

## Оглавление

Предисловие .....	5
<b>Глава 1. ВНУТРЕННИЕ ВОДНЫЕ ПУТИ РОССИИ .....</b>	<b>14</b>
1.1. Общая характеристика внутренних водных путей.....	14
1.2. Содержание внутренних водных путей.....	18
1.3. Современное состояние внутренних водных путей.....	38
<b>Глава 2. РУСЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ РЕК .....</b>	<b>58</b>
2.1. Общие положения .....	58
2.2. Факторы русловых процессов, устойчивость русла и руслоформирующие расходы воды.....	60
2.3. Морфодинамические типы русел и русловые деформации на судоходных реках .....	74
2.4. Поймы рек и их влияние на русловой режим рек .....	161
2.5. Перекаты и перекатные участки .....	191
<b>Глава 3. РУСЛОВОЙ РЕЖИМ СУДОХОДНЫХ РЕК В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ .....</b>	<b>233</b>
3.1. Русловой режим и судоходство на реках с зарегулированным стоком....	234
3.2. Русловой режим судоходных рек в зоне влияния карьерных разработок .....	264
3.3. Устойчивость русел рек при проведении инженерных мероприятий на судоходных реках.....	294
<b>Глава 4. ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПУТЕВЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА СУДОХОДНЫХ РЕКАХ.....</b>	<b>307</b>
4.1. Дноуглубительные работы на внутренних водных путях .....	307
4.2. Выправление русел рек для судоходства.....	339
4.3. Природоохранные правила производства путевых работ .....	368
4.4. Эффективность путевых мероприятий на судоходных реках .....	377
<b>Глава 5. ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НА РУСЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ И СУДОХОДНЫЕ УСЛОВИЯ НА РЕКАХ.....</b>	<b>384</b>
5.1. Общие положения .....	384
5.2. Методика оценки русловых деформаций и глубин на перекатах при изменении водности.....	387
5.3. Прогнозная оценка переформирований русел по гидролого-морфологическим зависимостям .....	391
5.4. Изменение навигационных условий.....	400

5.5. Прогнозная оценка изменения глубин на перекатных участках при потеплении климата.....	404
5.6. Гидрологическое обоснование путевых мероприятий на судоходных реках.....	410
Библиографический список литературы.....	416

## Предисловие

Внутренние водные пути сообщения (далее — ВВП) имеют многовековую историю и издавна занимали ведущее место в экономической жизни Российского государства. Наличие разветвленной речной сети, обширная территория и слабое развитие средств наземного транспорта в России способствовали развитию водных сообщений в стране. До настоящего времени в отдельных регионах Севера, Сибири и Дальнего Востока доставка массовых грузов осуществляется исключительно водным транспортом.

Большое развитие внутренний водный транспорт получил в период царствования Петра I. Петровский этап освоения рек в качестве водных путей сообщения ознаменовался началом выполнения съемок и промеров русел рек, что позволило получить ценнейшие документальные свидетельства о состоянии их русел в то время. В 1708 г. в Москве был напечатан переведенный с французского языка первый учебник по гидротехнике, содержащий начальные сведения о речной гидравлике, строительстве каналов, шлюзов и, что следует особо подчеркнуть, о землечерпании на реках для углубления мелководных перекатов.

К настоящему времени государственное управление ВВП России насчитывает более 200 лет, 28 февраля 1798 г. императором Павлом I был подписан указ «Об учреждении Департамента для произведения и правления всех дел по водяным коммуникациям и бытии ему под ведомством Сената и о произвождении дел по регламенту Коллегии».

20 ноября 1809 г. вышел Манифест императора Александра I, которым было создано Управление водяными и сухопутными сообщениями. При Управлении «для образования способных исполнителей учреждается особый институт» — Институт для Корпуса Инженеров в г. Санкт-Петербурге. «Инспектором предполагаемого института для образования юношества в науках, нужных по части водяных сообщений» назначается генерал-лейтенант А. Бетанкур.

28 июля (9 августа по новому стилю) 1864 г. император Александр II утвердил новое положение об институте, который стал называться Институт инженеров путей сообщения и был преобразован в открытое гражданское высшее учебное заведение первого разряда с пятилетним сроком обучения. По новому положению в институте впервые были открыты 12 специальных кафедр, среди которых были кафедры «Внутренние водные пути» и «Геодезия».

