гидротехнических сооружений

e-mail: stnv1952@rambler.ru

Куприна Екатерина Максимовна¹, аспирант кафедры водных путей и гидротехнических сооружений

e-mail: k_kuprina98@mail.ru

¹Волжский государственный университет водного транспорта, г. Нижний Новгород, Россия.

ОСОБЕННОСТИ УРОВЕННОГО РЕЖИМА И УЧЕТ ЕГО ВЛИЯНИЯ НА СОЗДАНИЕ СУДОХОДНЫХ УСЛОВИЙ УСТЬЕВОГО УЧАСТКА Р. ВЯТКА

Аннотация. Судходные условия р. Вятка в нижнем течении во-многом определяются особенностями ее уровня режима, зависящего от влияния подпора Куйбышевского водохранилища. Для обоснования зоны подпора в границах исследуемого участка построены кривые свободной поверхности воды по высотным отметкам расчетных уровней. Дополнительно обоснованность выделенных зон на участке подтверждена соотношением минимальных (максимальных) уровней воды за многолетний период и уровней воды при соблюдении гарантированной глубины.

Ключевые слова: уровень режим, зоны подпора, кривые свободной поверхности, судходные условия.

Объектом настоящего исследования явился участок р.Вятка от устья до г. Вятские Поляны. Гидрологическая изученность на этом участке реки связана с материалами гидрологических постов (г/п) Вятские Поляны (р.Вятка, 102 км), Сокольи горы (Соколка) (устье, р.Кама 1579 км). Для анализа уровня режима устьевого участка р.Вятка дополнительно использована информация по г/п Чистополь (р.Кама, 1507 км), г/п Аркуль (278 км р. Вятка). Схема расположения основных гидрологических постов представлена на рисунке 1.

Графики колебания уровней воды по указанным гидропостам, а также по гидропосту Чистополь представлены на рисунках 2, 3, 4. Серое поле ограничивает наименьшие и наибольшие отметки, зафиксированные в период с 2000 по 2022 г., зеленым цветом показаны среднемноголетние значения уровней воды за 22 года наблюдений.

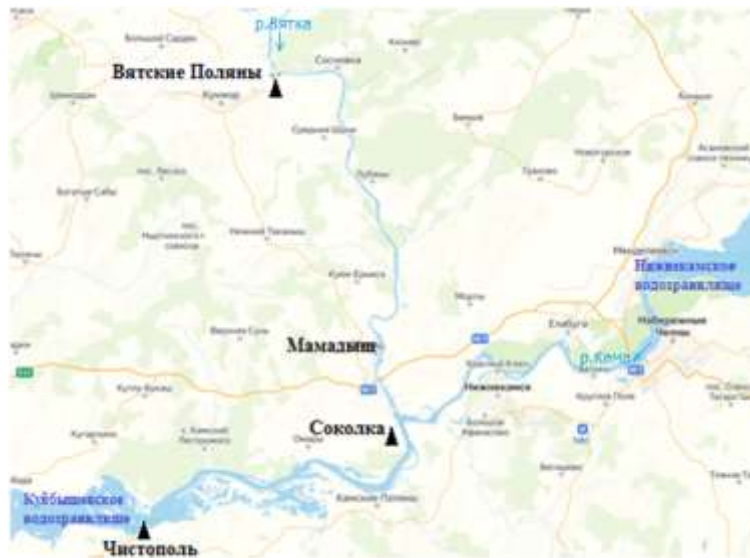


Рисунок 1 – Схема расположения основных гидрологических постов на исследуемом участке р.Вятка

