

ВЛИЯНИЕ ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА ЭВОЛЮЦИЮ РАЗВЕТВЛЕННЫХ УЧАСТКОВ РУСЛА Р. ОБИ¹

Дноуглубительные работы по трассе судового хода на р. Оби регулярно проводятся с начала 50-х годов. Основные объемы, в отдельные годы достигавшие 40–45 млн. м³, приходились на участки русла от слияния Бии и Катугни (верхняя Обь) и от Новосибирской ГЭС до устья р. Томи (средняя Обь). Техничко-экономический эффект путевых работ, при проведении которых в значительной степени были учтены гидрологический и русловой режим реки, хорошо известен [1]. Дноуглубление существенно улучшило условия судоходства, были значительно увеличены гарантированные глубины: на верхней Оби – с 80–100 до 150 см, на средней Оби (от Новосибирского гидроузла до устья р. Томи) – с 120–150 до 250 см. Со временем наметилась тенденция к снижению суммарных объемов землечерпания при сохранении выросших гарантированных глубин, что свидетельствовало об эффективности проводимых работ. Если в середине 70-х годов на средней Оби извлекалось более 16 млн. м³ грунта в год, то в конце 80-х годов объемы землечерпания снизились до 10,5 млн. м³.

На 300-км участке Оби ниже Новосибирского гидроузла сплошное выправление русла, проведенное с учетом общих закономерностей русловых процессов, позволило закрепить трассу судового хода. Основным методом дноуглубления явилась разработка прорезей и расположение трассы судового хода в сопряженных системах рукавов по правилу "восьмерки". Разработка рукавов, последовательно проходящих у противоположных берегов реки, с максимальным использованием в узлах их сопряжения направляющих воздействий берегов, остановила периодическое развитие одних рукавов и обмеление других, привела к прекращению блуждания стрежня потока. Стабилизация русла имела большое экологическое и хозяйственное значение, поскольку несудоходные рукава стали объектами рыбного хозяйства, рекреации и даже размещения карьеров без угрозы утраты этих видов деятельности под влиянием естественных переформирований русла; в ставших стабильными основных рукавах снизилась вероятность занесения водозаборов. Повысилась надежность учета русловых деформаций при проектировании трубопроводов и мостовых переходов.

Дноуглубительные работы на Оби стали одним из важнейших факторов не только обустройства водных путей, но и формирования самого русла. В условиях разветвленного русла они являются важным фактором изменения распределения стока по рукавам, обуславливая консолидацию и закрепление растительностью песчаных массивов, преимущественное развитие наиболее крупных рукавов и сосредоточение в них основной доли стока. На средней Оби следствием этого стала явная тенденция повышения водности современных судоходных рукавов, особенно в межень. Уже в 1975–76 гг. судовой ход проходил преимущественно в рукавах, относительная водность которых превышала 60% общего расхода. За последующие годы она выросла еще в среднем на 10%. Например, в левом рукаве у островов Рыбачий, Кустарь, Песчаный (нижнее звено системы сопряженных разветвлений) после выполнения в нем дноуглубительных работ и переноса фарватера (1973–74 гг.) сосредоточилось 70% расхода воды. К моменту выполнения работы в этом узле преобладающим по доле стока был правый рукав, а левый рукав был мелким и маловодным. В верхнем звене системы сформировалась пологая излучина, и под направляющим воздействием ее вогнутого берега началось развитие левого рукава у о-ва Рыбачий. Ускорение этого процесса достигнуто разработкой прорези объемом около 4 млн. м³. В настоящее время в левом рукаве в половодье проходит более 70%, а в межень – около 90% общего расхода воды; он отличается малой (350 м) шириной и высокими (более

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 00-15-98512).