Первым заведующим кафедрой ВВП стал профессор И. П. Глухинский (1834 — 1898), который в течение 25 лет (с 1861 по 1886 гг.) непрерывно вел в институте курс внутренних водных сообщений и за свою многолетнюю работу был удостоен звания почетного профессора института.

В 1887 г. его сменил профессор Ф. Г. Зброжек (1849 – 1902) — крупный ученый в области гидротехники. Им был написан «Курс внутренних водных сообщений» — классический труд, изданный в 1890 – 1893 гг. и включавшийся в число рекомендуемых учебных пособий в течение 30 лет со дня его выхода в свет.

С 1904 г. кафедрой заведовал профессор Б. Н. Кандиба (1865 – 1929) — автор многих научных работ по гидротехнике. В 1909 г. он публикует «Обозрение внутренних водных путей Западной Европы», в 1912 г. — «Речные наводнения, причины наводнений и способы предохранения от них местности», в 1914 г. — «Курс внутренних водных сообщений».

Важное значение имели работы профессора института Н. А. Богуславского «О реке Волге в гидрографическом и экономическом отношении», «Об определении расхода воды в Неве и морском канале», «О судоходных условиях в устьях Волги и о мерах к улучшению этого судоходства». В 1896 г. появилась работа В. Г. Клейбера «О дноуглубительных работах на перекатах» — первое исследование в области улучшения судоходных условий наших рек углублением русла.

Первое научное обобщение результатов натурных исследований явлений отложения наносов на перекатах рек Днестра и Волги было сделано В. М. Лохтиным в его работе «Механизм речного русла», ему же принадлежит работа «Значение водных путей и их нужды». Выдающийся ученый-гидротехник профессор В. Е. Тимонов создал первые печатные труды по землесосным снарядам.

В 1904 г. Н. С. Лелявский издал труд «Об углублении наших больших рек», в котором впервые были изложены результаты натурных исследований над распределением струй в речном потоке. Большой вклад в развитие гидротехнических дисциплин был сделан профессором Н. П. Пузыревским. Он написал крупные научные работы «Мысли об устройстве водных путей в России», «Движение речного наноса», «Устройство водных путей при невыгодных условиях местности и питания». По этим трудам обучались студенты института, ими широко пользовались инженеры путей сообщения, работавшие на водных путях России. Выпускники института возглавляли многочисленные проектно-изыскательские экспедиции и руководили работами по улучшению судоходных условий на Днепре, Дону, Днестре, Волге, Оке, Каме, Амуре, Енисее и других реках.

В конце XIX – начале XX вв. в Институте инженеров путей сообщения сформировалась крупная научная школа в области гидротехнического строительства водных путей и портов, известная своими публикациями в России и за рубежом. В 1908 г. в Петербурге был проведен XI Международный судоходный конгресс. Генеральным секретарем конгресса был профессор Института путей сообщения В. Е. Тимонов.

В конце XIX в. были созданы навигационно-описные комиссии при Министерстве путей сообщения, а несколько позднее стали работать «описные партии». В результате, к началу Первой мировой войны (1914 г.) было издано 30 атласов рек и 66 выпусков «Материалов для описания русских рек и истории улучшения их судоходных условий», а также отдельные лоцманские карты и записки.

С началом бурного развития водного транспорта в конце XIX – начале XX вв. были заложены основы современной теории русловых процессов, что ознаменовало переход к новому, научному (аналитическому) этапу изучения русловых процессов, приведшему к становлению русловедения — как самостоятельной отрасли знаний. В трудах инженеров-путейцев В. М. Лохтина, Н. С. Лелявского, В. Г. Клейбера, Н. Н. Жуковского, В. Е. Тимонова, В. М. Радзевича, С. П. Максимова были подведены итоги исследований русел рек, описаны закономерности происходящих в них процессов. Важную роль в становлении теории русловых процессов сыграли съезды «русских деятелей по водным путям» и ряд международных конгрессов по судоходству. На них были приняты решения о стандартизации данных по рекам, а в дискуссиях о способах улучшения условий судоходства вырабатывались первые научные представления о русловых процессах.

