

СИЛА ВОДЫ В РУКАХ ЧЕЛОВЕКА

К 100-летию ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева

Москва
2021

УДК 369.5
ББК 65.272
С36

Редакционная коллегия:

и.о. генерального директора АО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева» А.Д. Созинов,
д-р техн. наук В.Б. Штильман,
д-р техн. наук В.Б. Глаговский,
канд. техн. наук Р.Н. Орищук

С36 Сила воды в руках человека: к 100-летию ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева. – Москва: Современные информационные системы, 2021. – 304 с.
ISBN 978-5-6045669-0-9

Деятельность Всероссийского научно-исследовательского института гидротехники им. Б.Е. Веденеева на протяжении всей его 100-летней истории связана с вопросами эффективного использования водных ресурсов нашей страны. Исследования и разработки института нашли воплощение в уникальных сооружениях, приручивших силу воды и направивших её энергию на благо человека. На страницах книги через богатую историю ВНИИГ можно проследить историю отечественной гидротехники и энергетики. Вековые традиции и передовые разработки, научный авторитет и колоссальный опыт заложили прочный фундамент для дальнейшего развития института в новом столетии.

УДК 369.5
ББК 65.272

ISBN 978-5-6045669-0-9

© ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева, 2021
© ООО «Современные
информационные системы»,
оформление, 2021



Уважаемые коллеги!

Поздравляю весь коллектив Всероссийского научно-исследовательского института гидротехники имени Б.Е. Веденеева со 100-летним юбилеем.

История создания и становления ВНИИГ неразрывно связана с развитием энергетики нашей страны. Научные разработки института активно использовались при реализации плана ГОЭЛРО – масштабной программы электрификации РСФСР, – который в 2020 году также отметил своё столетие. Почти все крупные гидроэлектростанции СССР были спроектированы и построены при непосредственном участии учёных ВНИИГ.

На протяжении ста лет коллектив института доказывает свой высокий профессионализм, успешно решая сложнейшие инженерные задачи. Исследовательский и проектный потенциал ВНИИГ востребован самыми разными отраслями, однако главным направлением работы являются темы, связанные с гидроэнергетикой. Уверен, что новое поколение учёных ВНИИГ внесёт значительный вклад в дело модернизации отечественных ГЭС и строительства новых современных и безопасных гидротехнических сооружений.

Искренне желаю коллективу ВНИИГ крепкого здоровья, успешной реализации намеченных планов, а также успехов во всех начинаниях.

Председатель правления –
генеральный директор

В.В. Хмарин

Дорогие друзья и коллеги!

В сентябре 2021 года исполняется 100 лет с момента основания института, ставшего одним из ведущих научных центров страны в области гидротехнического строительства, – Всероссийского научно-исследовательского института гидротехники имени Б.Е. Веденеева. У истоков его создания стояли видные учёные, инженеры, профессора политехнического института. В то же время сотрудники и учёные ВНИИГ принимали активное участие в организации и проведении учебного процесса на гидротехническом факультете ЛПИ. Политехнический институт стал кузницей кадров для динамично развивающегося института гидротехники, где работали и продолжают работать лучшие его выпускники.

Во ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева была создана теоретическая и методическая база развития гидротехнической науки. Мультидисциплинарные исследования и практические разработки его учёных и сотрудников легли в основу обоснования научно-технических, проектных, технологических решений при создании крупнейших гидротехнических и энергетических объектов в Советском Союзе, России и за рубежом. Объединение фундаментальных исследований с современными численными методами и технологиями решения проблем и задач гидротехнического и гидроэнергетического строительства позволяют и сейчас предлагать уникальные, нестандартные технические решения на всех этапах жизненного цикла гидротехнических объектов.

На всех этапах развития находящиеся через «дорогу» ВНИИГ и Политех формировали и укрепляли сотрудничество в научно-исследовательской, образовательной и производственной сферах. Ведущие учёные Политехнического института являются консультантами в прикладных НИОКР, работают в экспертных комиссиях и советах, в редколлегии журнала «Известия ВНИИГ», а сотрудники ВНИИГ являются руководителями магистерских диссертаций, руководят производственной практикой студентов Инженерно-строительного института СПбПУ Петра Великого, являются председателями и членами государственных экзаменационных комиссий. Работает объединённый (ВНИИГ+СПбПУ) диссертационный совет по специальности «гидротехническое строительство», реализуются совместные образовательные программы и научно-исследовательские проекты. ВНИИГ выделяет несколько стипендий для поощрения лучших студентов ИСИ.

От имени СПбПУ поздравляем коллектив ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева со 100-летним юбилеем! Пройден большой путь, но впереди ещё много свершений на благо развития гидротехнической отрасли нашей страны. Готовы продолжить этот путь вместе с вами, расширяя и дальше наше сотрудничество. Желаем институту дальнейшего развития и процветания, а его сотрудникам доброго здоровья, творческих успехов, счастья и благополучия.

Президент СПбПУ академик РАН



М.П. Федоров

Директор ИСИ д.т.н.



Г.Л. Козинец

Профессор СПбПУ д.т.н.,
заслуженный энергетик РФ

В.В. Елистратов

Уважаемые коллеги!

Институт, носящий сегодня имя Б.Е. Веденеева, был создан в 1921 году в рамках реализации плана ГОЭЛРО, обеспечившего благодаря ускоренному развитию гидроэнергетики восстановление и модернизацию всей отечественной экономики. Дальнейшая 100-летняя история института неотделима от истории российской гидроэнергетической отрасли. Ведь, точно так же как любой гидротехнический объект возводится на прочной основе, наука является той базой, без которой невозможна подготовка любого проекта.

На фундаменте научных достижений ВНИИГ созданы признанные в стране и во всём мире научные школы в области гидравлики, фильтрации, механики грунтов, механики разрушения бетона, общих принципов подбора составов гидротехнического бетона, математического моделирования, исследований гидротехнических сооружений из грунтовых материалов, бетонных и железобетонных конструкций.

Институтом накоплен колоссальный опыт и наработана уникальная научная база в области гидротехнического строительства. ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева неоднократно подтверждал статус ведущего научного центра страны по проблемам гидроэнергетики и гидротехнического строительства, успешно решая самые сложные и нестандартные задачи. Теоретические и экспериментальные исследования ВНИИГ легли в основу проектов, которые разрабатывались специалистами нашего института, включая Красноярскую, Саяно-Шушенскую, Чиркейскую, Колымскую, Нижне-Бурейскую и многие другие ГЭС, ставшие гордостью российской гидроэнергетики.

Два наших института, входящих сегодня в научно-проектный комплекс ПАО «РусГидро», исторически расположены в Северной столице и с гордостью продолжают традиции петербургской гидроэнергетической школы, отличительной чертой которой всегда было органичное сочетание науки и практики.

Плечом к плечу, бок о бок инженеры «Ленгидропроекта» совместно со специалистами ВНИИГ трудились на многих объектах. География нашего сотрудничества охватывает буквально всю Россию – от являющегося предметом нашей особой общей гордости Комплекса защиты Санкт-Петербурга от наводнений на западе до расположенной на восточной оконечности страны и ещё не запущенной на полную мощность Усть-Среднеканской ГЭС.

От имени коллектива «Ленгидропроекта» и себя лично желаю сотрудникам ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева новых успехов в их созидательной деятельности и благодарю за плодотворное сотрудничество, которое, уверен, будет продолжаться и в дальнейшем, помогая нам взаимно расширять круг своих знаний и профессионального опыта.

Генеральный директор
АО «Ленгидропроект»



И.И. Жежель



Уважаемые коллеги!

На протяжении 100 лет Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники имени Б.Е. Веденеева стоит на службе энергетики, гидротехнического строительства и водного хозяйства. За эти годы реализованы масштабные проекты, накоплен колоссальный опыт работы в области проектирования, строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений в различных природно-климатических условиях. Только в России это более 200 гидроэлектростанций, свыше 150 тепловых и 10 атомных электростанций, в том числе расположенные в суровом климате Крайнего Севера, сейсмически опасных районах, экстремально сложных условиях высокогорья. Научные достижения и разработки института востребованы и за рубежом: они нашли применение при строительстве энергетических объектов в Европе, Азии и Африке.

Каждый из выполненных с участием ВНИИГ объектов по-своему уникален. Каждый из них стал частью истории института и важным жизненным этапом для специалистов, вложивших в эти сооружения свои силы, знания и опыт. В поиске оптимальных технических решений и конструкций, ответов на сложнейшие инженерные задачи на протяжении века формировалась гидротехническая наука. Чутко откликаясь на вызовы времени, институт развивал новые направления научных работ, создавал экспериментальную базу и теоретический фундамент для проведения исследований, обеспечивая отрасль передовыми научными разработками. Благодаря масштабному труду учёных-гидротехников стало возможным создание сложнейших сооружений, которыми наша страна может по праву гордиться. Среди них – высочайшая арочно-гравитационная плотина Саяно-Шушенской ГЭС, красивейшая арочная плотина Чиркейской ГЭС, построенная в условиях вечной мерзлоты Колымская ГЭС, Комплекс защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений и многие другие.

Книга, которую вы держите в руках, – это книга о том, как проходил процесс зарождения и развития современной гидротехнической науки, о том, как складывались традиции и формировалась научная основа для развития энергетической отрасли. Это книга о поколениях учёных и специалистов, огромным трудом и талантом которых создавались уникальные гидротехнические сооружения, приручившие силу воды и направившие её энергию на благо человека. Это книга об институте, который из учреждения для решения узких вопросов мелиорации вырос в авторитетный научный центр, обладающий мировой известностью в сфере гидротехнического строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений.

Страницы истории ВНИИГ тесно вплетены в историю энергетики нашей страны. И сегодня широкий диапазон направлений работы и огромный научный потенциал позволяют ВНИИГ оказывать системные услуги для всего топливно-энергетического комплекса. Важным конкурентным преимуществом института является гармоничное сочетание и соединение традиционных научных школ с современными технологиями и выполнением проектных работ под ключ.

Пересекая вековой рубеж своей богатой истории, ВНИИГ продолжает активное развитие. В настоящее время в институте реализуется комплексная программа модернизации лабораторно-производственной базы, нацеленная на обновление лабораторий в соответствии с современными международными стандартами. Развиваются новые направления деятельности, в том числе проектирование и автоматизация систем диагностического контроля. Мы выходим на новые рынки и предлагаем свои услуги зарубежным компаниям. Сегодня нашими заказчиками являются крупнейшие организации топливно-энергетического комплекса и горно-перерабатывающей промышленности. Независимо от типа объекта мы гарантируем оптимальное решение сложных задач гидротехнического строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений.

Одной из основных ценностей с момента основания ВНИИГ остаётся его коллектив. Это команда настоящих профессионалов, чья энергия и безупречные знания позволили сформировать особую корпоративную культуру института. В атмосфере сотрудничества и взаимоподдержки в стенах ВНИИГ трудятся опытные учёные и молодые специалисты. Сложившиеся традиции, творческий подход к работе и вековой опыт позволяют ВНИИГ уверенно двигаться вперёд и смело смотреть в будущее.

И.о. генерального директора



А.Д. Созинов







ВОДА И ТЕХНИКА

Водосброс Саяно-Шушенской ГЭС

Сила воды в руках человека

Капля воды дороже алмаза.
Дмитрий Менделеев

«Чтобы быть сильным, надо быть как вода, – сказал древнекитайский мудрец Лао-цзы. – Нет препятствий – она течёт; плотина – она остановится; прорвётся плотина – она снова потечёт; в четырёхугольном сосуде она четырёхугольна; в круглом – кругла. Оттого, что она так уступчива, она нужнее всего и сильнее всего».

Издревле человек стремился научиться управлять водой, направлять её непрерывный бег в нужное русло, делать её источником жизни. С незапамятных времён передавались от поколения к поколению знания людей, которым суждено было стать наукой. Потребность в орошении полей, создании запасов водных ресурсов, защите от наводнений и привела к появлению гидротехники.

За 4400 лет до нашей эры в Египте строились каналы для орошения земель в долине Нила, а земляные плотины появились ещё раньше – в Вавилонском царстве существовали города с водопроводами и артезианскими колодцами, известны гидротехнические сооружения VIII–VI веков до нашей эры в Древнем Хорезме.

Древнейшая из известных крупных плотин – Садд эль-Кафара («Дамба неверных») – была построена в Древнем Египте около 2650 года до нашей эры для борьбы с наводнениями. Эта каменная плотина с ядром из гравия имела высоту 14 метров, длину гребня –



113 метров. Поверхность дамбы была облицована вырезанным камнем. Считается, что плотину не успели ввести в эксплуатацию, поскольку она была разрушена наводнением на последнем этапе возведения. Археологи предполагают, что строители не предусмотрели отводных каналов для реки на время строительства, а ядро её не было в достаточной мере защищено от эрозии.

*Садд эль-Кафара,
древнейшая плотина
в мире*



Великий Юй,
древнекитайский
гидростроитель

Из третьего тысячелетия до нашей эры пришла легенда о древнекитайском инженере-гидростроителе – великом Юе. Люди, которые селились вдоль рек, всегда испытывали много бед от наводнений, поэтому в 2283 году до нашей эры Юй предложил проекты регулирования рек, методы очистки и углубления их русел, прокладки каналов. Осуществив проекты, Юй стал известен во всём государстве, а после был избран императором.

Расцвет Греции и Рима привёл к развитию гидротехники: был построен водопровод Аппия, проложена канализация в Риме, были попытки осушения Понтийских болот. Во втором тысячелетии до нашей эры на территории

современных Нидерландов строились дамбы для защиты низменных мест от затопления, а на территории современных Грузии и Армении – каналы.

С наступлением Тёмных веков в западноевропейских странах гидротехническое строительство свелось к малым сооружениям – устройству водяных мельниц, водоснабжению замков, но развитие торговли и ремёсел в Средневековье привело к появлению судоходных шлюзов на водных путях и в портах.

В Древней Руси были широко распространены водяные мельницы. «Устав Ярослава» (XI век) предоставлял каждому пра-

во их строить, но владелец обязан был не чинить ущерба соседям. Водный путь «из варяг в греки» для улучшения судоходства требовал строительства каналов для спрямления речных излучин, а при осаде городов применяли отвод воды из реки в другое русло с пересыпкой старого русла запрудой. Известен водопровод XI–XII века из деревянных труб на Ярославовом дворе в Новгороде, а также водосточный канал, облицованный пластинами из бересты. На случай осады сооружали оригинальные водяные тайники, позволявшие осаждённым получать воду.

В Московской Руси гидротехника получила дальнейшее развитие, особенно в части водоснабжения. К концу XV – началу XVI века относятся Кремлёвский самотёчный водопровод, водяные тайники, рвы и пруды с затворами (шлюзами), каменная мельница на реке Неглинной, а также самотёчный водопровод в городе Русе (ныне город Старая Русса). В 1633 году вода из Москвы-реки была проведена на царский двор.

В «Соборном уложении» (1649) царя Алексея Михайловича содержались статьи, связанные с законодательным регулированием водного хозяйства: например, об устройстве «езов» (речных заграждений для рыбной ловли) и водяных мельниц и об обеспечении при этом судоходства на реках путём устройства ворот, через которые «можно было судам ходити».

В XVII–XVIII веках появление мануфактур, расширение торговли и рост городов повлекли за собой новый подъём гидротехнического строительства. Работы Г. Галилея, Б. Паскаля, И. Ньютона, М.В. Ломоносова, Д. Бернулли за счёт развития теоретической базы позволили перейти к строительству более сложных гидротехнических сооружений. Было построено много



судоходных каналов во Франции, Англии. В России было создано более 200 заводских плотин и гидроустановок на Урале, Алтае и в других местах. Среди них примечательны Змеиногорская земляная плотина высотой 18 м и гидросиловая установка, построенная в 1780-х годах К.Д. Фроловым. Были проложены новые водные пути – Вышневолоцкая, Мариинская и Тихвинская (соединившие Волгу с Балтийским морем), Северо-Двинская и другие системы.

В XIX веке изобретение паровой машины и появление железных дорог в западноевропейских странах ослабили интерес к гидравлическим установкам и водному транспорту. Однако рост промышленности и сельского хозяйства, развитие городов, нуждавшихся в водоснабжении, привели к новому подъёму гидротехнического строительства.

*Спаские водяные ворота Китай-города.
Художник А.М. Васнецов*

Гидротехника – наука высокой ответственности



Старейшая в мире
арочно-гравитационная
плотина Almansa
(Испания)

Гидротехника – отрасль науки и техники, занимающаяся изучением водных ресурсов, их использованием для различных хозяйственных целей и борьбой со средним действием вод при помощи инженерных сооружений. Она имеет следующие основные направления: использование водной энергии – гидроэнергетика, обеспечение судоходства и лесосплава по водным путям; орошение, обводнение и осушение сельскохозяйственных земель; водоснабжение населения, транспортных и промышленных предприятий; отведение с благоустроенных территорий избыточных, сточных и загрязнённых вод; обеспе-

чение необходимых условий для рыбного хозяйства; защита населённых пунктов, промышленных объектов, линий транспорта, связи, различных сооружений от вредного действия водной стихии. Такое деление гидротехники является в известной мере условным, так как в большинстве случаев использование вод носит комплексный характер, одновременно решается несколько водохозяйственных задач.

Являясь прикладной наукой, гидротехника опирается на другие науки о воде – гидрологию, гидромеханику, гидравлику и ряд научных дисциплин инженерно-строительного цикла – инженерную геологию, механику грунтов, строительную механику, теорию упругости, технологию строительного производства и другие.

Первым специальным трудом по гидротехнике принято считать книгу «Начала гидростатики» фламандского математика и инженера Симона Стевина, вышедшую в 1586 году. В ней впервые была дана треугольная эпюра давления воды (графическое изображение закона изменения давления воды от глубины) на верховую грань плотины.

Важной вехой в теории расчёта плотин является вышедший в 1750 году труд французского инженера и изобретателя Бернарда Фореста де Белидора. В нём приведены первые расчёты плотин на устойчивость. Французский инженер М. де Сазили в 1853 году впервые начал определять напряжения

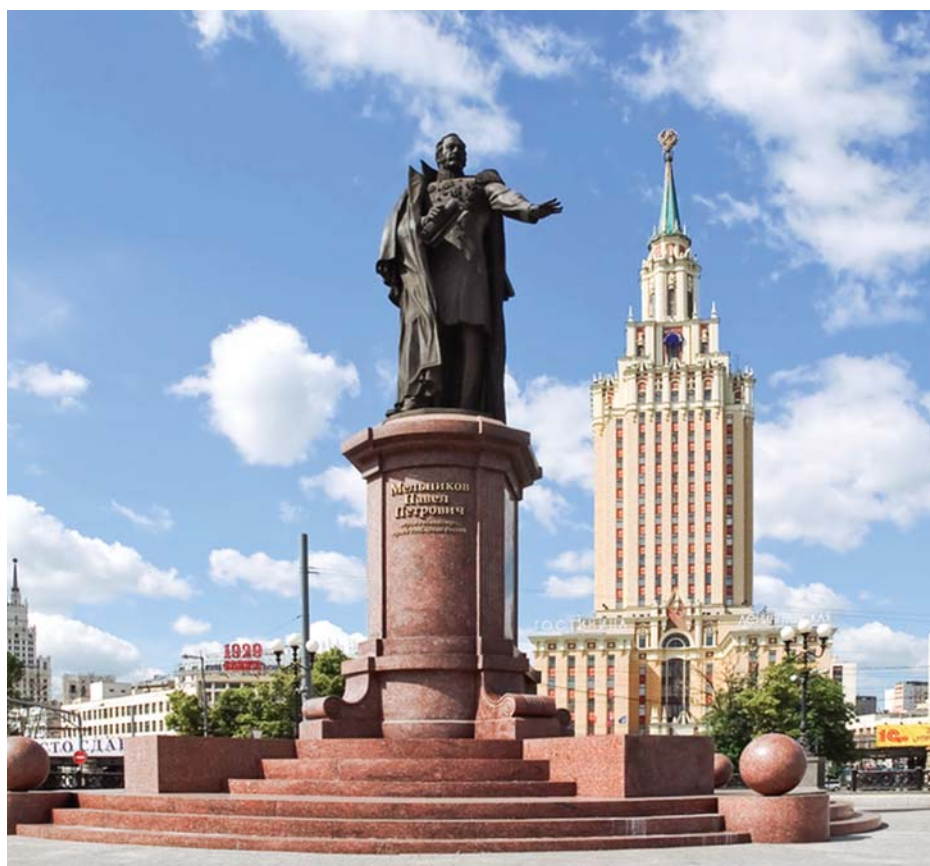


в гравитационных плотинах методами сопротивления материалов. Он построил равнопрочный профиль гравитационной плотины при воздействии на неё двух нагрузок – собственного веса сооружения и гидростатического давления верхнего бьефа, то есть части водоёма, расположенной по течению выше плотины.

В России уже в XVII веке с развитием гидротехники появляются профессии мастеров водовзводных, плотинных, водосточных дел. Известны имена Ивана Ерохова, Ивана Корела, семьи Костоусовых, Галактиона Никитина, Трефила Шарутина. Однако первым профессиональным гидротехником принято считать путейского инженера Павла Петровича Мельникова, опубликовавшего в 1836 году «Основы практической гидравлики». Ему принадлежит проект расчистки порогов и строительства плотины на реке Волхов. Впо-

следствии П.П. Мельников стал первым русским министром путей сообщения.

Стремительное развитие теория гидротехнических сооружений получила во второй половине XIX века. Во многом этому способствовало нарастание строительства плотин и необходимость повышения их эффективности и безопасности. Гидротехника – поистине наука высокой ответственности, требующая точных расчётов и анализа множества факторов. Широкая дискуссия в научных кругах по вопросам расчётного обоснования строительства плотин развернулась в конце XIX века. В ней приняли участие крупные инженеры и учёные того времени. Морис Леей сформулировал требование учёта противодействия, известное как «правило Леей». В 1897 году правительство Франции выпустило циркуляр, обязывавший его использовать, а в начале XX века это правило стало применяться повсеместно.



Книга
Симона Стевина
«Начала гидростатики»,
1586 год

Памятник
П.П. Мельникову
в Москве

Русская гидроэнергетика в XIX – начале XX века

Конец XIX – начало XX века в Российской империи стали временем формирования капиталистических отношений, роста предпринимательства, технологического перевооружения предприятий. Техническая революция совпала с индустриализацией. Россия вошла в пятёрку лидеров по объёму выпускаемой промышленной продукции наряду с Германией, Францией, Англией и США. Одновременно с этими процессами в Российской империи опережающими темпами развивалась энергетика, в том числе гидроэнергетика.

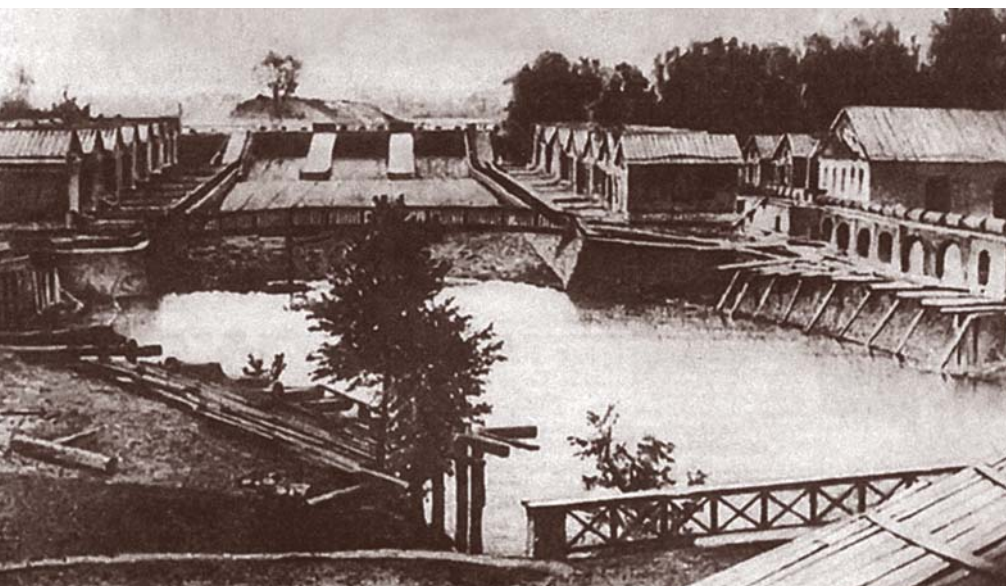
Пионерами энергетики были блок-станции, питавшие отдельный завод, улицу или даже дом. В России первая такая станция появилась в Нижнем Новгороде на Сормов-

ском машиностроительном заводе в 1876 году. В 1879 году в Петербурге при участии П.Н. Яблочкова построили блок-станцию для освещения Литейного моста. Первая центральная тепловая электростанция переменного тока «Георгиевская» была открыта в Москве на улице Большая Дмитровка в 1888 году.

В Новороссийске в 1893 году появилась первая в мире промышленная электростанция трёхфазного тока, основанная на изобретении М.О. Доливо-Добровольского. Российский инженер А.Н. Щенснович придумал, как приспособить это изобретение к нуждам железной дороги, и спроектировал элеватор с электростанцией в Новороссийске.

Первой гидроэлектростанцией в Российской империи считается ГЭС на реке Берёзовка, притоке Бухтармы в Алтайском крае, недалеко от города Зырянска. Она была построена в 1892 году по проекту горного инженера Н.Н. Кокшарова и предназначалась для водоотлива из рудников. Станция имела четыре гидроагрегата мощностью 200 кВт.

Вторая российская гидроэлектростанция – Охтинская ГЭС в Петербурге была введена в строй в 1895 году на реке Большая Охта. Она имела мощность 300 кВт и предназначалась для энергообеспечения Охтинского порохового завода. Охтинская ГЭС строилась под руководством российских инженеров В.Н. Чиколева и Р.Э. Классона.



Охтинский пороховой завод
с гидроэлектростанцией

В последнем десятилетии XIX века была построена ГЭС на Сестрорецком оружейном заводе мощностью 470 кВт. Строить плотину на крутом повороте реки Сестры повелел своим указом Пётр I в 1713 году, «дабы машины действием воды в движение приводились». Установка с 1723 года почти два века вырабатывала механическую энергию, пока не пришло время электрической.

В 1903 году была введена ГЭС «Белый уголь» на реке Подкумок – первая в Российской империи промышленная гидроэлектростанция. Изначально станция называлась Центральная Пятигорская ГЭС, а имя «Белый уголь» она получила лишь в 1913 году. С развитием силовых установок «белым углем» стали называть механическую энергию, заключённую в водных источниках и превращаемую на гидроэлектрических станциях в электрическую энергию. В 1913 году профессор М.А. Шателен впервые в России осуществил параллельную работу гидроэлектростанции «Белый уголь» и тепловой электростанции в Пятигорске.

В начале XX века были введены в действие также Гиндукушская ГЭС на реке Мургаб, Сашнинская, Аллавердинская, Тургунская и другие ГЭС. Общая мощность



ГЭС «Белый уголь».
Художник Г.Ф. Белов

гидроэлектростанций дореволюционной России составляла 8000 кВт. Российские учёные разрабатывали также проекты, связанные не со строительством плотин, а с «утилизацией» энергии рек. Так, в 1892 году Н.Н. Бенардос предложил организовать электроснабжение Петербурга за счёт энергии реки Невы, а в 1893 году Н.С. Лелявский разработал схему использования гидроэнергии Днепровских порогов. К 1896 году в стране насчитывалось 35 электростанций разного типа, в городах появилось электроосвещение, трамваи.

В 1900 году состоялся Первый Всероссийский электротехнический съезд, задуманный как ежегодный научный форум. Однако Русско-японская война и революция 1905–1907 годов отрицательно повлияли на производственный сектор. Экономический кризис, возникший после всеобщего подъёма 1890-х годов, коснулся и промышленности, и аграрного сектора. Новый подъём начался в 1909 году и был связан с проведением Столыпинской реформы. При поддержке Императорской академии наук за период с 1900 по 1913 годы проведено семь Электротехнических съездов. Осуществлению намеченных планов мешала начавшаяся Первая мировая война, а затем революция.



ГЭС на Сестрорецком оружейном заводе

Пузыревский Нестор Платонович (1861–1934) –

учёный-гидротехник, организатор строительства,
автор проектов водных путей и улучшения условий судоходства

Нестор Платонович Пузыревский родился 18 (30) августа 1861 года в Петербурге, в семье профессора геологии П.А. Пузыревского. Учился на физико-математическом факультете Петербургского университета, затем в 1885 году окончил Петербургский институт инженеров путей сообщения (ИИПС) императора Александра I.

Работая в Управлении внутренних водных путей Министерства путей сообщения Российской империи, Н.П. Пузыревский провёл гидрографическое обследование и описание ряда рек европейской части Российской империи – Дона, Днестра, Северского Донца, Оки, Волхова. Н.П. Пузыревский – автор проектов строительства межбассейновых соединений – Волго-Донского, Беломорско-Балтийского и



других, принимал участие в проектировании и строительстве системы шлюзов на Москве-реке.

Н.П. Пузыревским выдвинуты проекты улучшения или реконструкции существовавших водных путей: Молого-Мстинского, Московско-Нижегородского и других. Описания этих водных путей, а также составленные Пузыревским проекты шлюзования на них публиковались в «Материалах для описания русских рек и истории улучшения их судоходных условий» в 1902–1910 годах. С 1904 года Н.П. Пузыревский преподавал в Петербургском институте инженеров путей сообщения, где в 1914 стал профессором.

В 1920–1930 годах в ИИПС занимал должность декана факультета

водных путей и портов. Организатор и бессменный руководитель с 1925 года гидротехнического отделения Государственного гидрологического института.

В 1925 году Н.Н. Пузыревский создал в Ленинградском политехническом институте лабораторию грунтов, принимал участие и в исследованиях фильтрации в Научно-мелиорационном институте. После организации на его базе Научно-исследовательского института гидротехники (НИИГ, ныне ВНИИГ имени Б.Е. Веденеева) для лаборатории грунтов, в которой проводились исследования по методу Пузыревского, было выделено помещение, смонтированы приборы для определения фильтрационных свойств грунтов. Н.П. Пузыревский, возглавляя лабораторию грунтов, разработал конструкцию фильтрующих дамб, которые в 1931 году были применены при строительстве железной дороги Москва – Донбасс, затем Мурманской железной дороги.

В 1930 году Н.П. Пузыревский стал профессором Ленинградского института инженеров водного транспорта. Ему принадлежат такие оригинальные инженерные разработки, как разборная судоходная плотина, конструкции судоподъемников и рыбопропускных сооружений, различные типы облегченных шлюзовых ворот. 26 августа 1934 года Н.П. Пузыревский скончался.



Н.Н. Пузыревский руководит работами по улучшению судоходных условий Оки.
Фото С.М. Прокудина-Горского, 1911 год

Тимонов Всеволод Евгеньевич (1862–1936) –

инженер-гидротехник, создатель первой в России гидротехнической лаборатории

Всеволод Евгеньевич Тимонов родился 9 (21) августа 1862 года в Одессе в дворянской семье. Обучался в Парижской школе мостов и дорог и в Санкт-Петербургском институте инженеров путей сообщения. В.Е. Тимонов работал в Министерстве путей сообщения Российской империи, участвовал в гидротехнических исследованиях и реализации проектов по устройству молов из каменных массивов на Балтийском море (1887), обследованию устья рек Днепра, Дона и Волги (1890), улучшению порожистой части реки Днепра (1894), исследовал берега Тихого океана, выбирая место конечного Тихоокеанского порта Сибирской железной дороги (1895).

С 1891 года и до конца жизни преподавал в ИИПС, читал курс водостоков. С 1895 – экстраординарный профессор на новой кафедре водоснабжения и водостоков, с 1905 – ординарный профессор по кафедре портовых сооружений. Доктор технических наук. Создал при ИИПС первую гидротехническую лабораторию (1907).

В 1899–1907 годах В.Е. Тимонов возглавлял Санкт-Петербургский округ корпуса инженеров путей сообщения. В эти годы Тимонов руководил строительством мостов в Новгороде, Твери, маяков на Ладожском озере. Он разработал проект создания глубоководного Бело-



морско-Балтийского водного пути с устройством морских портов на Ладожском и Онежском озёрах. На Парижской Всемирной выставке в 1900 году этот проект был удостоен золотой медали, однако он был отклонён царским правительством из-за высокой стоимости.