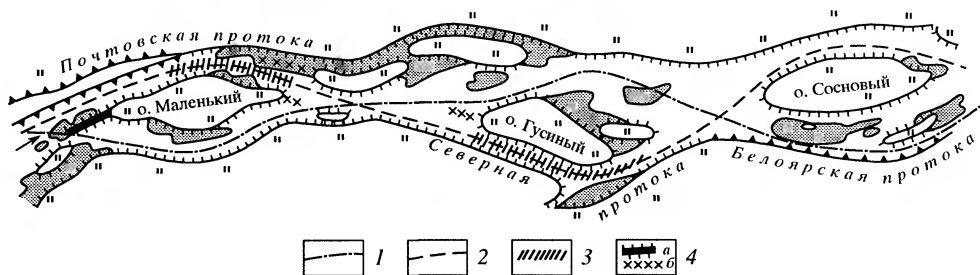


Рис. 1. Положение главного течения реки на Орско-Борском – Гусином – Белоглинском участке сопряженных разветвлений русла р. Оби

1 – 30–60-е годы, 2 – современное; комплекс мероприятий по выправлению русла: 3 – дноуглубительные прорезы, 4 – выправительные сооружения (а), места отвалов грунта (б)

$7 \text{ м}^3/\text{с} \cdot \text{м}^2$) удельными расходами воды, характеризуется тенденцией к расширению, о чем свидетельствует интенсивный размыв обоих берегов. При этом постепенно отмирает правый рукав, меженная водность которого уменьшилась с 1976 г. (после проведения капитальных работ) более, чем в 2,5 раза – с 34 до 12%. Водность Баской протоки (левый рукав в узле разветвления о-вом Ежевичный; 120 км ниже Новосибирской ГЭС) после разработки прорези объемом 2 млн. м^3 (1988 г.) возросла с 30–47% до 70%. При этом развитию рукава способствовало направляющее воздействие плеча правого коренного берега, возле которого выше по течению проходит судовой ход. Водность Гусиной протоки в Елобогатском узле разветвления (150 км ниже Новосибирской ГЭС) после разработки прорези (1975–76 гг.) увеличилась вдвое – с 30 до 62%. В верхнем звене Кругликовского узла сопряженных разветвлений (Тумурчукские перекаты, 170 км ниже Новосибирской ГЭС) после проведения дноуглубительных работ в левом рукаве второстепенная протока справа от о-ва Смородинового в межень пересыхает, а общая водность правобережной системы рукавов снизилась с 47 до 26%. Еще более впечатляющее перераспределение стока произошло в нижнем звене системы (Кругликовские перекаты). Здесь почти весь расход воды (более 80%) сосредоточился в правом рукаве, тогда как левый, бывший до середины 70-х годов судоходным, стал мелким и маловодным. В нижнем звене Киреевско-Астраханцевского разветвления (250 км ниже плотины Новосибирской ГЭС) стабилизация судоходной трассы вдоль правого берега обусловила увеличение меженной водности правой протоки на Астраханцевских перекатах с 62% в 1976 до 76% в 1985 г. Это произошло при одновременном частичном сокращении водности левого рукава у о-ва Тунаева. В Барковском разветвлении (270 км ниже плотины ГЭС) в 80-е годы меженная водность левого судоходного рукава увеличилась с 85 до 90%; при этом существенно, с 64 до 81%, возросла водность судоходной протоки между о-вами Барковский и Борошный в разветвлении второго порядка в нижней части левого рукава. Перед слиянием Оби и Томи постоянное землечерпание в судоходном левом рукаве Оби – Брагинской протоке, наименее подверженной весеннему подпору со стороны Томи, обусловило постепенное увеличение ее водности с 55 до 63%.

На целом ряде участков в результате дноуглубительных работ изменилась морфология не только отдельных перекатов, но и целых узлов разветвления. Таков участок Орско-Борских – Гусиных – Белоглинских перекатов, расположенный в 70–90 км ниже плотины Новосибирской ГЭС (рис. 1). Развитие правого рукава у о-ва Маленького обусловило перенос в него судовой хода (1970 г.). Узел разветвления о-вом Маленьким составляет верхнее звено сопряженной системы разветвлений. Объем работ по переводу фарватера был сравнительно невелик – менее 1 млн. м^3 . Впоследствии этот рукав стал глубоким и многоводным: минимальные глубины в нем составляют 2,8–3 м, средние – 4–5 м (землечерпание последний раз проводилось в 1993 г.). Его водность с 1975 по 1981 г. увеличилась в межень с 58–60 до 81%, а водность

Баланс наносов в рукавах Гусиного узла р. Оби в 1987–1997 гг.