Теоретические основы учения о русловых процессах были созданы в ставших уже классическими трудах В. М. Лохтина «О механизме речного русла» [1897] и Н. С. Лелявского «О речных течениях и формировании речного русла» [1893]. В этих работах был сформулирован принцип взаимодействия потока и русла и высказаны мысли о связи выбора методов выправления (регулирования) русел с особенностями руслоформирования. Такой подход принят на вооружение русскими гидротехниками и не утратил своей актуальности до настоящего времени. Суть его сводится к тому, что воздействие на речное русло и мероприятия по его регулированию должны основываться на закономерностях естественных природных процессов руслоформирования, обусловливая тем самым их положительный эффект, что создает предпосылки сохранения реки как природного объекта и обеспечивает экологическую безопасность этих мероприятий.

Таким образом, новые научные результаты, полученные при решении практических задач по обеспечению судоходных условий на ВВП, создали фундамент для возникновения, становления и развития учения о русловых процессах. Последующий научно-технический прогресс во всех областях экономики, связанных с развитием инфраструктуры водного транспорта и смежных отраслей, привели к выходу этой области знаний на фундаментальный уровень. При этом водные пути — как объект прикладного приложения учения о русловых процессах (русловедения) — остаются по существу одним из немногих потребителей, которым необходимо знание морфологии и динамики русел на всем протяжении рек и во всех их проявлениях.

В 20 – 40-е гг. XX в. главное внимание при оценке состояния водного пути и проведении путевых мероприятий, в первую очередь при разработке дноуглубительных прорезей и возведении выправительных сооружений, уделялось условиям формирования, морфологии, сезонному и многолетнему режиму деформации перекатов. В то время существующий флот еще не требовал существенного роста габаритов пути. При этом важно было обеспечивать безаварийное прохождение судов через затруднительные участки, особенно в маловодные периоды. Для этого выполнялись специальные исследования и были опубликованы первые труды, посвящен-

ные методам улучшения условий судоходства, результатам исследований руслового режима рек и обобщению опыта проведения дноуглубительных работ.

В 1934 г. в трудах Центрального научно-исследовательского института водного транспорта (ЦНИИВТ) выходит из печати монография А. И. Лосиевского «Лабораторные исследования процессов образования перекатов», а в 1939 г. книга Е. А. Водарского «Выправление (регулирование) рек» (М.: Водный транспорт, 1939). В 1940 г. Н. И. Маккавеевым и В. С. Советовым было подготовлено первое руководство по проектированию и поддержанию судовых ходов на перекатах — «Трассирование землечерпательных прорезей на перекатах равнинных рек Европейской части СССР» (Труды Центрального НИИ речного флота. Вып. III. Вопросы пути).

В 1949 г. публикуется монография Н. И. Маккавеева «Русловой режим рек и трассирование прорезей» [Маккавеев, 1949], в которой на основе обобщения опыта землечерпательных работ и данных русловых изысканий на Волге, Днепре, Оке и других реках рассмотрены основные закономерности руслового режима рек и методы трассирования землечерпательных прорезей на перекатах и перекатных участках. Единство и неразрывность изучения русловых процессов на реках и проектирования дноуглубительных работ подчеркивается структурой книги: первые три главы книги (почти половина ее объема) посвящены изложению основ современных (на то время) представлений о русловых процессах, что явилось фундаментом для изложения в остальной части книги методов трассирования эксплуатационных и капитальных дноуглубительных прорезей.

Вклад российских ученых и практиков-путейцев при изучении русловых процессов неоценим. Огромную роль в развитии учения сыграло издание сборника трудов «Вопросы гидротехники свободных рек» (М.: Речиздат, 1948). Вводную статью к этому сборнику написал М. А. Великанов, незадолго перед этим предложивший и обосновавший сам термин «русловые процессы» [Великанов, 1946]. В ней было отмечено выдающееся значение работ В. М. Лохтина и Н. С. Лелявского — как ученых и инженеров, ставших основоположниками учения о русловых процессах.

В 1951 г. Речиздат выпускает два важнейших пособия для практических работников водных путей — «Практическое пособие для производства изыскательских работ на речном транспорте. Русловые исследования» и «Практическое пособие начальнику плеса». Завершающим этапом данных работ стали труды Центрального научно-исследовательского института экономики и эксплуатации водного транспорта (ЦНИИЭВТ), выпущенные в 1956 г. — «Русловые процессы и путевые работы на свободных реках».

Новые тенденции в развитии водных путей, связанные с необходимостью значительного увеличения гарантированных габаритов судовых ходов на ВВП в послевоенные годы, потребовали разработки новых приемов и расчетных методов для инженерного обоснования судоходных трасс. В эти годы были созданы и развили свою эффективную деятельность коллективы ученых в области ВВП.