Тимонов курировал постройку нового ключевого водопровода для Павловска и Царского Села. Всеволод Евгеньевич настоял на применении хлорирования для очистки невской воды, активно занимался вопросами общественной гигиены и санитарной гидротехники. Кроме того он проанализировал влияние железных дорог, гидротехнических сооружений, электротехники, линий электропередач на природу и разработал рекомендации по её охране.

В 1910-х годах работал в Санкт-Петербургской городской думе, Министерстве путей сообщения и в штабе Северного флота.

После революции В.Е. Тимонов заведовал ледотехнической секцией Ленинградского отделения Государственного научно-экспериментального института гражданских, промышленных и инженерных сооружений. В НИИГ В.Е. Тимонов занимался исследованиями в области ледотехники, в 1935 году возглавил секцию ледотехники Учёного совета.

Современники отмечают необыкновенный интеллект и образованность Всеволода Евгеньевича, о чём свидетельствует и такой факт, что последние три года своей жизни гидротехник Тимонов возглавлял также кафедру иностранных языков ИИПС. В.Е. Тимонов имел более 700 опубликованных научных работ, из них около 300 были написаны в советское время. В.Е. Тимонов скончался 19 июля 1936 года.



Петербургский институт инженеров путей сообщения, 1902 год

Гидроэнергетика и мелиорация – две стороны одной медали



Схема орошения Голодной степи, подготовленная в 1914 году Г.К. Ризенкампом

Общая площадь обрабатываемых земель в России к началу XX века составляла 134,4 млн десятин (146,5 млн га). Высокий спрос на продукцию аграрного сектора заставил обратить внимание на свободные территории, которые были отнесены к категориям неудобных, негодных и пустолежалых земель. Для их вовлечения в сельскохозяйственный оборот требовалось проведение инженерных мероприятий по осушению, орошению или увлажнению. В 1906 году начались систематические научные исследования и изыскания для составления проектов мелиорации земель. Успешно работала Самарская экспедиция по улучшению земель на Средней Волге, гидравлические и гидрологические станции в Туркестане, в центральноазиатском районе Семиречья, в степном Крыму, в среднеазиатской Голодной степи.

В 1918 году, после распада старых управленческих структур, работу по созданию гидравлических и гидрологических станций в Туркестане продолжило Бюро ирригационных работ Туркестана (Бюро ИРТУР). К 1920 году в сложных условиях того времени были собраны, систематизированы и обработаны материалы проведенных ранее изысканий.

Красноречивое название «Голодная степь» получили обширные безводные пространства в Туркестане, лишь местами пригодные для кочевой жизни. Эта равнина

в левобережье Сырдарьи находится на 230–385 метров выше уровня моря и расположена на трёх террасах реки. С юга Голодную степь ограничивают предгорья и отроги Туркестанского хребта, на севере и северо-западе она переходит в пустыню Кызылкум, а к Сырдарье обрывается уступом высотой до 20 метров.

Необходимость мелиорации в Голодной степи была обусловлена не только потребностями народного хозяйства в зерне. Стратегически важной культурой с начала XX века стал хлопок: из него начали производить бездымный порох.

Проблема голода остро стояла уже с самого начала 1918 года, а неурожайные 1920 и 1921 годы обернулись страданиями миллионов людей.

Осенью 1921 года частыми стали публикации, посвящённые мелиорационным ра-



Голодная степь. Караван верблюдов.
Фото С.М. Прокудина-Горского, начало XX века

ботам как действенному способу борьбы с неурожаем, а следовательно, с голодом. Такие работы велись на юге России, на Украине, в Туркестане. Нехватка воды особенно остро чувствовалась в новых республиках, на южных национальных окраинах бывшей Российской империи: Хорезмской, Бухарской, Грузинской, Армянской, Азербайджанской. Удержать в них власть можно было, только дав им воду.

Именно в этот период сомкнулись два научных направления — мелиорация и гидроэнергетика. Тогда окончательно сложился Государственный план электрификации России (ГОЭЛРО), включающий в себя наряду со строительством электростанций и мелиорацию земель, прежде всего — орошение.

Голодная степь.
Киат — обрыв
древнего берега
Сырдарьи.
Фото С.М. Прокудина-
Горского,
начало XX века

Создание Научно-мелиорационного института

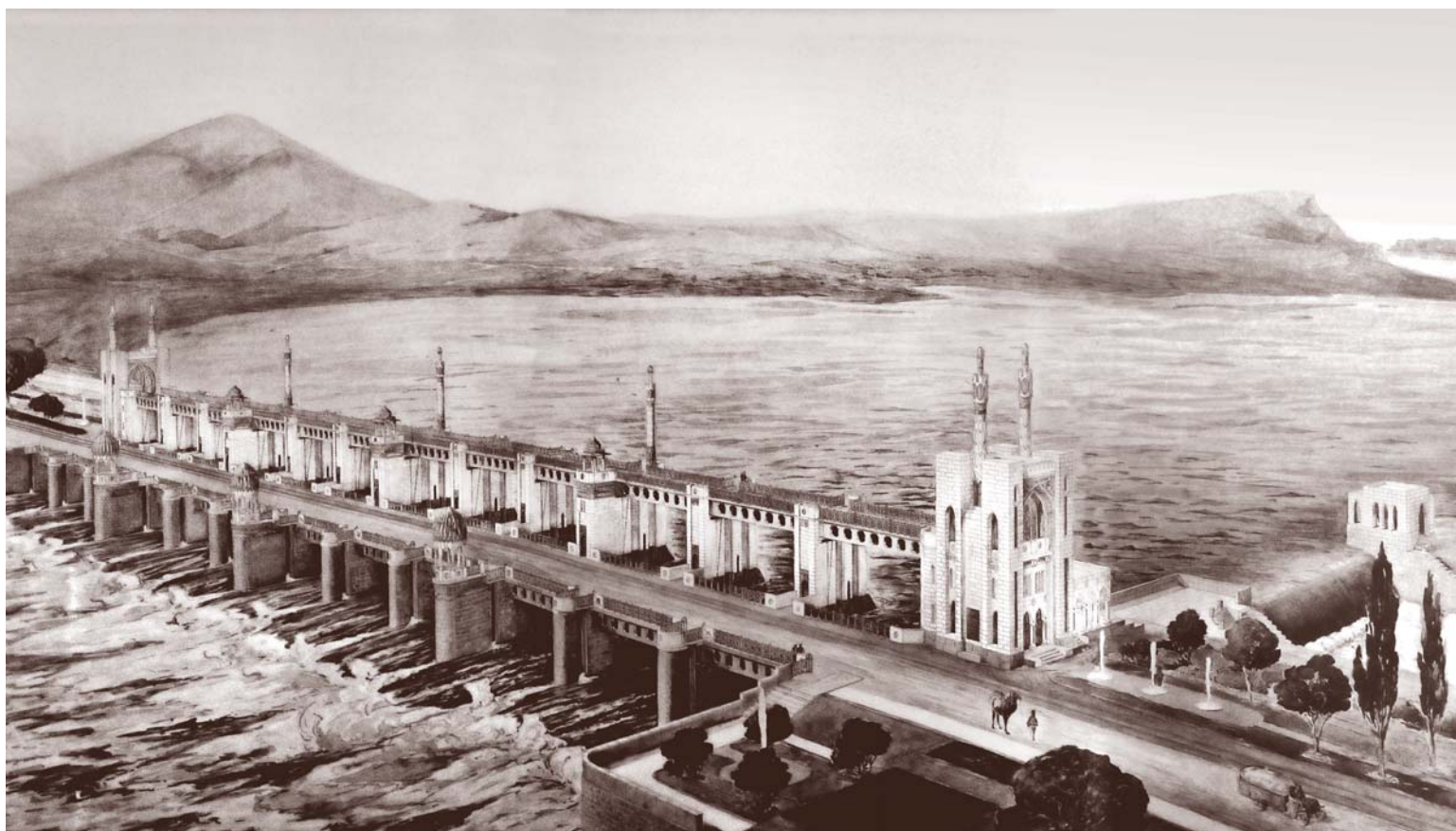


Г.К. Ризенкампф
(второй слева) с коллегами
по работе в Средней Азии

В начале 1920-х годов Петроград стал ключевым научным центром в области мелиорации и гидротехники. Один из талантливых учёных-гидротехников – Г.К. Ризенкампф ещё в 1915 году вносил предложение преобразовать Бюро ИРТУР в институт, но тогда эта инициатива не нашла поддержки в государственных структурах Российской империи. Российское техническое общество – авторитетная общественная организация, объединявшая инженеров, учёных, промышленников и предпринимателей, идею одобрило и намеревалось профинансировать создание института за счёт взносов общественности. М.А. Шателен, известный учёный, профессор Петербургского политехнического института, товарищ (заместитель) председателя Российского технического общества, так же как и Г.К. Ризенкампф, считал целесообразным объединение всех сил для проведения научных исследований и проектных работ в области мелиорации земель.

После Октябрьской революции Г.К. Ризенкампф возобновил свои усилия по созданию института мелиорации. Проектом создания специального института заинтересовался Сельскохозяйственный учёный комитет при Наркомземе. Ходатайствовать перед комитетом взялась инициативная группа – Г.К. Ризенкампф, Н.Н. Павловский и И.И. Москвитин.

В июне 1921 года Ризенкампф направил в Сельскохозяйственный учёный комитет «Записку об организации Научно-мелиора-



ционного института» с обоснованием проблем, современного состояния и основных путей развития отрасли. Учёный проанализировал сведения о посевных площадях и численности населения, сделав вывод о невозможности преодоления нехватки продовольствия без включения в хозяйственный оборот новых земель. При этом Г.К. Ризенкампф ссылаясь на успешный зарубежный опыт: «Сведения о новой технике в мелиорационных работах, проводимых в США, англичанами в Индии и в Египте и немцами у себя, заставляют искать пути механизации работ и в России».

В «Записке об организации Научно-мелиорационного института» были сформулированы задачи института. В основном они касались поиска новых экономических путей орошения и осушения почвы. Особое внимание уделялось регулированию движения грунтовых вод. Для осушения предлагалось

применять конденсирование атмосферной влаги, электролизацию почвы, способы сокращения потерь воды, недорогие мелиоративные сооружения. Некоторые задачи касались изучения гидравлической энергии: движения воды в искусственных сооружениях, их пропускной способности, конструкции дамб и водоспусков. Главная гидротехническая задача состояла в исследовании вопроса об искусственном понижении нижнего бьефа. Решение этой задачи позволило увеличить количество вырабатываемой энергии (даже в сложный паводковый период) и удешевить её.

Целесообразность размещения нового института именно в Петрограде была обоснована тем, что там значительно проще обстоял вопрос с помещениями, с рабочими и вспомогательным научным составом. Вместе с тем в городе находились богатые библиотеки Академии наук, политехнического института.

*Головные сооружения
голодностепской
оросительной
системы по проекту
Г.К. Ризенкампфа*



Заседание
Совета народных
комиссаров под
председательством
В.И. Ленина.
Художник
Д.Н. Кардовский

Кроме того, новый институт должен был работать в тесном научном контакте с целым рядом учреждений, расположенных в Петрограде, а именно с Сельскохозяйственным учёным комитетом и Главной физической обсерваторией, представители от которых позднее вошли в Совет института.

«Записка об организации Научно-мелиорационного института» Г.К. Ризенкампа была рассмотрена Сельскохозяйственным учёным комитетом и передана в Народный комиссариат земледелия. 5 сентября 1921 года Совет народных комиссаров издал декрет «Об учреждении при Сельскохозяйственном учёном комитете Научно-мелиорационного института».

«Положение об институте», утверждённое в конце декабря 1921 года коллегией

Наркомзема под руководством И.А. Теодоровича, устанавливало статус института как «исследовательского опытного учреждения, имеющего своим назначением установление и разработку научных основ и технических приёмов новых, более сложных методов искусственного увлажнения почвы, а также орошения и осушения».

Наркомат земледелия утвердил внутреннюю структуру Научно-мелиорационного института (НМИ), предполагающую создание пяти научных отделов: искусственного использования атмосферной влаги в целях мелиорации, приложения электричества к мелиорации, орошения, осушения, увлажнения.

Вспомогательными учреждениями института должны были стать аэрологическая станция и опытно-мелиорационные станции. Северная станция создавалась вблизи Петрограда, Южная – у города Поти при впадении в Чёрное море реки Риони, Таёжная – под Архангельском, Пустынные – в Туркестане, Крыму и на юге России.

Директором НМИ был назначен Г.К. Ризенкампа, его заместителем Э.И. Романский, председателем Учёного совета В.И. Масальский.

НМИ был создан как подразделение Сельскохозяйственного учёного комитета, который имел значительный вес как исследовательский центр с многочисленными направлениями деятельности. Завершением развития Сельскохозяйственного учёного комитета стало его преобразование в многоотраслевой Государственный институт опытной агрономии в июле 1922 года. В этот момент НМИ был выделен в самостоятельный институт, но не утратил научной связи с Институтом опытной агрономии.

ПОСТАНОВЛЕНИЕ СОВЕТА НАРОДНЫХ КОМИССАРОВ.

1. Совет Народных Комиссаров п о с т а н о в и л:

Учредить при Сельско-Хозяйственном Ученом Комитете Научно-Мелирационный Институт с электро-мелирационной лабораторией, аэрологической станцией и соответствующими опытными станциями.

2. Положение об Институте поручить разработать Народному Комиссариату Земледелия.

3. Поручить соответствующим учреждениям снабдить названный Институт оборудованием, средствами передвижения, топливом и прочими предметами необходимыми для организации и деятельности Института наравне с учреждениями первостепенной государственной важности.

4. Поручить Комиссии по снабжению рабочих при Народном Комиссариате Продовольствия установить нормы снабжения персонала Института.

5. Отпустить Народному Комиссариату Земледелия авансом в счет сметы на организацию и содержание Научно-Мелирационного Института ²⁵ ~~140~~ миллионов рублей. ~~сверх бюджета~~ ^{сверх пяти миллионов}.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ Совета
Народных Комиссаров

В. Урицкий (Ченин)

За Управляющего Делами Совета

Народных Комиссаров

Е. М. Мухоморов

Секретарь

А. Ф. Фриль

Москва, Кремль.
5/IX-1921г.

Постановление
Совета народных
комиссаров
об учреждении
Научно-
мелирационного
института, 1921 год

Георгий Константинович Ризенкампов (1886–1943) – основатель Научно-мелиорационного института

Георгий Константинович Ризенкампов родился в 1886 году. Его отец – дворянин, мировой судья Губенко умер в 1888 году. Мать вышла замуж повторно, и мальчик был усыновлён отчимом – генерал-лейтенантом в отставке К.А. Ризенкампов. Окончив в 1903 году Тифлисское реальное училище, Георгий Ризенкампов поступил в Петербургский институт инженеров путей сообщения на факультет водных путей. Во время учёбы стажировался по специальности в Европе и даже предпринял морское путешествие в качестве матроса для знакомства с гидротехническими сооружениями Швеции. В 1909 году Ризенкампов с отличием окончил институт, его дипломный проект по гидротехнике был удостоен премии.

После кратковременной службы в Кавказском округе путей сообщения Г.К. Ризенкампов начал работать в отделе земельных улучшений Министерства земледелия. В 1912 году Георгий Константинович руководил изысканиями в бассейне реки Сырдарьи и в Голодной степи. В 1915 году Ризенкампов возглавил технический отдел по составлению проекта орошения в бассейне реки Сырдарьи, находящийся в ведении Главного управления землеустройства при Министерстве земледелия. Им был выполнен проект орошения с комплексным использованием водных ресурсов – для ирригации и полу-



Г. Ризенкампов

чения электроэнергии. Г.К. Ризенкампов завершил проект орошения 500 000 десятин земли в Голодной степи, но этот основательный и прогрессивный труд не воплотился в жизнь – в условиях Первой мировой войны финансирование комплексного освоения региона прекратилось. Ризенкампову было поручено создать Управление гидротехнических работ для нужд армии Северного фронта.

В том же 1915 году Ризенкампов предложил создать мелиорацион-

ный институт, но не нашёл поддержки в государственных структурах Российской империи. После Февральской революции он стал консультантом министра земледелия Временного правительства А.И. Шингарёва – видного деятеля кадетской партии, крупного учёного в сфере экономики сельского хозяйства. После Октябрьской революции К.Г. Ризенкампов в течение двух лет вёл курс ирригации в Туркестанском университете, работал в Голодной степи.

С 1918 года, возглавляя Управление ирригационных работ в Туркестане (ИРТУР), Г.К. Ризенкампов работал над «Оросительной хлопковой программой». Одновременно он возглавлял кафедру ирригации инженерно-мелиоративного факультета Туркестанского университета в Ташкенте. В 1920 году учёный был переведён в Московский межевой институт ВСНХ, а весной 1921 года – в Петроград, где стал профессором кафедры мелиорации Петроградского политехнического института. После основания Научно-мелиорационного института Г.К. Ризенкампов стал его первым директором, возглавил Учёный совет, организовал научную работу. В период работы в Научно-мелиорационном институте Г.К. Ризенкамповом были изданы труды по ирригации, проекты «Мелиорация устья Невы и защита Ленинграда от наводнений», «Мелиорация

Рионо-Колхидской низменности», новый проект орошения Голодной степи.

Г.К. Ризенкампф разработал теорию водооборота в ирригационных системах, теорию построения кривых водопотребления в ирригационных системах, теорию проектирования дренажных систем, методологию проектирования распределительной и мелкой оросительной сети. Он оформил патенты на ряд своих изобретений. В гидротехнике получила известность разборчатая плотина конструкции Г.К. Ризенкампфа.

В 1929 году в СССР прошли первые судебные процессы над «инженерами-вредителями». Сложности ускоренного развития народного хозяйства перекладывались на инженеров и учёных, особенно – выходцев из бывших привилегированных слоёв общества. 11 сентября 1929 года Г.К. Ризенкампф был арестован и 23 августа 1931 года приговорён к высшей мере наказания – расстрелу, приговор заменен на 10 лет лагерей.

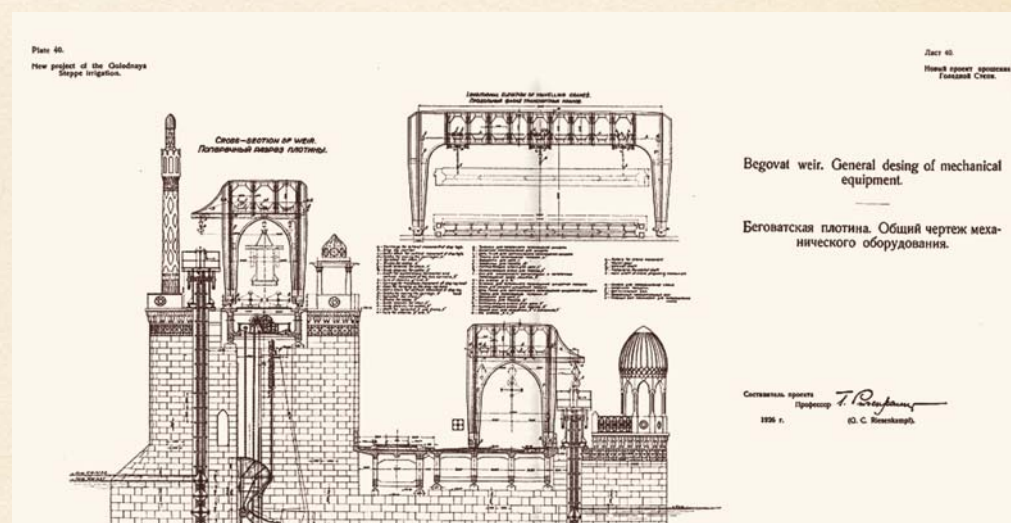
После трёх лет работы проектировщиком в лагере на строительстве Беломорского канала Г.К. Ризенкампф был освобождён условно-досрочно и в 1932 году назначен техническим руководителем Особого гидротехнического отдела в Москве. Его задачей была разработка схемы «Большая Волга», первым этапом которой стал Волго-Донской канал. С 1935 по 1938 год Г.К. Ризенкампф был главным инженером проекта канала. В дальнейшем он работал над проектом морского Манычского пути, был консультантом

по строительству гидротехнических сооружений на реке Куре, работал в Наркомате речного флота. В 1934 году Г.К. Ризенкампф в соавторстве с Д.С. Флексором выпустил книгу «Коренная реконструкция ирригационного дела. Полунапорная система. Дождевание». Также в Трудах сессии АН СССР по проблеме Волго-Каспия была опубликована обширная статья Г.К. Ризенкампфа «Техническая схема реконструкции Волги».

С 1940 года Г.К. Ризенкампф работал в Наркомате речного флота, в апреле 1941 года был представлен к докторской степени без защиты диссертации, но вскоре после начала войны выслан как неблагонадёжный, а в 1942 году вновь арестован и направлен в Темниковский ИТЛ сроком на 10 лет. Георгий Константинович скончался 30 мая 1943 года в посёлке Явас Мордовской АССР. Посмертно реабилитирован по Определению Военной коллегии Верховного суда СССР № 4н-4218/58 от 1 сентября 1959 года.



Г.К. Ризенкампф в 1920-х годах



Беговатская ГЭС. Общий чертёж механического оборудования, автор Г.К. Ризенкампф



ЭПОХА ГОЭЛРО

Волховская ГЭС,
годы строительства – 1921–1927

Грандиозный план развития

К 1920 году народное хозяйство страны было подорвано событиями Первой мировой и Гражданской войн. Выпуск промышленной продукции составлял около 12% от довоенного уровня. Производство электроэнергии по сравнению с тем же периодом упало в пять раз. Ситуация усугублялась утратой обширных территорий и большими человеческими потерями. Страна находилась в политической и экономической изоляции.

В сложившихся условиях не хватало финансовых ресурсов для инвестирования во все отрасли народного хозяйства. Было принято решение начать хозяйственное развитие страны с её электрификации. Государственной комиссией по электрификации России (ГОЭЛРО) под руководством Г.М. Кржижановского был разработан план модернизации страны. Это была комплексная программа восстановления и развития промышленного потенциала России. Её основой стало повышение производительности труда за счёт электрификации и механизации всех производственных процессов. Большое значение отводилось использованию местных энергоресурсов.

Комиссия по электрификации создала генеральный план развития страны с детализацией по восьми крупным экономическим районам. Кроме развития промышленности, в принятой программе было заложено интенсивное развитие сельского хозяйства. В плане имелся специальный раздел



«Мелиорация и электрификация», посвящённый проблеме мелиорации земель, прежде всего орошению. Согласно подсчётам, мелиорация должна была привести к увеличению фонда сельскохозяйственных земель примерно на 30%. Строительство ГЭС решало задачи не только производства электроэнергии, но и орошения.

Плакат «Ленин и электрофикация»,
1925 год

После принятия плана ГОЭЛРО в декабре 1920 года страна приступила к его воплощению. Для этого требовалось развитие научных исследований в сфере использования водных ресурсов страны. Работа Научномелиорационного института с первых дней была тесно связана с реализацией плана ГОЭЛРО. Направления исследований, лабораторная база формировались в соответствии с новыми запросами отрасли.

Против засух и наводнений: первые проекты НМИ

Приоритетными научными направлениями в первые годы деятельности института стали изучение движения грунтовых вод в связи с осушением и орошением, поиск методов борьбы с засухой, мелиорации земель над слоем вечной мерзлоты, разработка новых оросительных и осушительных систем.

Уже на заре становления НМИ, в 1922 году, его учёными было выполнено несколько научно-исследовательских работ. Первоначально это были в основном теоретические исследования, так как после Гражданской войны было трудно организовать экспедиционные выезды. Директор института профессор Г.К. Ризенкампф



Общий вид лабораторного зала гидравлической лаборатории НМИ, 1920-е годы



Река Зеравшан.
Современный вид

опубликовал рекомендации по созданию сооружений, обеспечивающих орошение, под названием «Мысли по методике проектирования ирригационных систем». Эта работа стала методическим пособием для практикующих инженеров. В НМИ были исследованы способы возведения дамб и перемычек на ирригационных системах с помощью габионных конструкций. Позднее они успешно использовались в процессе мелиорации Голодной степи, а также на строительстве Беломорско-Балтийского канала. Также работниками НМИ были подготовлены методические указания по учёту потерь воды в ирригационных системах, обосновано устройство в каналах бетонных облицовок.

Первые работы НМИ были связаны с вопросами орошения земель в Туркестанском и Кавказском экономических районах и осушения в Северном районе. Уже в 1923 году география деятельности института расширилась: начались полевые исследования для оросительных систем в Крыму и Муганской степи, продолжались работы в Голодной степи и устье Риони.

Научные труды Г.К. Ризенкампа играли особую роль в реализации плана ГОЭЛРО по Туркестанскому экономическому району. В частности, была детально проработана предложенная им полупапорная система орошения. Согласно «Оросительной хлопковой программе» Г.К. Ризенкампа, с помо-

Каракумский
оросительный канал,
вторая половина
1920-х годов



щью механизации планировалось сократить численность рабочих в 6,5 раза. Особый вклад в преобразование засушливых земель Туркестана внесли ученые, стоявшие у истоков основания НМИ. Помимо Г.К. Ризенкампа, это Н.Н. Павловский, М.Д. Чертоусов, А.А. Сабанеев, И.И. Леви. В их честь в 1920-е годы на сооружениях водораспределительной системы реки Зеравшан были установлены памятные доски.

С 1924 года НМИ начал работу на севере страны. В следующие пять лет проводились регулярные экспедиции в окрестности Пскова, Архангельска, Мурманска, Петрозаводска для разработки общей схемы осушения. В 1926 году на страницах «Вестника знаний», одного из наиболее известных отечественных научно-популярных журналов XX века, была опубликована информация о работе Научно-мелиорационного института на Ай-Петри в Крыму. В горах сотрудники НМИ исследовали зарождение облаков, их электрические заряды, механизм конденсации влаги.

Динамичное развитие НМИ, стремление к координации исследований, обмену опытом и знаниями побудили руководство института организовать в Ленинграде Всесоюзную

научную конференцию по вопросам мелиорации и водного хозяйства. Она прошла в сентябре 1926 года в Мариинском дворце. На открытии конференции присутствовал Первый секретарь Ленинградского обкома ВКП(б) С.М. Киров, приветствие прислал Председатель ВЦИК М.И. Калинин, обзоры докладов были опубликованы в ряде научных журналов, а итоговым документом конференции стал план взаимодействия институтов с Наркомземом, координирующим научно-исследовательские работы в отрасли. В результате проведения этого первого масштабного научного форума профильной тематики Совет народных комиссаров и Госплан СССР признали НМИ институтом, ведущим работы общесоюзного значения.

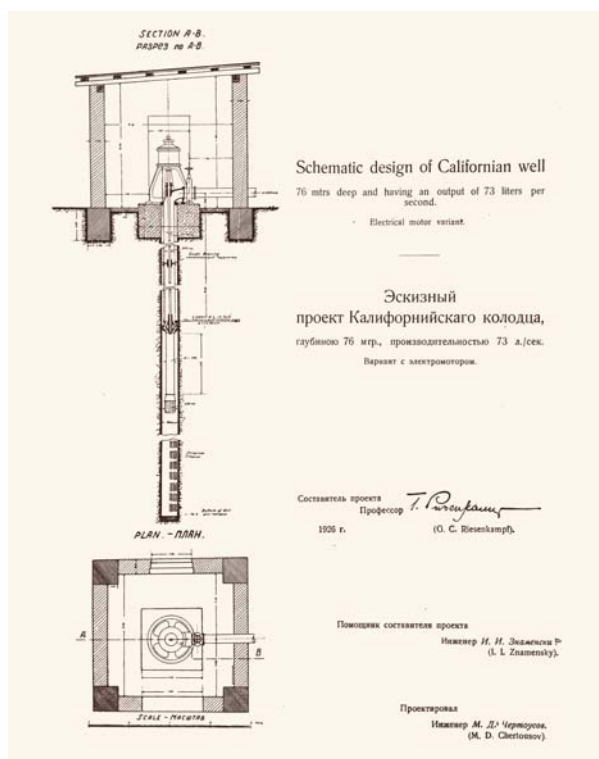
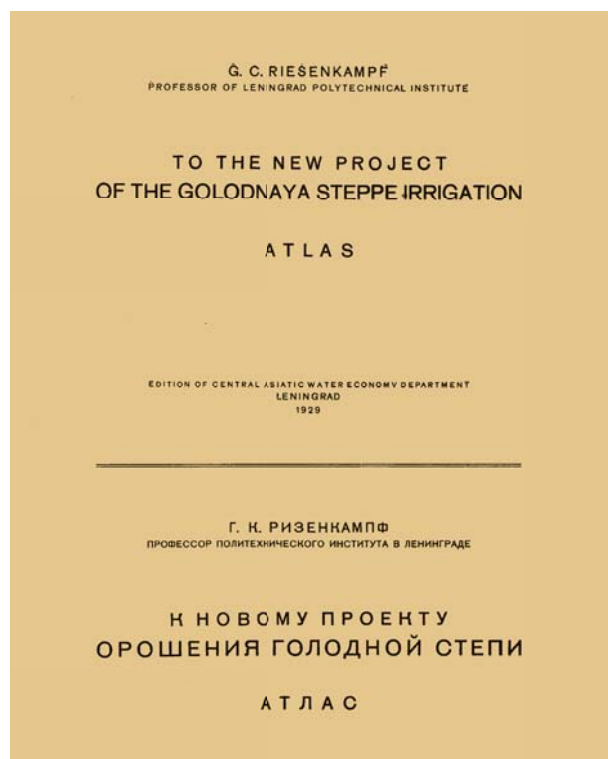
В апреле 1929 года была проведена экспедиция НМИ на крупные механизированные осушительные работы в Европейской части СССР. Сотрудниками института были определены наиболее подходящие для мелиоративно-осушительных работ типы машин и предложены методы их рационального использования. По заявке Союзсельстроя был изготовлен детальный проект и опытный образец машины для копки колодцев. В результате проведения ряда экспедиций НМИ были

выпущены технические требования водоотвода и лесосплава при регулировании рек и строительстве магистральных каналов, установлены нормы проектирования мелиоративно-гидротехнических работ. Также разрабатывались эффективные методы ограждения от затопления низменностей возле рек и озёр. В рамках их реализации, кроме мелиоративных мероприятий в районе озера Ильмень и реки Мсты, были проведены также геоботанические исследования.

К концу 1920-х в отделе мелиорации был завершён цикл работ по применению дождевания для орошения. Эта система позволяла резко сократить потери воды по сравнению с самотёчным орошением, но требовала значительных материальных и энергетических затрат. Производство таких систем начнет развиваться в СССР лишь с 1950-х годов.



Проведение исследований в лаборатории НМИ, 1926 год



Атлас «К новому проекту орошения Голодной степи» (слева)

Чертёж Г.К. Ризенкампфа для нового проекта орошения Голодной степи (справа)

НМИ на службе гидроэнергетики

Принятие плана ГОЭЛРО стало отправной точкой для развития гидроэнергетики в стране. С его осуществлением Научно-мелиорационный институт приобретал всё более устойчивую гидротехническую и гидрологическую направленность. При этом проводимые в НМИ теоретические исследования учёные старались подтвердить опытным путем. Для этого активно использовалась лабораторная база, снаряжались экспедиции по стране.

С осени 1922 года в стенах НМИ началось изучение конструкций всех известных

типов затворов гидротехнических сооружений. Кроме того, проводился поиск рациональных методов их расчётов и конструирования. Эти работы возглавил профессор В.Г. Гебель. Значимость исследований определялась необходимостью при крупном гидростроительстве полностью изготавливать затворы в СССР, без использования импортных деталей.