Рукав	Объем, тыс. м ³		Размыв, тыс. м ³		Аккумуляция, тыс. м ³		Баланс, тыс. м ³
	1986 г.	1997 г.	русло	побочни, осередки	русло	побочни, осередки	
Северная протока	1358	2262	904	—	—	—	–904
Между о-вами Гусиный и Ниж. Гусиный	111	33	—	—	—	78	+108,5
Левый рукав	4273	3345	452	394	1379	2234	+2267
Верхняя часть от приверха о-ва Гусиный до 772-го км	2467	1976	—	394	499	315	+420
Между о-вами Ниж. Гусиный и "Второй"	1293	413	—	—	880	1919,5	+2799,5
Нижняя левая протока	513	965	452	—	—	—	–452

правого рукава сократилась с 36–40 до 19%. Правый рукав после 1972 г. довольно интенсивно заносился, хотя в половодье он отвлекает до 1/3 расхода воды.

Приведение положения главного течения реки в соответствии с правилом "восьмерки" потребовало выполнения дноуглубительных работ в среднем звене – у о-ва Гусиного. Генеральной схемой трассы судового хода предлагалось разработать правый рукав у о-ва Гусиного (Северную протоку), который, хотя и отличался малой естественной водностью (9–12%), но представлял единственную перспективу улучшения судоходных условий на Сухом и Гусином перекатах. Широкий (600–900 м) левый рукав был для этого неблагоприятен вследствие перемещения по нему крупных песчаных отмелей. Для поддержания гарантированных глубин здесь ежегодно извлекалось от 500 до 800 тыс. м³ грунта. Работы по переводу судового хода в Северную протоку были начаты в 1979 г., для чего была разработана прорезь объемом 760 тыс. м³. Это увеличило водность Северной протоки до 25% общего расхода в половодье и 33% – в межень, при этом средняя максимальная глубина возросла с 1,8 до 3,2 м. Водность левого рукава уменьшилась на 1/3 – до 63–67%. Дальнейшему развитию Северной протоки препятствовали подстилающие дно тяжелые грунты (плотные глины и разрушенная скала). К 1981 г. прорезь была занесена более чем наполовину, но затем обмеление рукава замедляется, и средняя максимальная глубина устанавливается в 2,4 м. Окончательный перевод судового хода был осуществлен в 1986 г. с разработкой новой прорези (960 тыс. м³), снявшей верхний слой коренных пород. Работы существенно улучшили условия судоходства. До разработки капитальных прорезей (до 1970 г.) объемы землечерпания на всем участке достигали 1300 тыс. м³ в год. Уже после выполнения первой очереди выправления – перевода судового хода в левый рукав у о-ва Маленького – они снизились в 2–3 раза. После 1986 г. здесь лишь эпизодически производится разработка отдельных перекатов в небольших объемах (50–250 тыс. м³ в год), а в отдельные годы (1991, 1993, 1995, 1997–99 гг.) – не производится совсем.

Через 10 лет (к 1998 г.) глубины в Северной протоке возросли в среднем на 1,5–2 м, а местами – на 3–3,5 м, составив в верхней части – 4,5–5 м, в средней (в районе ухвостя о-ва Гусиный) – 3,0–4 м, на выходе – 2,4–3 м. Суммарная "емкость" протоки (считая от меженного уровня) увеличилась с 1,35 до 2,65 млн. м³, т.е. общий отрицательный баланс наносов составил около 960 тыс. м³ (табл. 1), без учета размыва берегов. Ширина рукава возросла в верхней части с 200–240 до 250–280 м, или на 10–25%, а водность увеличилась до 35%, удельные расходы в половодье достигают 8,5 м³/с · м².