Ленинградскую школу сформировали профессора ЛИИВТа — В. М. Маккавеев, А. И. Чекренев, В. М. Селезнев, К. В. Гришанин, Н. А. Семанов и ученые Государственного гидрологического института — А. В. Карапетов, И. В. Попов, Н. Е. Кондратьев и Б. Ф. Снищенко. В группу москвичей, работавших в Центральном научно-исследовательском институте водного транспорта, входили Н. И. Маккавеев, А. С. Стариков, Н. А. Ржаницын, А. И. Лосиевский и другие. В Новосибирске на базе НИИВТа сформировалась и успешно работала на водных путях Сибири научная школа профессора В. В. Дегтярева и его коллег, учеников и продолжателей — профессоров Ф. М. Чернышова, А. В. Кабанова и др., в г. Горьком в ГИИВТе — профессоров Л. И. Кустова и Р. Д. Фролова.

В этот период в соответствии с запросами практики необходимо было создать современное расчетное и инженерное обоснование для проектирования путевых мероприятий на судоходных реках. Поэтому во второй половине прошлого столетия наиболее значимые научные результаты были получены в области динамики русловых потоков и речной гидравлики. Развитие теории руслообразования и изучение движения потока на перекатах, исследования сезонных деформаций перекатов, создание и развитие гидроморфологической теории руслового процесса и становление русловедения, позволили получить новые научные результаты, положенные в основу расчетных и методических рекомендаций для проведения путевых мероприятий на водных путях.

В результате выполнения совместной научной и практической деятельности инженерами-гидротехниками, гидрологами и геоморфологами была создана наука о содержании ВВП, представляющая собой, с одной стороны, учение о русловых процессах на судоходных реках, а с другой — практические приложения и расчетные рекомендации для решения инженерных задач по их дноуглублению и управлению. Таким образом, усилиями специалистов вузов водного транспорта и родственных учебных и научно-исследовательских организаций географического и гидрологического профиля удалось существенным образом повысить качество проектирования и улучшить практику проведения путевых мероприятий на судоходных реках.

Специалистами и учеными научно-исследовательских институтов и водно-транспортных вузов были разработаны, опубликованы и доведены до потребителей на производстве для использования в практической деятельности специальные руководства, пособия и расчетные методики по проектированию и производству путевых мероприятий на судоходных реках. Эти материалы основывались на новейших результатах исследований в области русловых процессов и речной гидравлики.

Широко востребованными в производственных путевых организациях Минречфлота стали: «Проектирование судовых ходов на свободных реках» (1964), «Практическое пособие по производству выравнивательных работ на внутренних водных путях» (1969), «Руководство по проектированию коренного улучшения судоходных условий на затруднительных участках свободных рек» (1974), «Руководство по изысканиям и анализу руслового процесса на затруднительных участках свободных рек» (1981), «Руководство по улучшению судоходных условий на свободных реках» (1992), подготовленные специалистами ЦНИИЭВТа, Ленинградского и Новосибир-

ского институтов водного транспорта и являющиеся, по существу, последними изданиями такого рода до настоящего времени.

Начиная с середины 70-х годов в Ленинградском институте водного транспорта был выполнен целый ряд натурных экспедиционных исследований с целью изучения кинематической структуры речного потока и руслового режима при обеспечении судоходных условий на реках Волга, Дон, Ока, Волхов, Свирь и др., а также на приусьевых участках малых рек в бассейнах Онежского и Ладожского озера; на реке Обь в устьевой области и на ее малых боковых притоках, на реках Надым, Пур и Таз, их притоках и устьевых участках малых рек, впадающих в Обскую и Тазовскую губу. Это позволило получить качественные гидрографические материалы и разработать теоретическую базу для обеспечения судоходных условий на водных путях для доставки грузов в малоосвоенные районы Сибири и севера Тюменской области. Кроме этого, был выполнен обширный цикл натурных и лабораторных исследований, посвященных оценке влияния дноуглубительных работ и карьерных разработок руслового аллювия на русловой режим рек Собь, Чулым, Кама, Луга, Северная Двина, Вычегда и Вятка и др., характеризующихся различными типами руслового процесса и различной водностью. Результаты натурных исследований опубликованы в работах [Зернов, 1987; Зиненко и др., 1987; Николаев, 1989; Гладков и др., 2005].