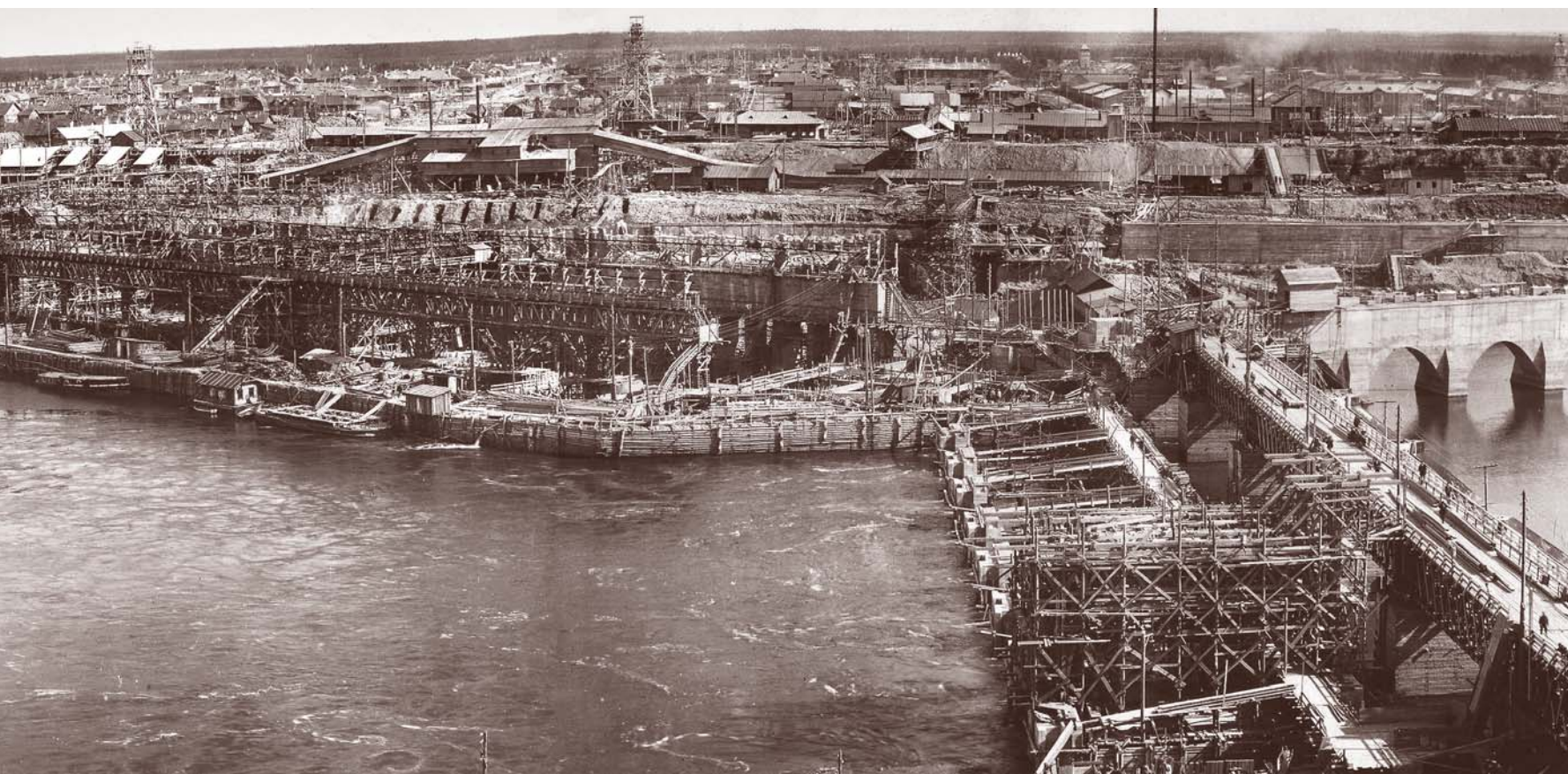
По заказу Исполкома Ленсовета в 1924 году НМИ провёл исследование гидрологии реки Невы в черте города Ленинграда с целью изучения воздействия наводнений и в районе Ивановских порогов для определения возможности строительства ГЭС.

С целью гидрологического наблюдения за реками Северного Кавказа в 1924 году было создано Северо-Кавказское отделение НМИ. Оно разместилось в Новочеркасске на базе Донского политехнического института и с 1926 года приступило к исследованию образования донного льда и измерению стока горных рек, а также Дона и Кубани.

Начало 1920-х годов ознаменовалось строительством первой в рамках плана ГОЭЛРО электростанции на реке Волхов. Её возведение должно было решить проблему электроснабжения Ленинграда и его промышленности. Было запланировано скорое строительство и других крупных гидростанций. Поэтому в НМИ к середине 1920-х годов увеличилось количество заказов на гидравлические исследования.



На строительстве Волховской ГЭС, 1923 год



С 1926 года в НМИ под руководством профессора М.А. Великанова велись исследования пульсации скоростей в турбулентном потоке, важные для познания самой природы потока. Для проведения экспериментальной части работы специалисты НМИ в 1929 году выезжали в Высшую техническую школу в г. Делфте (Голландия).

Во второй половине 1926 года в НМИ началось изучение перехода ламинарного движения в турбулентное. Для экспериментальной базы исследования была изготовлена специальная дисковая установка. В процессе наблюдения за установившимся вращательным движением жидкости между двумя горизонтальными дисками был собран обширный экспериментальный материал. Ещё один прибор был построен в институте для изучения гашения энергии вихря – генератор вихря. Эта тема имела большое практическое значение, так как тесным образом

связана с вопросом гашения энергии в нижнем бьефе гидротехнических сооружений.

Исследования для обоснования водопропускных сооружений Волховской ГЭС выполнялись на гидравлических моделях в лаборатории НМИ под руководством А.А. Сабанеева, инициатора создания и первого руководителя лаборатории гидротурбинных блоков. Им было открыто явление поверхностного прыжка и выявлены формы сопряжения бьефов при значительных глубинах нижнего бьефа. Созданный на основе этих исследований новый тип водосливной плотины с низким уступом оказался весьма рациональным и получил широкое распространение в практике гидротехнического строительства. Плотины этого типа использовались не только на Волховской, но и на Днепровской, Нижне-Свирской, Волжских и многих других ГЭС.

*Панорама
строительства
Волховской ГЭС,
1924 год*



Строители
Волховской ГЭС,
1924 год

С середины 1920-х годов в институте началось изучение законов фильтрации в естественных грунтах. С помощью опытных исследований была выведена формула коэффициента фильтрации. Этот коэффициент использовался при расчётах оснований гидротехнических сооружений, вертикального и горизонтального дренажа, при учёте возможных потерь через земляные русла каналов. Вопросами фильтрации в теле земляных плотин занимался профессор Н.Н. Павловский. Формулы, выведенные учёным, были подтверждены в рамках экспедиции НМИ 1929 года. Участники экспедиции обследовали земляные плотины в Нижне-Волжском крае и Центрально-Чернозёмной области. Полученные данные

подтвердили правильность упора на фильтрацию как на основной фактор при работе земляных плотин.

К концу 1920-х годов появился новый метод перекрытия русел рек путём наброски камня в текущую воду с наплавного или стационарного моста. Для тщательной проработки данного способа, названного фронтальным, в НМИ под руководством Н.Н. Павловского выполнялись экспериментальные и теоретические исследования: была разработана методика расчёта наброски в текущую воду, рассчитаны условия её устойчивости, определён подходящий размер камней и массивов, пригодных для преграждения реки. Методика нашла применение при строительстве



в 1932 году Пало-Коргской плотины Беломорско-Балтийского водного пути. С тех пор этот способ стал основным в практике гидротехнического строительства в СССР. Он был использован при перекрытии Свири, Туломы, Волги, Камы, Днепра, Сырдарьи и других рек.

Несмотря на недостаточность механизмов и материалов в СССР, за 1920–1927 годы были сооружены Волховская, Земо-Авчальская и Кондопожская ГЭС. Эти крупные гидростанции были на слуху у всех жителей страны. Но на территории СССР находились и небольшие гидроустановки, сведения о которых не были систематизированы. Для ликвидации этого пробела НМИ предпринял две экспедиции. К 1930 году были об-

следованы 135 мелких и средних установок, собраны их чертежи и фотографии. Отдельно были исследованы установки сельскохозяйственного назначения. На основе этих данных сотрудники НМИ составили четыре типовых проекта гидростанций малой мощности для нужд сельского хозяйства.

С момента организации института в нём проводились широкие и многосторонние исследования, способствующие реализации плана ГОЭЛРО и развитию гидротехнической науки. К рубежу 1920–1930-х годов всё яснее становится потенциал НМИ в научно-техническом обосновании проектирования, строительства и эксплуатации гидроэлектростанций.

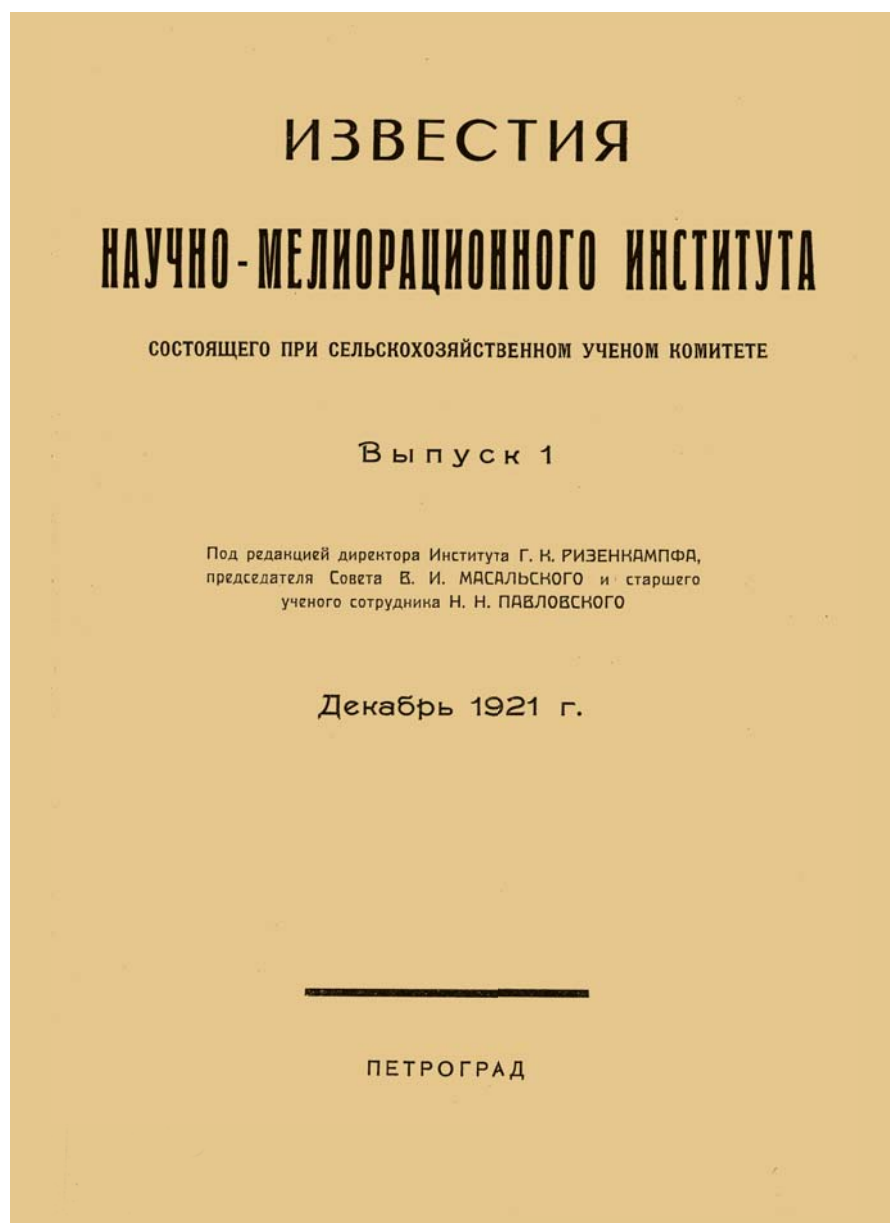
*Исследования
на модели
Нижне-Свирской ГЭС,
1930-е годы*



Гизельдонская ГЭС – одна из старейших
ГЭС в России, старейшая действующая ГЭС
Северного Кавказа, построена по плану ГОЭЛРО.
Годы строительства – 1927–1934



Издательское бюро НМИ



Первый выпуск «Известий НМИ». 1921 год

В условиях Гражданской войны значительно сократился выпуск технической литературы и тематических научных журналов. Ко времени реализации плана ГОЭЛРО этот вопрос стоял особенно остро.

В своей «Записке об организации Научно-мелиорационного института» Г.К. Ризенкампф писал: «Институт, будучи научным учреждением, ведущим исследовательскую работу в новых областях и по новым путям, должен будет уделять самое серьезное внимание быстрому опубликованию результатов своих работ». Поэтому с момента создания Научно-мелиорационного института при нём было организовано издательское бюро.

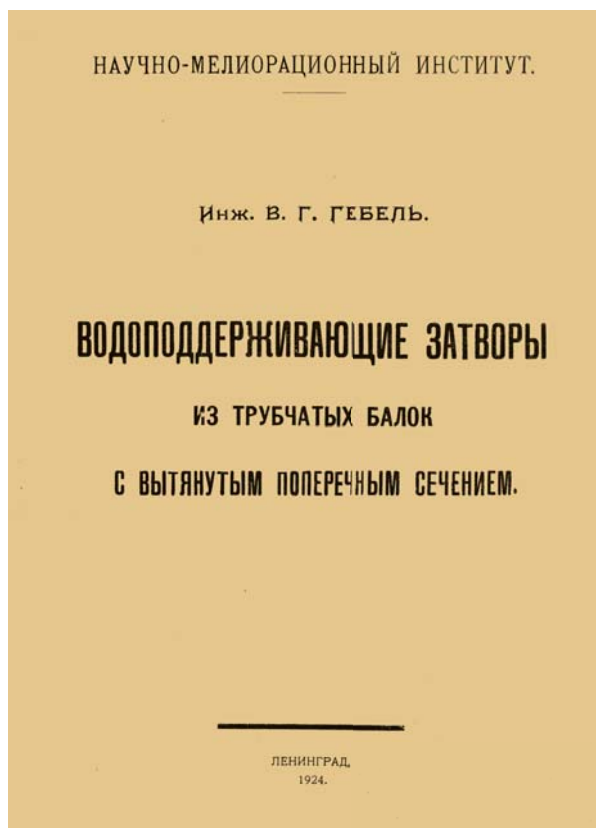
Сразу была налажена интенсивная работа: за два первых года работы издательское бюро выпустило 14 научных трудов. К июлю 1925 года их число достигло уже 49, еще 9 изданий находились в печати.

Издательское бюро НМИ активно работало над выпуском проектов, очерков, карт, монографий. Чаще всего издавались работы Г.К. Ризенкампа (5 книг, одна из них в 7 томах), В.Г. Гебеля (6 трудов), Н.Н. Павловского и И.В. Егиазарова (4 и 3 соответственно). Кроме того, поддерживая научные связи, издательское бюро занималось распространением изданий Высшего совета народного хозяйства и трудов по опытнo-строительному делу Управления ирригационных работ в Туркестане.

В декабре 1921 года вышел из печати первый выпуск «Известий Научно-мелиорационного института, состоящего при Сельскохозяйственном ученом комитете». В нём редакция «Известий» сообщила о планах публиковать статьи и отчёты по текущим исследованиям и опытам, экспертизу новых проектов, результаты работ экспедиций, отдельные части и обзоры новейшей иностранной литературы. В выпусках «Известий НМИ» 1922 года уже были опубликованы результаты первых научных работ сотрудников института.

В дальнейшем «Известия НМИ» выходили регулярно. С 1921 по 1931 год был выпущен 21 том «Известий Научно-мелиорационного института» и 3 тома «Известий Сектора гидротехники и гидротехнических сооружений». Тиражи некоторых выпусков доходили до 1100 экземпляров, а в 1930-е годы тиражи отдельных томов достигали уже 1600 экземпляров. Они распространялись по библиотекам научных и учебных организаций СССР.

В отсутствие собственной типографии издания печатались в типолитографии «Транспечать» Народного комиссариата путей сообщения и типографии издательства Северо-Западного Промбюро ВСНХ.



Центральная городская публичная библиотека, 1924 год

В.Г. Гебель
Водоподдерживающие затворы из трубчатых балок с поперечным сечением, 1924 год

НМИ на карте города

Первым зданием, в котором разместился Научно-мелиорационный институт в 1921 году, стал двухэтажный особняк на углу набережной реки Карповки и проспекта Красных Зорь (Каменноостровского проспекта), предоставленный новому научному учреждению Петроградским советом по ходатайству Наркомата земледелия. Однако это здание не подо-

шло для размещения лабораторной базы для гидравлических исследований. Экспериментальные работы приходилось проводить в лабораториях Политехнического или Путейского институтов, в которых продолжали преподавать Г.К. Ризенкамф и Н.Н. Павловский. Поэтому вскоре остро встал вопрос о создании собственной лабораторной базы.



*Первое здание
Научно-мелиорационного
института,
Каменноостровский
проспект, дом 48*



*Гидротехническая лаборатория
на территории Политехнического института*

К 1927 году при финансовом участии НМИ на Аптекарском острове была создана и совместно использовалась лаборатория гидроэлектрических установок Ленинградского электротехнического института. Заведовал этой лабораторией профессор Электротехнического института И.В. Егиязаров, возглавивший в НМИ отдел водных сил. На средства Электротехнического института и бюро Свирских ГЭС лаборатория была оборудована лотками для исследований и регистрирующими приборами. Здесь изучалось неустановившееся волновое движение потока. Под руководством И.В. Егиязарова проводились научно-исследовательские работы для гидроэлектростанций на пространственных моделях.

Учитывая важность проводимых исследований, в конце 1927 года Ленсовет предо-

ставил в пользование НМИ здание бывшего Свято-Иоанновского женского монастыря на набережной реки Карповки, дом 45, а также расположенные рядом пристройки. В этих помещениях разместились главные установки гидравлической лаборатории – лотки. В частности, уникальный остеклённый лоток 10 метров в длину и полметра в ширину, позволявший изучать различные режимы течения воды. Водооборот лаборатории осуществлялся с помощью циркулярного насоса. Мощная система оборотного водоснабжения, достигавшая расхода 50 литров в секунду, была значимым достижением для того времени и позволила ускорить развитие гидравлических исследований. После переезда была расширена лаборатория фильтрационных исследований. Начали сооружение лаборатории механики грунтов.

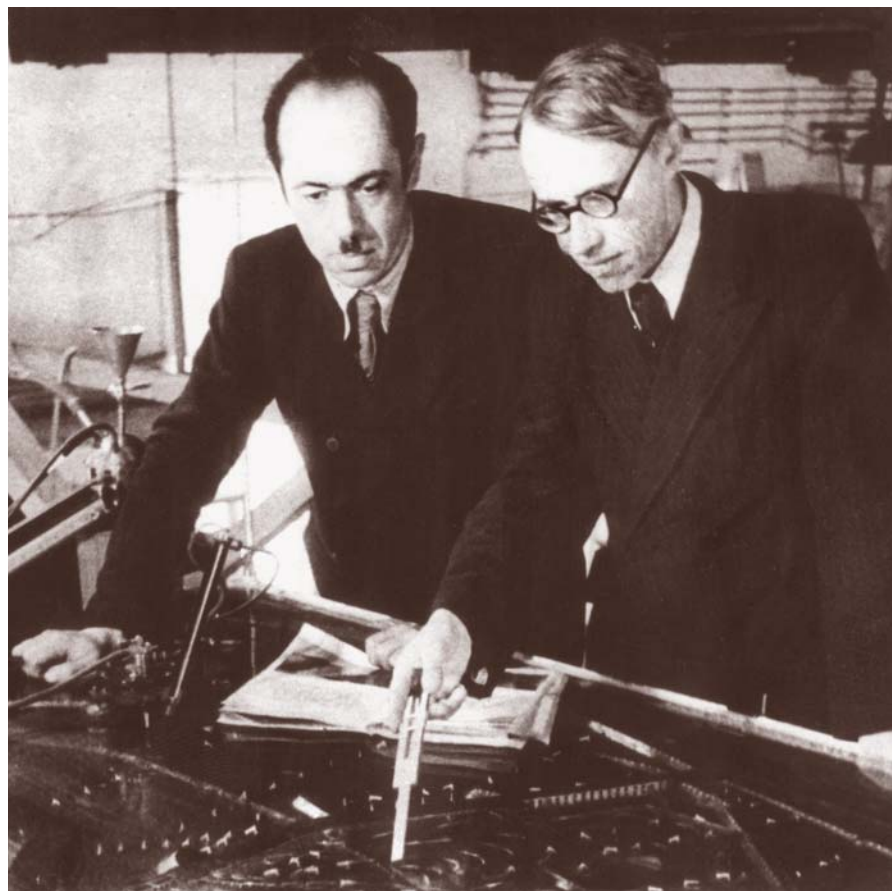
Теперь экспериментальная база в собственном здании и на Аптекарском острове позволила широкому кругу сотрудников НМИ ставить опыты по проверке теоретических исследований.



*Здание Иоанновского монастыря
на набережной реки Карповки в 1910-х годах*

Становление коллектива

В 1920–1930 годах структура НМИ часто менялась. Это было связано в том числе с расширением сферы его деятельности и с переходом от задач мелиорации к решению вопросов, связанных с гидротехникой, в первую очередь – для нужд стремительно развивающегося гидротехнического строительства.



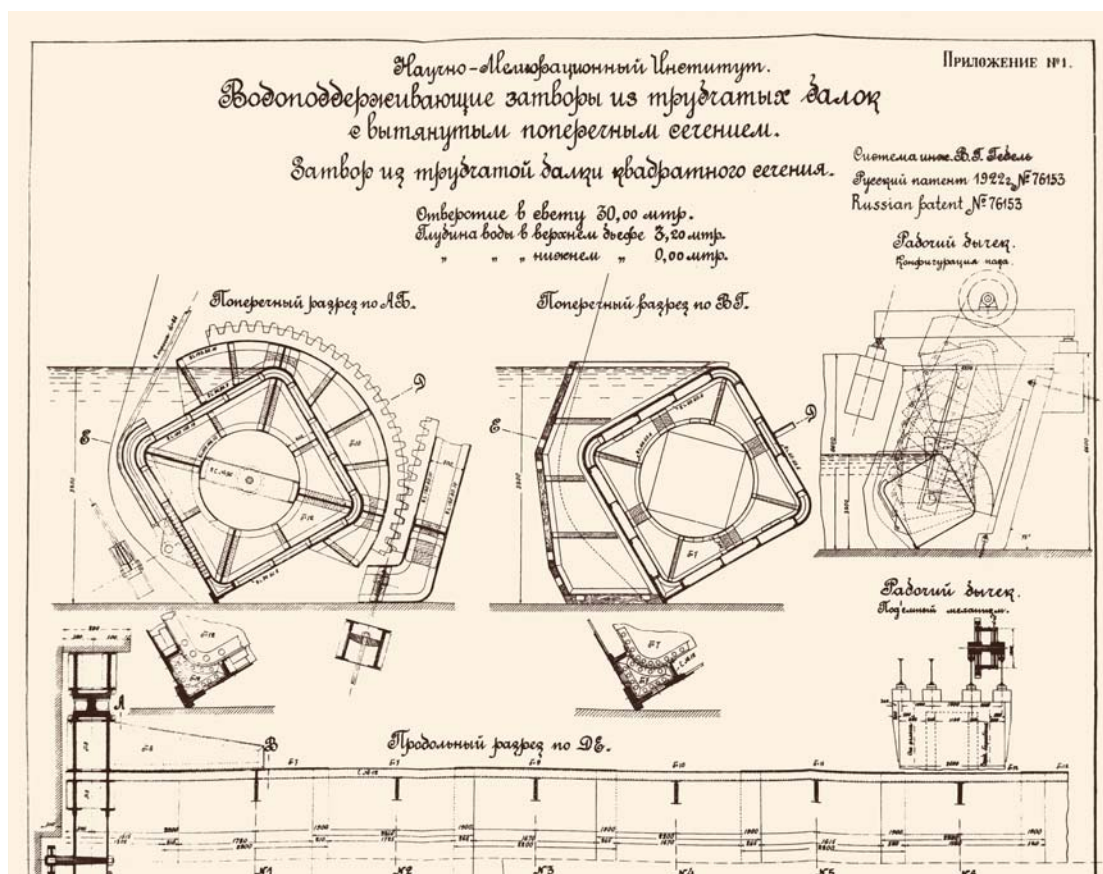
А.Г. Аверкиев и А.П. Зегжда –
будущие руководители лабораторий

Первым директором института стал Г.К. Ризенкамф. Он определил будущие направления работы НМИ и назначил их руководителей. Состав Учёного совета НМИ был утверждён Сельскохозяйственным учёным комитетом при Наркомземе. В Учёный совет вошли представители ведущих научных центров страны, в том числе восемь профессоров и восемь крупных инженеров, имевших значительный управленческий опыт. Ведущие учёные НМИ – профессора Н.Н. Павловский, Г.К. Ризенкамф и И.И. Москвитин также были включены в совет.

В организационной структуре НМИ было выделено пять научных отделов, а также аэрологическая и опытно-мелиорационные станции. Научные направления, определённые в качестве приоритетных для НМИ, получили авторитетных руководителей из числа сотрудников института.

Изучение движения грунтовых вод и регулирование их уровня в связи с осушением и орошением было поручено профессору Н.Н. Павловскому. Директор института профессор Г.К. Ризенкамф стал куратором трёх направлений: изыскание путей борьбы с засухой, мелиорация земель над слоем вечной мерзлоты и мелиорация устья реки Невы. Профессору И.И. Москвитину предстояло изучать движение наносов, а профессору Д.П. Рузскому – сооружение и оборудование мелиорационных систем. Инженер И.И. Знаменский назначался руководителем направления по установлению

Чертёж инженера
В.Г. Гебеля
«Водоподдержи-
вающие затворы
из трубчатых балок»



методов борьбы с потерями воды в ирригационных системах, инженер Э.И. Романский — по разработке новых схем оросительных и осушительных систем, инженер В.И. Масальский — по мелиорации Рионской низменности, а инженер А.В. Чаплыгин — по орошению Бухарского оазиса.

В трудовой коллектив НМИ влились сотрудники упразднённой Опытно-строительной части Наркомзема, возглавляемой И.И. Москвитиновым. Инженеры М.Д. Чертоусов, А.А. Сабанеев, другие учёные и работники внесли свою лепту в становление института. Вскоре работу в НМИ начал инженер В.Г. Гебель, опытный проектировщик механического оборудования гидротехнических сооружений.

В послереволюционные годы практически во всех отраслях науки и техники был дефицит специалистов высшей квалифика-

ции, поэтому зачастую они работали в нескольких научных и проектных учреждениях строительных управлениях. Но руководству НМИ удалось привлечь к работе именитых учёных и талантливую молодёжь. К 1926 году деятельность института была в основном налажена и научная работа велась весьма продуктивно.

В июне 1927 года была проведена реорганизация внутренней структуры института. В нём были сформированы отделы: гидравлики и общей гидротехники (Н.Н. Павловский), водных сил (И.В. Егiazаров), мелиорации (Г.К. Ризенкампф) и экономико-финансово-правовой (Д.С. Флексор). Позднее происходило неоднократное изменение структуры института в связи с развитием его деятельности, появлением новых направлений исследований и открытием лабораторий.

Графтио Генрих Осипович (1869–1949) – выдающийся инженер-строитель и гидроэнергетик

Генрих Осипович Графтио родился 14 (26) декабря 1869 года в Витебской губернии, в семье потомка голландского дворянина, принявшего российское подданство в XVIII веке. В 1892 году окончил физико-математический факультет Новороссийского университета, в 1896 году – Институт Корпуса инженеров путей сообщения, несколько лет изучал гидроэлектрические станции и электрические железные дороги в Европе и США.

С 1907 года преподавал в Петербургском электротехническом институте. В 1900–1904 годах разработал проект первой в России железной дороги с электрической тягой и проекты ГЭС на реках Кав-



годах Г.О. Графтио работал главным инженером строительства Волховской и Нижнесвирской ГЭС, в 1927–1937 начальником и главным инженером Свирьстроя. Был арестован 11 марта 1921 года Петроградской ЧК по делу «Свирьстроя» вместе со всем руководством Волховстроя, но освобождён как крупный специалист постановлением о непричастности к делу после личного вмешательства В.И. Ленина и Г.М. Кржижановского.

В 1924–1925 годах – директор Ленинградского электротехнического института, профессор, преподаватель по гидротехническим сооружениям и электрификации железных дорог. Основал отечественную школу гидроэнергетиков-строителей, вёл курс и заведовал кафедрами электрификации железных дорог и центральных электростанций. Академик АН СССР (1932).

В 1938–1947 годах Генрих Осипович Графтио – главный инспектор наркомата электростанций по гидростанциям. Во время Великой Отечественной войны занимался эвакуацией в Среднюю Азию и вводом в строй энергетического оборудования. Вернувшись в Ленинград, активно участвовал в процессе восстановления энергетического потенциала города. Его именем названы Нижнесвирская ГЭС и улица в Санкт-Петербурге.



Г.О. Графтио на Волховстрое

каза, на Вуоксе (1905) и Волхове (1910–1911), обосновал возможность строительства ГЭС на равнинной местности. Г.О. Графтио в качестве главного инженера строительства трамвая в Санкт-Петербурге лично вёл 16 сентября 1907 года первый вагон по Невскому проспекту.

В 1917–1919 годах Г.О. Графтио возглавлял отдел электрификации Наркомата путей сообщения, был членом Центрального электротехнического совета и комиссии по разработке плана ГОЭЛРО (1920).

Участвовал в проектировании большинства строившихся в СССР гидроэлектростанций. В 1921–1927

Великанов Михаил Андреевич (1879–1964) –

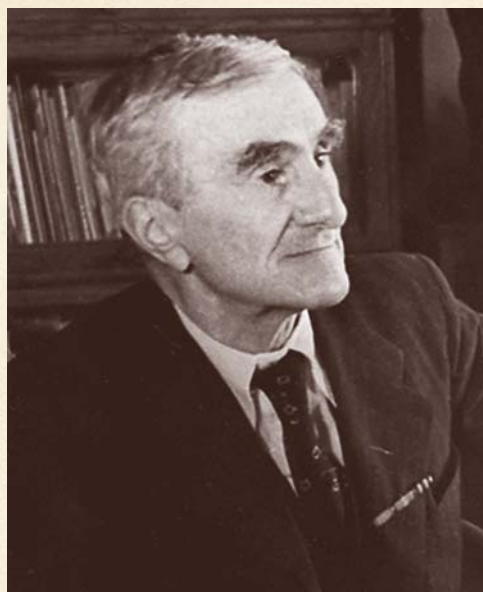
гидролог, основатель отечественной русловой школы

Михаил Андреевич Великанов родился 10 (22) января 1879 года в Казани. В 1899–1903 годах учился в Петербургском институте инженеров путей сообщения.

М.А. Великанов работал на водных путях в Сибири, а в 1912 году был привлечён к проектированию в Управлении водных путей, руководил исследованиями рек Сухоны и Северной Двины. В 1914 году был откомандирован на фронт для постройки мостов через реки Буг и Березину. В 1916 году руководил гидрологическими исследованиями при проектировании моста через Волгу у Саратова. В 1917 году исследовал реку Томь.

В 1920 году был избран профессором в Сибирском сельскохозяйственном институте, в 1921 году – в Московском межевом институте по кафедре гидрологии. С 1922 по 1929 год занимал должность профессора в Московском высшем техническом училище. Стремление к глубокому пониманию гидрологических процессов привело М.А. Великанова в 1923 году к созданию Кучинской гидрологической станции, в гидродинамической лаборатории которой он проводил исследования по физической гидродинамике и динамике руслового потока.

В 1925 году М.А. Великанов создал гидравлическую лабораторию в Научно-мелиорационном инсти-

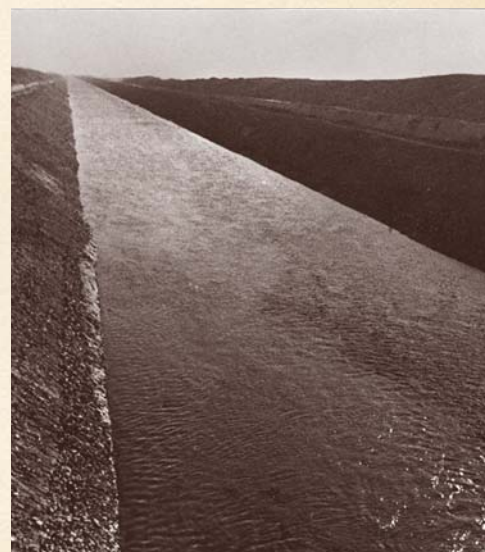


туте в Ленинграде, провёл в ней исследование равномерности движения шара в жидкости, получившее широкую известность. С 1933 по 1935 год – руководитель группы гидромеханики в Научно-исследовательском институте гидротехники.

В 1930 году М.А. Великанов начал работать на кафедре гидрологии суши в Московском гидрометеорологическом институте, с 1935 года руководил созданием лаборатории физической гидродинамики при Энергетическом институте АН СССР. В 1935 году М.А. Великанову присуждена степень доктора технических наук, а в 1939 году он был избран членом-корреспондентом Академии наук СССР. После

начала Великой Отечественной войны М.А. Великанов был откомандирован в Ташкент для изучения гидрологии Средней Азии, консультировал работы по созданию Ферганского канала, создал «гравитационную» теорию движения взвешенных наносов.