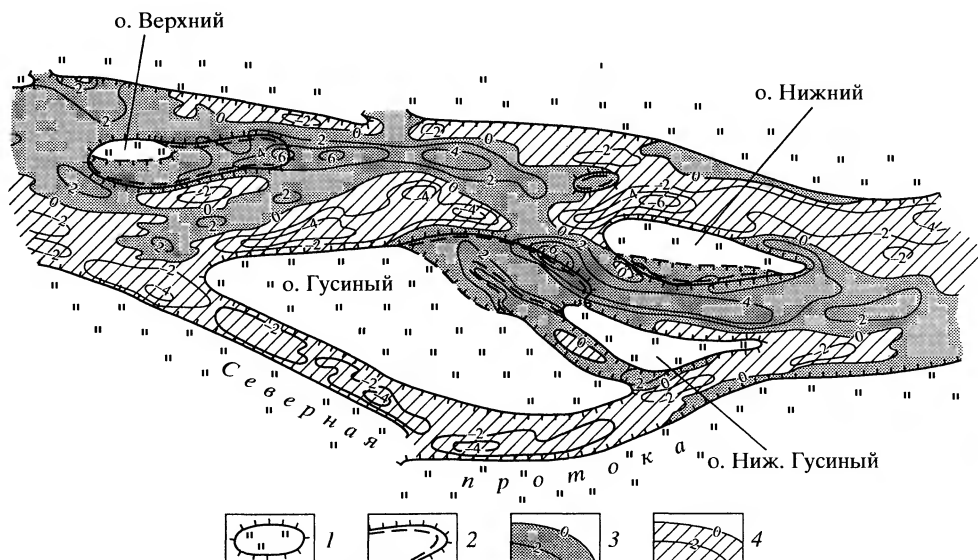


Рис. 2. Деформации дна русла р. Оби в Гусином узле в 1987–1997 гг.

1 – массивы поймы, сформировавшиеся до 1987 г.; 2 – массивы поймы, возникшие после 1987 г.; 3 – отложение наносов, м; 4 – размыв дна, м

Левый (бывший судоходный) рукав играет роль наносотсасывающего: в нем отмечается интенсивная аккумуляция. Положительный баланс наносов за 10 лет после прекращения в нем дноуглубительных работ (1987–97 гг.) составил более 2,7 млн. м³. В верхней половине рукава аккумуляция в целом преобладает – его "емкость" уменьшилась с 2,46 до 1,97 млн. м³, или на 32%. В то же время в нижней части отмечается некоторый суммарный размыв – ее объем за 10 лет вырос с 513 до 965 тыс. м³, главным образом, за счет увеличения площади плесовой лощины под левым пойменным берегом. Глубины здесь возросли с 3–4 до 6–7 м, и, в общей сложности, отсюда было вынесено 450 тыс. м³ грунта. С 1975 по 1986 г. отмечался также интенсивный размыв левого пойменного берега, который отступил на 70–80 м.

Левый рукав имеет ярко выраженную тенденцию к образованию новых разветвлений – аккумуляция наносов происходит в его средней части, в полосе шириной 200–500 м (рис. 2). Максимальная величина повышения отметок дна вследствие аккумуляции составила здесь 6–7,5 м. К настоящему времени рукав имеет два новых вторичных разветвления в верхней и нижней части. Верхнее начало формироваться в 1983–86 гг., тогда это был небольшой (100 × 400 м) зарастающий песчаный осередок. К 1997 г. его площадь возросла почти в 5 раз и сейчас здесь располагается остров шириной 200 м и длиной 1,1 км с отметками на приверхе 3,4–3,7 м над меженным урезом. Нижнее существует с середины 70-х годов, но остров здесь меньше и по размерам, и по высоте. После 1987 г. началось заилиение протоки между этим "нижним" островом и о-вом Ниж. Гусиный, где раньше проходил судовый ход. Оказавшись в скоростной тени, она быстро была занесена; слой наносов составил, в среднем, 3–5 м, достигая максимума на заходе в протоку (6–7,6 м). К 1993 г. глубины на заходе уменьшились с 5–6 до 0–2 м, а к 1997 г. от сравнительно широкой (400 м) протоки осталась лишь 80–120-м затонина у левого берега о-ва Ниж. Гусиный. Общий объем этой протоки сократился с 1,29 млн. м³ до 413 тыс. м³, т.е. непосредственно в ней отложилось до 880 тыс. м³ наносов. Еще около 1 млн. м³ "ушло" на наращивание правобережного побочия у "нижнего" острова и левобережного – у о-ва Гусиного, который уже в 1993 г. зарастал ивняком и кустарниками. В 1995 г. выше оголовка "нижнего" острова возник новый небольшой осередок – зачаток будущего разветвления.

