

УДК 627.152.122

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НА ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ И РУСЛОВОЙ РЕЖИМ РЕКИ ОБЬ ПЛАНИРУЕМОГО КРУПНОГО ИЗЪЯТИЯ АЛЛЮВИЯ ИЗ ЕЁ РУСЛА НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА БАРНАУЛА

К.В. Марусин, А.В. Дьяченко, А.А. Коломейцев

Институт водных и экологических проблем СО РАН, Барнаул, E-mail: kat@iwer.ru

Методами математического моделирования выполнена оценка влияния на гидравлический и русловой режим реки Обь планируемого изъятия русловых наносов (разработки руслового карьера) в объеме 143.14 тыс. м³ для создания искусственного земельного участка. Компьютерная модель течения, транспорта наносов и русловых деформаций строилась на базе программного комплекса Delft3D в двухмерной (осредненной по глубине) постановке. Моделирование выполнялось для характерных гидрологических ситуаций половодья и межени в естественных условиях и при наличии планируемого карьера. Показано, что разработка карьера на гидравлический и русловой режим реки, в частности на условия судоходства, существенного влияния не окажет. Вместе с тем, некоторые локальные негативные эффекты вполне возможны.

Ключевые слова: русловой карьер; компьютерное моделирование; Delft3D, Обь; Барнаул.

DOI: 10.24412/2410-1192-2022-16705
Дата поступления: 29.09.2022

В последнее десятилетие непосредственно прилегающие к реке Обь территории в исторической части города Барнаула активно застраиваются высотными жилыми комплексами. Вот и в ноябре 2022 г. на общественное обсуждение был представлен очередной проект такого рода [Оповещение..., 2022].

Проект предусматривает создание искусственного земельного участка площадью 2 га в акватории затона (залива) Барнаульская курья, более известного

жителям города под названием Ковш, для строительства многофункционального жилого комплекса из трёх многоэтажных жилых дома со встроенно-пристроенными объектами [Проектная документация..., 2022]. Иными словами, предлагается полностью засыпать южную оконечность Ковша (рис. 1).

Необходимый грунт будет изыматься из русла реки Обь. Для этих целей на близлежащей левобережной отмели организуется карьер площадью 10.9 га

(рис. 1). Общий объем выемки грунта – 143.14 тыс. м³. Высотная отметка дна разработки – 0.11 м над нулем гидрологического поста Барнаул Росгидромета [Проектная документация..., 2022].

Хорошо известно, что устройство русловых карьеров может привести к существенным изменениям гидравлического и руслового режима реки, как на участке расположения карьера, так и на значительном расстоянии вверх и вниз от него. К таким изменениям относятся: понижение уровней воды, увеличение уклонов водной поверхности, рост скоростей течения потока, нарушение баланса наносов и снижение отметок дна, активизация русловых процессов и т.д.

Это, в свою очередь, оказывает негативное воздействие на хозяйственную деятельность, в частности, может привести к ухудшению судоходных условий на соответствующем участке внутренних водных путей [СТО ФГБУ «ГГИ» 52.08.31-2012; Гладков и др., 2005].

Как показывают результаты наблюдений, планируемая выемка грунта, как по амплитудам изменений рельефа русла, так и по объемам изымаемого аллювия, вполне сопоставима с естественными русловыми переформированиями, постоянно протекающими на реке в районе города [Марусин и др., 2017; Марусин и др., 2018; Зиновьев и др., 2022].

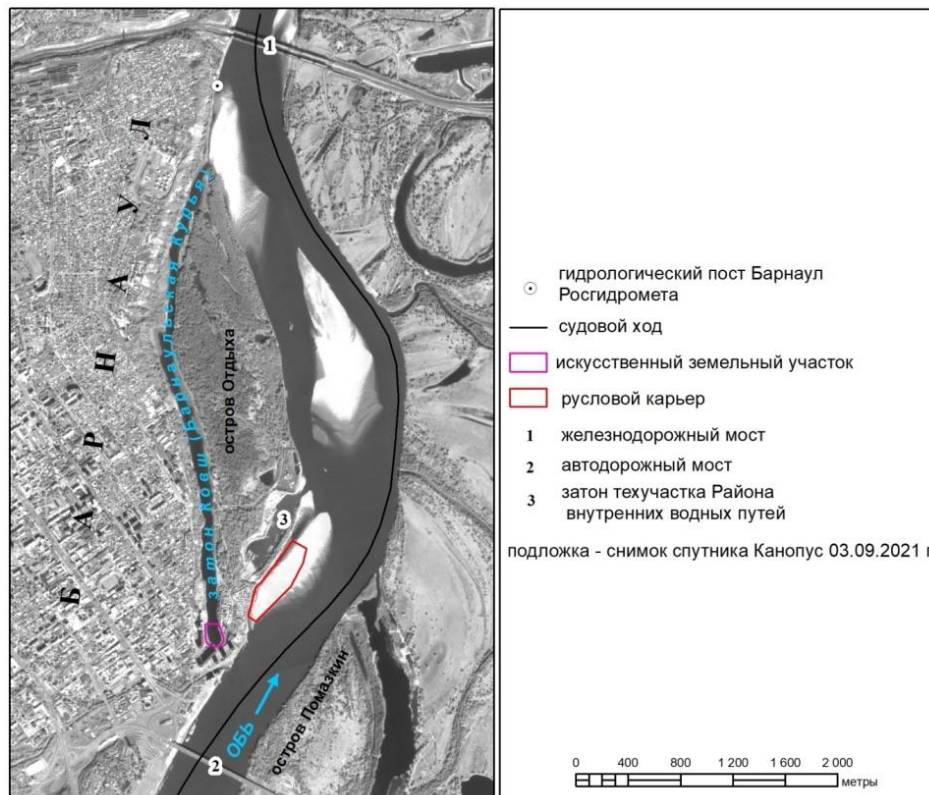


Рис. 1. Местоположение проектируемого искусственного земельного участка и руслового карьера
 Fig. 1. The locations of the artificial land area and the riverbed sand quarry designed