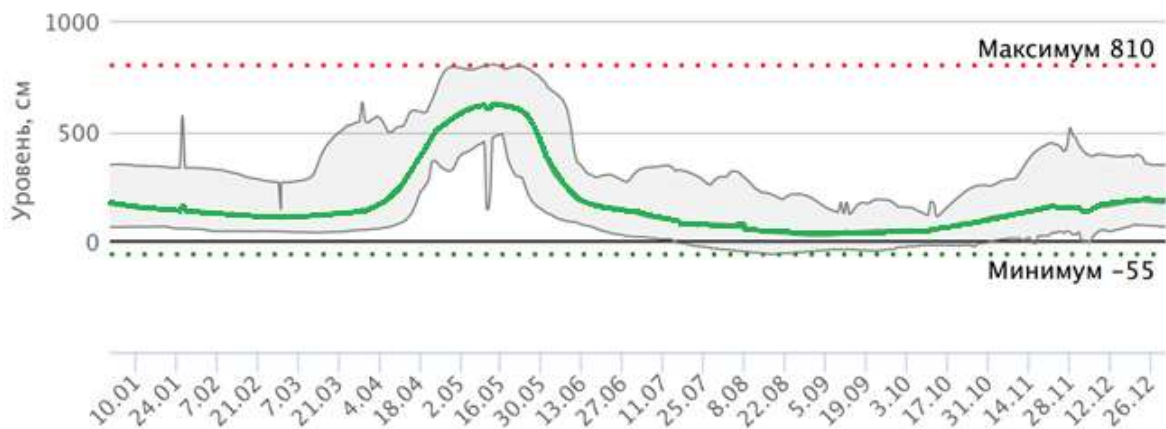


Рисунок 2 – График колебания уровней воды по г/п Вятские Поляны

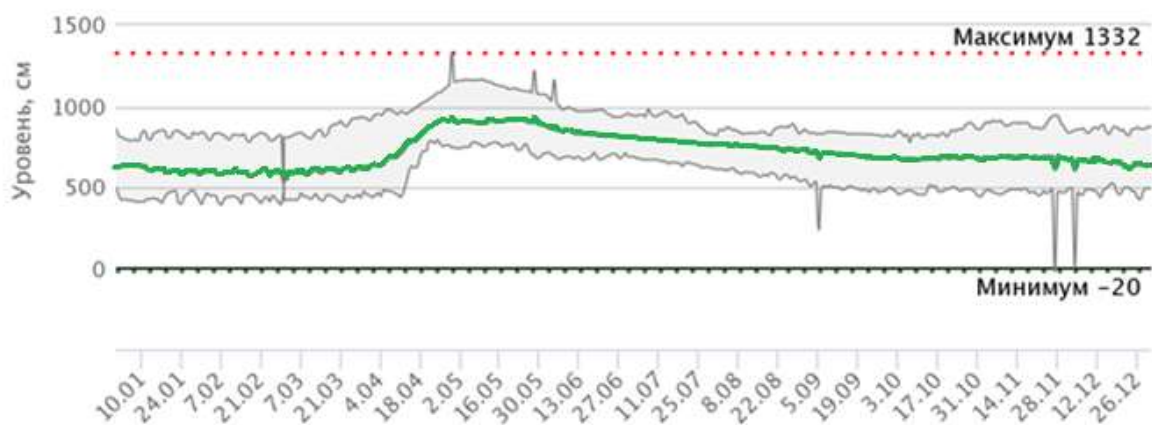


Рисунок 3 – График колебания уровней воды по г/п Соколы горы (Соколка)

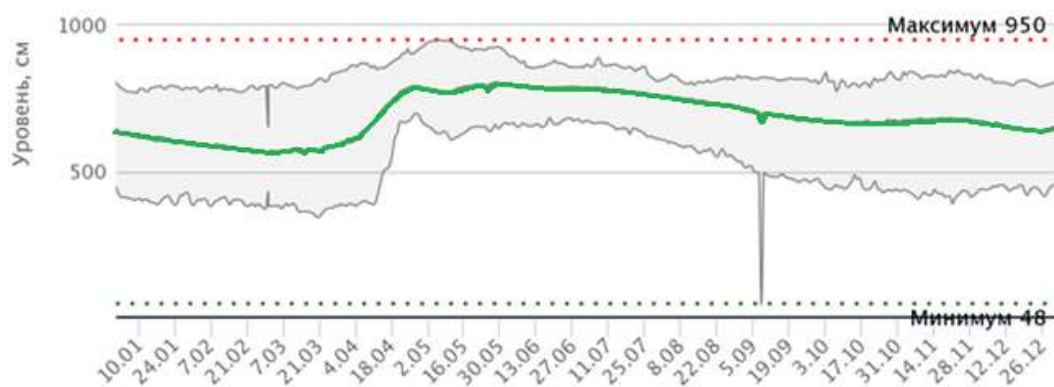


Рисунок 4 – График колебания уровней воды по г/п Чистополь

По графикам колебаний видно, что подъем уровня воды на реке весной происходит быстро. При этом для естественного участка реки (г/п Вятские Поляны) наивысших значений уровень достигает во второй половине апреля – первой половине мая, а затем следует резкий спад уровней в среднем в последней декаде мая – первой декаде июня, т.е. в течение 15-20 сут. (рисунок 2). Для г/п Соколы горы и г/п Чистополь режим спада уровней пологий, растянут во времени из-за наличия подпора со стороны Куйбышевского водохранилища (рисунки 3, 4).

Меженный период характеризуется низкими уровнями воды. Наиболее низкий уровень обычно наступает в сентябре-октябре. Исследования показали, что обеспеченность проектного уровня высока и составляет для г/п Вятские Поляны $\approx 87\%$, для г/п Соколы горы $\approx 96\%$ и это позволяет использовать высотные отметки проектных уровней при обосновании зон подпора р. Вятка Куйбышевским водохранилищем.