Разработка Северной протоки способствовала консолидации Гусиногостровного массива. Кроме обмеления протоки слева от о-ва Ниж. Гусиный, превратилась в старичное понижение и протока между о-вами Гусиный и Ниж. Гусиный, которая в 1986 г. имела глубину до 3 м, ширину 100–110 м и функционировали при уровнях более 1,1–1,4 м выше меженного. Уже в 1993 г. заход в нее был перекрыт массивным зарастающим побочнем, а в устье она пересыхала при уровнях менее 2,2 м над меженным. Объем отложившихся в протоке наносов с 1986 по 1993 г. равен 110 тыс. м³. Таким образом, к концу 90-х годов сформировался единый островной массив (о-ва Гусиный – Ниж. Гусиный – "нижний") длиной 3,1 км и максимальной шириной до 1000 м.

Прекращение дноуглубительных работ в левом рукаве вызвало значительный рост отметок крупных гряд. Уже в 1987 году отметки бывшего Сухого переката (на заходе в протоку между о-вами Ниж. Гусиный и "нижний") увеличились на 1–1,3 м, а к 1991 г. система плесовых лощин по трассе старого судового хода с глубинами в 3–6 м распалась на отдельные звенья. В 1991–93 гг. сформировался перекат у оголовка о-ва Гусиногостровного; в это же время образовалась гряда шириной 100–200 м ниже ухвостья "верхнего" разветвления. К 1991 г. в левом рукаве резко возросла амплитуда рельефа дна: глубины на перекатах составляли всего 0,5–1 м, в то время как в плесовых лощинах достигали 6–9 м. После 1991 г. началось постепенное заиливание плесовых лощин, и к 1997 г. в верхней части рукава их глубина уменьшилась до 4–6 м, при сохранении глубин 0,5–1,5 м на перекатах.

Общий положительный баланс (около 1,5 млн. м³) свидетельствует о преобладании в Гусином узле аккумуляции наносов, "ловушкой" для которых стал левый рукав. Наносоотсасывающая роль левого рукава способствует стабилизации повышенных глубин в Белоглинской протоке – левом судоходном рукаве в нижнем звене сопряженных разветвлений у о-ва Сосновый. Белоглинские перекаты, расположенные в нем, практически не лимитируют судоходство.

Восстановление естественных глубин и общее обмеление русла при прекращении дноуглубления отчетливо проявляется в рукавах, которые ранее были судоходными, но в ходе выправления перестали быть таковыми, хотя существенного сокращения их водности еще не произошло. Процессы, подобные происходящим в левом рукаве Гусиногостровного узла, характерны и для других рукавов, в которых после выправления русла прекратилось землечерпание. Фактическое прекращение дноуглубительных работ на значительных отрезках сопровождалось снижением гарантированных глубин и в судоходных рукавах. В 90-е годы, в связи с экономическим кризисом, объем дноуглубительных работ на трассе снизился более чем в 10 раз – до 300–500 тыс. м³ в год, на значительных отрезках работы по поддержанию габаритов судового хода были прекращены. Минимальные глубины в 1997–99 гг. на отдельных перекатах верхней Оби доходили до 80–90 см, на участке Новосибирск – устье р. Томи – 135–145 см. Водность реки в этот период, несмотря на значительные ежегодные колебания, не имела направленной тенденции к уменьшению или увеличению. Среднегодовой расход реки в створе Барнаула составлял 1450 ± 200 м³/с, в створе Новосибирской ГЭС – 1630 ± 300 м³/с.

Другим примером являются результаты дноуглубительных работ в Фоминском разветвлении, расположенном в 7 км ниже слияния Бии и Катунь. Максимальная ширина русла Оби (с островами) здесь 2300 м. Правый берег реки незатопляемый, представлен террасами высотой 6–9 и 18 м, левый – пойменный, с высотой бровки 2,8–3,5 м. Длина разветвления от оголовка о-ва Ожерельев до устья р. Песчаной 6,6 км, ширина русла Оби на входе (в створе оголовка о-ва Ожерельев) – 1200 м, на выходе (между о-вами Ориин и Хмелевич) – 840 м (рис. 3).