Следовательно, ощутимое воздействие на русловой поток от данного мероприятия вполне возможно.

Цель настоящей работы состоит в оценке влияния, которое окажет предусмотренное вышеупомянутым проектом изъятие аллювия из русла реки Обь на её гидравлический и русловой режим. Следует отметить, что, по нашему мнению, в опубликованной проектной документации данный вопрос практически не затронут.

Объект и метод исследований

Рассматривается участок русла реки Обь в городе Барнауле между новым

автодорожным и железнодорожным мостами. Правый берег реки на участке – пойменный, левый берег представлен коренным склоном долины реки и искусственными сооружения (набережными, дамбами и т.п.). Как уже говорилось, планируемый карьер расположен на примыкающей к левому берегу обширной аккумулятивной русловой форме, затапливаемой в период половодья (рис. 2).

Поверхность этой формы имеет, в среднем, высотную отметку 2.31 м над нулем гидрологического поста Барнаул.

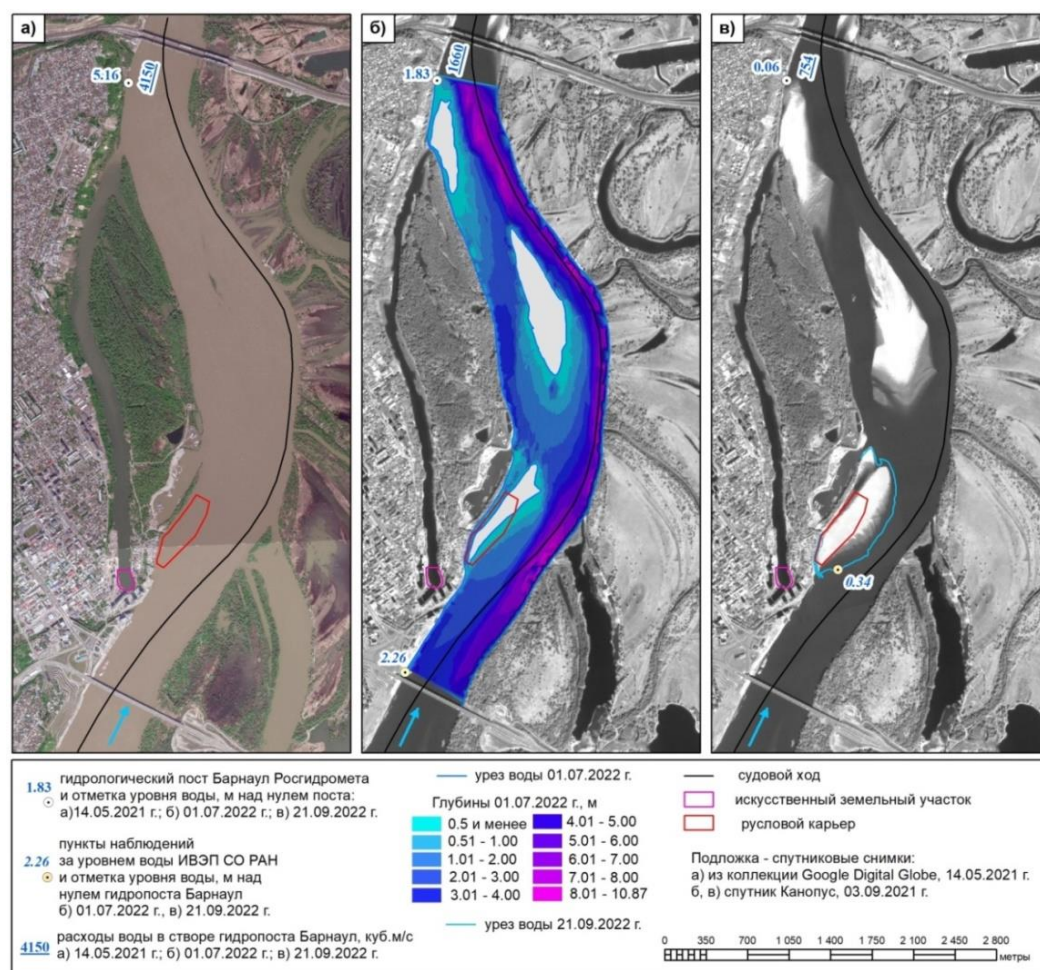


Рис. 2. Исследуемый участок русла р. Обь в различных гидрологических ситуациях
Fig. 2. The study site view in various hydrological conditions

В результате извлечения всего предусмотренного объема материала и достижения проектной отметки глубины разработки карьера в теле данной формы образуется выемка глубиной более 2 м.

