

УДК 627.7

Меньшиков Роман Сергеевич¹, магистрант направления подготовки 08.04.01 «Строительство»,

e-mail: inmaite88@yandex.ru

Матюгин Михаил Александрович¹, доцент к.т.н., доцент кафедры водных путей и гидросооружений

e-mail: mihailmatyugin@mail.ru

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

ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПУТЕВЫХ РАБОТ НА ЛЯПУСТИНСКОМ ПЕРЕКАТНОМ УЧАСТКЕ Р. БЕЛОЙ

Аннотация. Исследование направлено на определение эффективности проводимых путевых работ на лимитирующем перекатном участке, их влияние на гидрологический режим реки в условиях ежегодного снижения уровня и расходов воды. На основе анализа многолетних деформаций русла, объемов путевых работ и гидравлических расчетов была дана оценка эффективности путевых работ.

Ключевые слова: водные пути, судоходные условия реки, деформация русла, путевые работы.

Путевые работы способны влиять на гидрологический режим и русловые процессы реки. Положительное воздействие дноуглубительных работ заключается в улучшении водообмена на перекатах между плесовыми лощинами, ликвидируются замкнутые и обсыхающие акватории, стабилизируются русловые процессы, происходящие в русле реки; негативное – может проявляться в виде снижения меженных уровней, что, в свою очередь, отрицательно скажется на судоходных условиях и работе гидротехнических сооружений.

В данной работе, на примере Ляпустинского перекатного участка реки Белой описаны особенности производства путевых работ и их влияние на судоходные условия.

Рассматриваемый перекатный участок, общей протяженностью около 10 км, располагается на 1971 - 1962 км от устья реки Белая по «Атласу единой глубоководной системы РФ» и состоит из трех перекатов: Верхнеляпустинского, Среднеляпустинского и Нижнеляпустинского.



Рисунок 1 – Ситуационный план участка реки Белой

Граничным водомерным постом для рассматриваемого участка является водомерный пост «Бирск», на котором согласно данным гидропоста отметка проектного уровня равна 70,56 мБс. Гарантированная глубина судового хода на рассматриваемом участке составляет 1,8 м, в связи со снижением уровней воды, которое наблюдаются последние годы, в среднем на протяжении 35 дней глубины меньше гарантированных. Все более явной становится проблема зависимости уровней воды от водности года. Так, в 2016 г. отметка уровня воды находилась ниже 70,56 мБс на протяжении 116 дней, в 2018 – 41 день, в 2021 г. – 151 дня.