Основные рукава – правый (Фоминская протока) и левый (Замятинская протока), разделенные системой островов посередине реки. Проходящая вдоль террасы Фоминская протока образует пологую излучину. Ее длина от приверха о-ва Большой до ухвостья о-ва Черемуховый около 6 км, ширина – 500–700 м. Левый берег образует

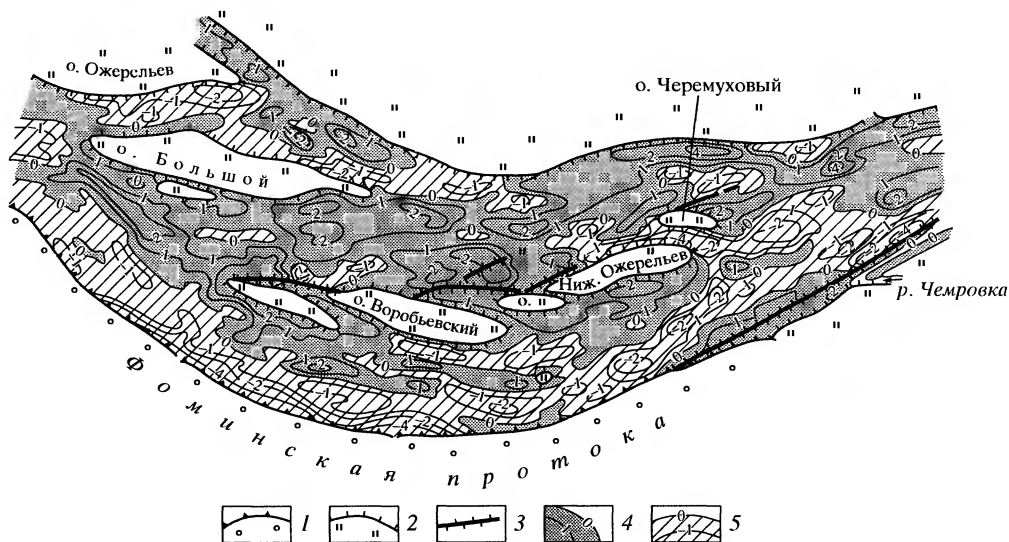


Рис. 3. Деформации дна русла р. Оби в Фоминском узле в 1986–1994 гг.

1 – терраса; 2 – пойма; 3 – выправительные сооружения; 4 – отложение наносов, м; 5 – разрыв дна, м

цепочка островов (Чащевитый, Воробьевский, Ниж. Ожерельев, Черемуховый и ряд более мелких). В начале 80-х годов они были соединены дамбами и к настоящему времени (за исключением о-ва Черемуховый) слились в единый массив длиной 3,5 км и шириной 600–800 м. Замятинская протока длиной 4 км располагается между этим островным массивом и о-вом Большой и левобережной поймой. Она имеет широкий, до 750 м, заход (между о-вами Большой и Чащевитый) и относительно узкое (350 м) устье. Между устьем объединенных островов и о-вом Черемуховый оба рукава соединяет узкая (70–100 м) и короткая (480 м) протока, водность которой колеблется в пределах 15–28% общего расхода Оби. Уровень воды в Замятинской протоке у о-ва Черемуховый на 15 см превышает уровень воды в Фоминской протоке. Рукав слева от о-ва Большой имеет длину 2100 и ширину 220–460 м. Его водность постоянно растет: если в 70–80-е годы она составляла от 7,5 до 14–19% в зависимости от уровней, то в 90-е годы колебалась в пределах 24–25%. Протока между о-вом Ожерельев и левобережной поймой длиной 1,9 км и шириной около 150 м маловодна (3% общего расхода при уровнях выше 200 см по г/п Фоминское) и в межень пересыхает.

Судовой ход до 1986 г. проходил в Замятинской протоке; однако многочисленные попытки стабилизировать его положение (объединение островов дамбами, значительные – 150–400 тыс. м³ – объемы землечерпания) успеха не имели. В 1986 г. судовой ход был переведен в Фоминскую протоку, для чего была выполнена серия прорезей. Объем работ в 1986 г. составил 900 тыс. м³, в 1987 г. – 787 тыс. м³. Перенос судового хода в Фоминскую протоку, проходящую вдоль террасы и имеющую относительно стабильный рельеф русла, оставил вне трассы несколько затруднительных и очень неустойчивых перекатов. После 1987 г. в Фоминской протоке лишь эпизодически производится эксплуатационное землечерпание в объемах 30–100 тыс. м³ в год.