Поставленная задача решалась методами компьютерного (математического) моделирования. Для одних и тех же гидрологических ситуаций (при одних и тех же значениях уровня и расхода воды на гидрологическом посту Барнаул) моделировалось движение речного потока и транспорт русловых наносов в естественных условиях и при наличии планируемого карьера (модифицированные условия). Затем результаты расчетов сравнивались между собой.

Моделирование выполнялось с применением программного комплекса Delft3D. В рамках этого комплекса для описания гидро- и морфодинамических процессов в речном русле использована математическая модель на основе уравнений турбулентного движения несжимаемой жидкости в гидростатическом приближении, осредненных по глубине потока, совместно с плановой моделью транспорта русловых наносов. Коэффициенты турбулентного обмена рассчитываются по двухпараметрической (k - ϵ)-модели турбулентности [Delft-3D FLOW, 2014; Зиновьев и др., 2017]. Расходы взвешенных и влекомых наносов определялись по формулам Ван Рейна

1984 г. [Van Rijn, 1993]. Данный комплекс уже прошел достаточную апробацию при компьютерном моделировании гидродинамики, транспорта наносов и русловых деформаций на различных участках реки Обь в районе г. Барнаула [Зиновьев и др., 2021; Zinoviev, 2021; Зиновьев и др., 2022]. Задача решалась на пространственной сетке со средними размерами ячейки в плане 10x10 м.

Рассматривались две характерные гидрологические ситуации: половодье и межень. Данные об уровнях и расходах воды по гидрологическому посту Барнаул Росгидромета взяты из [Информационная система..., 2022].

Для ситуации половодья на гидрологическом посту Барнаул принят расход воды 4060 м³/с, уровень воды – 5.05 м над нулем поста. Эти значения реально наблюдались на посту 11–12 мая 2021 г. Как показывают наши многолетние наблюдения, при таких условиях речной поток остается в бровках берегов и не выходит на пойму (см. рис. 2а). Проводить моделирование для более высоких расходов воды, приводящих к затоплению поймы, не представлялось возможным ввиду отсутствия необходимых данных о рельефе пойменного массива. Следует отметить, что период 2017–2022 гг. не отличался мощными и длительными половодьями, максимум расхода воды не превышал 4650 м³/с, затопление поймы в

районе г. Барнаула наблюдалось лишь кратковременно и на небольшую глубину. В пик половодья 2022 года (01 июня) расход воды на посту Барнаул был равен 3140 м³/с, а уровень воды – 4.04 м над нулем поста.

Для меженной ситуации приняты: расход воды – 1060 м³/с, уровень воды – 0.71 м над нулем поста Барнаул. Эти значения реально наблюдались на посту 03 сентября 2021 (см. рис. 1, 2в). Заметим, что принятое значение отметки уровня воды лишь на 1 см отличается от официально установленного проектного значения (0.7 м) на опорном посту (пост Барнаул) для рассматриваемого участка внутреннего водного пути [Карта реки Обь, 2004].

Проект предполагает добычу материала из карьера плавучими земснарядами с последующей транспортировкой его на создаваемый участок по пульпопроводу. Здесь же, для упрощения задачи, будем полагать, что изъятие всего необходимого объема наносов из карьера производится одномоментно и с осушенной отмели, например, осенью при низких уровнях воды (см. рис. 2в). Кроме того, такой вариант представляется нам более «жестким» с точки зрения воздействия на русло.

Общая протяженность области моделирования по руслу реки составляет 5.5 км.

Цифровая модель рельефа русла в области моделирования строилась на основе собственной русловой съемки, выполненной 29 июня – 01 июля 2022 г., и данных обследования территории в окрестности планируемого карьера, проведенного 21 сентября 2022 г. В цифровой модели входы в затон техучастка района водных путей, затон Ковш и затон у острова Помазкин искусственно перекрывались ввиду отсутствия данных о рельефе дна в них (см. рис. 1). Данные о характеристиках русловых наносов взяты из [Марусин и др., 2022].

Результаты и обсуждение

В условиях модельной межени карьер, хотя и будет затоплен водой, но он оказывается, фактически, изолирован от основного речного потока (см. рис. 2в), и, поэтому не способен значимо повлиять на его параметры. Результаты расчетов, представленные на рис. 3, вполне подтверждают этот вывод. Отметим, что абсолютные величины разностей значений до 0.01 (м, м/с) включительно лежат в пределах возможной погрешности расчетов.

В условиях половодья влияние карьера на уровни воды и глубины значимо проявляется лишь локально, в его окрестности (рис. 4). В то же время поле скорости течения претерпевает более существенные изменения. Вдоль левого

берега, непосредственно выше и ниже карьера, наблюдается хорошо известный из литературы [СТО ФГБУ «ГГИ» 52.08.31-2012; Гладков и др., 2005] эффект увеличения скорости течения по сравнению с ее значениями в естественных условиях. Следует отметить, что зона этого эффекта распространяется вниз по реке на расстояние более полутора километров. В тоже время у правого берега имеет место незначительное, но заметное снижение скорости.

Известно, что транспорт русловых наносов и обусловленные им русловые деформации определяются главным образом основными параметрами руслового потока: его скоростями, глубинами и уклонами водной поверхности [Гришанин, 1990].