После войны М.А. Великанов возобновил свою научную работу в лаборатории, которая в 1947 году получила наименование лаборатории русловых процессов и была введена в состав Института географии АН СССР. Одновременно вёл научное руководство группой гидромеханики в НИИГ, консультировал Бюро русловых исследований в Государственном гидрологическом институте, преподавал на кафедре физики руслового потока.



Большой Ферганский канал, конец 1930-х годов





Нижне-Свирская ГЭС им. Г.О. Графтио.
Годы строительства – 1927–1933

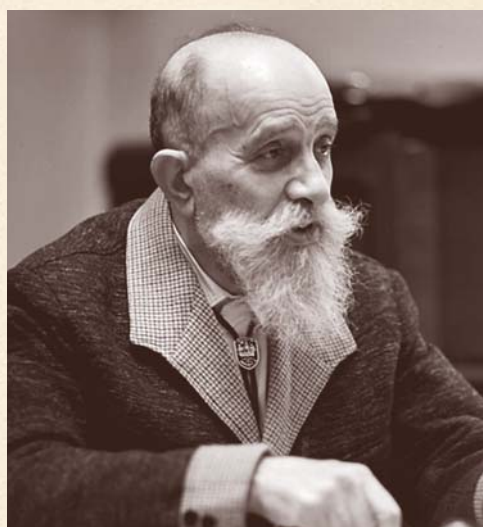
Егиазаров Иван Васильевич (1893–1971) —

гидроэнергетик, видный государственный деятель

Иван Васильевич Егиазаров родился 25 декабря 1892 года (6 января 1893 года). В 1916 году, по окончании Петроградского электротехнического института, был оставлен там для дальнейшей работы.

После Октябрьской революции И.В. Егиазаров представил проекты развития электроснабжения Петрограда и гидростанции на Свири. С 1920 года работал в комиссии по составлению плана ГОЭЛРО, а с 1921 по 1924 год был консультантом Госплана СССР. В 1922 году И.В. Егиазаров был назначен заведующим кафедрой гидроэлектрических силовых установок в Ленинградском электротехническом институте.

В 1927 году И.В. Егиазаров возглавил Отдел водных сил в Научно-мелиорационном институте, стал его профессором и членом Учёного совета института. Работал в Бюро Свирских ГЭС, являлся научным



консультантом строительства этих гидроэлектростанций, участвовал в составлении проекта и строительства Волховской ГЭС, руководил техническим проектом Дзорагетской станции.

С 1921 года И.В. Егиазаров регулярно посещал республики Кавказа в связи со строительством Земо-Авчальской ГЭС, гидроэлектростанций Рионского каскада и других объектов. Если в Грузии работа ограничивалась консультациями и экспертизами, то при строительстве Дзорагетской ГЭС И.В. Егиазаров руководил техническим проектом, а также рядом лабораторных исследований в гидроэлектрической лаборатории на Аптекарьском острове. Стал одним из авторов Севанского каскада ГЭС.

В своей книге «Ленин, электрификация и плановое хозяйство» И.В. Егиазаров вспоминал, что гидростанции с водохранилищами на реках Шаори и Ткибули были построены в условиях карста (известняков). Консультировавший советское гидроэнергостроительство немецкий профессор А. Людин рекомендовал отказаться от строительства этих объектов в связи с карстовой геологией. Как и при строительстве Нижне-Свирской станции, иностранная экспертиза проявила чрезмерную осторожность, но советские учёные и инженеры сумели преодолеть сложные препятствия и предложить приемлемое и экономичное решение задачи.

В 1944–1957 годах И.В. Егиазаров занимал должность директора Водно-энергетического института Академии наук Армянской ССР. Избирался депутатом Верховного Совета СССР 2-го созыва (1946–1950 гг.). С 1943 по 1971 год заведовал кафедрой Ереванского политехнического института имени К. Маркса.

Доктор технических наук, профессор (1935), действительный член АН АрмССР (1943), член-корреспондент Тулузской академии (Франция), почётный доктор Будапештского университета. Один из основателей и почётный член Международной ассоциации гидравлических исследований (МАГИ).



Здание гидроэлектрической лаборатории на Аптекарьском острове, 1930-е годы

Морозов Александр Александрович (1899–1956) –

выдающийся энергетик и педагог,
один из создателей энергетической системы СССР

Александр Александрович Морозов родился 1 (12) февраля 1899 года во Владикавказе. В 1905–1913 годах учился на электромеханическом отделении Петербургского политехнического института, где остался в качестве стипендиата для педагогической деятельности. Одновременно с преподаванием А.А. Морозов вёл большую инженерную работу: заведовал изысканиями для Рионской ГЭС в Закавказье, для Константиновской ГЭС в Донбассе и для Раухиала ГЭС в Финляндии. С 1918 по 1923 год заведовал отделом плотин в Управлении Свирского строительства и работал в Петроградской группе ГОЭЛРО, где составил «Сводку водно-энергетических ресурсов Северо-Запада».

Руководя проектированием объектов гидроэнергостроительства, А.А. Морозов одновременно разработал теорию водохозяйственных расчетов, методику составления так называемых «диспетчерских графиков» регулирования стока, определяющих основные параметры мощных гидростанций с крупными водохранилищами.

В 1923–1927 годах А.А. Морозов активно работал в созданном при Научно-мелиорационном институте «Бюро по проектированию Дзора ГЭС». Он выдвинул оригинальную идею об устройстве на плотине горной реки самовыкатывающегося цилиндрического затвора, скон-

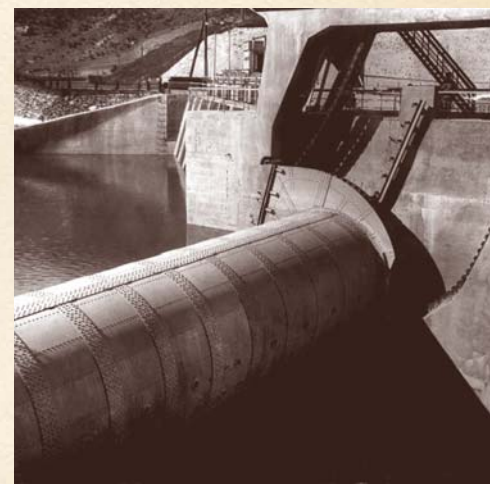


струированного впоследствии известным русским специалистом в области затворов гидросооружений профессором В.Г. Гебелем. Под руководством А.А. Морозова разработаны первые типовые проекты малых ГЭС. С 1925 по 1928 год был сотрудником НМИ и состоял членом Учёного совета института.

В 1929 году А.А. Морозов возглавил техническое руководство крупной проектно-издательской организации треста «Гидроэнергопроект». Под его непосредственным руководством составлена водно-энергетическая схема центра, севера и северо-запада Европейской части СССР. С середины 1930-х годов А.А. Морозов работал в Госплане СССР, рассматривал проекты использования водных сил

крупнейших районов. С 1937 года А.А. Морозов посвятил себя педагогической деятельности.

Работая во время Великой Отечественной войны в Ташкенте, он принимал активное участие в проектировании и строительстве каскада Чирчик-Бозсуйских гидростанций и наиболее мощной в Средней Азии Фархадской ГЭС, восстанавливал ДнепроГЭС. А.А. Морозов составил научные труды: «Использование водной энергии» (1948) и справочник «Турбинное оборудование гидроэлектростанций» (1949). В 1946 году получил почётное звание заслуженного деятеля науки и техники РСФСР. В последние годы своей жизни А.А. Морозов занимался вопросами развития энергетических систем СССР, задачами создания единых энергетических систем Европейской части СССР и Сибири.



Цилиндрический затвор Дзорагетской ГЭС, предложенный А.А. Морозовым

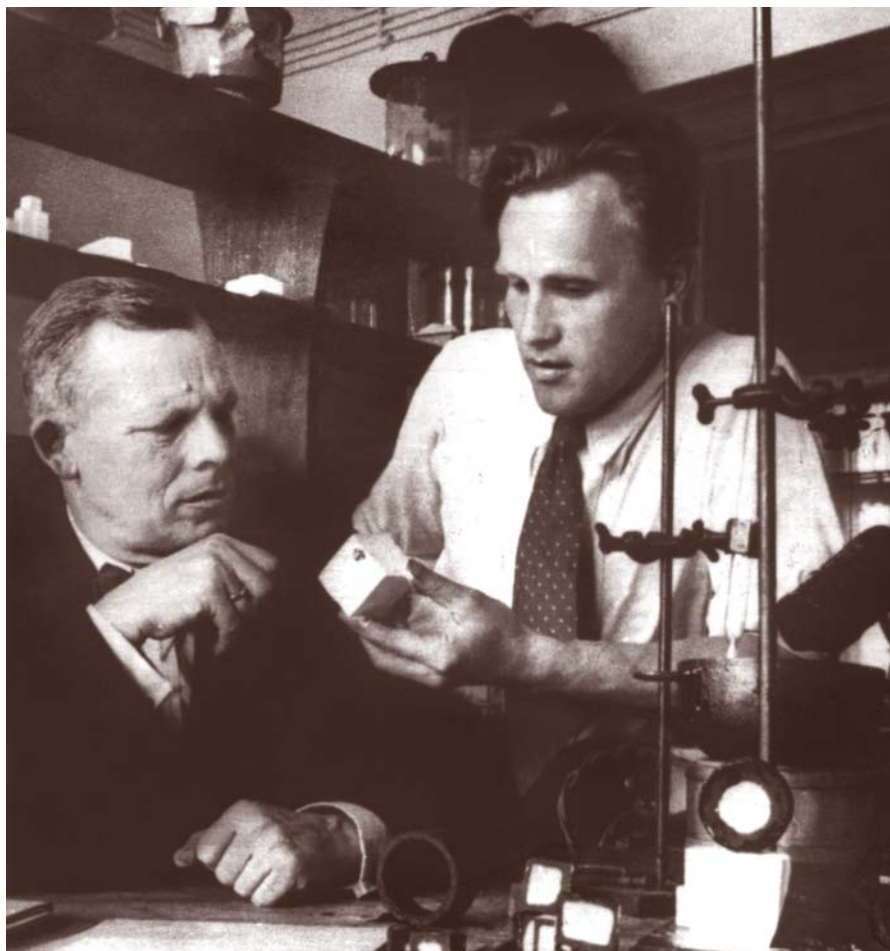
От НМИ к НИИГ: расширение компетенций

После подъёма первых лет работы в Научно-мелиорационном институте, как и в стране в целом, наступил период критического пересмотра результатов, реструктуризации и усиления контроля. В 1929 году НМИ и его Учёный совет возглавил И.И. Москвитинов. По инициативе правитель-

ства Госплан СССР начал укрупнение научно-исследовательских и проектных институтов. В рамках этой инициативы было принято решение о слиянии НМИ со Среднеазиатским институтом водного хозяйства в Объединённый гидротехнический институт, однако научные учреждения ещё два года функционировали в прежнем составе. За эти годы НМИ подтвердил свою приоритетную специализацию и компетенции в области гидротехники.

К середине 1930 года Наркоматом земледелия было решено реформировать подведомственные научные организации, чтобы ускорить их развитие. Условия для этого были обеспечены постановлением правительства, предписывающим отчислять на научные исследования 0,25% от суммы всех капиталовложений. Важно было определить приоритетные направления научных исследований для каждого учреждения, их уникальные компетенции.

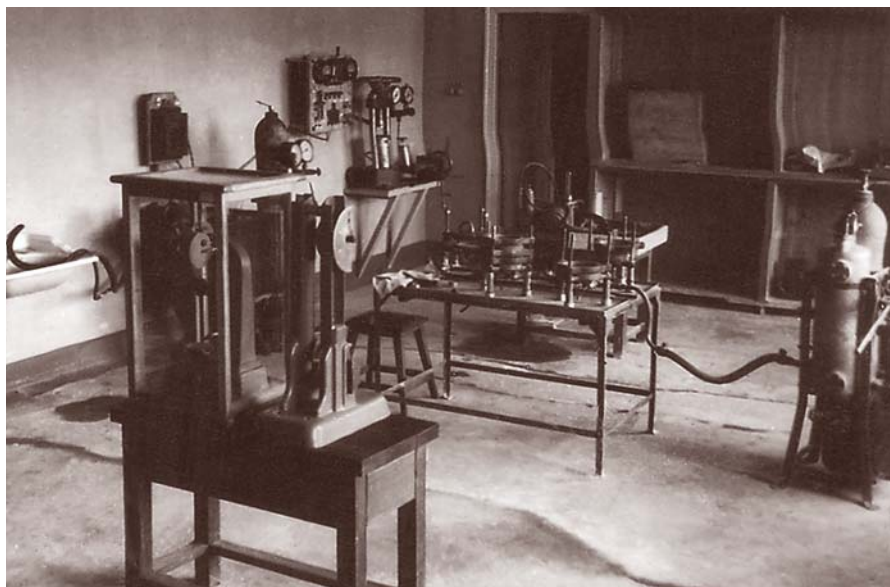
Наркомзем решил сосредоточить гидротехнические исследования в НМИ в связи с его явным первенством в развитии материальной базы и школы гидравлических исследований. При этом изменилась структура управления: все научные учреждения вошли в систему Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В.И. Ленина. Был создан Всесоюзный научно-исследовательский институт мелиорации и гидротехники, а НМИ стал его составной частью – Сектором гидротехники и гидротехнических сооружений. Возглавил этот сектор Илья Григорьевич Меерсон,



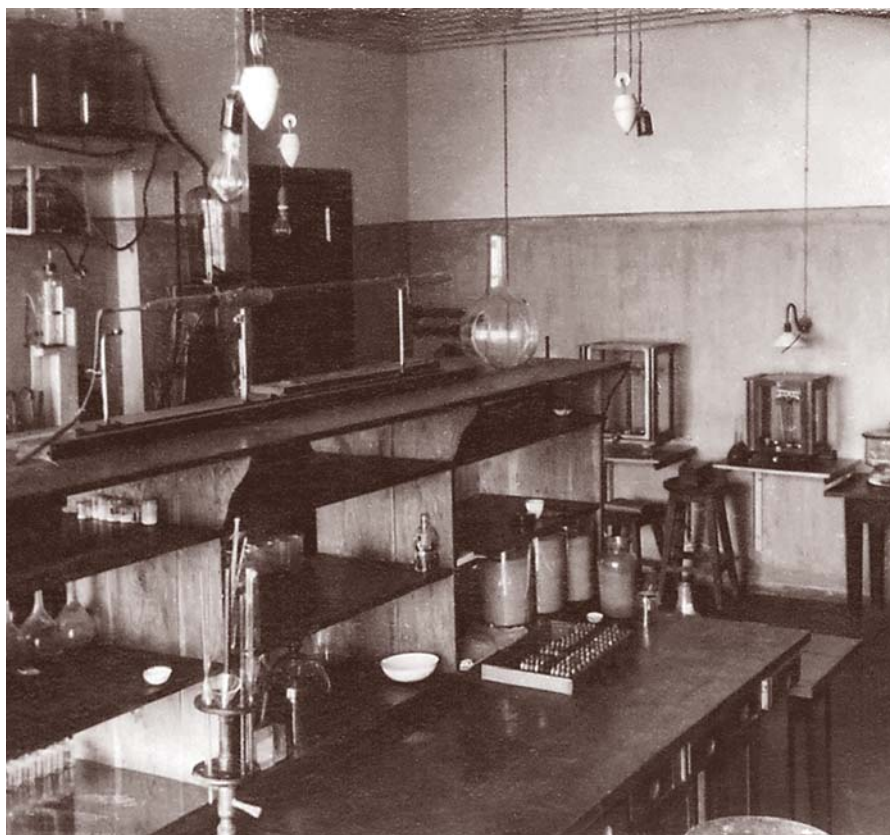
Заведующий лабораторией гидроизоляции П.Д. Глебов
и крупный специалист в области гидроизоляции С.Н. Попченко

опытный партийный работник. В штатное расписание была введена должность помощника директора по научной работе. Им стал Михаил Дмитриевич Чертоусов, работавший в НМИ со времени его основания.

На этом преобразования в структуре научных учреждений не закончились – они были характерной чертой развития народного хозяйства того времени. В начале 1931 года ВСНХ издал постановление «О постановке научно-исследовательских работ в промышленности». Оно требовало чёткого обоснования создания институтов и укрупнения научных сил. В соответствии с этим документом 19 апреля 1931 года вышло постановление № 222 ВСНХ СССР о создании Научно-исследовательского гидротехнического института (НИГИ). В состав учреждения были включены все ранее разрозненные профильные отделения: Сектор гидротехники и гидросооружений ВНИИ мелиорации и гидротехники (бывший НМИ), Ленинградский гидротехнический учебный комбинат «Энергоцентра», Научно-исследовательское гидротехническое отделение ВНИИ энергетики и электрификации, Сектор гидротехники ЛО НИИ энергетики и электрификации, Сектор гидротехники ЛО Государственного научно-экспериментального института гражданских, промышленных и инженерных сооружений Союзстроя и Гидроэлектрическая лаборатория ЛЭТИ им. В.И. Ульянова (Ленина). Директором института был назначен Пётр Николаевич Проворов, до объединения руководивший Ленинградским гидротехническим учебным комбинатом «Энергоцентра».



Лаборатория гидроизоляции и дренажа, 1930-е годы



Лаборатория строительных материалов, 1930-е годы



Строительство
гидравлической
модели,
начало
1930-х годов

В момент организации институт был обеспечен кадрами почти на 100% (при средней обеспеченности в стране около 80%). Чтобы доукомплектовать кадры, в институте были организованы курсы лабораторных работников. Полный штат на момент открытия состоял из 382 человек. Сотрудники НМИ переводились в преобразованный институт, который в Приказе Наркомзема от 14 мая 1931 года уже именуется Научно-исследовательским институтом гидротехники (НИИГ), с записью «в связи с переименованием института». Юридический адрес был выбран

по месту расположения НМИ – набережная реки Карповки, д. 45. Всё это позволяет с полным основанием считать НИИГ прямым преемником НМИ.

В июне 1932 года в Научно-исследовательском институте гидротехники по основным направлениям деятельности были организованы шесть секторов, в состав которых включались лаборатории. Теперь заведующие секторами вели организационную и административную работу, а заведующие лабораториями – научную.



Большое внимание уделялось подготовке кадров и повышению их квалификации, поэтому 15 февраля 1933 года была создана комиссия по приёму и аттестации аспирантов под председательством директора П.Н. Проворова. В состав комиссии вошли академик Н.Н. Павловский и профессора Б.Г. Галеркин и В.С. Баумгарт. Уже в сентябре 1934 года комиссия рекомендовала к защите работы первых трёх аспирантов.

К началу 1933 года НИИГ работал с 26 строительными и проектными организациями, среди которых были Свирьстрой, Магнитострой, канал Москва – Волга, Беломорстрой, строительство Московского метрополитена, Гипроводтранс. Были приняты крупные экспедиции. На строительстве Беломорско-Балтийского канала сотрудники НИИГ вели натурные наблюдения. В течение года проводились исследования при возведении плотин Магнитогорского комбината.

Полевые исследования. Выбор створа плотины на реке Ижоре, 1934 год

Павловский Николай Николаевич (1884–1937) – основатель научной гидравлической школы

Николай Николаевич Павловский родился 6 (18) декабря 1884 года в Орле. В 1905 году, окончив с золотой медалью Орловскую гимназию, поступил в Петербургский институт инженеров путей сообщения. В 1912 году, также с отличием, Н.Н. Павловский окончил институт и в 1913 году начал научную и педагогическую деятельность в Петербургском политехническом институте с должности ассистента кафедры гидравлики инженерно-строительного факультета.

С 1915 года, являясь одним из авторов проекта орошения 500 тысяч десятин Голодной степи, он разрабатывал более совершенные приёмы гидравлических и гидротехнических расчётов сооружений. На основании результатов его исследований была составлена «Общая пояснительная записка», которая длительное время служила для инженеров основным руководством для расчётов. В 1917 году он написал работу о намывных плотинах и провёл ряд других важных исследований.

В 1919 году Н.Н. Павловский был избран на должность профессора Петроградского института инженеров путей сообщения и Лесного института, а в 1921 году – Петроградского политехнического института. Современники вспоминали его как талантливую лектора, способного ясно изложить даже самые сложные



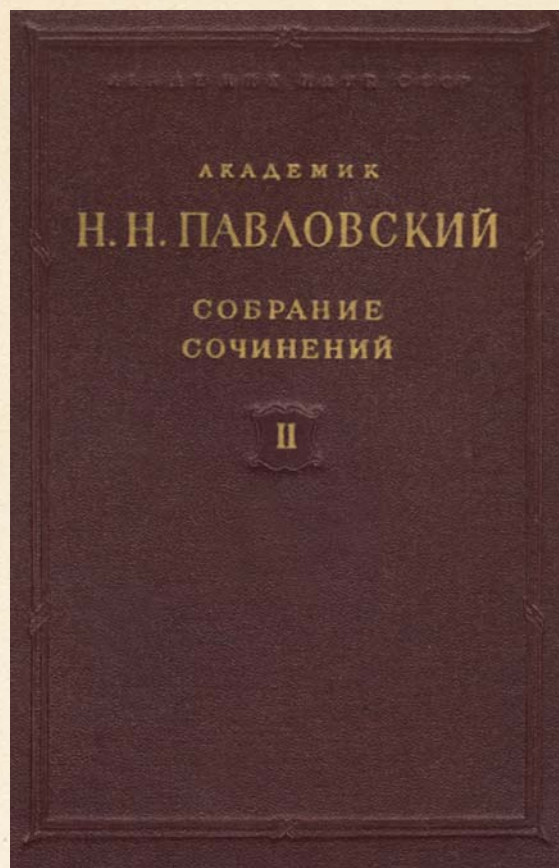
темы. С 1918 по 1921 год Н.Н. Павловский проводил исследования и руководил работами по гидравлике и гидротехнике в Государственном гидрологическом институте. С 1921 года его научная работа проходила преимущественно в Научно-мелиорационном институте.

В 1922 году Н.Н. Павловским была закончена «Теория движения грунтовых вод под гидротехническими сооружениями и её основные приложения» – один из важнейших его трудов. В этой работе

впервые напорная фильтрация рассматривалась как задача математической физики, были предложены новые принципы проектирования гидротехнических сооружений, разработана теория напорного и безнапорного движения грунтовых вод. В 1924 году она была блестяще защищена Павловским в качестве диссертации в Ленинградском политехническом институте.

29 марта 1932 года Н.Н. Павловский был избран действительным членом Академии наук СССР. Ему принадлежат фундаментальные руководства: «Гидравлический справочник» (1924) и «Курс гидравлики» (1928). Им впервые была предложена степенная формула для определения коэффициента Шези, впоследствии названная его именем (формула Павловского). Также Н.Н. Павловским разработан способ приближённого интегрирования уравнения установившегося неравномерного медленно изменяющегося движения жидкости в призматическом русле.

Н.Н. Павловский принимал участие в создании крупных гидротехнических сооружений в СССР, в строительстве Московского метрополитена, участвовал в правительственных экспертизах по проблеме Большой Волги и по проекту защиты Ленинграда от наводнений, состоял членом



Собрание сочинений Н.Н. Павловского



Мемориальная доска, установленная на здании ВНИИГ

Высшего водно-технического Совета Госплана, членом Высшего технико-экономического совета Главхлопкома Наркомзема, экспертом ВСНХ. Специальными постановлениями Правительства он назначался членом наблюдательных технических советов Волховстроя, Свирьстроя, Днепростроя. В 1935 году в НИИГ по инициативе Н.Н. Павловского была создана в качестве самостоятельного подразделения лаборатория фильтрационных исследований, руководителем которой он стал.

Николай Николаевич Павловский погиб 12 мая 1937 года в Ленинграде

в результате несчастного случая. Научно-исследовательская работа Н.Н. Павловского имела огромное практическое значение и являлась большим вкладом в науку, поэтому в 1940 году имя академика Н.Н. Павловского было присвоено лаборатории ВНИИГ, которую он создал.

В 1956 году издательством Академии наук СССР было выпущено Собрание сочинений Н.Н. Павловского в двух томах общим объемом около 1300 страниц.

В память о выдающемся учёном, специалисте в области гидравлики грунтовых вод, открытых потоков,

фильтрации и гидротехнического строительства, основателе научной гидравлической школы в 1974 году на здании ВНИИГ имени Б.Е. Веденеева по улице Гжатской, дом 21 была установлена мраморная мемориальная доска. В 1984 году, к 100-летию со дня рождения академика Н.Н. Павловского, гранитную мемориальную доску открыли на здании инженерно-строительного факультета Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, где Н.Н. Павловский преподавал с 1921 по 1937 год. В том же году Министерство связи СССР выпустило почтовый конверт с портретом Н.Н. Павловского.

Новое здание

Масштабные задачи, поставленные перед созданным в 1931 году Научно-исследовательским институтом гидротехники, требовали расширения и обновления материальной базы. Сформировавшимся по большинству направлений научным коллективам было нелегко осуществлять эффективную работу в условиях территориальной удалённости отдельных лабораторий: на улице Красных Зорь и на

бережной реки Карповки, территории Политехнического института, Большой Морской и Кирочной улицах, на Аптекарском острове. Новым зданием, объединившим разбросанные по городу подразделения, стал так называемый «Новый лабораторный корпус в Лесном». Участок для его строительства изначально был выделен для учебного и лабораторного корпусов Ленинградского гидротехнического комбината «Энергоцентра»,



*Первая
гидравлическая
модель в новом
здании института,
1933–1934 годы*



который впоследствии вошёл в состав НИИГ. Участок располагался напротив парка Политехнического института вблизи деревни под названием Гражданка на Беклешовской улице, позднее переименованной в Гжатскую.

Проекты зданий и планировки территории были выполнены под руководством архитектора Т.М. Шапиро. Здание нового лабораторного корпуса было спроектировано в формах конструктивизма. Однако в процессе строительства фасад украсили элементы скульптуры и неоклассические фрагменты ордера, характерные для периода постконструктивизма середины 1930-х годов.

Трёхэтажное здание с пятью одноэтажными пристройками предназначалось для размещения двух лабораторий гидравлических моделей, лаборатории гидроинженерных сооружений, лабораторий исследования свойств грунтов, фильтрации, гидрологии, утилизации водных сил. Некоторые из лабораторий предстояло организовать, иные – перевезти в новый корпус из здания бывшего монастыря на Карповке и техникума на Кирочной улице и дооснастить. В итоге на площади более 3000 квадратных метров расположились в общей

сложности 13 лабораторий. Первый адрес НИИГ – пригород Лесной, дорога на Сосновку, 1/3. По соседству расположились здания не только Политехнического, но и Физико-технического, Котлотурбинного институтов, а позднее НИИ телевидения.

После завершения всех строительных работ в сентябре 1934 года здание Нового лабораторного корпуса было полностью заселено. За пределами здания НИИГ осталась лишь гидроэлектрическая лаборатория на Аптекарском острове с тремя зданиями и открытыми лотками в саду вдоль Лопухинского канала.

Как по составу лабораторий, так и по размерам лабораторных площадей НИИГ являлся на тот период крупнейшим научным учреждением в мире в области гидротехники. Наличие высококвалифицированных кадров и лабораторной базы позволило институту быстро и широко развернуть научную деятельность и успешно выполнять теоретические и экспериментальные исследования почти для всех строящихся и эксплуатируемых в 1930-х годах крупных и средних гидростанций.

*Новое здание НИИГ
на Гжатской улице*

Курс на интенсификацию

Научные задачи, решаемые учёными института на первом этапе проектирования и строительства гидроэлектростанций по плану ГОЭЛРО, имели исключительную новизну и актуальность. Теперь полученный опыт следовало масштабировать на другие объекты.

Внимание сотрудников НИИГ было сосредоточено на вопросах стандартизации расчётов, согласования норм и технических условий, издания необходимых справочных материалов, облегчающих труд проектировщиков. Подобные рекомендации должны

были решить поставленную руководством страны задачу – снизить стоимость строительства гидроэлектростанций на 50%.

Важной задачей в деятельности НИИГ стало ускорение темпов, удешевление и рационализация строительных работ, которые в гидростроительстве отличались своим масштабом. Поэтому институт включил в свой тематический план сложные и специфические вопросы организации и механизации массовых земляных и бетонных гидротехнических работ (в частности, с учётом зимнего времени). Кроме того, особое внимание уделялось полевым исследованиям и цементации грунтов, которые служат основанием гидротехнических сооружений.

Флагманом научной мысли в институте стал отдел гидравлики и общей гидротехники, возглавляемый Н.Н. Павловским. Его сотрудниками Б.Ф. Рельтовым, М.Д. Чертоусовым, И.В. Егiazаровым был выполнен новый цикл исследований неравномерного движения в водотоках с обратным уклоном дна, сопряжения с нижним бьефом струи, вытекающей из отверстий и щелевых перепадов, а также разработана методика суточного регулирования водохранилищ гидроэлектростанций. Данные исследования имели большое значение в годы интенсивного строительства ГЭС.

К числу подразделений института, наиболее активно работающих в различных отраслях народного хозяйства, относилась созданная в 1932 году лаборатория гидроизоляции и



Сотрудники НИИГ, 1937 год



*Сотрудники
лаборатории грунтов
и оснований
на исследованиях
для строительства
объекта НКВД,
1940 год*

защиты от коррозии. В 1934 году работниками лаборатории началось внедрение литой гидроизоляции из горячей асфальтовой мастики на сухих доках г. Мурманска. Она прослужила 45 лет без ремонта. На сухих доках Комсомольска-на-Амуре в 1937–1939 годах впервые в стране были использованы разработки НИИГ – резинобитумные мастики и асфальтовые армированные маты. Для их нанесения на вертикальные поверхности сотрудниками института была создана серия специальных ручных аппаратов – асфальтомётов.

В 1931 году В.А. Кинд создал в НИИГ лабораторию строительных материалов и стал её руководителем. Главные направления исследований – технологии приготовления гидротехнического бетона, обладающего высокой водостойкостью, малой усадкой и хорошей сопротивляемостью истиранию

наносами. Результаты работ В.А. Кинда в значительной мере определили развитие создания бетона и производства цемента в СССР и России и были использованы при строительстве Днепровской, Свирских, Куйбышевской, Чирчикских ГЭС и др.

В 1934 году было принято решение добиться резкой интенсификации гидротехнического строительства. Курс на интенсификацию взяли все научные, проектные и строительные организации страны. Приоритетной в эти годы стала задача освоения гидроресурсов бассейна Волги и Камы.

«Большая Волга» – проект преобразования великой русской реки путём создания череды плотин и водохранилищ – ставил несколько задач: энергетическую, транспортную, орошения засушливых земель и



Общий вид
строительства
Днепровской ГЭС,
1930-е годы

водообеспечения. В рамках проекта «Большая Волга» с 1934 года коллектив НИИГ проводил летние экспедиции и экспериментальные исследования. Для Угличского и Рыбинского гидроузлов велись расчёты прочности железобетонной водосбросной плотины, а также исследования намывной плотины. Кроме того, Н.Н. Пузыревский в составе исследований для проекта Волго-Донского судоходного канала разработал конструкции рыбоподъёмника и плотины водохранилища, питающего насосные станции. Коллектив гидротехнической лаборатории под руководством Н.Н. Павловского выполнил работы для новых ГЭС в чрезвычайно сжатые сроки.