До 1985 г. Фоминская и Замятинская протоки были примерно одинаковыми по размерам (их объем, считая от меженного уреза, в 1985 г. составлял 1,63 и 1,73 млн. м³ соответственно, табл. 2), и конкурировали по водности. Водность Замятинской протоки (50–55% на входе и 58–69% на выходе) несколько превышала водность Фоминской (22–40% на входе и 37–42% на выходе). Этому способствовало струенаправляющее влияние мыса правого берега непосредственно выше разветвления у с. Одинцовка и, главным образом, постоянные дноуглубительные работы в Замятинской протоке. Уже через 8 лет после перевода фарватера в Фоминскую протоку

Размыв и аккумуляция в протоках Фоминского узда в 1985–1994 гг.

Рукава	Объем, тыс. м ³		Баланс, тыс. м ³	Размыв берегов, тыс. м ³	Аккумуляция на пойме, тыс. м ³	Общий баланс, тыс. м ³
	1985 г.	1994 г.				
Фоминский	1632	2024	–392	716	502	–606
Замятинский	1735	949	+786	0	350	+1136
Между о-вами Большой и Ожерельев	229	241,5	–12,5	153,5	0	–166
Между о-вами Черемуховый и Ожерельев	40	95	–55	40	0	–95

(к 1994 г.) ее водность возросла почти на 1/3 – до 60% на входе и 75% – на выходе; а водность Замятинской – уменьшилась вдвое – до 25–30%. В Фоминскую протоку поступает вода не только Бии, но и Катунь. Это было заметно уже в 1994 г. – линия раздела вод этих рек проходила примерно посередине протоки (вода Катунь имеет почти в 10 раз большую мутность, чем Бии). Замятинский рукав и все левые протоки питаются Катунским потоком.

Замятинская протока резко обмелела после перевода из нее судового хода, особенно в верхней и средней частях, и лишь ниже оголовка о-ва Черемуховый в ней местами сохранились прежние глубины. Отмечается разрастание побочней, прилегающих к о-ву Большой, у о-ва Ожерельев и в нижней части у левобережной поймы. Расположенные в шахматном порядке побочни объединяются между собой мелководными гребнями с глубинами не более 0,6–1,3 м. Полностью занесена плесовая лощина на входе в рукав, величина слоя аккумуляции наносов составила здесь 3,4 м. Общая "емкость" рукава с 1985 по 1994 г. уменьшилась с 1,7 млн. м³ до 0,95 млн м³, положительный баланс наносов составляет 1,14 млн. м³, средняя толщина слоя аккумуляции 1,5–2 м, максимальные значения достигают 3–5,5 м. Рост отметок перекатов (рис. 3) отмечался еще в 80-е годы; после 1985 г. отложение наносов на гребнях резко усилилось, началось также заполнение плесовых лощин. Наиболее мощная аккумуляция отмечалась на бывшем Ниж. Фоминском перекате и в нижней части протоки у о-ва Черемуховый, где в плесовой лощине у левого пойменного берега в 1991–94 гг. отложился слой наносов мощностью до 5 м.

В протоках слева от о-ва Большой, а также в протоке между о-вами Черемуховый и Ниж. Ожерельев преобладает размыв дна и берегов; но общий объем вынесенного за 10 лет материала сравнительно невелик (166 и 95 тыс. м³ соответственно).

Рельеф дна Фоминский протоки за последние 15 лет существенно изменился. В целом, здесь преобладает размыв, средние глубины увеличились на 1–1,5, местами – на 3 м: в верхней ее части, от захода до устья о-ва Воробьевский – с 0,5–1,2 м до 3–3,7 м, в средней части – с 1,5–1,8 до 2,5 м, на выходе – с 1,2–2 до 3 м. Выполнение прорезей способствовало концентрации потока в правой части русла, вблизи берега террасы (рис. 4). Здесь же находится основная зона размыва; сам берег также интенсивно размывается, отступив за 10 лет местами на 50–90 м. Существовавшие в левобережной части русла отмели сильно увеличились в размерах, как вследствие укладки на них отвалов, так и из-за перераспределения удельных расходов воды по ширине русла, в пределах отмелей заметно увеличились массивы молодой поймы и зарастающих песков, что указывает на их стабилизацию. Произошло значительное сужение русла в пределах изобаты 1 м (до 250–300 м в верхней и средней частях протоки), что улучшает условия саморазмыва перекатов. В настоящее время они представляют собой невысокие гряды длиной 300–700 м с амплитудой 1,6–1,8 м. В высокое половодье они увеличиваются в размерах, что приводит к необходимости периоди-