Рассмотрим, каким образом отмеченные выше изменения этих параметров могут сказаться на русловом режиме реки. На рис. 5 представлены результаты моделирования транспорта наносов и русловых деформаций для условий модельного половодья (расход воды 4060 м³/с) продолжительностью 28 дней.

Если рассматривать отличия в значениях итоговых изменений дна в пределах ± 20 см как незначительные, то можно полагать, что наличие карьера в целом на русловой режим реки в пределах рассматриваемого участка не скажется. Вместе с тем, в модифицированных

условиях (при наличии карьера) заметно возрастает размыв дна у подножия оградительной дамбы затона техучастка, а также весьма существенно усиливается аккумуляция наносов на входе в этот затон (рис. 5в). Кроме того, даже в условиях достаточно мощного и длительного половодья полного восстановления изъятых материалов за один сезон, как это утверждается в проекте, не происходит (рис. 5б).

Заключение

Полученные результаты позволяют нам заключить, что предусмотренное проектом изъятие аллювия из русла реки Обь на её гидравлический и русловой режим, и в частности, на условия судоходства, существенного влияния не окажет.

Вместе с тем, локальные негативные эффекты от данного мероприятия, а именно, возрастание размыва дна у подножия оградительной дамбы затона технического участка и усиление отложения наносов на входе в этот затон, вполне возможны.

Следует подчеркнуть, что все полученные результаты носят предварительный, оценочный характер в силу принятых упрощающих предположений. Однако мы надеемся, что они окажутся полезными для дальнейшей разработки проекта.

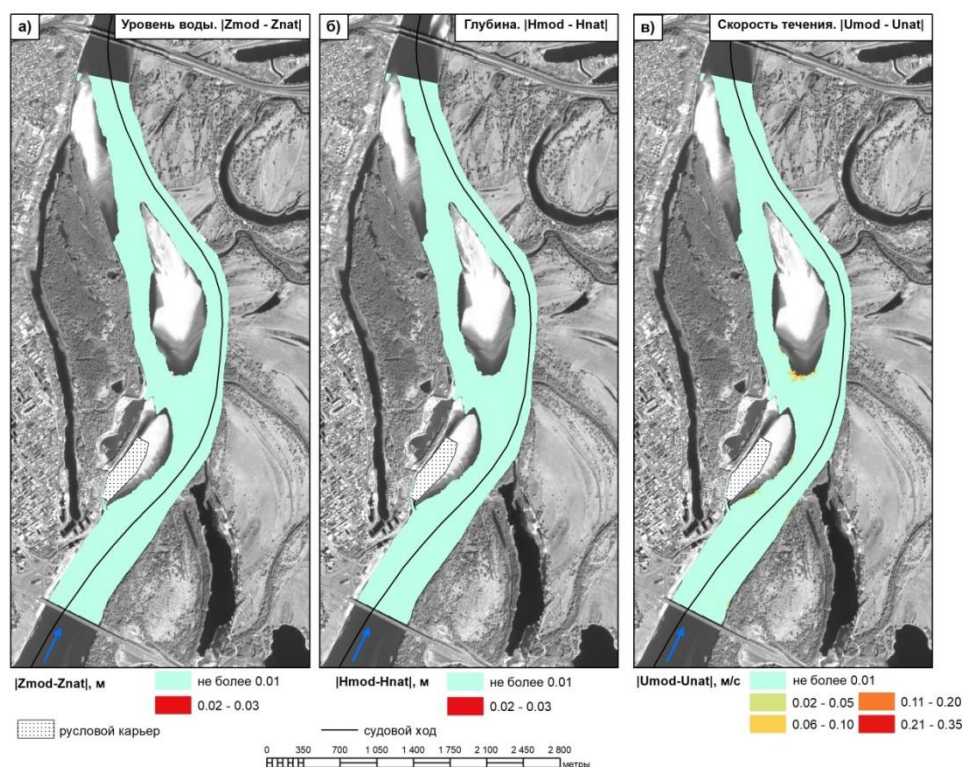


Рис. 3. Абсолютные разности значений основных параметров речного потока в естественных (*nat*) и модифицированных (*mod*) условиях в ситуации модельной межени. *Z* – уровень воды, *H* – глубина, *U* – осредненная по глубине скорость течения

Fig. 3. Absolute difference of the flow parameter values between the artificial (*mod*) and natural (*nat*) situation in the low water conditions. *Z* – water level, *H* – depth, *U* – depth averaged flow velocity