Значительные объемы русловых исследований на судоходных реках были выполнены сотрудниками Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова. В опубликованных материалах [Беркович, Рулев и др., 1996; Русловые процессы..., 2001; Чалов, 2008, 2011] и др. приведены сведения о результатах исследований, проведенных на судоходных участках рек Печора, Северная Двина, Вычегда, средняя и нижняя Лена, Енисей ниже г. Красноярска, нижняя Катунь, Алдан, верхняя Обь и др. Несомненный практический интерес представляют региональные монографии по водным путям, подготовленные научными сотрудниками МГУ совместно со специалистами Ленского, Обского и Северо-Двинского бассейнов ВВП (1994, 2000 и 2012 гг.); по Лене и Оби также с участием ученых НГАВТ. Эти материалы позволили детально описать процессы, происходящие на затруднительных для судоходства участках рек, улучшаемых средствами дноуглубления.

Анализ динамики изменения основных показателей ВВП РФ по сравнению с 90-ми гг. прошлого столетия показал, что к настоящему времени их характеристики в значительной степени ухудшились. За прошедший период времени в 2,0 раза сократилась протяженность водных путей обслуживаемых навигационным оборудованием, в 3,2 раза сократилась протяженность водных путей с соответствующими гарантированными глубинами, в 5 – 6 раз снизились ежегодные объемы эксплуатационного землечерпания на транзитных судовых ходах.

Несмотря на значительное сокращение объемов транзитного землечерпания, которое произошло за последние два десятилетия в силу объективных причин, проблема оценки влияния путевых мероприятий на морфологию русел и гидравлику речного потока остается по-прежнему актуальной. Более того, отдельные аспекты этой

проблемы в современных условиях требуют разработки новых подходов в части научно-методического и организационного обеспечения.

Недостаточные темпы обновления инфраструктуры путевого хозяйства и ограниченное бюджетное финансирование на содержание ВВП побуждают к поиску наиболее экономичных способов поддержания судоходных условий. Их основу составляют современные методы эффективного выправления и восстановления русел рек, рациональное трассирование землечерпательных прорезей и мероприятия по снижению их заносимости, а также модернизация навигационного оборудования ВВП.

К настоящему времени практически на всех судоходных реках РФ проявились неблагоприятные экологические последствия инженерных мероприятий, проводимых ранее на водных объектах. На отдельных судоходных реках этому способствовало значительное переуглубление перекатов при достижении гарантированных судоходных глубин. Однако в подавляющем большинстве случаев превалирующим оказалось влияние добычи нерудных строительных материалов (далее НСМ) из русловых карьеров на гидрологический и русловой режимы рек. Поэтому, при планировании габаритов водного пути на перспективу необходимо установить допустимые пределы возможного их увеличения с учетом современного состояния гидрологического и руслового режимов рек.

Анализ материалов натурных наблюдений, выполненных на судоходных реках, показывает, что проведение путевых мероприятий, связанных с обеспечением судоходных условий в подавляющем большинстве случаев не приводит к нарушению условий устойчивости естественных русел. На практике можно привести лишь несколько примеров судоходных участков, где достигнутые глубины превысили значения гидравлически допустимых судоходных глубин, и, в результате чего произошло понижение меженных уровней воды. Примеров негативного влияния карьерных разработок на гидрологический и русловой режимы судоходных рек значительно больше. В отдельных случаях эффект влияния дноуглубительных работ может усиливать влияние карьерных разработок.

В современных условиях инженерные воднотранспортные и водохозяйственные мероприятия на ВВП приходится осуществлять на практике с учетом происходящих изменений гидрологического и руслового режимов рек, обусловленных влиянием инженерной деятельности и климатообусловленных факторов. Исследования динамики изменения характеристик водных ресурсов страны [Георгиевский и др., 2012; 2013], охватывающие 1936 – 2012 гг., показывают, что за последние три десятилетия в этом ряду наблюдений водные ресурсы испытывают значительные изменения во времени.