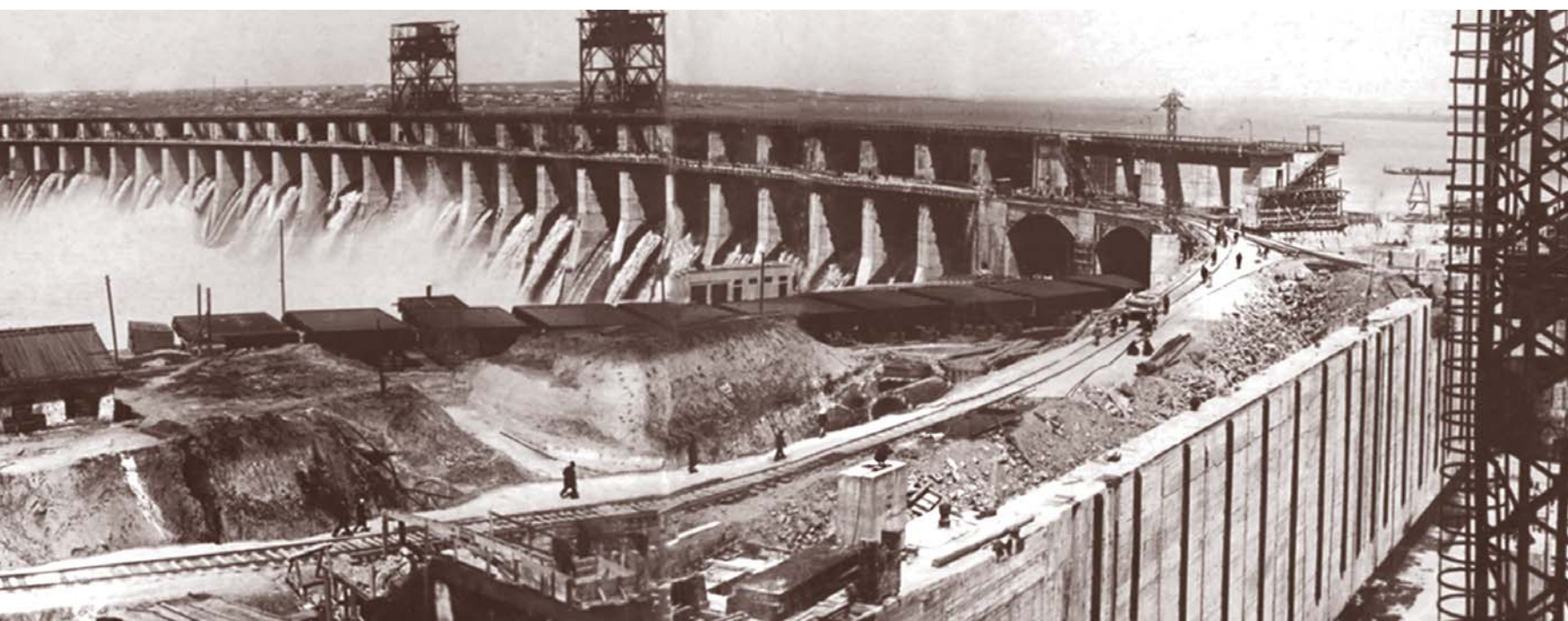
С середины 1930-х годов в институте были начаты работы по созданию совмещенных ГЭС. Позднее они нашли широкое применение при проектировании ряда больших гидроузлов на равнинных реках с большими расходами.

В 1937 году вновь была проведена реорганизация: основным научно-исследовательским подразделением теперь ста-

новились лаборатория или группа. Были сформированы лаборатории гидрофизики, гидромеханики, речной гидравлики, гидроэлектрических станций, головных узлов и наносов, грунтовых вод, гидротермическая, грунтов и оснований, гидростройматериалов, гидротехническая и гидроинженерная; группы инженерной гидравлики, строительной механики, технических условий и норм, полевых исследований.

Новая, исключительная по своим масштабам волна репрессий, захлестнувшая страну в 1937 году, затронула и НИИГ: весной 1937 года был снят с должности директора и подвергнут административной высылке в Киргизию П.Н. Проворов. Временное исполнение обязанностей директора было возложено на его заместителя В.С. Баумгарта. 7 октября 1937 года директором НИИГ стал Николай Яковлевич Панарин, он проработал в этой должности ровно год. В октябре 1938 года директором НИИГ был назначен Сергей Дмитриевич Михайлов.

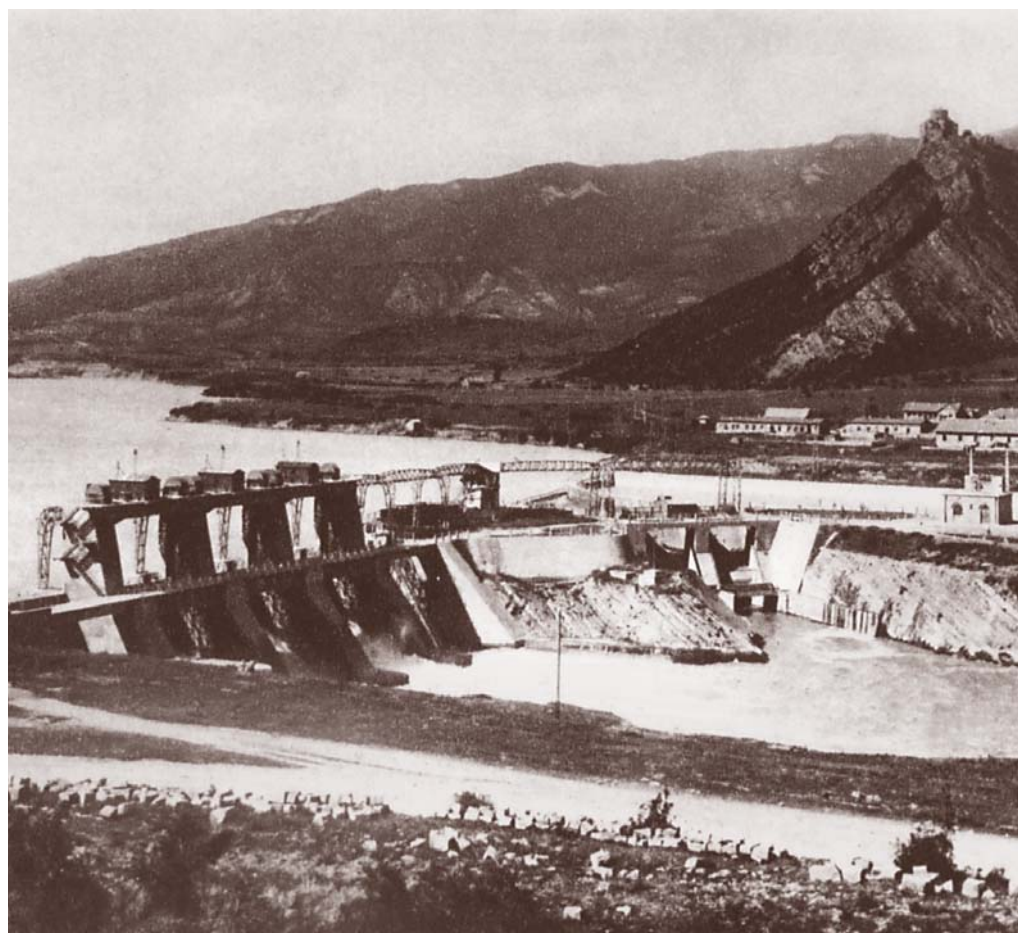
В этот напряжённый период институт продолжал добросовестно исполнять воз-



ложенные на него задачи, в том числе – предпроектные исследования гидрологического режима и грунтов для Зайсанского гидроузла на Иртыше – будущей Бухтарминской ГЭС. С 1939 года НИИГ начал интенсивную работу по составлению ГОСТ, ВНИТУ, ТУиН, ТУ, инструкций и других нормативных документов, обязательных для использования на производстве в проектных, строительных и эксплуатационных организациях.

Организация Научно-исследовательского института гидротехники позволила объединить кадры ленинградских гидротехников и гидроэнергетиков и создать крупный научный коллектив. К концу 1930-х – началу 1940-х годов в стенах НИИГ был обобщён опыт проектирования, строительства и эксплуатации гидростанций и была эффективно скоординирована научно-исследовательская деятельность по этим направлениям.

Постановлением Совета министров СССР в 1940 году институту был присвоен статус Всесоюзного, появилась ставшая традиционной аббревиатура ВНИИГ.



Земо-Авчальская ГЭС на реке Куре, 1930 год

В ПАМЯТЬ
НАШИХ ТОВАРИШЕЙ,
СОТРУДНИКОВ
ИНСТИТУТА,
ПОГИБШИХ
В ГОДЫ
ВЕЛИКОЙ
ОТЕЧЕСТВЕННОЙ
ВОЙНЫ
1941-1945



9 МАЯ 1969г

ВМЕСТЕ
СО СТРАНОЙ

Институт на военном положении

Собираясь отметить в сентябре 1941 года 20-летний юбилей, Всесоюзный научно-исследовательский институт гидротехники обобщал итоги своей деятельности. За последние годы в институте неуклонно возрастали объёмы проводимых научно-исследовательских работ. Число объектов, для которых выполнял работы институт, к 1940 году выросло в среднем до 65 в год. Значительную их часть составляло новое строительство. Так, к началу 1941 года ВНИИГ обслуживал 32 стройки, производственные связи института охватывали всю территорию СССР.

Молодые учёные – выпускники аспирантуры ВНИИГ защищали диссертации. В 1940 году в институте работали 368 сотрудников, из них 18 профессоров и докторов технических наук, 43 старших научных сотрудника и кандидата технических наук, 20 младших научных сотрудников.

Когда в 1939 году началась война с Финляндией, возросло количество секретных работ, выполняемых ВНИИГ по заказу военных организаций. Летом 1940 года специалисты института провели полевые испытания механизмов для рытья траншей и окопов и создания земельных укреплений. Для Экспедиции подводных работ особого назначения (ЭПРОН) сотрудники ВНИИГ подготовили рекомендации по режимам всплытия понтонов. С начала Советско-финляндской войны в институте, как и на других предприятиях Ленинграда, регу-



лярно проводили учения по местной гражданской обороне. Последнее учение перед Великой Отечественной войной прошло в стенах ВНИИГ в мае 1941 года.

*Игра в мяч
во дворе института.
Последние мирные
годы перед войной*

19 июня 1941 года в Москве под председательством академика Б.Е. Веденеева было открыто первое Всесоюзное совещание по эксплуатации гидроэлектростанций. От ВНИИГ с генеральными докладами выступили ведущие учёные института И.В. Егизаров и А.А. Морозов. Но мирные планы были нарушены нападением на Советский Союз гитлеровской Германии. 22 июня, экстренно закрывая совещание, Б.Е. Веденеев отметил, что в условиях военного времени на гидроэлектростанции ложится особая ответственность за энергоснабжение.

Как и все организации Ленинграда, ВНИИГ был переведён на военное поло-

жение. С началом войны в здании было назначено круглосуточное дежурство групп работников, а с 23 июля формировались дежурные посты на крыше для тушения зажигательных бомб. 30 июня 1941 года новым директором был назначен Георгий Иванович Касьянов. Выпускник Ленинградского политехнического института, с 1931 года он работал во ВНИИГ, занимая должности начальника отдела гидравлики и помощника директора по производственной части. Несколько лет перед войной Г.И. Касьянов возглавлял Днепрогэс имени В.И. Ленина.

Научные и практические задачи, решаемые учёными ВНИИГ, имели важное государственное значение. Учитывая это, в августе 1941 года Совет по эвакуации при Совнаркоме СССР постановил организовать эвакуацию института в Ташкент и Чирчик Узбекской ССР. Поскольку в те дни угроза блокады

Ленинграда ещё не казалась настолько реальной, люди по многим причинам не хотели уезжать. Но захватчики продвигались стремительно, и уже в конце августа, когда вернулась большая часть отсутствующих в городе сотрудников, выезд из Ленинграда был затруднён. Эвакуацию перенесли на неопределённое время. Между тем обстановка усложнялась с каждым днём. 30 августа немецкие войска захватили последнюю железную дорогу, связывающую Ленинград со страной, железнодорожное сообщение было полностью прекращено. 4 сентября противник впервые обстрелял город на Неве из дальнобойных орудий, 8 сентября сомкнулось кольцо блокады.

На гидроэлектростанциях в любой момент были готовы к эвакуации оборудования. На турбины, оставленные для нужд фронта, устанавливались заряды взрыв-



Сотрудники ВНИИГ
на открытой
площадке
во дворе института,
1938–1940 годы



чатки – чтобы не достались врагу. 9 сентября начальник Генерального штаба Б.М. Шапошников телеграфировал на Карельский фронт: «Вопрос о сроках разрушения плотины Волховской и Свирской гидроэлектростанций рассмотреть в зависимости от военной обстановки». 13 сентября была захвачена финскими войсками Нижне-Свирская ГЭС, от которой до этого момента Ленинград получал треть всей электроэнергии. Часть оборудования ГЭС удалось спасти и эвакуировать. Отступая, советские войска были вынуждены взорвать плотину и шлюз гидроэлектростанции.

С 1941 по 1944 год Нижне-Свирская ГЭС находилась на линии фронта и была сильно разрушена. Волховская ГЭС была своевременно эвакуирована – более двухсот вагонов с оборудованием направили на Урал и в Узбекистан. На станции, подвергавшейся вражеской бомбардировке, остались работать лишь два малых турбогенератора. В сентябре 1941 года в Ленинграде, отрезанном от Нижне-Свирской и Волховской ГЭС, начались перебои в энергоснабжении: электричество теперь вырабатывалось только городскими электростанциями, испытывающими дефицит топлива.

*Разрушенная
плотина
Верхневолжский
бейшлот
у деревни
Селижарово*

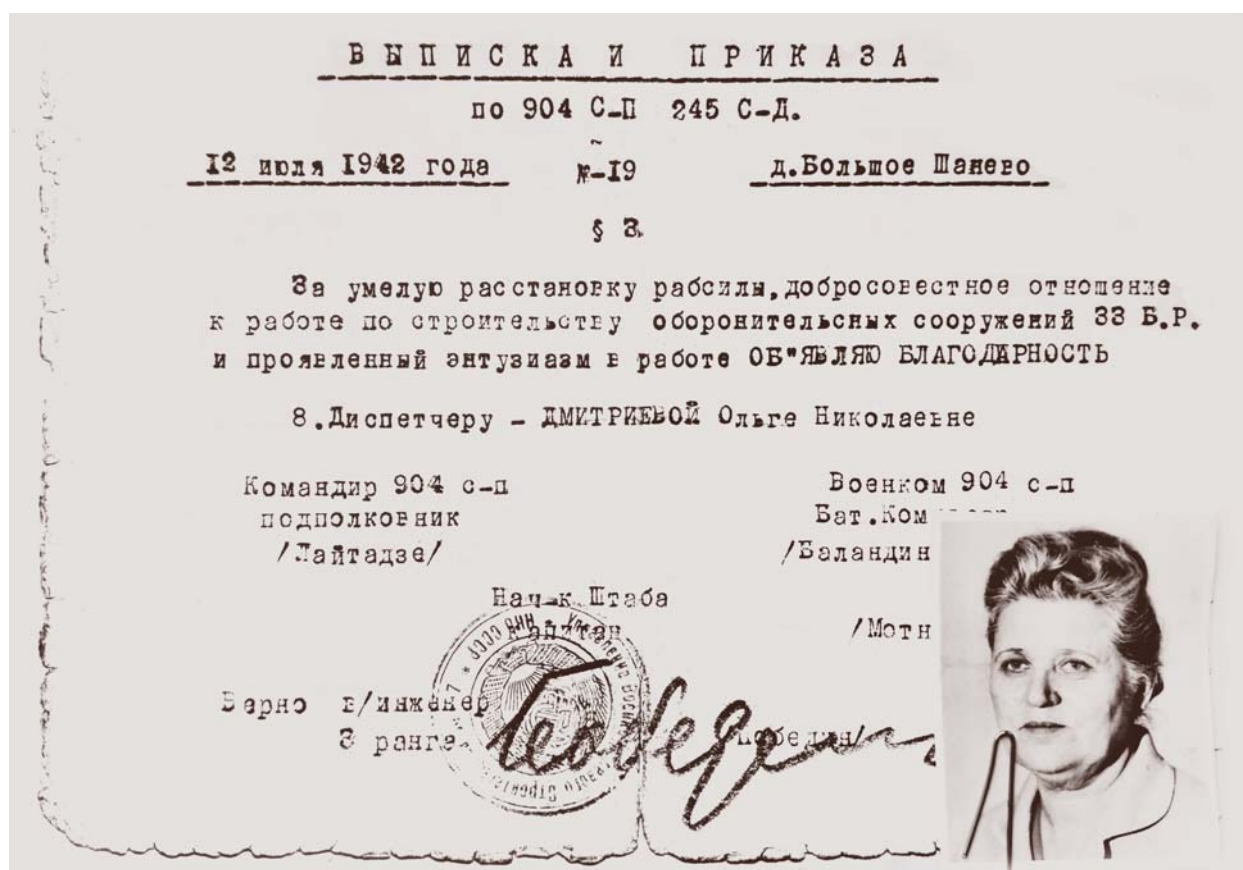
Сотрудники ВНИИГ на защите Родины

Уже на следующий день после начала войны в стране была объявлена мобилизация военнообязанных. В повестках военкомата указывалось: «Администрации предприятий немедленно освободить призывника от работы и выдать деньги на две недели вперёд». Из числа сотрудников, работавших в институте в предвоенные годы, более 85 человек были

призваны в ряды Красной армии. Многие из них приняли непосредственное участие в боевых действиях. Часть сотрудников была мобилизована в инженерно-строительные войска. Имеющие прекрасную научную и инженерную подготовку, работники ВНИИГ в военные годы становились руководителями и консультантами строительства противотанковых рвов и окопов,



Ветераны ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева, 1977 год



Выписка из приказа –
благодарность
О.Н. Дмитриевой

дзотов, узкоколейных железных дорог, переправ, гидротехнических сооружений и различных ремонтных работ на линии обороны. Большая часть специалистов в области бетона и бетонных работ была направлена в сапёрные войска.

Учёные и технические специалисты, трудовая деятельность которых была особенно важна для экономики и народного хозяйства страны, подлежали «бронированию» – не призывались непосредственно на фронт. Но, несмотря на «бронь» или непризывной возраст, из института уходили на фронт и добровольцы, ведь Ленинград стал первым в стране городом, где уже 30 июня 1941 года началась запись в ряды народного ополчения.

Особо важной задачей стало возведение в кратчайшие сроки комплекса оборонительных сооружений на подступах к Ле-

нинграду. Более 40 сотрудников института были привлечены к этим работам. Многие из них получили правительственные награды и воинские звания.

Для нужд фронта институт выполнял работы прямого и косвенного оборонного значения – по заданиям штаба местной ПВО, Инженерного управления Ленинградского фронта, Управления строительством морских береговых сооружений, для Экспедиции подводных работ особого назначения. Среди них – конструирование деревянных водоспусков, определение оптимальных способов защиты гидростанций от нападения с воздуха, подземной прокладки кабелей, подводной гидроизоляции бетона и дренажа для аэродромов.

Сотрудниками лаборатории гидроледотермики был разработан метод сокращения периодов бездействия ледовых аэро-



Ледяная
магистраль –
Дорога жизни,
1942 год

дромов в весенне-осенний период. Также велись исследования, определяющие проходимость техники снежного покрова и ледовых переправ. Работы касались важнейшего стратегического объекта – ледовой Дороги жизни протяжённостью 20 километров. Официально она называлась Военно-автомобильной дорогой № 101 и была проложена по льду Ладожского озера для эвакуации населения в зимний период. Возглавляемая руководителем ледотермической лаборатории ВНИИГ Борисом Владимировичем Проскуряковым группа ледовых переправ изучила несущую способность ледяного покрова, деформацию льда при распространении взрывной волны и другие вопросы. Так как толщина льда сильно зависит от погодных условий и других факторов, группе приходилось вести непрерывную работу – устанавливать разбитые участки трассы и искать пути обхода, ограничивать вес груза и скорость колонн. Исследования позволили выявить оптимальную скорость следования автоколонн и отдельных грузовиков, а также дистанцию между машинами на трассах с

напряженным движением без повреждения ледовой дороги. Работы, выполненные сотрудниками ВНИИГ, оказали значительную помощь в эксплуатации Дороги жизни, которая снабжала блокадный город продовольствием и спасла тысячи жизней.

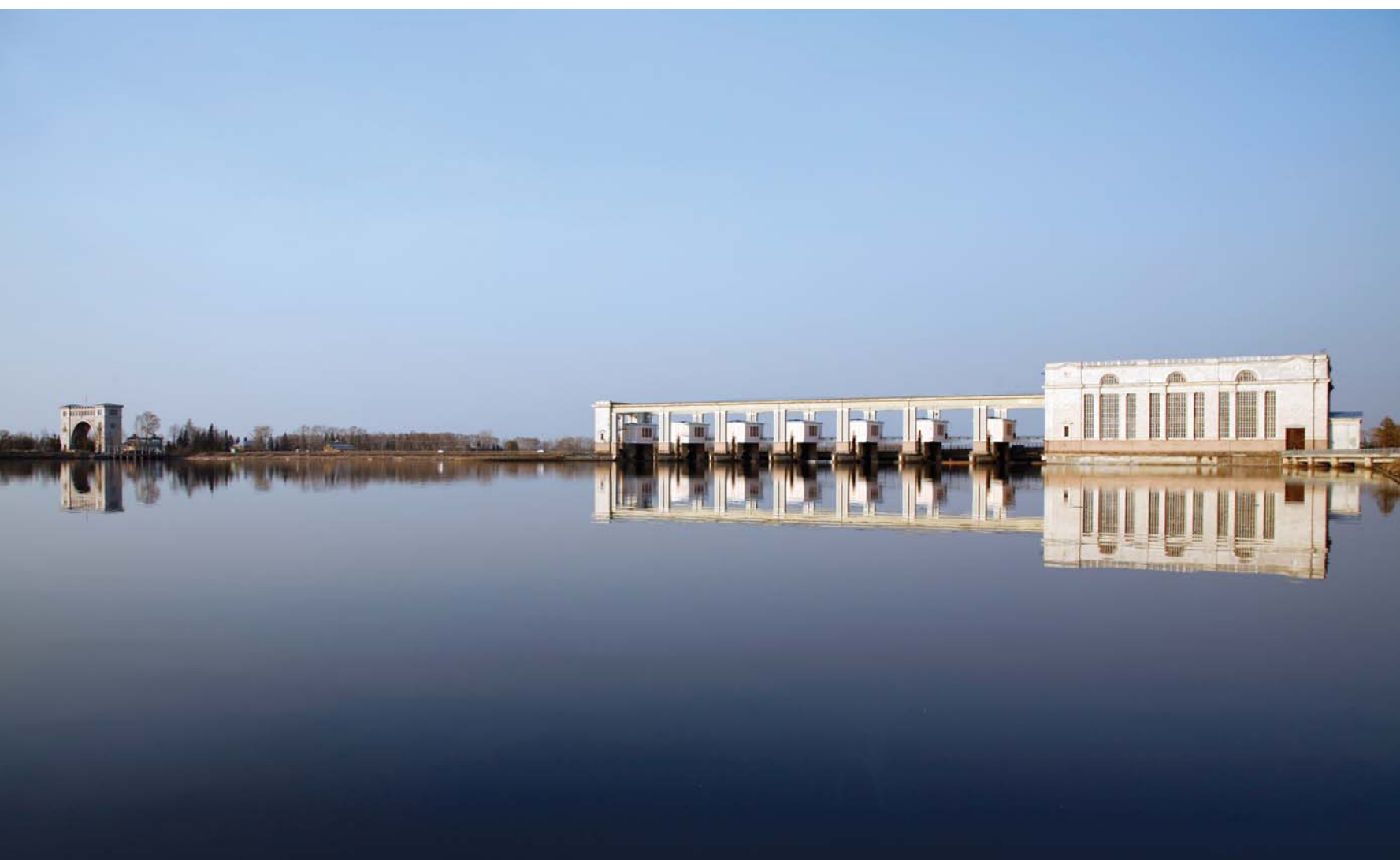
Летом 1942 года, когда по Дороге жизни вместо грузовиков пошли баржи, группа ленинградских гидрологов под руководством Б.В. Проскурякова была отправлена в специальную экспедицию в далёкий тыл. На уральском полигоне она занялась повышением проходимости военной техники по болотам. Была поставлена задача определить способы обхода на танках укрепленных позиций врага. В результате исследований были сформированы инструкции для танкистов. С помощью этих практических рекомендаций советские танки в 1944 году в ходе легендарной операции «Багратион» прошли через непроходимые болота Белоруссии и взломали крепко выстроенную оборону противника.

В 1941 году около 50 сотрудников института были призваны на службу в Военно-строительное управление. Среди них были В.С. Баумгарт, Д.Н. Бибилов, С.Я. Эйдельман, А.С. Парчук, Н.С. Розанов, В.С. Кнороз, С.Г. Гутман. Соломон Яковлевич Эйдельман, сотрудник лаборатории эксплуатации гидросооружений ВНИИГ, как и многие его коллеги, осенью 1941 года занимался строительством оборонительных сооружений под Ленинградом, а позднее возглавил стройотряд. Эйдельман и его подчинённые работали над поднятием уровня Вышневолоцкого водохранилища и постройкой деривационного канала. Эти работы были необходимы для достаточного водоснабжения осаждённой Москвы. Для быстрого прокладывания канала использовали взрывчатку. Благодаря инженерному мастерству Эйдельмана его

отряд смог быстро и без происшествий выполнить поставленную задачу. Позже Эйдельман участвовал в восстановлении Кегумской ГЭС в Латвии и закончил войну в чине инженер-майора с орденом Красной Звезды и медалью «За оборону Ленинграда», после чего вернулся на работу во ВНИИГ.

В годы войны на фронте и в тылу сотрудники ВНИИГ проявили профессиональные

навыки и мастерство для борьбы с гитлеровцами. Имея высшее техническое образование, они быстро осваивали новые военные специальности, становились минёрами, сапёрами, связистами, артиллеристами. Работники ВНИИГ служили офицерами и рядовыми в военно-морских силах, инженерных войсках, разведке, на военных аэродромах. Более 45 человек были награждены орденами и медалями за участие в боях и работу в военно-строительных отрядах.



Угличская ГЭС, годы строительства – 1935–1955.
Сыграла важную роль в обеспечении Москвы электроэнергией в годы войны

Проскуряков Борис Владимирович (1901–1993) – инженер Дороги жизни и организатор науки

Борис Владимирович Проскуряков родился 7 (20) мая 1901 года в Вологде. В 1927 году окончил Ленинградский институт инженеров путей сообщения. Занимался научной и инженерной деятельностью в Средней Азии, работал над изучением русловых процессов.

С 1931 года началась трудовая деятельность Б.В. Проскурякова в Научно-исследовательском институте гидротехники. По инициативе учёного в 1933 году создана первая в стране гидроледотермическая лаборатория, исследования которой заложили основу гидротехнического строительства в зоне вечной мерзлоты. В 1937 году Б.В. Проскурякову присуждена степень кандидата технических наук. Разработанные под его руководством в 1939 году технические условия и нормы гидротермических расчётов не потеряли своего значения до настоящего времени.



Б.В. Проскуряков в рабочем кабинете, 1946 год



В годы Великой Отечественной войны Б.В. Проскуряков занимался расчётами грузоподъёмности ледяного покрова при проезде военной техники, руководил группой ледовых переправ при эксплуатации Дороги жизни. Награждён орденом «Красной Звезды» и медалями. В 1941–1945 годах опубликовал результаты научных разработок по вопросам проходимости болот, снежного покрова и грунтов в распутицу разными родами войск. Защитил докторскую диссертацию в 1945 году.

После демобилизации в 1946 году Б.В. Проскуряков назначен директором Всесоюзного научно-исследовательского института

гидротехники. Благодаря его организаторским способностям восстановлена экспериментальная база института, начато строительство новых лабораторных корпусов, созданы филиалы и отделения.

Под руководством Б.В. Проскурякова в лабораториях ВНИИГ были проведены экспериментальные исследования гидротехнических сооружений Братской, Бухтарминской, Куйбышевской, Волгоградской и других гидроэлектростанций.

Б.В. Проскуряков был награждён орденом Трудового Красного Знамени и орденом «Знак Почёта», в 1961 году ему присвоено почетное звание «Заслуженный деятель науки и техники РСФСР».

С 1963 года Б.В. Проскуряков перешёл на педагогическую работу в Ленинградский гидрометеорологический институт.

В разные годы Б.В. Проскуряков занимал ряд значимых должностей: вице-президента Международной ассоциации гидравлических исследований (МАГИ), заместителя председателя Центрального правления научно-технического общества энергетической промышленности и других. Признанием научного авторитета за рубежом является избрание Б.В. Проскурякова почётным доктором Тулузского университета (Франция).

Рахманов Андрей Наумович (1900–1990) –

специалист в области гидротехники, гидроэнергетики, водного хозяйства

Андрей Наумович Рахманов родился 9 (22) августа 1900 года. Окончил гидротехническое отделение инженерно-строительного факультета Политехнического института.

В 1922 году инженер А.Н. Рахманов был приглашен Н.Н. Павловским на должность старшего научного сотрудника в Научно-мелиорационный институт.

В 1930 году А.Н. Рахманов стал профессором. В 1937 году он возглавил лабораторию речной гидравлики. Его исследования имели большое значение для проектирования крупных водохранилищ.

Работы А.Н. Рахманова были связаны с разработкой схем гидроэнергетического использования Верхней Волги, Иртыша, Свири, Невы, Вуоксы и других рек. Предложенные им методы расчета применялись при проектировании Рыбинской, Угличской, Камской, Свирских, Усть-Каменогорской и других гидроэлектростанций.

В 1935 году по предложению А.Н. Рахманова прекращено строительство Ярославской ГЭС и начато строительство ГЭС в районе Рыбинска. Учёный обосновал нецелесообразность строительства ЯрГЭС из-за малой регулирующей ёмкости водохранилища и неизбежности остановки станции весной в связи с недостатком напора.



С 1942 по 1946 год А.Н. Рахманов, заместитель директора ВНИИГ по научной части, исполнял обязанности директора. Он руководил деятельностью института в эвакуации и возвращением из Узбекистана в Ленинград в 1944 году. Под его руководством проводились восстановительные работы в зданиях ВНИИГ, повреждённых во время блокады. В 1946 году Рахманов вернулся к работе руководителя лаборатории речной гидравлики. Провёл исследования сложных проблем гидравлики сооружений: гашения энергии в нижних бьефах водосбросных сооружений, очертания и размеров водоворотных участков и транзитных струй. Результаты этих исследований часто используются в качестве

тестовых примеров для проверки различных расчётных методов решения задач плановой гидравлики.

Публикации результатов исследований А.Н. Рахманова отличаются чёткостью формулировок и всесторонним анализом изучаемых явлений. На его инженерных и научных разработках основывалось решение важных гидроэнергетических задач при проектировании и строительстве Нивских ГЭС, Волго-Балтийского водного пути и крупных гидроузлов страны.

А.Н. Рахманов вёл научную и педагогическую работу в Ленинградской лесотехнической академии, Политехническом институте, Институте инженеров водного транспорта. В числе его учеников – выдающиеся учёные и инженеры гидротехники.



Грамота А.Н. Рахманову от 31-го полевого строительства оборонительных работ НКВД СССР





Рыбинская ГЭС, годы строительства – 1935–1955.
Во время Великой Отечественной войны
снабжала электроэнергией Москву

В блокадном Ленинграде. «Организация наша не замирала ни на один день...»

С началом блокады почти все помещения института в Лесном были переданы военным, а сотрудников перевели на работу в здание гидроэлектрической лаборатории на Аптекарском острове. Истощённым людям было легче добираться до Петроградской стороны, чем до окраины города. Нормы выдачи продуктов по карточкам снижались, городской транспорт работал с перебоями. Если с 1 октября 1941 года по рабочей карточке хлебный паёк составлял 400 граммов в день, а служащие, иждивенцы и дети получали 200 граммов, то с 20 ноября эти нормы сократились до 250 и 125 граммов соответственно. Люди слабели, но продолжали работать.

9 декабря 1941 года исполняющим обязанности директора ВНИИГ был назначен Виталий Николаевич Гончаров. В своём блокадном дневнике он писал: «...организация наша не замирала ни на один день – всегда был кто-нибудь из аппарата, кто мог дать справку, написать официальное письмо, составить необходимые списки, принять и передать известия, оформить важные документы; непрерывно долбить телеграммами и письмами наш наркомат и комиссию по эвакуации в Смольном о помощи сотрудникам института».

Для того чтобы сохранить рабочий настрой в коллективе, руководство института



В.Н. Гончаров

Р. С. Ф. С. Р.

УДОСТОВЕРЕНИЕ

Предъявитель настоящего удостоверения
гр. Гончаров В.Н.

с членами семьи:

1. жена Гончарова С.В.
2. мать Гончарова П.И.
3. _____
4. _____
5. _____

эвакуированы из гор. Ленинграда.

Председатель эвакукомиссии М. П. [подпись]

26/II
28/II

18. фев 1942 г.
№ 0850

РАЙОННЫЙ СОВЕТ
ДЕПУТАТОВ ТРУДЯЩИХСЯ
г. Ленинграда
ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КОМИТЕТ
РАЙОННАЯ ЭВАКОМИССИЯ
18. фев 1942 г.
№ 0850

Посадочный талон № 2

Количество людей _____

М. П.