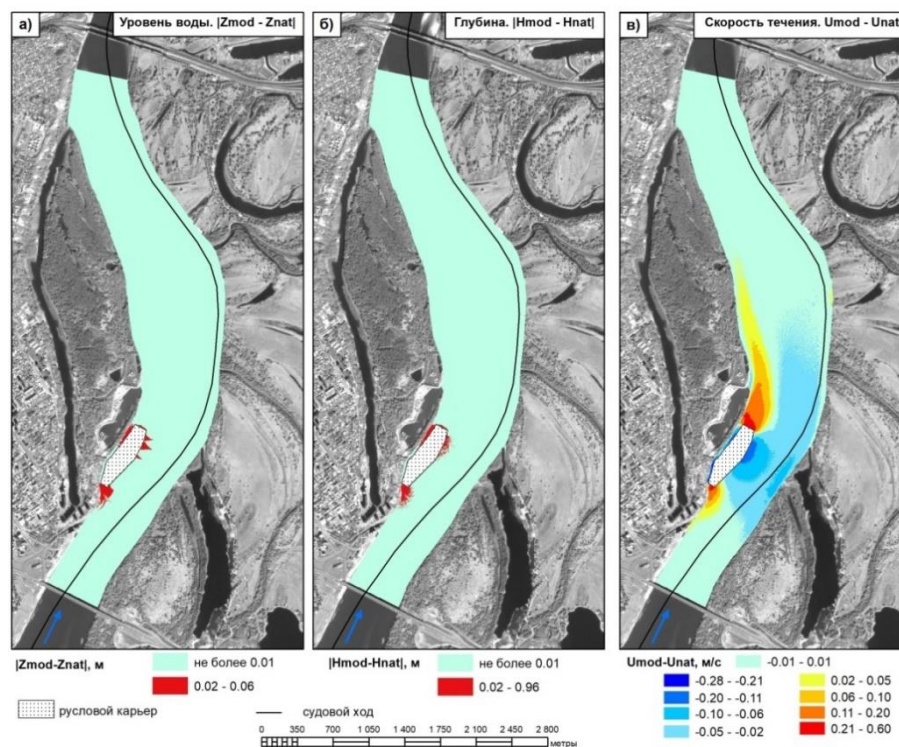


Рис. 4. Разности значений основных параметров речного потока в модифицированных (*mod*) и естественных (*nat*) условиях в ситуации модельного половодья. *Z* – уровень воды, *H* – глубина, *U* – осредненная по глубине скорость течения

Fig. 4. Difference of the flow parameter values between the artificial (*mod*) and natural (*nat*) situation in the flood conditions. *Z* – water level, *H* – depth, *U* – depth averaged flow velocity

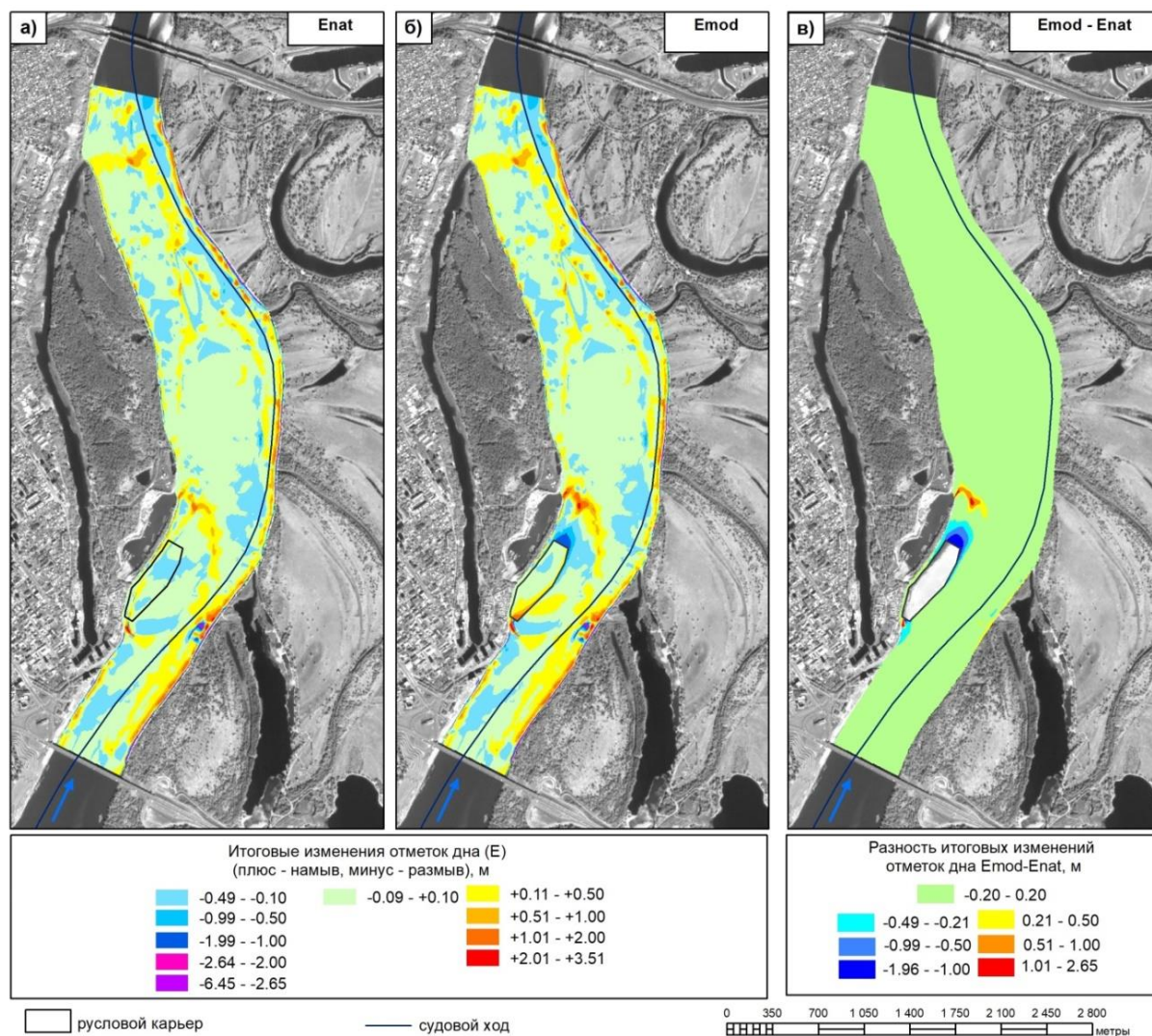


Рис. 5. Итоговые изменения вертикальных отметок дна (размыв\намыв) после прохождения модельного половодья продолжительностью 28 дней в естественных (а) и модифицированных условиях (б) и разность этих изменений (в)