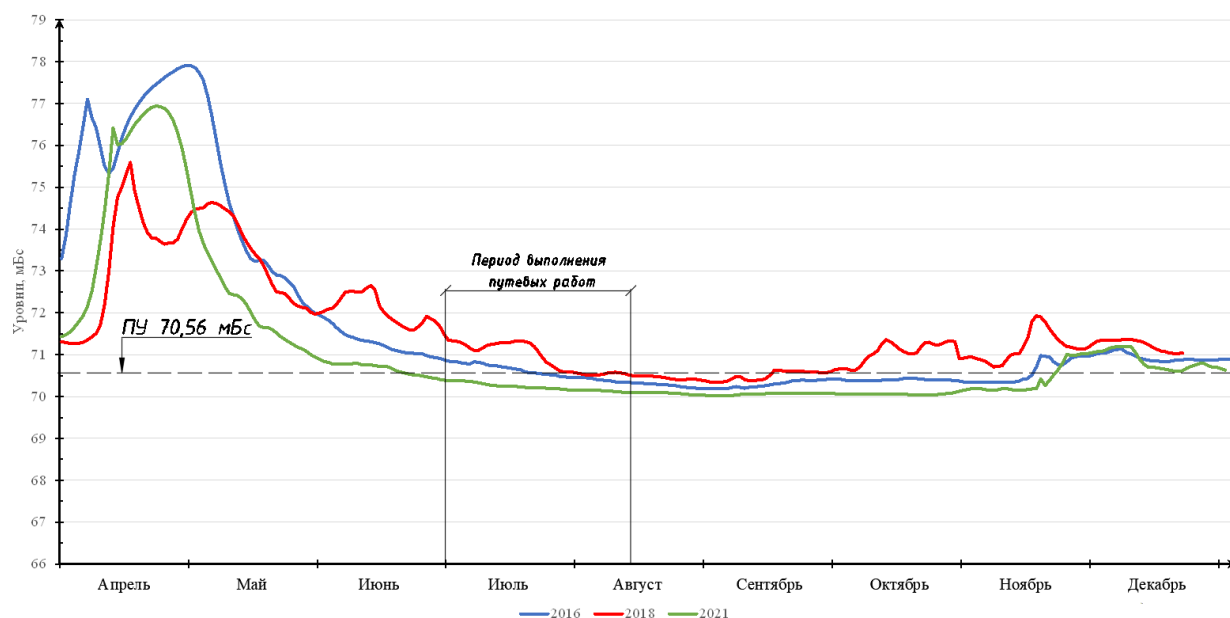


Рисунок 2 – График колебания уровней воды

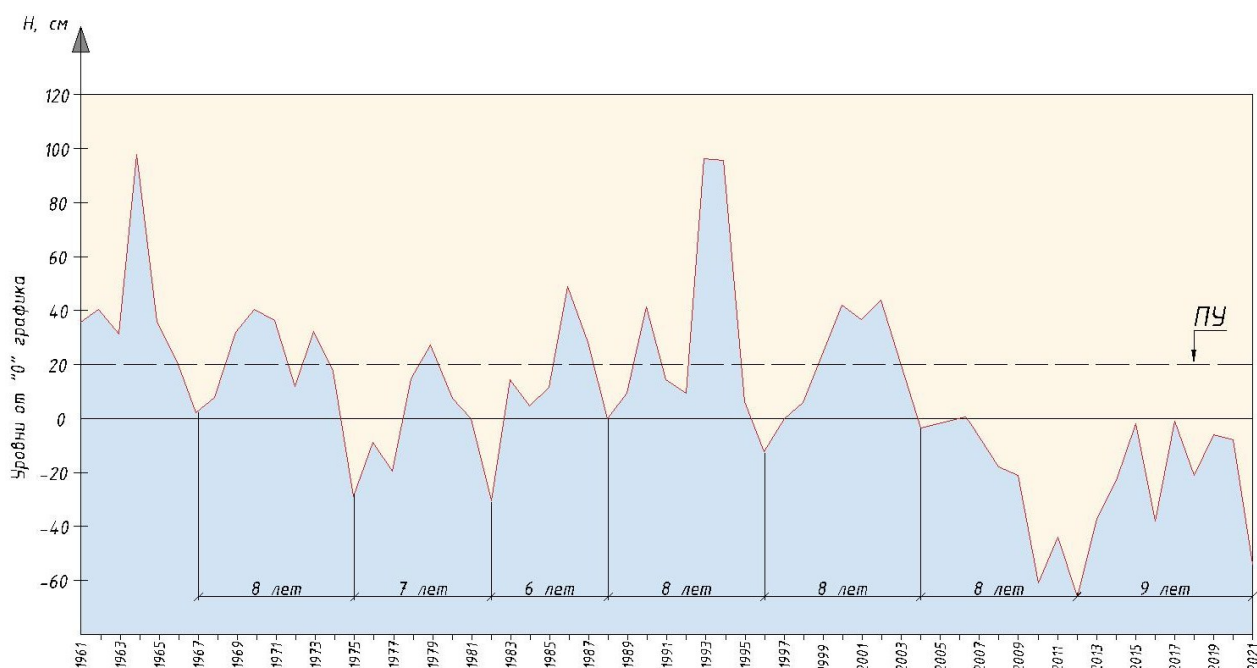


Рисунок 3 – Минимальные уровни по водомерному посту Бирск 1961 – 2021 гг.

На рисунке 3 [5] представлен график минимальных уровней воды за последние 60 лет, позволяющий выявить цикличность маловодий на р. Белой – 6 – 9 лет и их продолжительность – 2-3 года.