М 83853. Тип. № 1 им. Володарского. Запас № 4888

Удостоверение об эвакуации В.Н. Гончарова

обязало всех сотрудников написать краткие отчёты по выполненным работам. Начатые ещё до войны исследования по возможности старались завершить. В течение 1941 года был выполнен целый ряд работ для Ульяновской, Нижне-Свирской, Кондопожской, Чирчикской, Невинномысской ГЭС, для портовых сооружений Ленинграда и Мурманска и другие.

Трудные дни блокады, осложнённые суровой зимой, уносили жизни и видных учёных, и рядовых сотрудников института. К марту 1942 года умерло в общей сложности 27 человек, среди которых профессора, научные сотрудники, заместитель директора по административно-хозяйственному обеспечению, заведующая научно-технической библиотекой. Руководство ВНИИГ старалось помочь голодающим людям. Так, часть имущества института выменяли на конские суставы и копыта, которые распределили среди наиболее ослабевших, шёл в пищу и столярный клей со склада.

Капитан Василий Кириллович Семёнов, работавший до войны заместителем заведующего по административной и производственной части гидротехнической лаборатории, привёз из тылового управления военного строительства 70-килограммовый мешок муки, спасший от голода многих сотрудников. Его передал Николай Григорьевич Соколов, начальник 6-го Полевого строительного управления, в которое в сентябре 1941 года были мобилизованы многие сотрудники из научного состава ВНИИГ.

В конце 1941 года В.Н. Гончаров, исполняющий обязанности директора, написал в Наркомат электростанций письмо с просьбой о скорейшей эвакуации ВНИИГ. Доставить это письмо в Челябинск, где во время войны находился Наркомат, поручили Григорию Борисовичу Яппу, специали-



Блокадный Ленинград

сту в области земляных гидротехнических сооружений, работавшему в институте с 1931 года. Он с риском для жизни выбрался из окружённого немцами Ленинграда. Доставленное письмо и полученная от Яппу информация о тяжёлой блокадной жизни ВНИИГ оказали решающее влияние на организацию эвакуации. Наделённый большими полномочиями заместитель наркома электростанций Л.Н. Мнацаканов прибыл в Ленинград в середине февраля 1942 года и сделал всё необходимое для эвакуации института в Узбекскую ССР.

В Ленинграде осталась лишь небольшая группа сотрудников. Ей предстояло сохранить и законсервировать имущество института, а также отправить в Узбекистан необходимые для работы приборы, оборудование, документы.

В эвакуации

В начале марта 1942 года ВНИИГ официально начал свою работу в Узбекистане, в городах Ташкент и Чирчик. Эвакуацию специалистов института на эту территорию определила потребность в научном сопровождении гидроэнергетического строительства, центром которого в годы войны становится Узбекистан. Сюда были

эвакуированы многие предприятия, работавшие на нужды фронта, что обусловило необходимость в резком увеличении производства электроэнергии. Помимо завершения строительства Чирчикской и Тавакской ГЭС в срочном порядке началось возведение сразу нескольких новых гидроэлектростанций.

Следует отметить, что с узбекской землей институт связан ещё с 1920-х годов, когда в Голодной степи работали специалисты из Научно-мелиорационного института. ВНИИГ всегда поддерживал тесные связи со Среднеазиатским НИИ ирригации и участвовал в его становлении.

Исполнение обязанностей директора ВНИИГ было возложено на Андрея Наумовича Рахманова. Руководство института расположилось в городе Чирчике вблизи Ташкента, недалеко от Чирчикских ГЭС. В годы Великой Отечественной войны Чирчик стал крупнейшим центром машиностроения, поскольку принял множество эвакуированных предприятий.

Ожидая прибытия лабораторного оборудования и приборов из Ленинграда, сотрудники ВНИИГ в первые месяцы эвакуации выполняли в основном теоретические работы. Позднее работники института получили право пользоваться лабораториями Среднеазиатского НИИ ирригации и ЦНИИ Наркомата путей сообщения в Ташкенте. Для лаборатории строительных материалов были выделены помещения в посёлке Нижне-Комсо-



Здание
Среднеазиатского
НИИ ирригации

мольском под Чирчиком. В конце 1942 года при строящейся Усть-Каменогорской ГЭС началось создание необходимой для работы гидротехнической лаборатории. К этому времени в штате ВНИИГ насчитывалось 94 человека, в том числе 46 научных работников.

До конца 1942 года в Чирчик прибыли экспериментальное оборудование и научный архив. В это время ВНИИГ уже вёл работу по новому тематическому плану, утверждённому Главгидроэнергостроем 20 августа 1942 года и включающему в себя восстановление разрушенных электростанций, строительство новых гидроузлов и различных сооружений военного назначения. Учёными института были предложены методы восстановления массивности разрушенных бетонных сооружений, рациональные конструкции сопряжения старых бетонных массивов с новой кладкой, а также применение кирпичных, каменных и армокаменных конструкций. Были проведены работы для эксплуатируемых, строящихся и проектируемых гидроэлектростанций: Днепровской, Аргазинской, Усть-Каменогорской, Камской (Молотовской), Ак-Кавакских, Чирчикских ГЭС. Всего за 1942 год ВНИИГ выполнил 33 научно-исследовательские работы для гидроэнергетических объектов Узбекистана. Поскольку основной производитель турбин, Ленинградский металлический завод, оставался в блокадном Ленинграде, перед гидроэнергетиками впервые в мировой практике встала задача проектировать ГЭС под имеющиеся турбины, эвакуированные с гидроэлектростанций Карелии и Мурманской области.

В 1943 году в составе ВНИИГ было сформировано 15 научных лабораторий и групп, в числе которых – рабочая группа в Москве. В её задачи входило создание гидротехнической лаборатории, предназначенной для обслуживания объектов на Урале, и помощь в работе Московскому отделению «Гидроэнер-



гопроекта» (МосГИДЭП). Первой работой лаборатории, созданной на площадях НИИ гидротехники и мелиорации, стала модель для Змеегорской гидроустановки.

Чирчик.
Центр города

75 научно-исследовательских работ было выполнено в 1943 году для гидроэнергетических и водохозяйственных объектов Узбекистана, в числе которых Фархадская, Нижне-Бозсуйская, Тавакская и другие ГЭС. Штатная численность института была увеличена в связи с напряжённым планом исследований и широкой географией проектных работ. Интенсивно велась подготовка и защита докторских и кандидатских диссертаций: в 1943 году учёную степень получили шестеро сотрудников ВНИИГ.

Несмотря на все трудности жизни в эвакуации, неполную оснащённость лабораторной базы, недостаточность кадров, проблемы с размещением и обустройством сотрудников, ВНИИГ продолжал свою научную работу. Институт оказывал заметную помощь строительству многих гидростанций в Средней Азии и других восточных районах страны, работал над переоборудованием уже имеющихся сооружений и другими задачами, стоящими перед гидротехникой в военное время.

Возвращение в Ленинград

Во время войны главное здание ВНИИГ занимали различные воинские подразделения. Значительная часть помещений была переоборудована под нужды военных. Часть помещений предоставлялись для проживания семей сотрудников института, жильё которых было разрушено в блокаду.

После коренного перелома в ходе войны в 1943 году Ленинградское отделение ВНИИГ получило задание начать подготовку лабораторий к восстановлению — пре-

жде всего, гидротехнической лаборатории и лаборатории строительных материалов. Ущерб, причинённый зданию института, был зафиксирован в акте, составленном в августе 1943 года. Во время блокады был нанесён урон трём производственным зданиям и жилому деревянному дому, в котором располагалось общежитие: из-за взрывов были выбиты окна, повреждены стены и потолки. Опытные установки и измерительная аппаратура требовали ремонта. Инвентарь института оказался повреждён почти



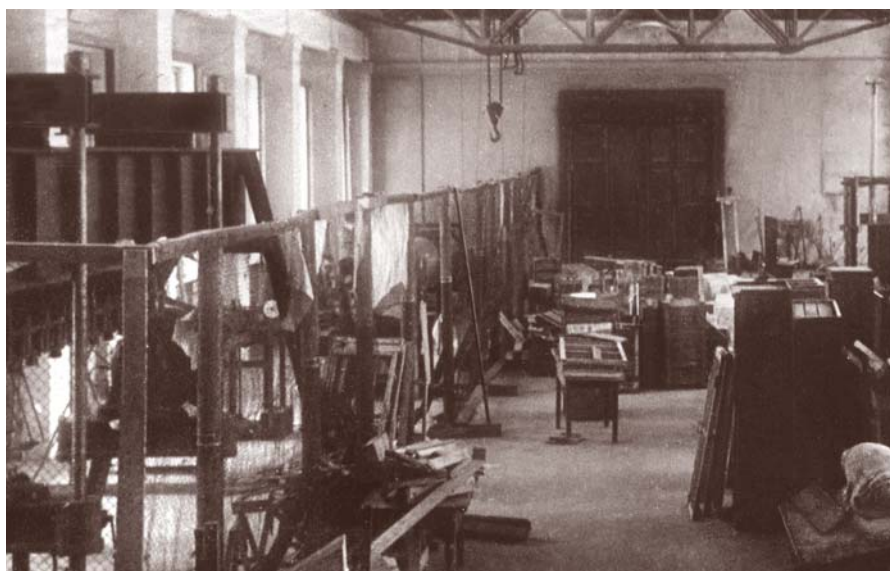
Разрушенный во время блокады Ленинград

полностью, для работы не хватало мебели. Здание гидроэлектрической лаборатории на Петроградской стороне пострадало сильнее других: осколки разорвавшегося снаряда пробили кровлю, верхние перекрытия и пол, был выведен из строя гидравлический лоток.

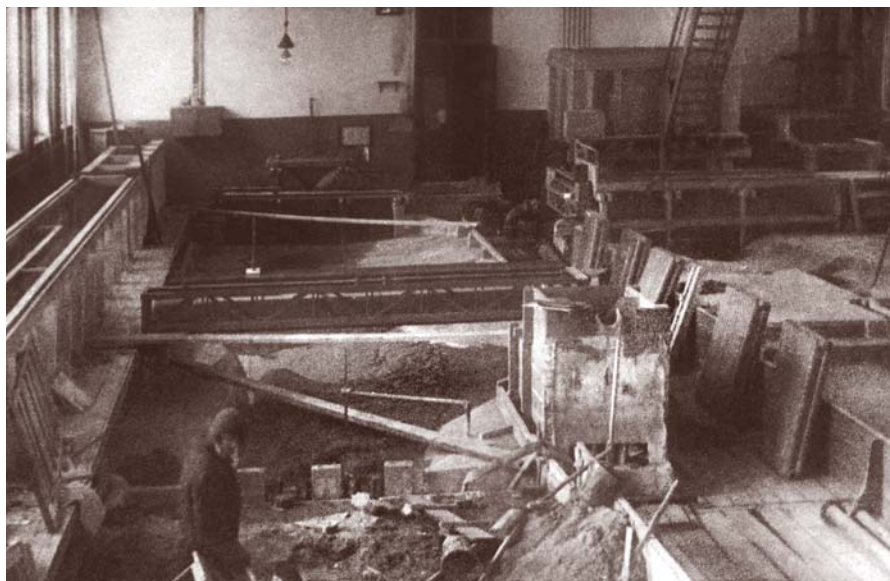
После снятия блокады Ленинграда, в начале 1944 года, Государственный комитет обороны принял решение о эвакуации ВНИИГ из Узбекистана. Для возобновления работы в Ленинграде были отправлены вызовы всем сотрудникам, выехавшим из города. Московскую группу было решено оставить в столице. В Узбекистане для завершения научно-исследовательских работ остались 25 сотрудников некоторых лабораторий.

Основной состав института, большая часть оборудования и технической литературы эвакуировались в Ленинград на протяжении августа-октября 1944 года. Приезжающих нужно было обеспечить жильём, оно было в дефиците, и даже бронированное оказывалось занятым. Несмотря на объективные сложности, связанные с перемещением демонтированного оборудования через всю страну и налаживанием всего административно-хозяйственного процесса заново, институт старался не отклоняться от сроков выполнения тематического плана работ. Результаты исследований были необходимы для восстановления электростанций и других объектов, для проектирования и строительства, для нужд фронта. Поэтому требовалось в кратчайшие сроки восстановить материальную базу. Огромные сложности были с получением строительных материалов, топлива.

В течение 1944 года сотрудники института своими силами выполнили самые необходимые работы по восстановлению здания:



Склад мебели в гидроинженерной лаборатории в период блокады, 1944 год



Состояние лаборатории плотин и гидроузлов в период блокады, 1943 год

помимо ремонта кровли, стен, окон и дверей, были восстановлены отопление, освещение, водоснабжение, канализация. Монтаж оборудования лабораторий осуществлялся постепенно. К началу 1945 года удалось привести в порядок лишь гидроэлектрическую лабораторию. По окончании войны постепенно налажилось снабжение института материалами и оборудованием, расширился штат сотрудников, появились новые направления научной деятельности.

Восстановление и развитие

Широко развернувшееся в стране в послевоенные годы энергетическое строительство поставило перед институтом новые научные задачи. Значительно возрос и объём исследований, проводимых во ВНИИГ.

В 1946 году директором ВНИИГ был назначен Борис Владимирович Проскуряков, работавший в институте с 1931 года. Под его руководством в короткий период было обеспечено восстановление экспериментальной базы института. К началу 1948 года лабораторная база стала пригодна для решения

большинства научных задач. К этому времени из десяти лабораторий шесть могли работать на полную мощность, две лаборатории были восстановлены частично и лишь две нуждались в капитальном ремонте. К концу 1940-х годов 30% деятельности института посвящалось лабораторному проектированию гидросооружений. В связи с ростом объёма необходимых научных исследований в 1949 году по решению Совета Министров СССР начались работы по дальнейшему расширению экспериментальной базы ВНИИГ и её полной реконструкции. Во ВНИИГ был создан отдел капитального строительства.



Проект застройки территории ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева, 1947 год

В связи с возросшими потребностями гидротехнического строительства послевоенного периода в институте появились новые направления деятельности. В 1946 году была организована лаборатория натурных исследований гидросооружений, созданная на базе лаборатории полевых исследований. Основной её задачей стало изучение гидротехнических сооружений в натурных условиях в период их строительства и эксплуатации. Коллектив лаборатории выполнял работы по обоснованию надёжности сооружений, проверке существующих методов их расчёта, выявлению необходимых ремонтно-строитель-

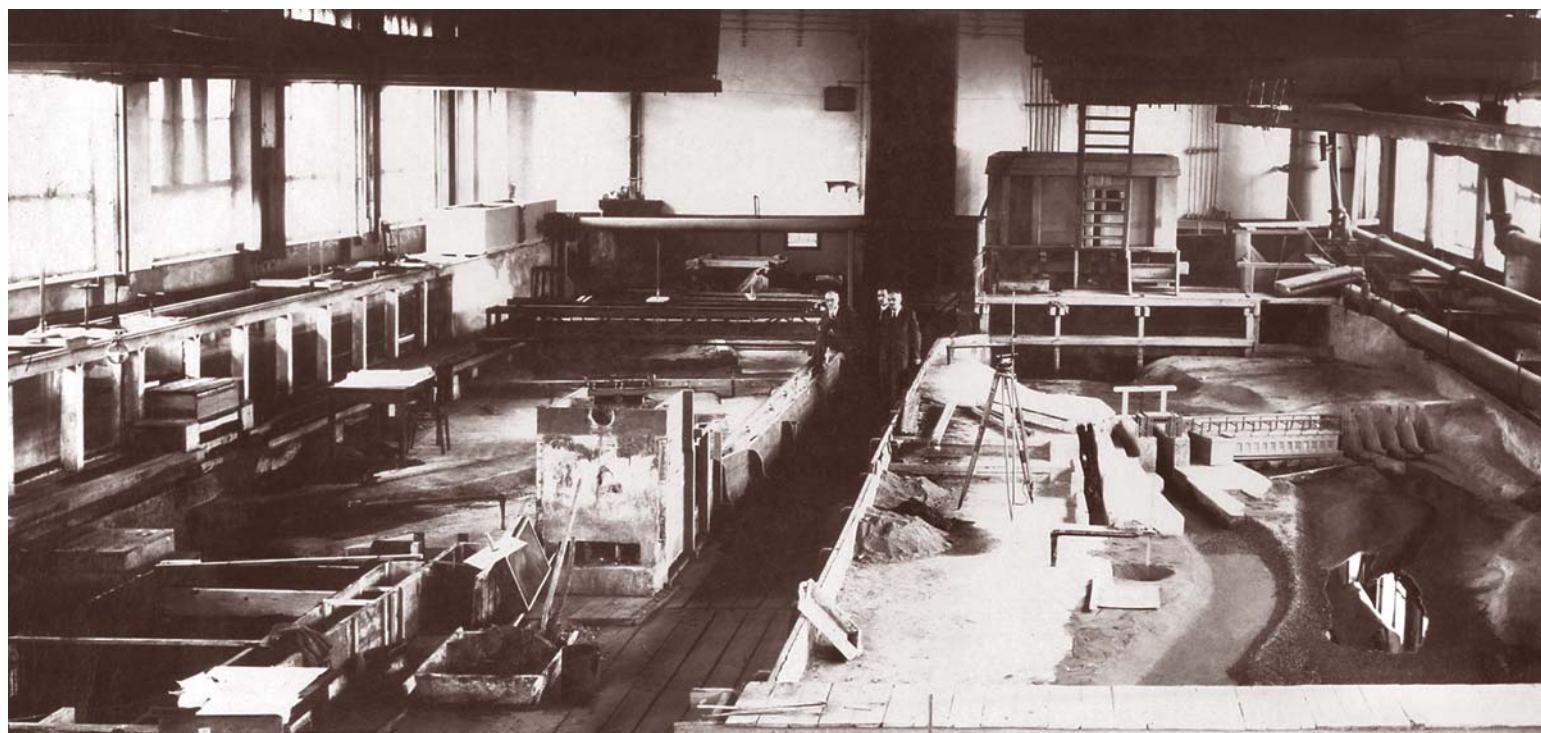


ных работ. Для проведения исследований в сооружения закладывалось большое количество контрольно-измерительной аппаратуры собственной разработки: пьезометров, тензометров, термометров, арматурных динамометров и др.

*Субботник
в Большой
гидротехнической
лаборатории,
1948 год*



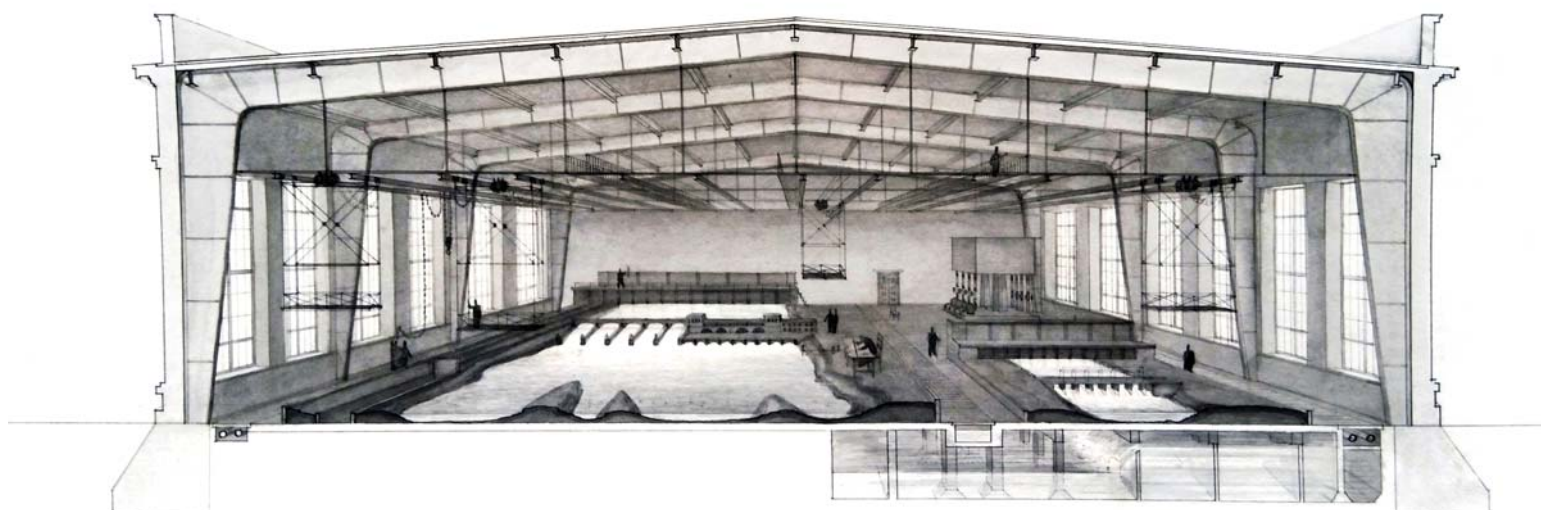
Выступление директора ВНИИГ Б.В. Проскурякова на Учёном совете



Гидротехническая лаборатория, 1947 год

В 1947 году лаборатория строительных материалов была реорганизована в специализированную лабораторию гидротехнического бетона, а профессором А.П. Зегждой была организована лаборатория промышленной гидравлики. Её задачей стали исследования систем технического водоснабжения и охладителей тепловых электростанций. В 1948

году была основана лаборатория гидромеханизации и взвесенесущих потоков. Её работа была направлена на повышение качества намывных земляных сооружений и ускорение их создания при строительстве ГЭС, а также в организации и модернизации систем гидравлического способа золо- и шлакоудаления ТЭС.



ГИДРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ РЕЧНОЙ ЗАЛ. РАЗРЕЗ.

Проект модернизации гидротехнической лаборатории, 1947 год

в своей работе специалисты ВНИИГ уделили изучению работы бычков станции и предложили метод восстановления их монолитности без остановки ГЭС.

В 1948 году возобновилось строительство Верхне-Свирской ГЭС. К этому времени во ВНИИГ большое внимание уделялось созданию новых экономичных типов сооружений, и в первую очередь конструкций из обжатого бетона, обладающего повышенной стойкостью к образованию трещин. При обжатии бетона искусственно создаются внутренние напряжения на тех участках, которым предстоит испытывать нагрузку при эксплуатации. В институте были разработаны два новых метода обжатия бетона, использующие собственный вес отдельных частей сооружений: гидравлический и гравитационный. Гидравлический метод был опробован при строительстве причальных бычков водоподводящего канала Верхне-Свирской ГЭС. Гравитационным методом была возведена опытная секция шлюза ГЭС, при этом был введён ряд усовершенствований в конструкцию. Огромным преимуществом гравитационного

метода стало натяжение арматуры не только без использования домкрата, но и вообще без применения каких-либо механических приспособлений. В иностранной литературе предложенный ВНИИГ способ обжатия бетона был назван «русским методом».

На строительстве Верхне-Свирской ГЭС в 1949 году впервые были применены разработанные специалистами ВНИИГ поверхностно-активные добавки для бетона. Вскоре они получили повсеместное распространение в практике гидростроительства СССР.

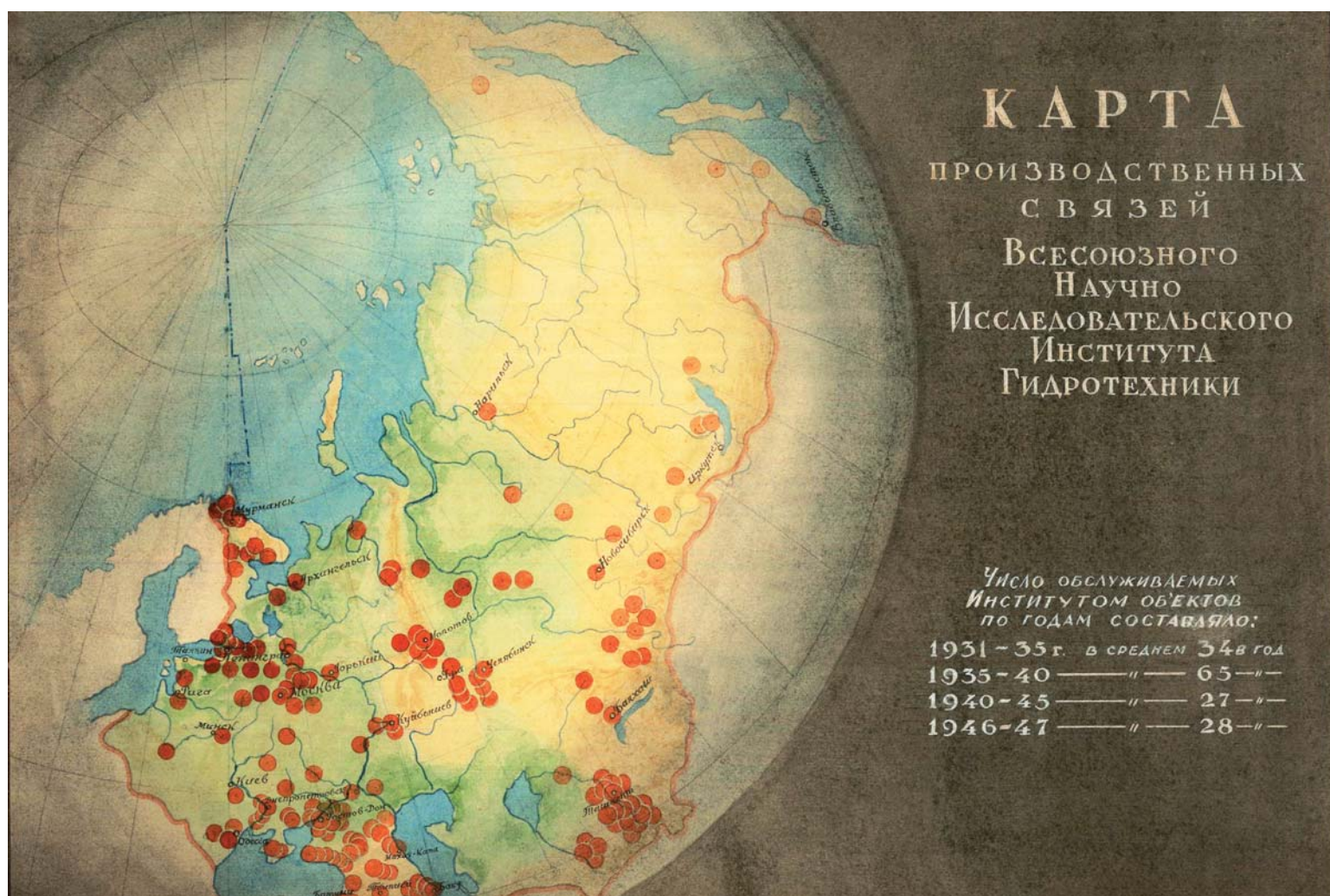
В 1948 году специалисты ВНИИГ провели экспериментальное исследование фильтрационных потоков в основаниях и берегах Верхне-Свирского гидроузла. Исследование проводилось на модели из жидкого электролита методом электрогидродинамических аналогий (ЭГДА), впервые предложенным Н.Н. Павловским. Этот метод получил дальнейшее развитие в работах института и использовался при решении большого круга задач, связанных с изучением напорной и безнапорной фильтрации, плановой фильтрации, притока грунтовых вод к скважинам и колодцам. В дальнейшем метод ЭГДА стал применяться при исследовании всех гидротехнических сооружений в СССР и получил признание за границей.

Чтобы максимально приблизить научно-исследовательскую работу к практическим потребностямстроек, в июле 1947 года ВНИИГ организовал на строящихся и эксплуатируемых гидростанциях научно-корреспондентские пункты. За первые четыре месяца их существования институт получил свыше 70 практических предложений и тем для теоретических исследований.

В 1946 году институт возобновил издательскую работу. Вышел первый после войны выпуск «Известий ВНИИГ», который был



Библиотека ВНИИГ в 1947 году



сдан в печать ещё летом 1941 года. Были опубликованы результаты исследований, начатых ещё до войны или проведённых в эвакуации. За 1946–1950 годы было издано 13 томов «Известий ВНИИГ», 25 документов нормативного характера (ГОСТ, ТУ, инструкции), несколько монографий. Научно-техническая библиотека института была отремонтирована и приняла первых читателей. Часть библиотечного фонда была возвращена из эвакуации, а книги, уцелевшие после блокады, отреставрированы.

26 сентября 1946 года Совет министров СССР постановил присвоить Всесоюзному научно-исследовательскому институту гидротехники имя выдающегося учёного, деятеля

науки и техники академика Бориса Евгеньевича Веденеева.

В трудных послевоенных условиях коллектив ВНИИГ приобретал ценный опыт в решении новых, актуальных задач восстановления и строительства объектов гидроэнергетики. Сотрудники института прошли тяжёлые испытания блокады, затянувшуюся эвакуацию в Узбекистан и возвращение в истерзанный войной город. Они защищали Родину на фронтах и трудились в тылу. На протяжении войны институт ни на день не прекращал работу, оказывая помощь армии и гидроэнергостроительству СССР. Вместе со всей страной ВНИИГ помогал приблизить долгожданный День Победы.

Карта
сотрудничества
ВНИИГ
из альбома-отчёта
1947 года

«В память о наших товарищах...»

В послевоенные годы в институте была проделана масштабная работа по сбору сведений о сотрудниках, погибших на фронтах Великой Отечественной войны, в дни блокады Ленинграда, принимавших участие в сражениях и оборонных работах.

Запросы в различные ведомства позволили установить имена погибших, но перечень этот далеко не исчерпывающий. В блокаде Ленинграда, по официальным данным, погибли 43 сотрудника ВНИИГ, более 20 человек – в боях, многие пропали без вести.



Экспозиция музея ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева, посвящённая Великой Отечественной войне



Во ВНИИГ всегда стремились отдать заслуженные почести сотрудникам, погибшим на фронте, чтить память защитников Ленинграда, погибших в блокадном городе, и благодарить ветеранов и тружеников тыла. В главном здании института к 20-летию Победы была установлена мемориальная доска «В память наших товарищей, сотрудников института, погибших в годы Великой Отечественной войны 1941–1945». В 1970 году во ВНИИГ был создан совет ветеранов войны. Он занимался не только поиском погибших коллег, проведением в стенах института Дня Победы и Дня защитника Отечества, но и подготовкой молодёжи к призыву на военную службу, информационной работой в подшефных школах.

В 1975 году в фойе актового зала ВНИИГ был открыт мемориальный стенд «В память о наших товарищах, сотрудниках института, павших в боях при защите нашей Родины

ны в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.». На нём перечислены следующие сотрудники, гибель которых официально подтверждена Министерством обороны СССР:

Борис Владимирович Архангельский (1902–1941), выпускник Ленинградского сельхозинститута, пришёл на работу в Научно-мелиорационный институт в 1927 году. Участвовал в создании лаборатории физико-механического и химического анализа грунтов и возглавил её в 1932 году. В 1932–1937 годах организовал производственно-исследовательские лаборатории на строительных площадках Нивастроя, Магнитостроя, Сунастроя. В 1938 году защитил кандидатскую диссертацию, разработав метод механического анализа грунтов для гидротехнического строительства. Руководил лабораторией инженерной геологии, в войну был командиром Красной армии.

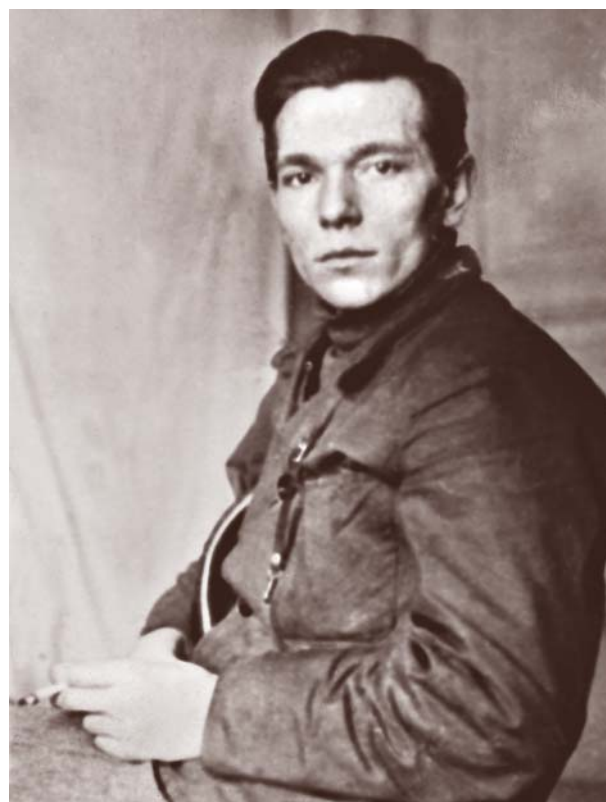
Мемориальный стенд с именами погибших в боях сотрудников ВНИИГ

Илья Исаакович Вейц (1911–1944), окончив Ленинградский индустриальный институт, в 1935 году поступил в лабораторию речной гидравлики НИИГ. Специалист в области расчёта установившегося движения жидкости в правильных непризматических руслах, гашения энергии и сопряжения бьефов, в 1938 году он был назначен заместителем заведующего лабораторией. Разработанная учёным конструкция водосбросной плотины получила название «плотина Вейца». Инженер-капитан И.И. Вейц, откомандированный в СУ НКВД в первые месяцы войны, был награждён орденом Отечественной войны II степени.