Fig. 5. The final bed elevation change (accumulation \ erosion) over the flood modeling period of 28 days and the difference of those changes between the artificial (*mod*) and natural (*nat*) situation: а) the bed elevation change in the natural situation; б) the bed elevation change in the artificial situation; в) the difference of those changes between the artificial (*mod*) and natural (*nat*) situation

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare that they have no conflict of interest.

Работа выполнена в рамках государственного задания ИВЭП СО РАН (проект «Изучение механизмов природных и антропогенных изменений количества и качества водных ресурсов Сибири с использованием гидрологических моделей и информационных технологий»).

Список литературы

Гладков Г.Л., Журавлев М.В., Соколов Ю.П. Оценка воздействия на окружающую среду инженерных мероприятий на судоходных реках: Учебное пособие для вузов. СПб, Изд-во А. Кардакова, 2005. 241 с.

Гришанин К.В. Основы динамики русловых потоков: Учебник для институтов водн. трансп. М. Транспорт, 1990. 320 с.

Зиновьев А.Т., Кошелев К.Б., Марусин К.В., Кошелева Е.Д. Математическое моделирование руслового потока для прогнозов влияния строительства в поймах на гидрологический режим крупных рек (на примере реки Обь) // Водное хозяйство России. 2017. № 2. С. 54–72. doi: 10.35567/1999-4508-2017-2-5

Зиновьев А.Т., Дьяченко А.В., Кошелев К.Б., Марусин К.В. Моделирование и наблюдения русловых процессов на реках Сибири на примере реки Обь у города Барнаула // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2021 Т. 4, № 1. С. 126–136. doi: 0.33764/2618-981X-2021-4-1-126-136

Зиновьев А.Т., Вагнер А.А., Дьяченко А.В., Коломейцев А.А., Марусин К.В. Натурные наблюдения и компьютерное моделирование морфодинамики русла реки Обь в районе Барнаульского водозабора №2 // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2022. №6. С. 26–44. doi: 10.35567/19994508_2022_6_2

Информационная система по водным ресурсам и водному хозяйству бассейнов рек России. ГИС-портал Центра регистра и кадастра [Электронный ресурс]. URL: <http://gis.vodinfo.ru> (дата обращения 02.08.2022).

Карта реки Обь от истока до Барнаула с приустьевыми участками рек Бия и Катунь. Обское государственное управление водных путей и судоходства. РосРечфлот. Новосибирск: ФГУП «Новосибирская картографическая фабрика», 2004. 44 с.

Марусин К.В., Дьяченко А.В., Коломейцев А.А., Вагнер А.А. Современная динамика русла реки Обь в районе Барнаульского водозабора № 1 по данным натурных наблюдений // Известия АО РГО. 2017. № 4(47). С. 52–61.

Марусин К.В., Дьяченко А.В., Коломейцев А.А., Вагнер А.А. Современное состояние и динамика излучины реки Обь в районе Барнаульского водозабора № 2 // Известия АО РГО. 2018. №4 (51). С. 63–71. doi: 10.24411/2410-1192-2018-10005

Марусин К.В., Дьяченко А.В., Коломейцев А.А., Вагнер А.А. Гранулометрический состав русловых наносов реки Обь на территории города Барнаула // Известия АО РГО. 2022. №1(64). С. 45–65. doi: 10.24412/2410-1192-2022-16403

Оповещение о начале проведения общественных обсуждений проектной документации по объекту: «Создание искусственного земельного участка. Участок акватории р. Обь (левый берег) в границах города Барнаула Алтайского края. Планируемое местоположение город Барнаул в границах улиц Промышленная, д.4-6, ул. Дамба Берега Оби, д.1-18, ул. Приречная, 1» [Электронный ресурс]. URL: <https://ksar.barnaul-adm.ru/uploads/files/2022/11/08/opoveshchenie-po-obshchestvennym-obsuzhdeniyam-1667875013.zip> (дата обращения 25.08.2022).

Проектная документация по объекту экологической экспертизы: «Создание искусственного земельного участка. Участок акватории р. Обь (левый берег) в границах города Барнаула Алтайского края. Планируемое местоположение город Барнаул в границах улиц Промышленная, д.4-6, ул. Дамба Берега Оби, д.1-18, ул. Приречная, 1.». [Электронный ресурс]. URL: https://ksar.barnaul-adm.ru/uploads/files/2022/11/02/uchastok_akvatorii_ob_1667357496.zip (дата обращения 25.08.2022).

СТО ФГБУ «ГГИ» 52.08.31-2012. Добыча нерудных строительных материалов в водных объектах. Учет руслового процесса и рекомендации по проектированию и эксплуатации русловых карьеров. СПб.: Изд-во «Глобус», 2012. 140 с.