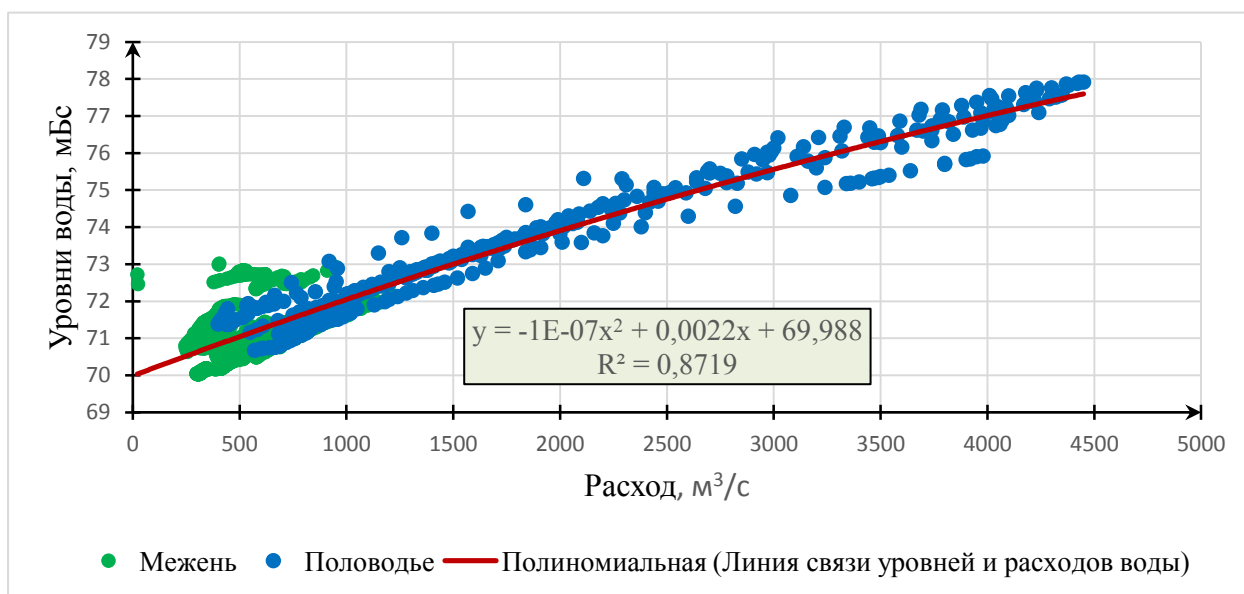
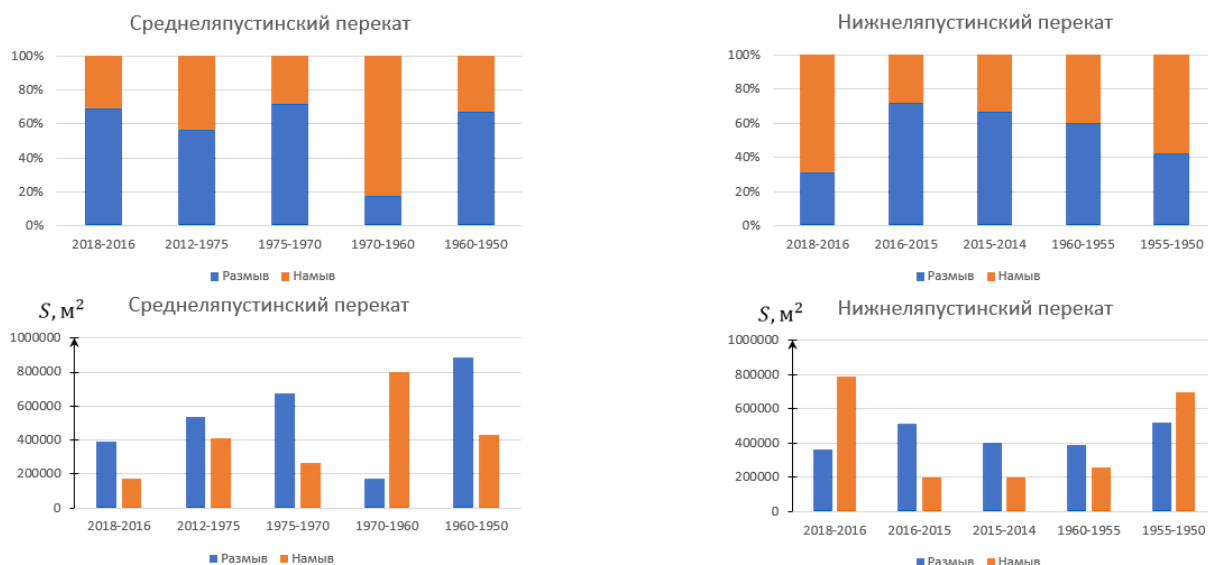