Для обоснования зоны подпора необходимо знать положение кривых свободной поверхности воды (СПВ) на выше- и нижерасположенных участках пути относительно исследуемого участка, принятого в границах гидростов Вятские Поляны и Соколы горы. Вышерасположенный участок – свободная река, нижерасположенный – верхний бьеф Куйбышевского водохранилища. Кривые СПВ построены по высотным отметкам расчетных уровней: для участка на реке по отметкам проектного уровня, для участка на водохранилище – по отметкам низкого (МНУ) и высокого (НПУ) уровней. (рисунок 5). По данным технических отчетов Вятского РВПиС, карты р. Вятка и материалам предыдущих исследований [1] уклон свободной поверхности при 95 % обеспеченности уровней на вышерасположенном участке составляет $\approx 7,6$ см/км.

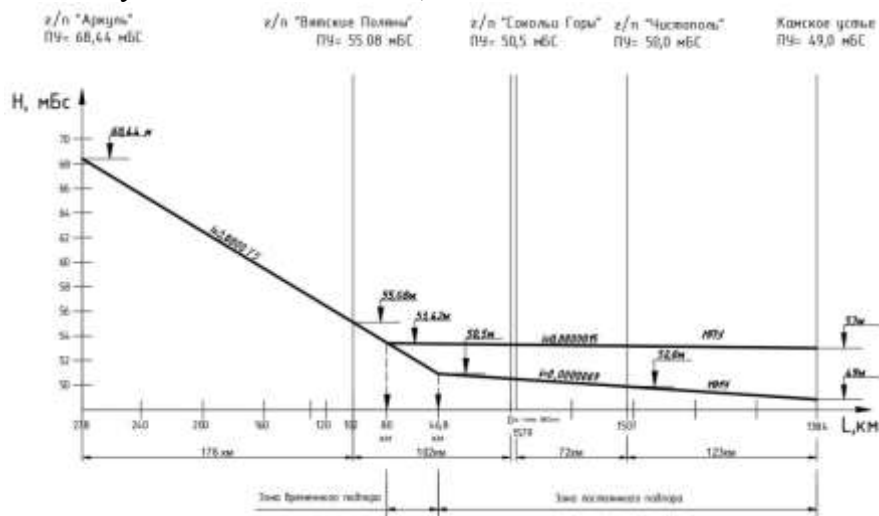


Рисунок 5 – Положение кривых СПВ для р. Вятка и р. Кама при расчетных уровнях воды и зоны выклинивания подпора Куйбышевского водохранилища

Из графика следует, что выклинивание постоянного подпора приходится на 46,8 км судового хода р. Вятка. Принятой по данным карты р. Вятка [2] границе временного подпора водохранилища на 80-м км судового хода р. Вятка соответствует на кривой СПВ абсолютная отметка 53,42 мБС, а в целом уклон СПВ от 80-го км судового хода р. Вятка до Камского устья при высокой воде составит 0,15 см/км, что является осредненной величиной уклонов уровней равнинных водохранилищ на отметках НПУ.

Подтверждением обоснованности выделенных зон подпора на Вятке служит соотношение минимальных и максимальных уровней воды по г/п Соколы горы, наблюдаемых за многолетний период (2001 – 2021 гг.) и уровней воды на устьевом участке при соблюдении гарантированной глубины..

Полученные результаты, приведенные здесь и в других работах [3], применены для разработки рекомендаций по созданию условий использования пассажирских судов разных проектов на участке.

Список литературы:

1. Технико-экономическое обоснование улучшения судоходных условий на реке вятка от Кирова до устья/ Управление внутреннего водного транспорта Росморречфлота / М., 2021 г.
2. Карта реки Вятка от города Киров до устья, изд. 1993 г. (с корректурой на 22.02.2022 г.).
3. Ситнов, А.Н. Уровенный режим верхней Камы и оценка возможности установления навигационных гарантированных глубин на участке с. Бондюг – пгт. Тюлькино //Транспорт. Горизонты развития. 2022: Материалы международного научно-практического форума. ФГБОУ ВО «ВГУВТ» / А.Н. Ситнов, М.В. Шестова, Н.В. Кочкурова. – 2022. – URL: http://вф-река-море.рф/2022/6_16.pdf.

FEATURES OF THE LEVEL REGIME AND CONSIDERATION OF ITS IMPACT ON THE CREATION OF NAVIGABLE CONDITIONS OF THE MOUTH OF THE VYATKA RIVER

Alexandr N. Sitnov, Ekaterina M. Kuprina

Abstract: The navigable conditions of the Vyatka River in the lower reaches are largely determined by the peculiarities of its level regime, depending on the influence of the Kuibyshev reservoir backup. To substantiate the backwater zone within the boundaries of the studied area, curves of the free water surface are constructed according to the altitude marks of the calculated levels. Additionally, the validity of the allocated zones on the site is confirmed by the ratio of minimum (maximum) water levels over a long period and water levels while observing the guaranteed depth.

Keywords: level regime, backwater zones, free surface curves, navigable conditions.