Delft-3D FLOW. Simulation of multi-dimensional hydrodynamic flows and transport phenomena, including sediments. User Manual. Version 3.15.33641, 28 April 2014. Delft, The Netherlands: Deltares, 2014. 684 p.

Van Rijn L.C. Principles of Sediment Transport in Rivers, Estuaries and Coastal Seas. Aqua Publications. The Netherlands, 1993. 689 p.

Zinoviev A.T., Dyachenko A.V., Koshelev K.B., Marusin K.V. Modeling of channel processes in large rivers with the use of field data // Eurasian Journal of mathematical and computer applications. Vol. 9, Iss. 1 (2021). P. 87–102. doi: 10.32523/2306-6172-2021-9-1-87-102

References

Gladkov G.L., Zhuravlev M.V., Sokolov Yu.P. Ocenka vozdejstviya na okruzhayushchuyu sredu inzhenerny`x meropriyatij na sudoxodny`x rekax: Uchebnoe posobie dlya vuzov [Environmental impact assessment of engineering activity on navigable rivers. A Textbook]. SPb, Izd-vo A. Kardakova, 2005. 241 p. (in Russian).

Grishanin K.V. Osnovy dinamiki ruslovyh potokov: Uchebnik dlja institutov vodn. transp. [Principles of the fluvial channel dynamics. A Textbook]. Moscow: Transport, 1990. 320 p. (in Russian).

Zinov`ev A.T., Koshelev K.B., Marusin K.V., Kosheleva E.D. Matematicheskoe modelirovanie ruslovogo potoka dlya prognozov vliyaniya stroitel'stva v pojmax na gidrologicheskij rezhim krupny`x rek (na primere reki Ob`) // *Vodnoe khozyajstvo Rossii*. 2017. № 2. S. 54–72. doi: 10.35567/1999-4508-2017-2-5 (in Russian).

Zinov'ev A.T., D'yachenko A.V., Koshelev K.B., Marusin K.V. Modelirovanie i nabljudeniya ruslovyh processov na rekah Sibiri na primere reki Ob' u goroda Barnaula [Modeling and field observations of channel processes of the Siberian rivers Ob river at Barnaul city site as a case study] // *Interjekspo GEO-Sibir' [InterExpo GEO-Sibir]*. 2021. Vol. 4, no 1. P. 126–136. doi: 10.33764/2618-981X-2021-4-1-126-136 (in Russian).

Zinov`ev A.T., Vagner A.A., D`yachenko A.V., Kolomejcev A.A., Marusin K.V. Naturny`e nablyudeniya i komp`yuternoe modelirovanie morfodinamiki rusla reki Ob` v rajone Barnaul'skogo vodozabora №2 [Field study and computer modeling of the Ob River channel morphodynamics to ensure the Barnaul water intake operability in the medium-term future] // *Vodnoe khozyajstvo Rossii: problemy`, tehnologii, upravlenie*. 2022. №6. P. 26-44. doi: 10.35567/19994508_2022_6_2 (in Russian).

Informacionnaja sistema po vodnym resursam i vodnomu hozjajstvu bassejnov rek Rossii // GIS-portal Centra registra i kadastra [Federal center of cadaster. The Information System of Water Resources]. URL: <http://gis.vodinfo.ru> (accessed: 02.08.2022).

Karta reki Ob` ot istoka do Barnaula s priust`evy`mi uchastkami rek Biya i Katun` [The Ob River Waterway Chart. Ob State Administration of Waterways and Navigation. Russian river fleet]. Obskoe gosudarstvennoe upravlenie vodny`x putej i sudoxodstva, Novosibirsk: FGUP «Novosibirskaya kartograficheskaya fabrika», 2004. 44 p. (in Russian).

Marusin K.V., D'yachenko A.V., Kolomejcev A.A., Vagner A.A. Sovremennaja dinamika rusla reki Ob' v rajone Barnaul'skogo vodozabora №1 po dannym naturnyh nabljudenij [Field study of Ob river morphodynamics at municipal water intake No1 of Barnaul city] // *Izvestija AO RGO [Bulletin AB RGS]*. 2017. no. 4(47). P. 52–61. (in Russian).

Marusin K.V., D`yachenko A.V., Kolomejcev A.A., Vagner A.A. Sovremennoe sostoyanie i dinamika izluchiny` reki Ob` v rajone Barnaul'skogo vodozabora № 2 [Modern morphodynamics of the Ob river meander at municipal water intake No2 of Barnaul city] // *Izvestija AO RGO [Bulletin AB RGS]*. 2018. no. 4(51). P. 63–71. doi: 10.24411/2410-1192-2018-10005 (in Russian).

Marusin K.V., D`yachenko A.V., Kolomejcev A.A., Vagner A.A. Granulometricheskij sostav ruslovy`x nanosov reki Ob` na territorii goroda Barnaula [Sediment size characteristics

in the Ob river at Barnaul city]// *Izvestiya AO RGO [Bulletin AB RGS]*. 2022. no. 1(64). P. 45–65. doi: 10.24412/2410-1192-2022-16403 (in Russian).