Рисунок 4 – График зависимости уровней воды от расхода

Для установления тенденции и динамики развития процессов, происходящих в русле на участке реки Белой с 1971 - 1962 км, проведен анализ русловых переформирований путем совмещения ряда планов за период 1950 – 2018 гг. Анализ показал, что за период в 70 лет, на Ляпустинском перекатном участке произошли значительные русловые деформации, наиболее наглядно это прослеживается на совмещенных планах с временным интервалом в 10 лет. В результате анализа сделан вывод о том, что русловые

процессы, происходящие в русле на рассматриваемом участке, имеют циклический характер и с периодичностью в 10 лет один процесс сменяется другим, при этом размыв происходит более интенсивно, в среднем за 70 лет данный процесс преобладает на 33%



над намывом.

Рисунок 5 – Плановые деформации

Для соблюдения гарантированных габаритов судового хода на участке ежегодно проводятся выправительные и дноуглубительные работы. Особенностью проведения путевых работ на данном участке является то, что они выполняются в меженный период. Причиной этого является дефицит технического флота в подготовительный период, поэтому все работы по обеспечению гарантированных габаритов здесь осуществляются по остаточному принципу. Песчаный грунт, из которого сложено дно реки, добывается в ходе создания дноуглубительных прорезей и укладывается в виде полузапруд. Данные сооружения, возводимые практически по всей длине участка вдоль правого и левого берегов, не имеют крепления откосов и подвергаются активному размыву в течение года. Это приводит к постепенному вымыванию грунта с тела полузапруд, в результате чего выправительные сооружения приходят в критическое состояние, создавая необходимость в проведении ремонтных работ, а по факту и их полное восстановление.

Согласно отчетам Бельского района водных путей, дноуглубительные и выправительные работы на Ляпустинском перекатном участке проводятся ежегодно практически в одном и том же объеме, расхождение в объемах составляют 22%, что свидетельствует о выполнении из года в год одних и тех же работ.

С целью назначения оптимального комплекса путевых работ для данного участка предлагается создание твердотельной модели, которая может быть использована для оценки взаимодействия потока с полузапрудками при низких расходах воды.

Список литературы:

1. Чалов, Р.С. Руслые процессы / Р.С. Чалов. – М.: Изд-во «ИНФРА-М», 2016.– 557 с.
2. Гладков Г.Л. Гидроморфология русел судоходных рек / Г.Л. Гладков, Р.С. Чалов, К.М. Беркович – СПб.: - Изд-во «ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова», 2016. – 434 с.
3. Гришанин К.В. Водные пути / К.В. Гришанин, Дегтярев В.В., Селезнев В.М. – М.: Изд-во «Транспорт», 1986. – 400 с.

4. Атлас Единой глубоководной системы Европейской части РФ. том 10. От реки Уфа до устья, ФБУ «Администрация «Волго–Балт», 2017 г.
5. Калюжный В.К. Современное состояние «посадки» уровней воды на р. Белой / В.К. Калюжный // Географический вестник – Пермь: ПГУ, 2011 г.
6. Yalin M.S. Theory of hydraulic models. Macmillan, London, 1971 – s. 266.

**FEATURES OF PRODUCTION OF ITINERARY WORKS
ON THE LYAPUSTINSKY SECTION OF THE BELAAY RIVER.**

Roman S. Menshikov, Mikhail A. Matyugin

Abstract. The study is aimed at determining the effectiveness of the ongoing itinererary work on the limiting erratic section, their impact on the hydrological regime of the river under the conditions of an annual decrease in the level and flow of water. Based on the plans of the river section for the last eighty years, the volume of track work, hydraulic calculations and numerical modeling, an assessment was made of the effectiveness of the work carried out at the moment.

Keywords: fluvial processes, the river hydrological regime, navigable conditions of the river, water level landing, riverbed deformation, dredging work, semi-dams, straightening structures.