Дмитрий Дмитриевич Головачёв (1902–1941) до войны работал старшим инженером лаборатории грунтов и оснований. Он разработал конструкцию струнных измерительных приборов. Его изобретения нашли применение в горных выработках и при проектировании 500-метрового Дворца Советов СССР, который планировалось построить в Москве. Служил в чине капитана.

Григорий Епифанович Картелев (1906–1943), помощник руководителя гидроинженерной лаборатории, был мобилизован в июле 1941 года. Служил командиром миномётного взвода и миномётной роты. В сентябре 1942 года проявил смелость и отвагу во время боевых операций. За бой, в котором миномётными расчётами его роты было уничтожено более 100 фашистов, старший лейтенант Г.Е. Картелев был награждён медалью «За боевые заслуги».

Иван Васильевич Кормаков (1904–1944), работавший старшим инженером группы полевых исследований, был специалистом в области конструирования и установки контрольно-измерительной аппаратуры в натурных условиях. Служил на Прибалтийском фронте в звании инженер-капитана, был награждён медалью «За боевые заслуги» в январе 1944 года.



П.Н. Суров, старший научный сотрудник ВНИИГ, инженер-капитан (1905–1945)

Борис Иванович Львов (1898–1943), до войны – начальник механических мастерских, вместе с сыном Юрием ушёл в партизанский отряд.

Фёдор Митрофанович Сотниченко (1904–1943), инженер ледотермической лаборатории. Служил в звании старшего лейтенанта. Награждён медалью «За боевые заслуги».

Пётр Николаевич Суров (1905–1945) после окончания факультета водного хозяйства ЛПИ пришёл в НИИГ. Работал старшим научным сотрудником лаборатории головных узлов и насосов, стал кандидатом технических наук. Специалист по расчётам движения донных наносов, П.Н. Суров предложил новый тип водоприёмника для горных рек, прибор для измерения малых скоростей и другие разработки. В июле 1941 года был переведён в Ленинградское проектное управление Гидроэнергостроя на спецработу, а летом 1942 года ушёл добровольцем на фронт.

Инженер-капитан П.Н. Суров погиб уже после Победы – 16 июня 1945 года – у города Цоссен в Германии.

Владимир Дмитриевич Щёлоков (1913–1943), старший техник группы эксплуатации гидросооружений, во время войны – техник-лейтенант в сапёрном батальоне.

Позже были установлены имена ещё 14 сотрудников ВНИИГ, героически погибших на фронтах Великой Отечественной войны. Коллектив института понёс тяжёлые утраты, потеряв талантливых руководящих работников и научных сотрудников, опытных инженеров и техников.

Многие сотрудники, пришедшие на работу во ВНИИГ после войны, сражались в рядах Советской армии, приближая День Победы. К 30-летию Победы во ВНИИГ памятными подарками и поздравительными грамотами наградили 176 ветеранов Великой Отечественной войны, работающих в институте и его филиалах. 42 труженика тыла были награждены юбилейными медалями «Тридцать лет Победы в Великой Отечественной войне». Чествовали и участников защиты Ленинграда в годы блокады.

В память о 43 сотрудниках, погибших в блокаду Ленинграда, в 1975 году вдоль зданий ВНИИГ по Гжатской улице была заложена Аллея Победы, на которой высадили 43 липы. В 2020 году институтом было проведено благоустройство аллеи, высажено утраченное 43-е дерево. В преддверии 75-й годовщины Победы также были проведены комплексный ремонт и реставрация мемориальной доски, установленной в 1965 году на первом этаже главного административного корпуса.

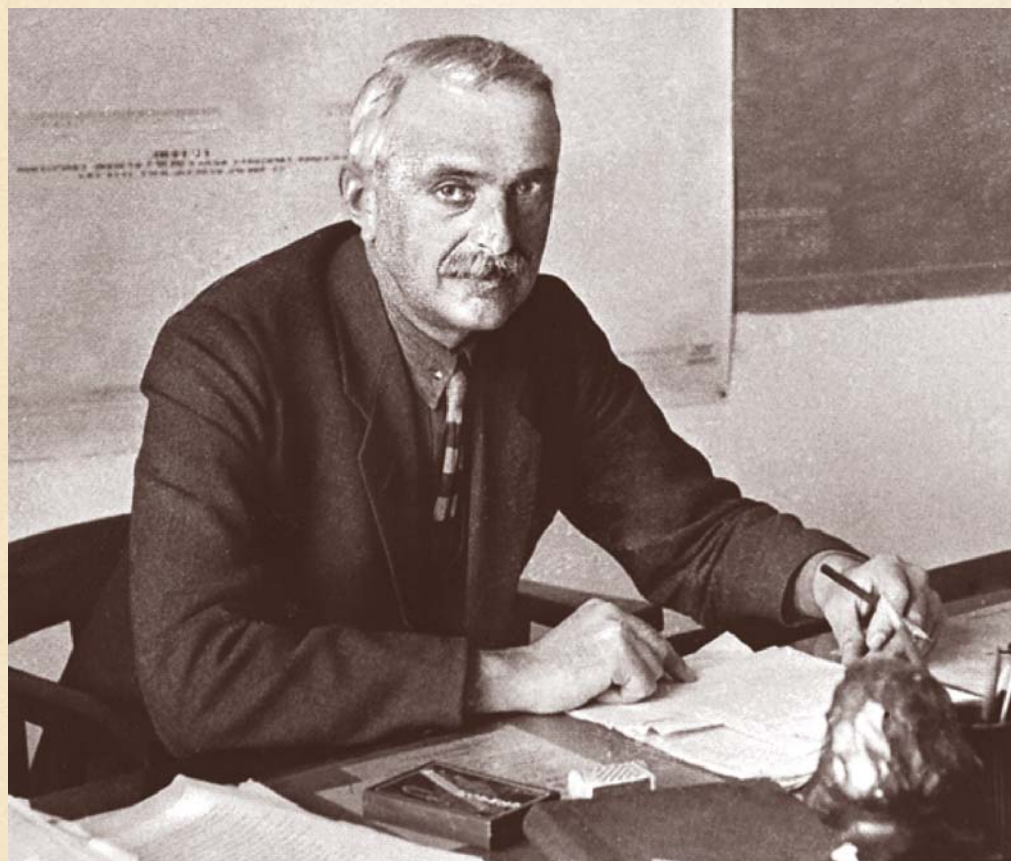
Многие годы во ВНИИГ существует традиция поздравлять ветеранов с памятными



датами. От руководства и коллектива им вручаются цветы и подарки. Ко Дню Победы музей ВНИИГ готовит специальные выставки. Чтобы передать память о героическом прошлом нашей страны младшему поколению, проводятся выставки детского творчества: дети сотрудников представляют свои открытки ветеранам и рисунки на тему войны. Коллектив ВНИИГ ежегодно принимает участие в шествии «Бессмертного полка» и в других общероссийских акциях празднования Дня Победы.

Аллея Победы

Веденеев Борис Евгеньевич (1885–1946) — выдающийся инженер-гидроэнергетик и государственный деятель



Борис Евгеньевич Веденеев родился 21 декабря 1884 года (2 января 1885 года) в Тифлисе (ныне Тбилиси). Потомственный инженер, в 1902 году он с золотой медалью окончил гимназию, а в 1909 году – Петербургский институт инженеров путей сообщения по специальности «гидротехническое строительство и эксплуатация водных путей». Пройдя зарубежную

стажировку, Б.Е. Веденеев принял участие в разработке одного из первых вариантов использования энергии днепровских порогов и в проектировании судоходных морских портов на Дальнем Востоке и в районе Мурманска.

После Октябрьской революции занимал ответственные должности в Главном комитете государственных

сооружений – проектировал оросительные системы Средней Азии, исследовал шлюзование на реках Москве и Оке, активно работал над разработкой плана ГОЭЛРО.

В 1921 году Борис Евгеньевич возглавил проектирование гидротехнических сооружений Волховской ГЭС. Затем был направлен на сооружение крупнейшего на тот момент в Европе гидроузла – Днепровской гидроэлектростанции, где был назначен на должность главного инженера и заместителя начальника строительства.

Б.Е. Веденеев занимался вопросами теории экономического обоснования гидростроительства. В частности, им был предложен широко распространенный способ расчёта стоимости сооружения гидроэлектростанций по так называемому методу приведённого бетона. На протяжении всей своей инженерной деятельности Борис Евгеньевич уделял значительное внимание научно-педагогической работе и внёс большой вклад в подготовку кадров для гидротехники и энергетического строительства.

Выдающаяся инженерно-техническая деятельность Б. Е. Веденева в области энергетики послужила основанием для его избрания академиком в 1932 году. После завершения строительства Днепровской

ГЭС он занимался изучением расположения энергоёмких отраслей в соответствии с наличием гидроэнергетических ресурсов. Работая главным инженером Средволгостроя, а затем Главгидростроя, Б.Е. Веденеев успешно решал вопросы строительства гидроэнергетических объектов в бассейне рек Волги и Камы.

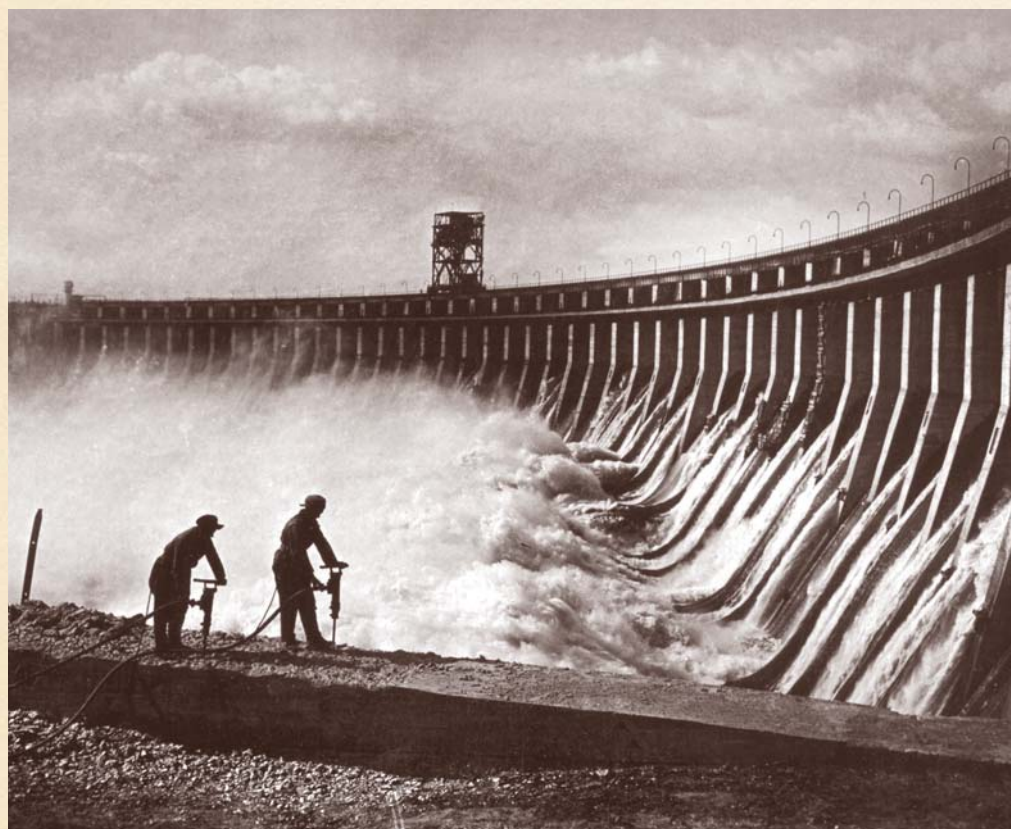
В годы Великой Отечественной войны Борис Евгеньевич работал заместителем народного комиссара электростанций и председателя Техсовета Народного комиссариата электростанций, членом Государственного комитета обороны по электростанциям. В сентябре 1942 года он был направлен в Узбеки-

стан для создания на базе Чирчикских ГЭС энергетически обеспеченной промышленной площадки для эвакуируемых промышленных предприятий. В ноябре 1942 года на него были возложены обязанности члена Чрезвычайной государственной комиссии по установлению и расследованию злодеяний немецко-фашистских захватчиков, он руководил работой по оценке ущерба, нанесённого энергетике страны.

С 1944 года являлся ответственным редактором старейшего русского технического журнала «Электричество», был одним из руководителей Всесоюзного совета научных инженерно-технических



А.В. Винтер и Б.Е. Веденеев на шлюзе Днепрогэса в день торжественного открытия навигации через шлюз, 1 мая 1933 года



Строительство Днепровской ГЭС, на котором Б.Е. Веденеев работал главным инженером

обществ. Принимал активное участие в разработке послевоенного пятилетнего плана восстановления народного хозяйства. Избирался депутатом Верховного Совета СССР двух созывов. Его труды были отмечены орденами и медалями. Сталинскую премию первой степени академик Б.Е. Веденеев передал в Фонд обороны.

Борис Евгеньевич Веденеев скончался 25 сентября 1946 года. Уже на следующий день Совет министров СССР постановил увековечить память выдающегося деятеля науки и техники, присвоив его имя Всесоюзному научно-исследовательскому институту гидротехники. В честь Бориса Веденеева названы улицы в Санкт-Петербурге, Перми и других населённых пунктах. Установлены мемориальные доски на Волховской и Днепровской ГЭС.



Баксанская ГЭС построена по плану ГОЭЛРО в 1930–1936 годах. Станция сильно пострадала в ходе Великой Отечественной войны, но была в короткие сроки восстановлена



БАКСАНСКАЯ ГЭС



Б

А

К

Ц

А

Н

Г

Э

С



ВЕЛИКИЕ СТРОЙКИ

Камская ГЭС,
годы строительства – 1949–1964

Ведущий институт

В 1948 году постановлением Совета министров СССР и ЦК ВКП (б) был принят так называемый «Великий план преобразования природы», созданный для предотвращения засух. Для развития данного плана был принят ряд решений о строительстве крупных гидротехнических сооружений, названных великими стройками. В 1950 году были изданы постановления о строительстве крупных электростанций на Волге, Днестре, Дону для снабжения электроэнергией промышленных предприятий близлежащих городов, электрификации железных дорог, орошения земель и улучшения судоходства. Позднее

выражение «великие стройки» стало использоваться в отношении других крупных строящихся объектов, наиболее значимых для экономики страны.

ВНИИГ быстро включился в работу по обеспечению масштабных строителей научными исследованиями. Институт продуктивно сотрудничал с проектно-изыскательными и строительными организациями: Ленинградским и Украинским отделениями Всесоюзного проектного института «Гидроэнергопроект» (ЛенГИДЭП и УкрГИДЭП), Всесоюзным проектно-изыскательским и научно-иссле-



Главное здание ВНИИГ



*Директор ВНИИГ
Б.В. Проскуряков
(третий слева)
с коллегами
на строительстве
Волжской ГЭС,
1950-е годы*

довательским институтом «Гидропроект», строительным управлением «Братскгэсстрой» и другими. В 1951 году он уже выполнял научно-исследовательские работы для великих строек: Жигулёвской (Куйбышевской), Волжской (Сталинградской) и Каховской ГЭС, Главного Туркменского и Волго-Донского судоходных каналов. Постройка крупных гидроузлов в крайне сжатые сроки потребовала принципиально нового подхода к проведению научно-исследовательских работ: максимального ускорения исследований, сокращения размеров гидроузлов.

Плодотворная научная деятельность ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева была отмечена на государственном уровне. 11 января 1950 года распоряжением Совета министров

СССР институт был отнесён к числу ведущих научно-исследовательских учреждений страны. В 1952 году ВНИИГ вошёл в число организаций, отвечающих за координацию научно-исследовательских работ от Министерства электростанций СССР по проблемам: гидравлики бьефов, борьбы с потерями воды на фильтрацию, устойчивости гидросооружений и создания долговечного гидротехнического бетона.

6 августа 1958 года постановлением Совета министров СССР ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева был утверждён головным институтом по направлениям: гидротехническое строительство, виды и типы сооружений, методология их проектирования и расчёта. На базе ВНИИГ были созданы 11 координационных



комиссий, куда вошли представители крупнейших научно-исследовательских и проектных организаций различных ведомств. Комиссии проводили координационные совещания для утверждения проектов планов научно-исследовательских работ по своему профилю, обсуждали с ведущими исполнителями программы научно-исследовательских работ и результаты их внедрения.

В связи с развивающейся деятельностью института на Европейской части СССР в 1952 году было принято решение о реорганизации Московского сектора ВНИИГ в Московский филиал (МОСВНИИГ). Руководителем филиала стал профессор В.Г. Айвазян, в 1955 году на посту его сменил профессор Н.Н. Маслов. К этому времени в филиале уже работали

54 сотрудника. В 1955 году МОСВНИИГ был передан в ведение Оргэнергостроя Министерства строительства электростанций.

В 1950-х годах в институте велась активная подготовка квалифицированных кадров. В 1952 году Ленинградский учебно-консультационный пункт Всесоюзного заочного энергетического техникума организовал при ВНИИГ группы учащихся, получавших среднее техническое образование. В 1956 году институт обрёл право присуждать учёную степень кандидата наук и представлять к утверждению учёной степени доктора наук по 10 специальностям. К этому времени в аспирантуре ВНИИГ обучалось свыше 30 человек.

*Члены
координационного
совещания,
1960-е годы*

Волжско-Камский каскад

В 1950 году Совет министров СССР принял постановления о строительстве Куйбышевской и Сталинградской ГЭС, определившие новый этап развития гидростроительства в Европейской части СССР. К этому времени на Волге уже вырабатывали электроэнергию Угличский и Рыбинский гидроузлы.

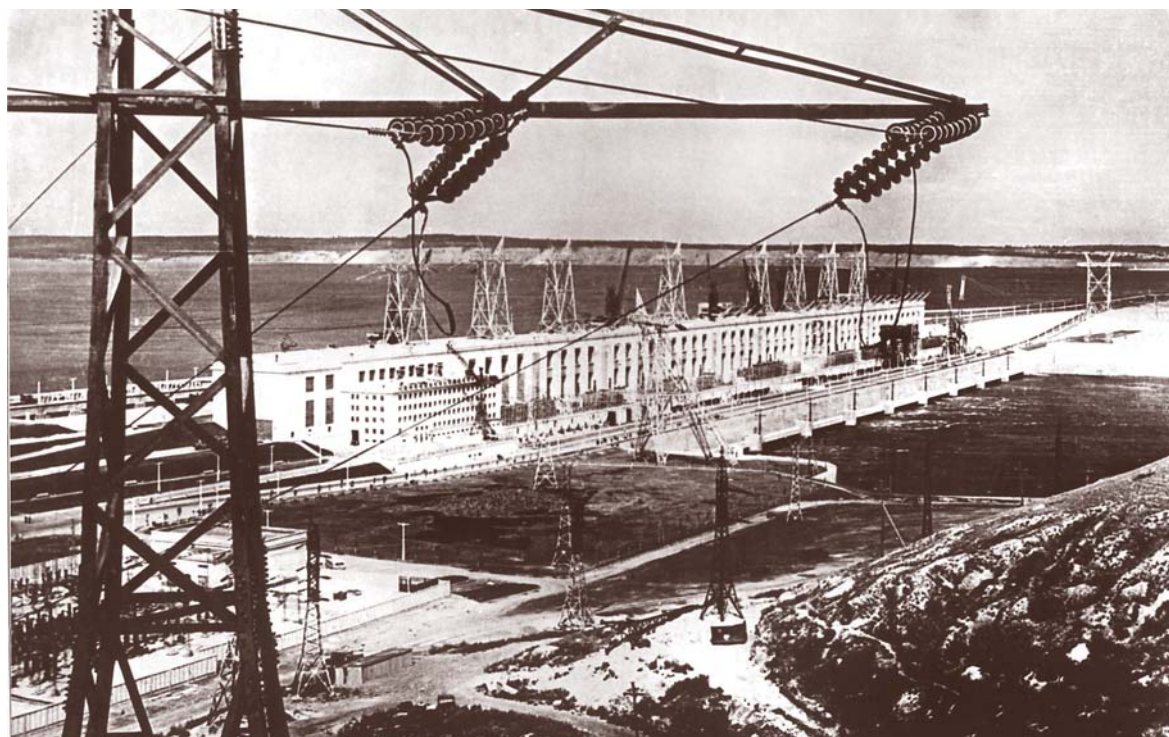
С конца 1940-х годов велось строительство Нижегородской ГЭС (в советское время она называлась Горьковской), возведение которой, помимо выработки электроэнергии, позволило улучшить ситуацию с судоходством в верхней Волге. При её строительстве был с успехом применён созданный во ВНИИГ электрометрический метод измерения пористости грунтов. После обобщения результатов обширных полевых и лабораторных крупномасштабных модельных исследований был разработан новый метод расчёта прочности оснований и устойчивости гидротехнических сооружений на мягких грунтах по критическому числу моделирования. Этот метод был использован для оценки устойчивости не только Нижегородской, но и других ГЭС. Он позволил облегчить вес сооружений и уменьшить их стоимость на 10–15%.

На основе полученных данных о гидродотермическом режиме верхнего и нижнего бьефов специалисты института подготовили рекомендации по эксплуатации Нижегородской гидроэлектростанции в осенне-зимний период.

Жигулёвская ГЭС (ранее – Куйбышевская, Волжская им. Ленина) в 1957–1960 годах была крупнейшей гидроэлектростанцией в мире и до сих пор остаётся второй по мощности в Европе. Помимо выработки электроэнергии, станция обеспечивает крупнотоннажное судоходство, водоснабжение, защиту от наводнений. Водохранилище этой гидроэлектростанции является



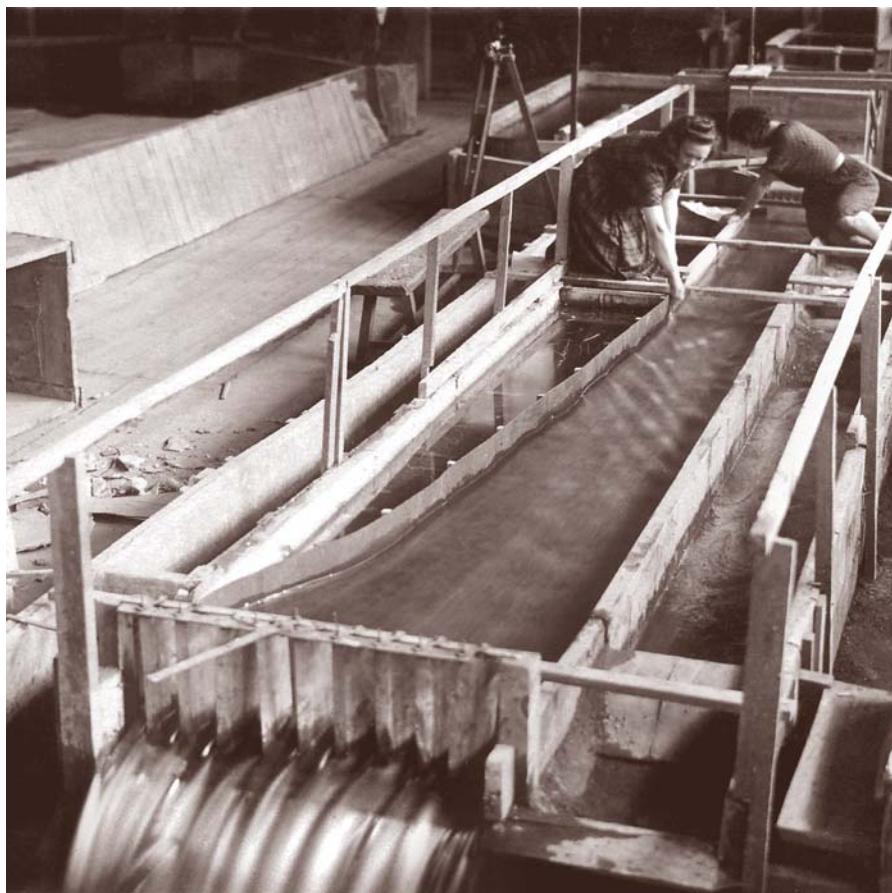
Нижегородская ГЭС,
годы строительства – 1948–1956



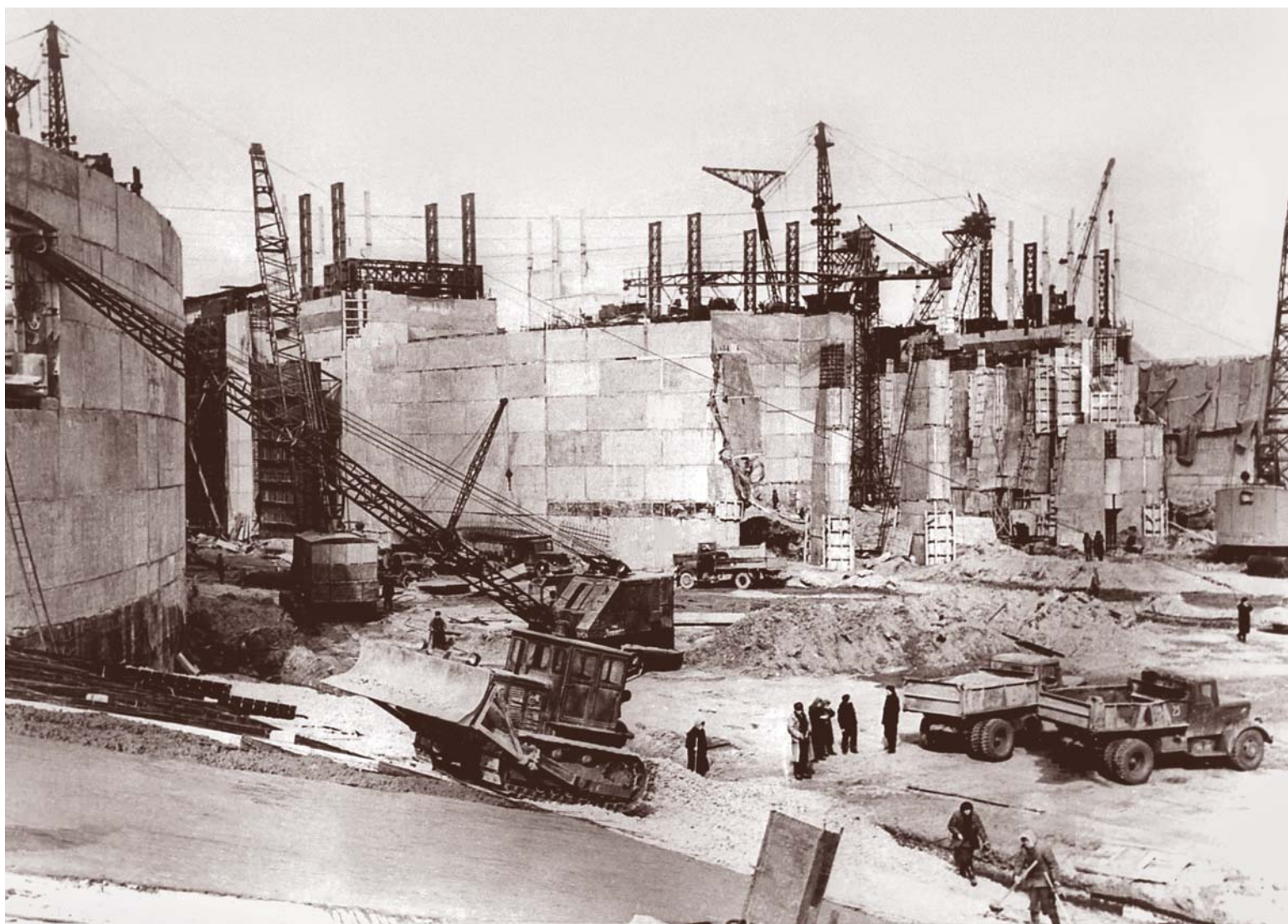
Жигулёвская ГЭС

основным регулирующим водохранилищем Волжско-Камского каскада. Для обоснования строительства Жигулёвской и ряда других ГЭС на Волге большое значение имели теоретические и экспериментальные исследования ВНИИГ.

В 1952 году в институте был разработан новый метод гидравлических модельных испытаний, основанный на использовании воздушных установок. В рамках этого метода при минимальной затрате средств в малом масштабе моделировались крупные речные гидроузлы, вместо воды использовался окрашенный дым. Новый метод позволял исследовать гидравлические явления, наблюдаемые в каналах и трубах, в гидросооружениях и бьефах, и ускорил исследование гидроузлов ГЭС в 3–4 раза. Предложенным аэродинамическим методом в лаборатории промышленной гидравлики были проведены исследования на пространственной модели Жигулёвского гидроузла для обоснования проекта. Метод давал надёжные результаты и вскоре стал широко использоваться во многих гидротехнических лабораториях.



Лаборатория плотин и гидроузлов.
Работа по изучению планового расширения потока, 1950 год



Сооружение судоходных шлюзов на Волжской ГЭС, 1958 год



Перекрытие Волги на строительстве Волжской ГЭС

Лабораторией гидротурбинных блоков были проведены исследования кавитационных режимов работы турбин на модели Жигулёвской ГЭС и при натурном наблюдении. Исследования проводились с помощью разработанной и изготовленной во ВНИИГ специальной аппаратуры – гармонического анализатора ВНИИГ-КА-2 и пьезоэлектрического гидрофона.

Волжская ГЭС (ранее – Сталинградская, Волжская ГЭС имени XXII съезда КПСС) является крупнейшей гидроэлектростанцией в Европе, в 1960–1963 годах была крупнейшей ГЭС в мире. Волжская ГЭС стала одним



из основных опорных пунктов Единой энергосистемы европейской части СССР. Она входит в Волжско-Камский каскад ГЭС, являясь его самой нижней ступенью.

Шлюз Волжской ГЭС был построен из обжатого по методике ВНИИГ бетона. Её применение позволило достичь значительной экономии бетона (на 20–25%), упростить и удешевить строительство, уменьшить объём земляных работ. Методы гравитационного обжатия, разработанные во ВНИИГ, широко распространились при строительстве гидроэлектростанций. В отличие от зарубежной практики, где

применяли громоздкие механические устройства и сверхмощные домкраты, при гравитационном методе обжатие бетона и натяжение арматуры осуществляется за счёт собственного веса сооружения, а в некоторых случаях – давления воды и податливости слабых нескальных оснований. Таким образом, обжатие бетона по методике ВНИИГ достигалось исключительно определённой последовательностью возведения, не требовало никаких специальных устройств и механических приспособлений. С 1950-х годов в СССР строятся шлюзы только из обжатого бетона.

*Сотрудники ВНИИГ
на строительстве
Волжской ГЭС,
1950-е годы*



*Исследование
глубинных затворов
в лаборатории плотин
и гидроузлов,
1951 год*

Сотрудниками ВНИИГ были проведены исследования компоновки гидроузла Волжской ГЭС, в том числе изучение гидравлического режима в верхнем и нижнем бьефах гидростанции, условий судоходства и др. На основании проведённых исследований были предложены способы улучшения работы сооружений гидроузла.

Для заполнения швов на Волжской ГЭС применялись разработанные во ВНИИГ холодные асфальтовые штукатурки, позволяющие комплексно механизировать гидроизоляционные работы. Лаборатория бетона ВНИИГ приняла активное участие в выработке технических требований к цементам, применявшимся на строительстве Жигулёвской и Волжской ГЭС.

Для надёжного электроснабжения промышленных предприятий Урала и реализации комплексной схемы использования бассейна реки Волги на её наиболее крупном и

многоводном притоке Каме была построена Камская ГЭС. Благодаря запуску гидроэлектростанции открылось судоходство по притокам Камы и началось активное развитие Пермского порта.