Opoveshhenie o nachale provedeniya obshchestvenny`x obsuzhdenij proektnoj dokumentacii po ob`ektu: «Sozdanie iskusstvennogo zemel`nogo uchastka. Uchastok akvatorii r. Ob` (levy`j bereg) v graniczax goroda Barnaula Altajskogo kraja. Planiruемое mesto-polozhenie gorod Barnaul v graniczax ulicz Promy`shlennaya, d.4-6, ul. Damba Berega Obi, d.1-18, ul. Prirechnaya, 1». URL: https://ksar.barnaul-adm.ru/uploads/files/2022/11/08/opoveshchenie-po-obshchestvennym-obsuzhdeniyam_1667-875013.zip (accessed: 25.08.2022).

Proektnaya dokumentaciya po ob`ektu e`kologicheskoy e`kspertizy: «Sozdanie iskusstvennogo zemel`nogo uchastka. Uchastok akvatorii r. Ob` (levy`j bereg) v graniczax goroda Barnaula Altajskogo kraja. Planiruемое mesto-polozhenie gorod Barnaul v graniczax ulicz Promy`shlennaya, d.4-6, ul. Damba Berega Obi, d.1-18, ul. Prirechnaya, 1» URL: https://ksar.barnaul-adm.ru/uploads/files/2022/11/02/uchastok_akvatorii_ob_16673-57496.zip (accessed: 25.08.2022).

STO FGBU «GGI» 52.08.31-2012. Doby`cha nerudny`x stroitel`ny`x materialov v vodny`x ob`ektax. Uchet ruslovogo processa i rekomendacii po proektirovaniyu i e`kspluatacii ruslovy`x kar`erov [Extraction of non-metallic building materials in water bodies. Consideration of the channel process and recommendations for the design and operation of channel quarries]. SPB.: Izd-vo «Globus», 2012. 140 p. (in Russian).

Delft-3D FLOW. Simulation of multi-dimensional hydrodynamic flows and transport phenomena, including sediments. User Manual. Version 3.15.33641, 28 April 2014. Delft, The Netherlands: Deltares, 2014. 684 p.

Van Rijn L.C. Principles of Sediment Transport in Rivers, Estuaries and Coastal Seas. Aqua Publications. The Netherlands, 1993. 689 p.

Zinoviev A.T., Dyachenko A.V., Koshelev K.B., Marusin K.V. Modeling of channel processes in large rivers with the use of field data // *Eurasian Journal of mathematical and computer applications*. Vol. 9, Iss. 1 (2021). P. 87–102. doi: 10.32523/2306-6172-2021-9-1-87-102

ESTIMATION OF THE SEDIMENT MINING PROJECT IMPACT ON THE OB RIVER FLOW AND MORPHODYNAMICS AT BARNAUL CITY

K.V. Marusin, A.V. Dyachenko, A.A. Kolomeytsev

Institute for Water and Environmental Problems of the SB RAS, Barnaul, E-mail: kat@iwep.ru

The sediment mining project from the Ob river channel quarry is considered. The total mining volume is 143.14 thousand m³. The possible project impact on the river flow, sediment transport and bed deformation is evaluated by means of computer modelling. The computer simulation is implemented by means of Delft3D program suite. 2D (depth averaged) approach is used. The typical flood and low water situations are modelled for the natural conditions and for the conditions of the project completed. It is shown that this sediment mining project will not have a significant impact on the natural river channel regime, in particular on the navigation conditions. However, some local negative effects are quite possible.

Key words: river channel quarry; sediment mining; computer modeling; Delft3D; Ob river; Barnaul city.

Received September 29, 2022

Сведения об авторах

Марусин Константин Валерьевич – научный сотрудник Института водных и экологических проблем СО РАН. Россия, 656038, г. Барнаул, ул. Молодежная, д. 1, ИВЭП СО РАН. ORCID: 0000-0003-1565-8326. E-mail: kat@iwep.ru.

Дьяченко Александр Владимирович – научный сотрудник Института водных и экологических проблем СО РАН. Россия, 656038, г. Барнаул, ул. Молодежная, д. 1, ИВЭП СО РАН. ORCID: 0000-0003-4178-8415. E-mail: dychenko@iwep.ru.

Коломейцев Андрей Алексеевич – ведущий инженер Института водных и экологических проблем СО РАН. Россия, 656038, г. Барнаул, ул. Молодежная, д. 1, ИВЭП СО РАН. ORCID: 0000-0002-3526-4394. E-mail: kolomeycev@iwep.ru.

Information about the authors

Marusin Konstantin Valer'evich – researcher of the Institute for Water and Environmental Problems SB RAS (IWEP SB RAS). 1, Molodezhnaya St., 656038 Barnaul, Russia. ORCID: 0000-0003-1565-8326. E-mail: kat@iwep.ru.

D'yachenko Aleksandr Vladimirovich – researcher of the Institute for Water and Environmental Problems SB RAS (IWEP SB RAS). 1, Molodezhnaya St., 656038 Barnaul, Russia. ORCID: 0000-0003-4178-8415. E-mail: dychenko@iwep.ru.

Kolomejcev Andrej Alekseevich – senior engineer of the Institute for Water and Environmental Problems SB RAS (IWEP SB RAS). 1, Molodezhnaya St., 656038 Barnaul, Russia. ORCID: 0000-0002-3526-4394. E-mail: kolomeycev@iwep.ru.