При этом, для крупнейших рек бассейна Северного Ледовитого океана (Печора, Енисей, Лена) характерной является повышенная водность. Выше нормы был сток реки Волги, хотя последние годы были относительно маловодными. Существенное снижение водности в последние два десятилетия произошло в бассейнах Дона, Верхней Оби и Иртыша. Главной особенностью изменения внутригодового распределения стока воды в пределах значительной части равнинной территории

Европейской территории России (далее — ЕТР) стало уменьшение роли половодья в формировании годового стока рек, уменьшение максимальных и значительное увеличение минимальных расходов воды. Типичный для рек региона восточно-европейский тип водного режима с одним годовым максимумом стока трансформируется в режим, для которого характерен гребенчатый тип гидрографа в период максимального стока. Ранее таких изменений водного режима не происходило вследствие доминирующей роли стока за период весеннего половодья. В этих районах в результате повышения зимних температур воздуха возросло число и продолжительность оттепелей, уменьшились предвесенние запасы воды.

Использование в проектной и практической деятельности современных методов гидравлических расчетов и русловых прогнозов, а также организация систематического мониторинга характеристик гидрологического режима и проведение натурных исследований на судоходных реках дают возможность обеспечить выполнение инженерных мероприятий на свободных реках в интересах водного транспорта без ущерба для состояния окружающей природной среды.

Качественное выполнение гидрологического обоснования путевых мероприятий на судоходных реках позволит оптимизировать объемы эксплуатационного землечерпания для обеспечения установленных значений гарантированных габаритов судовых ходов. Это даст возможность при организации путевых работ на судоходном плесе со временем сместить акценты на выполнение работ по выправлению русел рек для судоходства и коренному улучшению судоходных условий с целью получения долговременного эффекта от вложения бюджетных средств. Все это требует проведения серьезных научных исследований и разработки на их основе нового поколения методических указаний, руководств и пособий для практических работников. Поэтому вопросы, связанные с обеспечением судоходных глубин на ВВП РФ требуют проведения новых научных исследований и инженерных проработок.

За последние 25 лет в нашей стране практически не было крупных публикаций по теории русловых процессов, имеющих отношение к проблемам содержания водных путей и их учету при проведении эксплуатационных и капитальных дноуглубительных и выправительных работ. Исключение, наверное, представляют упомянутые выше три региональные монографии, подготовленные в МГУ им. М. В. Ломоносова. Предлагаемая монография представляет собой попытку восполнить возникший за последние десятилетия пробел с научной и методической литературой в области русловых процессов и водных путей на реках, и предназначена как для научных сотрудников и преподавателей вузов, так и для инженерно-технических работников на ВВП, для студентов и аспирантов университетов водного транспорта, классических и гидрометеорологического университетов, готовящих специалистов по гидрологии.

Книга посвящена анализу современного состояния ВВП РФ, проблемам гидрологии рек, речной гидравлики и развития русловых процессов на судоходных реках, улучшаемых средствами дноуглубления и выправления. По материалам выполненных исследований авторами дается оценка влияния строительства гидротехнических сооружений на водных путях и инженерных мероприятий, осуществляемых в руслах

судоходных рек, на их гидрологический и русловой режимы и устойчивость русел рек. С учетом современных представлений в области динамики русловых потоков и русловых процессов в работе обобщается существующая практика инженерного и расчетного обоснования путевых мероприятий на судоходных реках, и формулируются ограничительные требования по допустимой степени воздействия проектируемых инженерных мероприятий на гидравлику и морфологию русел судоходных рек. Принципиально новым направлением в данной работе является попытка авторов оценить возможное влияние климатообусловленных изменений характеристик речного стока на условия обеспечения судоходных глубин на ВВП РФ.

Монография подготовлена авторским коллективом в составе:

- проф. Г. Л. Гладков, д-р техн. наук, зав. каф. водных путей и водных изысканий ГУМРФ им. адм. С. О. Макарова;
- проф. Р. С. Чалов, д-р геогр. наук, зав. научно-исследовательской лабораторией эрозии почв и русловых процессов им. Н. И. Маккавеева, проф. каф. гидрологии суши МГУ им. М. В. Ломоносова;
- К. М. Беркович, д-р геогр. наук, ведущий научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории эрозии почв и русловых процессов им. Н. И. Маккавеева МГУ им. М. В. Ломоносова.

Данное предисловие к книге написано Г. Л. Гладковым и Р. С. Чаловым совместно. Главы 1 и 4, разделы 3.2 и 3.3 главы 3, параграф 5.6 главы 5 написаны профессором Г. Л. Гладковым; главы 2 и 5 — профессором Р. С. Чаловым, параграф 4.4 главы 4 — Р. С. Чаловым и Г. Л. Гладковым; раздел 3.1 главы 3 написан профессором К. М. Берковичем, раздел 3.2 — совместно с Г. Л. Гладковым.