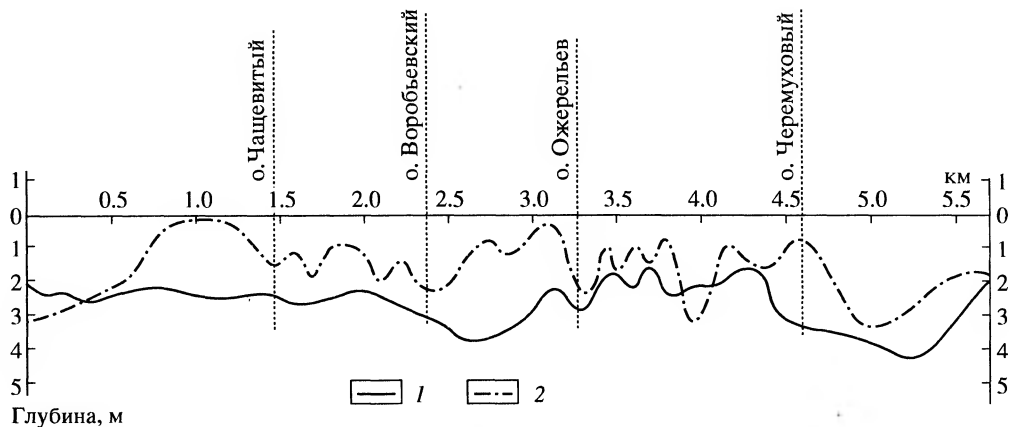


Рис. 4. Аккумуляция наносов в Замятинской протоке
Продольный профиль дна: 1 – в 1977 г., 2 – в 1994 г.

чески проводить дноуглубление. В нижней части рукава русло приобрело, в основном, плесовый характер, чему способствовала дамба длиной 2 км, отсыпанная против устья р. Чемровки. Она позволила сузить русло, ликвидировав выбоину по правому берегу и препятствует выносу наносов из р. Чемровки, которые формировали пережат в нижней части Фоминской протоки. Общий отрицательный баланс наносов за 10 лет (табл. 2) составил в Фоминской протоке около 0,6 млн. м³. Это сравнительно небольшая величина, вдвое меньшая, чем объем прорезей, выполненных в 1986 и 1987 гг. Относительно небольшое увеличение объема рукава объясняется тем, что размыв по правому берегу компенсируется отложением материала в левой части русла, у о-вов Чащевитый, Воробьевский и Ожерельев. Общий положительный баланс в 0,4–0,5 млн. м³ в целом по узлу свидетельствует, что здесь, как и в Гусином узле на средней Оби, русло постепенно возвращается к естественному состоянию.

Таким образом, дноуглубительные работы являются важным фактором развития разветвленного русла, воздействуя на распределение стока между рукавами и определяя особенности отложения наносов. Стабилизированное вследствие дноуглубления русло представляет уже природно-техногенную систему, и, как любое инженерное сооружение, требует определенного ухода, ремонта и обслуживания. В противном случае оно перестанет функционировать, произойдет восстановление природной системы, хотя техногенные ее составляющие местами или частично будут долгое время сохраняться.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Плескевич Е.М., Чалов Р.С. Внедрение результатов исследований // Речной транспорт. 1987. № 8. С. 48–59.

Московский государственный университет
Географический факультет

Поступила в редакцию
29.12.2000

THE IMPACT OF DREDGING ON EVOLUTION OF THE BRANCHING CHANNEL SEGMENTS OF THE OB'

V.V. SURKOV

S u m m a r y

The dredging along the waterway of the Ob' became the main factor of its channel formation. At the branching channel segments dredging causes the redistribution of the runoff, conduces to overgrowing of shallows, to consolidation of islands and island massives. It concentrates the runoff in the navigable channels and intensifies the bottom erosion. The abortion of dredging leads to rapid accumulation: in some channels 3–7 m sediment masses were accumulated during 10 years, total volume reaching $1\text{--}3 \cdot 10^6 \text{ m}^3$.