Общее редактирование рукописи книги выполнено Г. Л. Гладковым.

Монография подготовлена по результатам собственных многолетних исследований авторов, посвященных изучению гидрологического и руслового режимов судоходных рек, а также на основании анализа материалов других авторов, полученных в ходе изучения русловых процессов и специфики их проявления на судоходных реках РФ.

Авторы выражают благодарность своим коллегам, принимавшим участие в русловых и гидрографических исследованиях на ВВП в различных регионах нашей страны, за помощь в камеральной обработке и анализе полученных материалов, в подготовке и оформлении рукописи книги.

Авторы благодарят Межвузовский научно-координационный совет по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов при МГУ и всех его участников за 30-летнюю активную деятельность по становлению и развитию русловедения — науки, развивающейся на стыке гидрологии и геоморфологии, речной гидравлики, гидротехники и гидрографии, и превратившейся сегодня в междисциплинарную область знаний.

Авторы благодарят рецензентов за ценные замечания и рекомендации, данные при прочтении рукописи книги.

# ГЛАВА 1. ВНУТРЕННИЕ ВОДНЫЕ ПУТИ РОССИИ

## 1.1. Общая характеристика внутренних водных путей

Внутренние водные пути Российской Федерации являются важнейшей частью инфраструктуры государства, обеспечивающей транспортные связи 68 субъектов РФ, а также экспортно-импортные перевозки в прямом водном сообщении в 670 портах 45 стран Европы, Азии и Африки. Особенно велико их значение для хозяйственной и культурной жизни Сибири, Дальнего Востока и Крайнего Севера.

ВВП России — естественные или искусственно созданные федеральные пути сообщения, обозначенные навигационными знаками или иным способом и используемые в целях судоходства. Они подразделяются на естественные (внутренние моря, озера и реки) и искусственные (шлюзовые реки, судоходные каналы, искусственные моря и водохранилища).

Выделяются магистральные водные пути, обслуживающие международные перевозки и перевозки между крупными районами внутри страны, а также местные, обслуживающие внутрирайонные связи. Протяженность судоходных водных путей России в настоящее время составляет 101,3 тыс. км, в том числе 16,7 тыс. км искусственных водных путей. На них расположены более 700 гидротехнических сооружений различного назначения, в том числе 110 судоходных шлюзов, насосные станции, гидроэлектростанции, плотины, дамбы, водосбросы и водоспуски.

В XVIII – XIX вв. на месте бывших «волоков» были построены первые искусственные водные системы, такие как Вышневолоцкая (1709 г.), Мариинская (1810 г.) и Тихвинская (1811 г.). В 1913 г. общая протяженность судоходных ВВП составляла 64,6 тыс. км. Перевозки грузов по ним достигали 49,1 млн т, а число перевезенных пассажиров превышало 11 млн чел. Эти перевозки приходились, в основном, на реки Европейской части России.

Россия первой из стран Европы завершила в 1975 г. процесс создания *Единой глубоководной системы* (далее — ЕГС) морских путей страны

и континента в целом, связавшей судоходными путями все омывающие Европу моря (рис. 1.1). Это стало возможным благодаря строительству уникальных межбассейновых соединений: Беломорско-Балтийского канала, Волго-Донского канала, канала имени Москвы, Волго-Балтийского водного пути, а также каскада гидроузлов на Волге, Каме и Дону.

Протяженность ЕГС составляет 6,5 тыс. км с гарантированной глубиной 400/360 см. На водных путях ЕГС можно эксплуатировать суда грузоподъемностью до 5 тыс. т.

В дореволюционной России перевозки грузов и пассажиров осуществлялись в основном по рекам Европейской части страны, поэтому становление и развитие водных путей началось именно в этом регионе РФ.

В ходе развития ВВП в нашей стране можно выделить четыре характерных этапа. В силу неравномерности развития, по разным причинам, каждый конкретный водный путь или его часть в настоящее время могут находиться на одном из этих этапов.

На первом этапе происходит первоначальное становление водного пути, вызываемое потребностями развития торговли, расширения местных сообщений и т. п. На этом этапе водный путь используется в естественном состоянии после проведения необходимых работ (руслочищение, установка предупреждающих знаков и др.).

Наступление второго этапа характеризуется тем, что водные пути становятся предметом заботы государства. В отдельных местах, сдерживающих развитие экономики и торговли, создаются искусственные водные пути — шлюзованые реки, судоходные каналы и водохранилища. На свободных реках систематически проводятся выправительные и дноуглубительные работы с целью обеспечения необходимых габаритов судового хода.

Третий этап развития водных путей связан с комплексным изучением возможностей их коренного улучшения в отдельных регионах и в стране в целом, разработкой необходимых проектов и планомерной реализацией гидротехнических комплексов.

Четвертым этапом следует считать обеспечение гарантированных габаритов судового хода и развитие инфраструктуры водных путей для возможности их использования в качестве элементов международных транспортных коридоров.

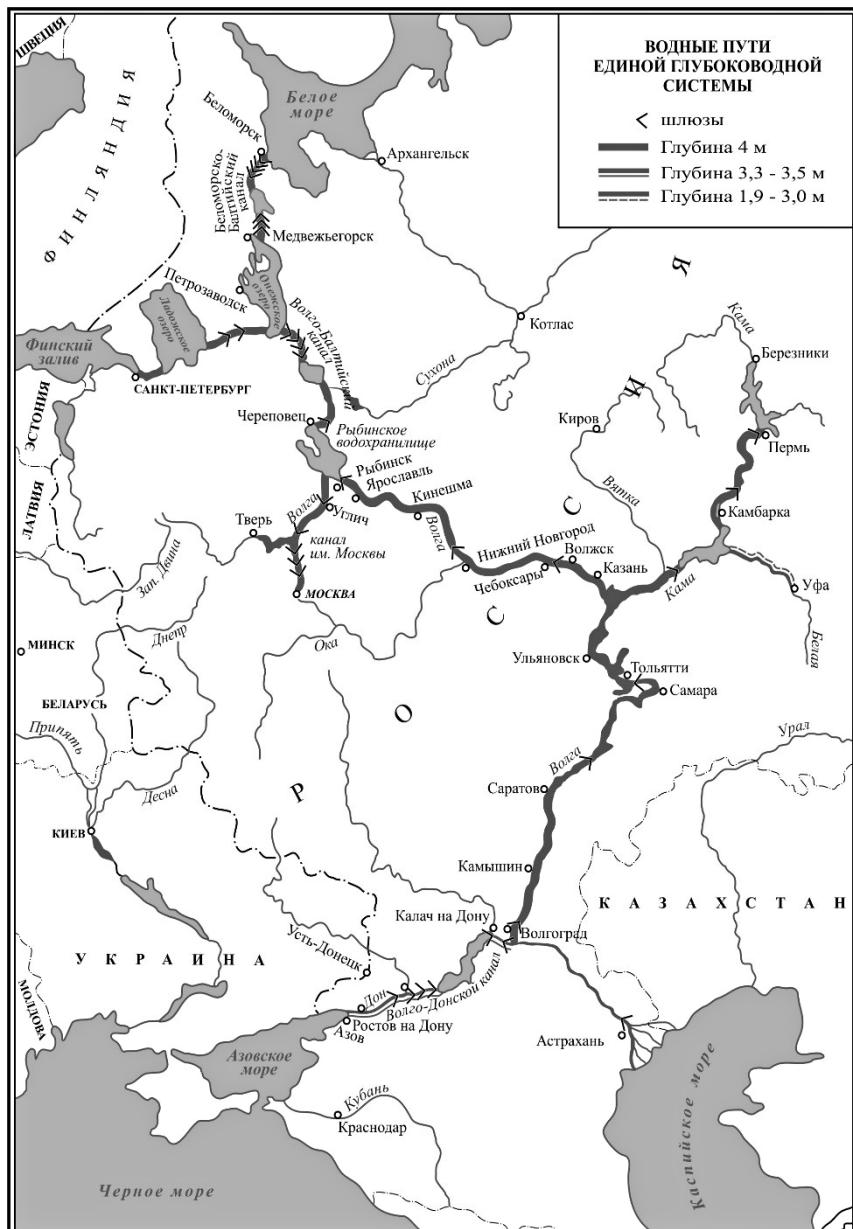


Рис. 1.1. Единая глубоководная система Европейской части Российской Федерации

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

[e-Univers.ru](http://e-Univers.ru)