Специалисты гидравлической лаборатории ВНИИГ для Камской ГЭС разработали гасители энергии и исследовали затворы станции. В результате проведённых исследований были внесены существенные изменения в первоначально запроектированные конструкции перемычек.

В задачу натурных исследований на Камской ГЭС входил систематический контроль за фильтрационным и суффозионным режимом в основании гидроузла, за осадками и состоянием сооружений. Контроль за основанием ГЭС на глубине свыше 60 м проводился с помощью широкой сети пьезометров, осадочных марок, щелемеров, различных расходомеров и термометров.

За годы эксплуатации Камской ГЭС сотрудники ВНИИГ составили инструкции по методике натурных исследований и рекомендации по рациональному размещению контрольно-измерительной аппаратуры. Проводились исследования по определению качества бетона, вибраций и скоростей фильтрации, определялись условия эксплуатации дренажных систем и режима работы сооружений.

Коллектив ВНИИГ, углубляя и расширяя связи с производством, работал над выполнением заказов великих строек, находя новые экономичные приёмы в решении поставленных задач. Разработки института были успешно внедрены при возведении и эксплуатации многих объектов Волжско-Камского каскада, ставшего крупнейшей транспортно-водно-энергетической системой в Европе.



Зал испытания цемента, 1959 год



Камская ГЭС





Волжская ГЭС,
годы строительства – 1950–1961





Жигулёвская ГЭС,
годы строительства – 1950–1959

Днепровский каскад ГЭС

Сооружение Днепровской ГЭС положило начало использованию гидроэнергетического потенциала Днепра. В 1950 году началось строительство Каховской ГЭС в низовьях Днепра в комплексе с Южно-Украинским и Северо-Крымским каналами для орошения южных районов Украины и северных районов Крымского полуострова. Возведение Каховской ГЭС имело большое значение для энергоснабжения промышленности Приднепровья, широкой электри-

фикации сельского хозяйства, сооружения ирригационных систем. В комплексных исследованиях для Каховской ГЭС участвовало десять лабораторий ВНИИГ. В результате их исследований стоимость строительства ГЭС была снижена на 10%.

В период 1951–1954 годов гидравлическая лаборатория ВНИИГ выполнила полный комплекс гидравлических исследований Каховского гидроузла для периода его

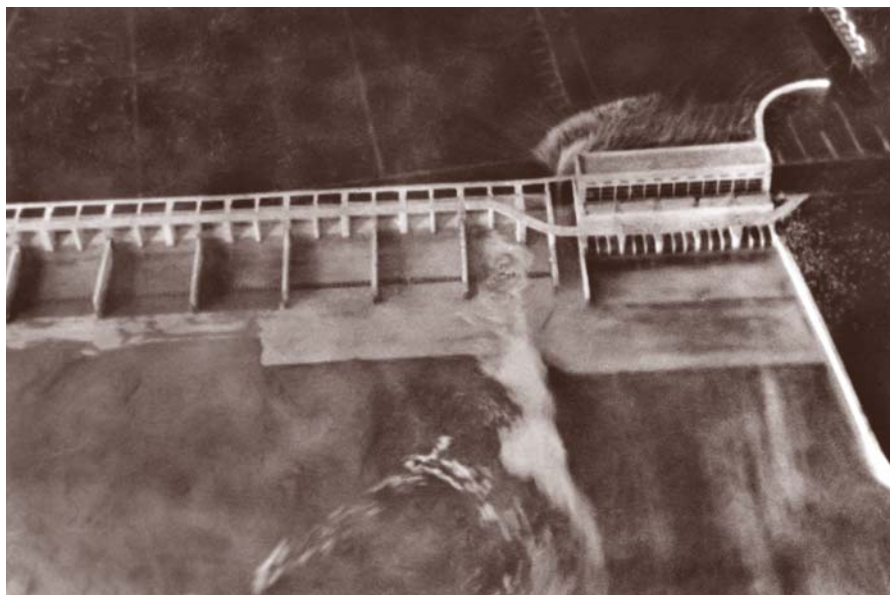


Каховская ГЭС

строительства и эксплуатации. Работа выполнялась на нескольких пространственных, полупространственных моделях и моделях отдельных сооружений. Методами физического моделирования изучались гашение избыточной энергии потока в гидроузле, образование размывов дна и берегов, работа турбинного блока, фильтрация из Каховского водохранилища, возможность использования местного мелкого руслового песка для намыва тела земляной плотины. В результате исследований был выбран наиболее рациональный вариант размещения сооружений, разработана конструкция сооружений нижнего бьефа, оправдавшая себя в натурных условиях. Исследования лаборатории позволили сократить длину водосливного фронта на 100 м за счёт увеличения удельных расходов водосброса. Также была сокращена длина противофильтрационных завес и верхового шпунта. Сотрудники ВНИИГ разработали эксплуатационные графики маневрирования затворами и мероприятия по защите от подмыва перемычек. По предложению института в составе Каховского гидроузла был возведён шлюз новой конструкции из предварительно обжатого бетона с разрезным днищем.

Лаборатория гидромеханизации и взвешивающих потоков выполнила ряд опытных намывов большого масштаба на территории строительства Каховской ГЭС. С помощью подбора грунта, технологии намыва и оборудования определялся оптимальный проект намываемой плотины как вододерживающего сооружения.

Большую работу провела лаборатория фильтрационных исследований. Экспериментальным путём была изучена фильтрация в геологически сложном основании сооружений, в берегах и местах сопряжения плотины с берегами. Из-за отсутствия вблизи створа плотины пригодных грунтов тщательно прорабатывался состав обратных фильтров: специалисты

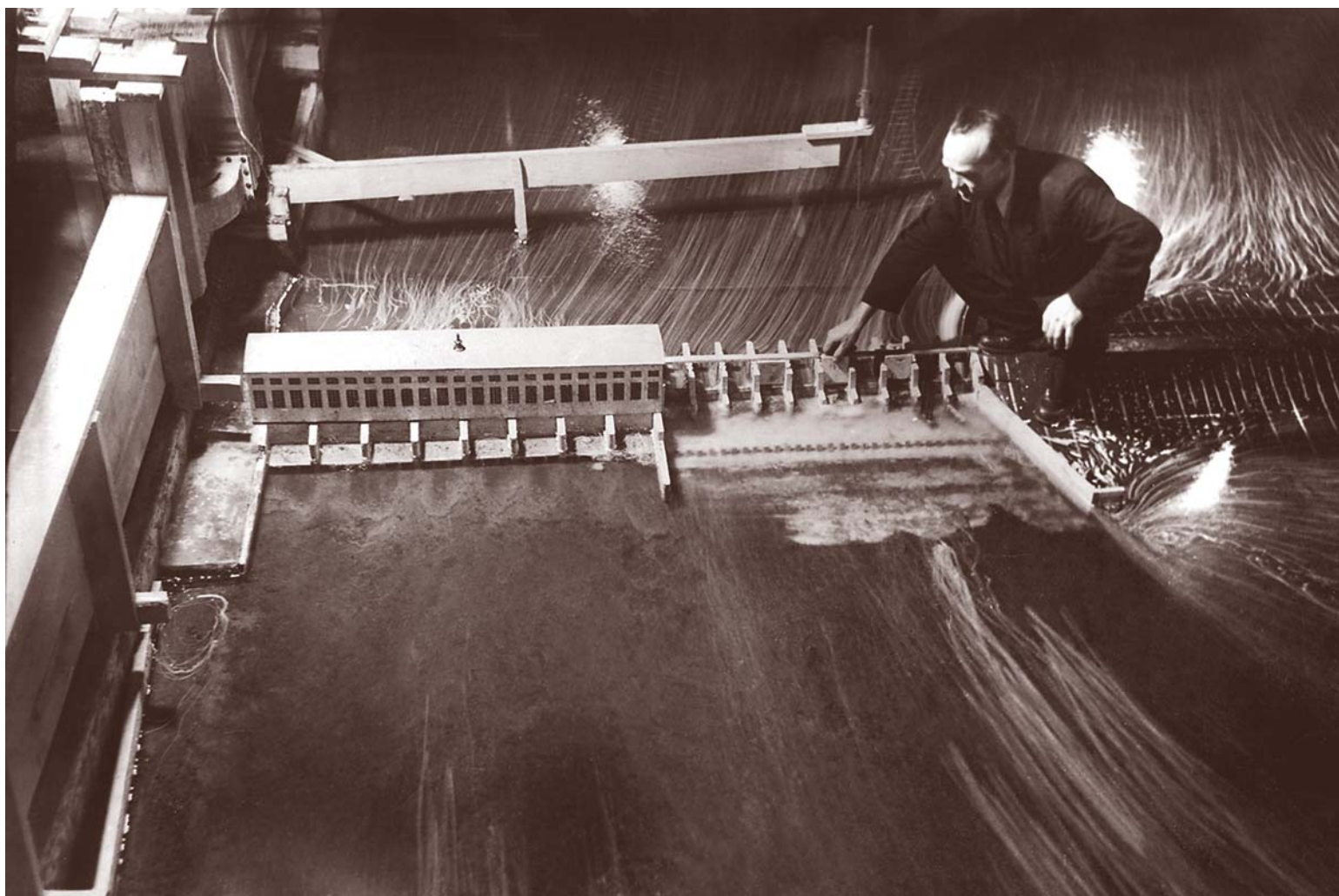


Модель Каховской ГЭС, 1950-е годы



Сотрудники лаборатории фильтрационных исследований им. Н.Н. Павловского, 1956 год

ВНИИГ рекомендовали устраивать обратные фильтры из сильно разноразмерных грунтов, надёжность которых они позже проверили в ходе натурных исследований. Такое решение обеспечило 20-процентную экономию на стоимости дренажных устройств.



*Маневрирование
затворами на модели
Днепродзержинской
ГЭС, 1957 год*

При проектировании Каховской ГЭС было важно выяснить её влияние на грунтовые воды прилегающих районов, установить подтопляемые и заболачиваемые участки и наметить все необходимые инженерные мероприятия для их сокращения. С помощью метода ЭГДА на пространственной модели сотрудники ВНИИГ определили высоту стояния грунтовых вод на близлежащей территории площадью 1000 кв. км. Аналогичные исследования установившейся фильтрации были проведены для Братской, Среднеднепровской (Днепродзержинской) и ряда других ГЭС.

На строительстве Каховской ГЭС, расположенной в сложных геологических условиях, активно работала лаборатория

механики грунтов ВНИИГ. Впервые было предпринято детальное изучение основания плотины на глубину порядка 30 м с помощью специально опущенного кессона 9×6 кв. м, в котором была размещена аппаратура для исследования грунта. На разных отметках залегания илистых и песчаных грунтов в основании были изучены состояния физико-механических свойств грунтов и их сопротивляемости сдвигу. Специалисты ВНИИГ определили действительную картину геологического строения, выявили естественную плотность песков, строительные свойства илов и спрогнозировали прочность основания и устойчивость бетонной плотины. Выполненные исследования позволили проектировщикам и строите-



лям отказаться от удаления слоя лиманных илов, залегающих на глубине 4–6 м под подошвой Каховской плотины, что удешевило и ускорило строительство.

В 1954–1956 годах началось строительство Среднеднепровской (Днепродзержинской) и Кременчугской гидроэлектростанций, работы над компоновкой и отдельными сооружениями которых также проводили специалисты ВНИИГ. Для Среднеднепровского и Кременчугского гидроузлов по специально разработанной методике экспериментальных исследований при помощи метода ЭГДА были выполнены исследования фильтрации в земляных плотинах, в основаниях бетонных водосливных плотин, а также в районах при-

мыканий плотин к берегам. Были подобраны обратные фильтры из местных материалов.

В 1950-х годах в связи со строительством на равнинных реках крупных водохранилищ площадью в тысячи кв. км, на которых появлялись ветровые волны высотой до 3–3,5 м, крайне актуальным стал вопрос о защите откосов гидротехнических сооружений от волнового воздействия. Специалисты ВНИИГ занялись решением этой задачи в лабораториях и на опытном участке в районе Табурищенского мыса на Кременчугском водохранилище. В результате исследований гидравлической лаборатории был изучен механизм разрушения защитных плитных креплений, уточнены значения

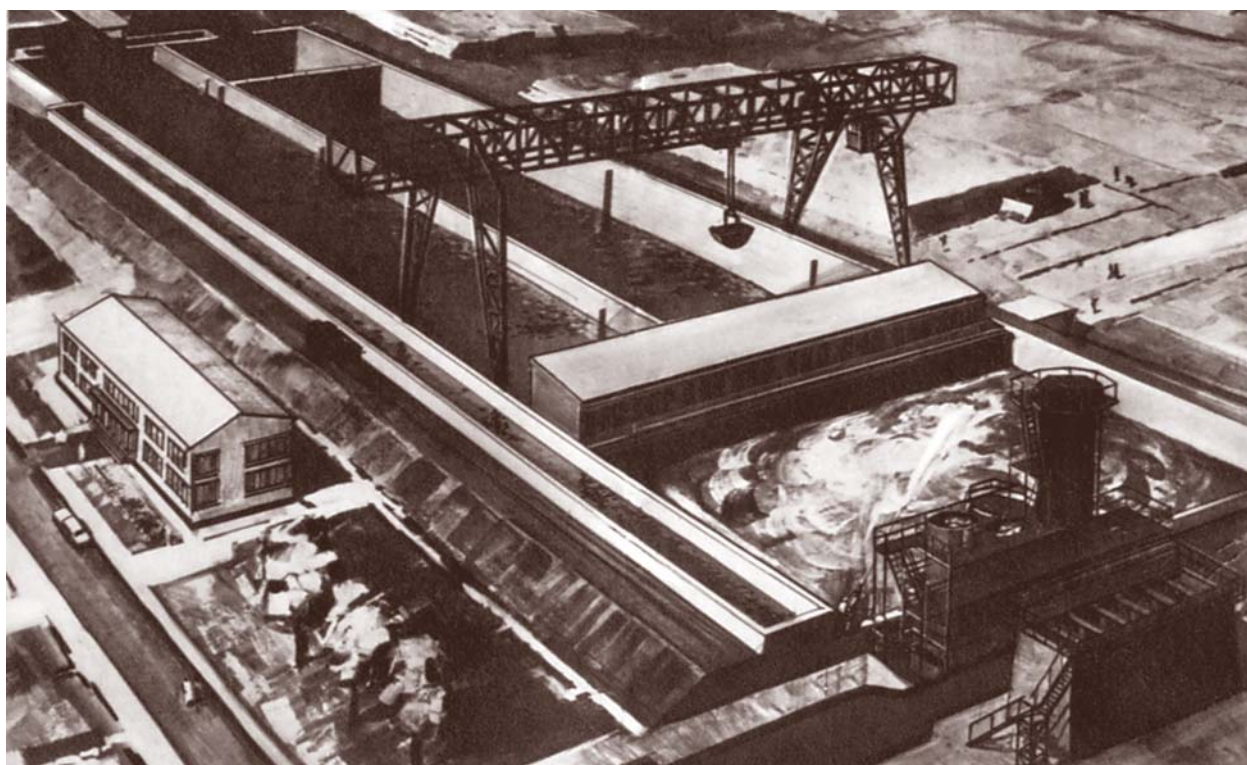
*Измерение
скоростей течения
на модели
Кременчугской ГЭС,
1959 год*



гидродинамических нагрузок, действующих на плиты, и разработаны рекомендации по расчёту и конструированию этих плит. Сотрудники лаборатории фильтрационных исследований ВНИИГ предложили новую конструкцию железобетонных плит, которые укладывались на откос земляной плотины без фильтра.

Исследования для Среднеднепровской ГЭС проводились на аэродинамической и двух гидравлических моделях. В результате была предложена новая компоновка гидроузла с сокращением количества водосливных пролётов плотины с 16 до 10. Специалисты ВНИИГ разработали новый вариант низового канала шлюза, при котором длина канала сократилась с 3000 до 1000 м. Были установлены отметки понура и водобоя, при которых плотина обладает наибольшей пропускной

Сотрудники ВНИИГ
на отводящем канале
Днепродзержинского
полигона



Общий вид
опытного полигона
в Днепродзержинске

способностью при её наименьшей стоимости. В институте были проведены исследования суглинков и илов в основании намывной плотины и воздействия динамических нагрузок на устойчивость откосов плотины.

В 1959–1961 годах для ВНИИГ в городе Днепродзержинске строился специальный полигон крупномасштабных установок для исследований оснований и гидросооружений. Полигон занял территорию 5 га, на которой размещались четыре железобетонных лотка, кран грузоподъемностью 20 т, камнехранилище и грунтохранилище, оборудованное землесосной установкой. Полигон располагал уникальным оборудованием.

Работы сотрудников института на опытном полигоне Кременчугской ГЭС подтвердили необходимость и рациональность создания специальных волновых крупномасштабных лотков. Такой лоток был сооружён на Днепродзержинском полигоне. Он достигал в длину 114 м и был оборудован пневматическим волнопродуктором, создающим волны высотой до 2 м. Также полигон был оснащён установкой для изучения динамической устойчивости грунтовых сред при ударных воздействиях, установками для анализа консолидации глинистых грунтов, вибрационным стендом для исследования динамической устойчивости грунтов при вибрационных нагрузках, гидравлическими прессами и другими механизмами.

Для проведения экспериментальных исследований на моделях сооружений, размеры которых приближались к натурным, полигон имел в городе Запорожье специально оборудованный экспериментальный лоток, вырубленный в скале в виде траншеи длиной 100 м и снабжённый самостоятельной системой водооборота. Полигон входил в состав отделения крупномасштабного моделирования оснований и земляных сооружений ВНИИГ.



Волновой стенд на Днепродзержинском полигоне





Среднеднепровская ГЭС,
годы строительства – 1956–1964

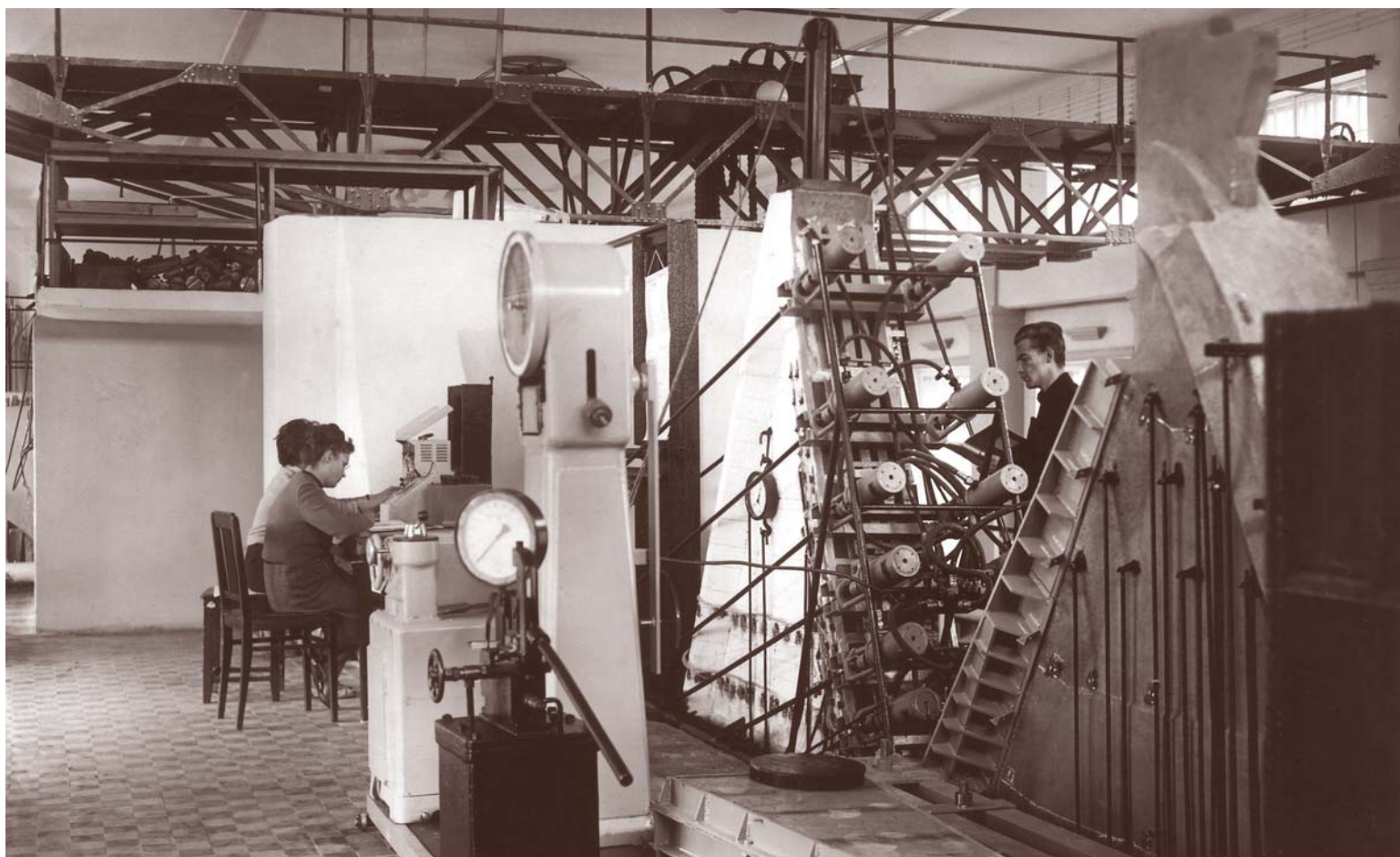
Новые горизонты

Ещё в 1958 году постановление Совета министров СССР предписывало расширить экспериментальную базу ВНИИГ в связи с возросшими потребностями энергостроительства СССР. К 1959 году был завершён проект строительства новых экспериментально-производственных зданий, но его реализация проходила медленно. Лабораторная база расширялась и модернизировалась на протяжении нескольких лет.

В 1961 году во ВНИИГ было организовано сразу несколько новых лабораторий. Появление лаборатории цементации оснований и гидросооружений было вызвано ростом строительства высоконапорных гидроузлов в Сибири и на юге страны, для которых огромное значение имели эффективные противофильтрационные мероприятия в основаниях, особенно в случае трещиноватых и слабых скальных пород. На базе гидроледотерми-



Коллектив
лаборатории
плотин и гидроузлов,
1965 год



ческой лаборатории, существовавшей во ВНИИГ с 1931 года, была сформирована лаборатория зимнего режима рек и водохранилищ. Это была практически единственная в СССР лаборатория, изучающая ледовые явления с учётом требований гидротехнического строительства. Лаборатория гидротехники Крайнего Севера была организована в связи с развитием гидроэнергетического строительства в районах Крайнего Севера и вечной мерзлоты. На основе лаборатории промышленной гидравлики открылась лаборатория промышленных охладителей и водозаборов. В 1961 году она стала единственной в СССР лабораторией, занимающейся главным образом исследованиями водозаборных сооружений, водохранилищ, прудов-охладителей и градирен для ТЭС и крупных промышленных предприятий. В 1963 году была создана лаборатория зем-

ляных гидросооружений. С 1964 года начала работу лаборатория экономических и водохозяйственных исследований, которая обосновывала экономическую эффективность проводимых во ВНИИГ научно-исследовательских работ. В том же году открылся отдел патентов и лицензий.

К 1965 году в составе ВНИИГ было 27 лабораторий, в 1967-м – уже 33. Большинство лабораторий были объединены в отделы: отдел бетонных и железобетонных гидросооружений, отдел оснований и земляных гидросооружений, отдел гидравлических исследований и отдел гидроледотермики. На 1 января 1965 года во ВНИИГ работало 1080 человек, на 1 октября 1967 года – 1594 человека.

В 1963 году директором ВНИИГ стал Михаил Фёдорович Складнев. Известный

*Сотрудники ВНИИГ
за работой
в лаборатории,
1960-е годы*



Фасад здания ВНИИГ вдоль Гражданского проспекта



Здание корпуса II ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева,
построено в 1965 году



*Исследование
азрации в лотке
в лаборатории
ВНИИГ,
1963 год*

специалист в области гидроэнергетики и гидравлики водосбросных гидротехнических сооружений, он работал в институте с 1947 года. Имея репутацию грамотного, авторитетного руководителя, всегда отстаивающего интересы института, Михаил Фёдорович более 20 лет занимал должность директора ВНИИГ.

Научная деятельность института осуществлялась по двум основным направлениям: проведение теоретических исследований, обеспечивающих развитие гидротехнической науки, и производственных исследований, связанных с конкретным проектированием или возведением отдельных гидроузлов и их сооружений. С 1959 по 1965 год институтом было разработано и выполнено 475 тематических и 649 договорных научно-исследовательских работ, большинство из которых предназначались для крупнейших проектируемых и строящихся энергообъектов. За это время объём научно-исследовательских работ вырос в 2,35 раза.

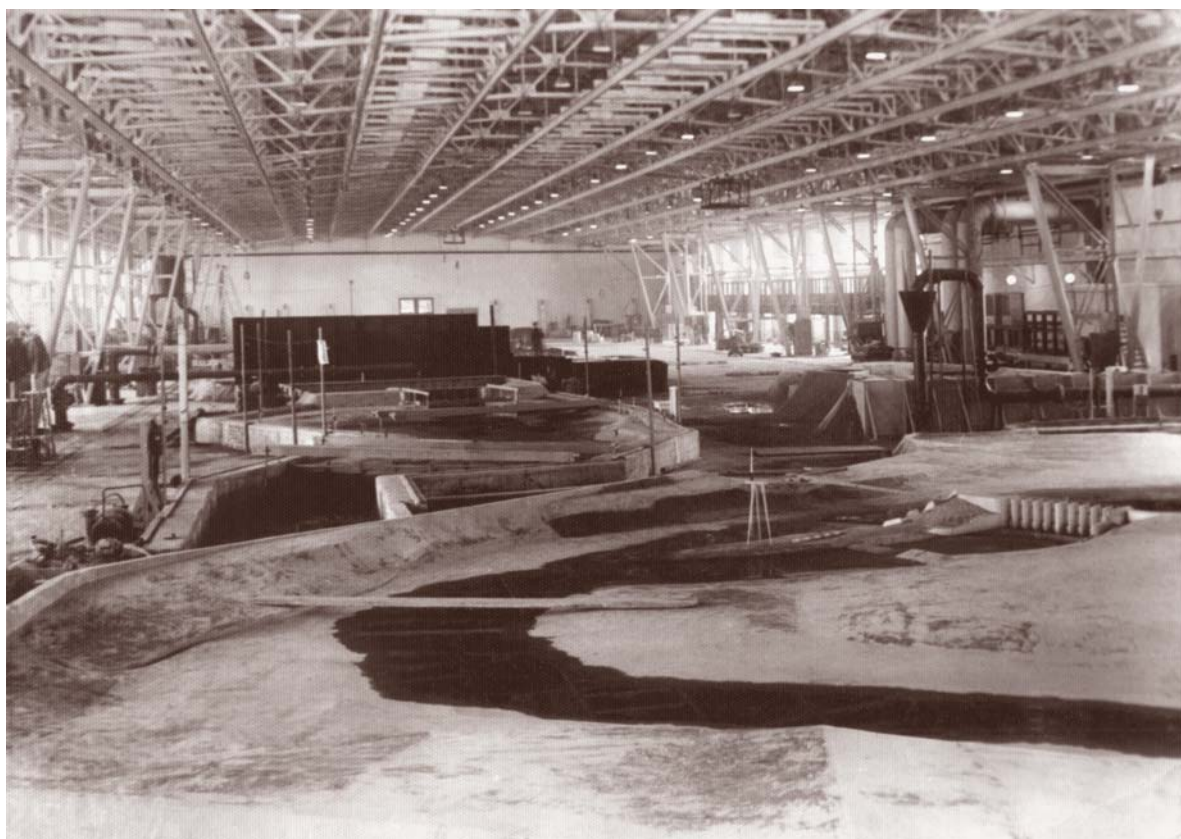
В 1962–1964 годах было частично реконструировано и расширено основное здание ВНИИГ, построенное в начале 1930-х годов. К нему пристроили четырёхэтажный корпус I-A, где была сооружена уникальная башня для исследования напряжённого состояния арочных плотин, аналог которой имелся

только в Экспериментальном институте моделей и сооружений города Бергамо (Италия). В 1965 году завершилось строительство корпуса II. В результате общая площадь территории института выросла до 10,5 га, производственная база была увеличена в 2,3 раза и составила около 28 тыс. кв. м, в том числе 17 тыс. кв. м отводились непосредственно для экспериментальных исследований.

В корпусе II гидравлическая лаборатория получила экспериментальный зал размерами 140×48 м. В новом помещении разместился водосбросный бассейн объемом 5000 куб. м с насосной станцией, обеспечивающей водооборот лаборатории, и так называемая фабрика грунтов, предназначенная для сортировки и приготовления песчано-гравийных смесей и их хранения. Готовая продукция фабрики грунтов использовалась во многих лабораториях института в качестве смесей, моделирующих наносы или размываемые грунты.

В центре экспериментального зала находилось свободное пространство для размещения пространственной модели. Для исследований фрагментов гидротехнических сооружений на плоских и полупространственных моделях крупных масштабов, а также для проведения методических исследований в лаборатории имелось восемь стационарных гидравлических лотков.

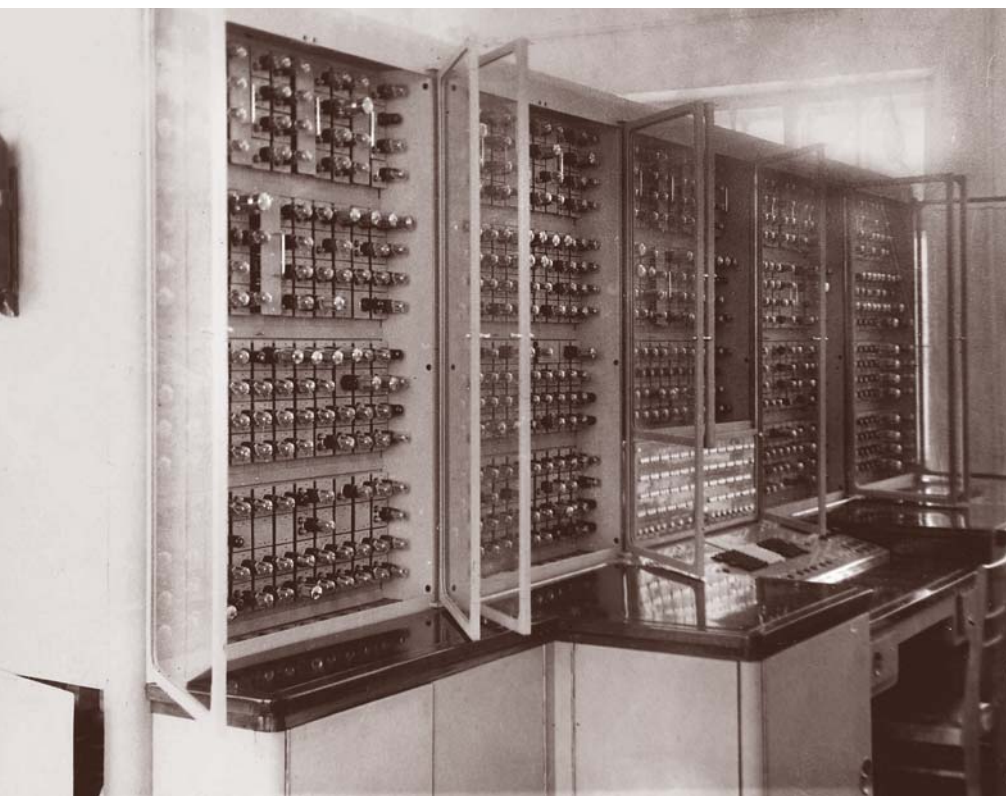
Общий вид нового зала
гидротехнической
лаборатории ВНИИГ
в корпусе II



Новое помещение в корпусе II получила и лаборатория гидротурбинных блоков. На площади 2200 кв. м расположились кавитационный, аэродинамический, высоконапорный и другие стенды для исследования различных типов гидротурбинных блоков.

Для решения сложных математических задач, возникающих при проведении теоретических изысканий и при обработке материалов экспериментальных исследований, в том числе натурных, в математической лаборатории применялись электронные вычислительные машины «Урал-1» и «Урал-2». В отделе бетонных и железобетонных гидросооружений была выделена специальная группа теоретических исследований, которая разрабатывала и создавала методики расчёта гидротехнических сооружений с помощью ЭВМ. Лаборатория гидротехники Крайнего Севера с использованием ЭВМ проводила моделирование температурного режима оснований и сооружений.

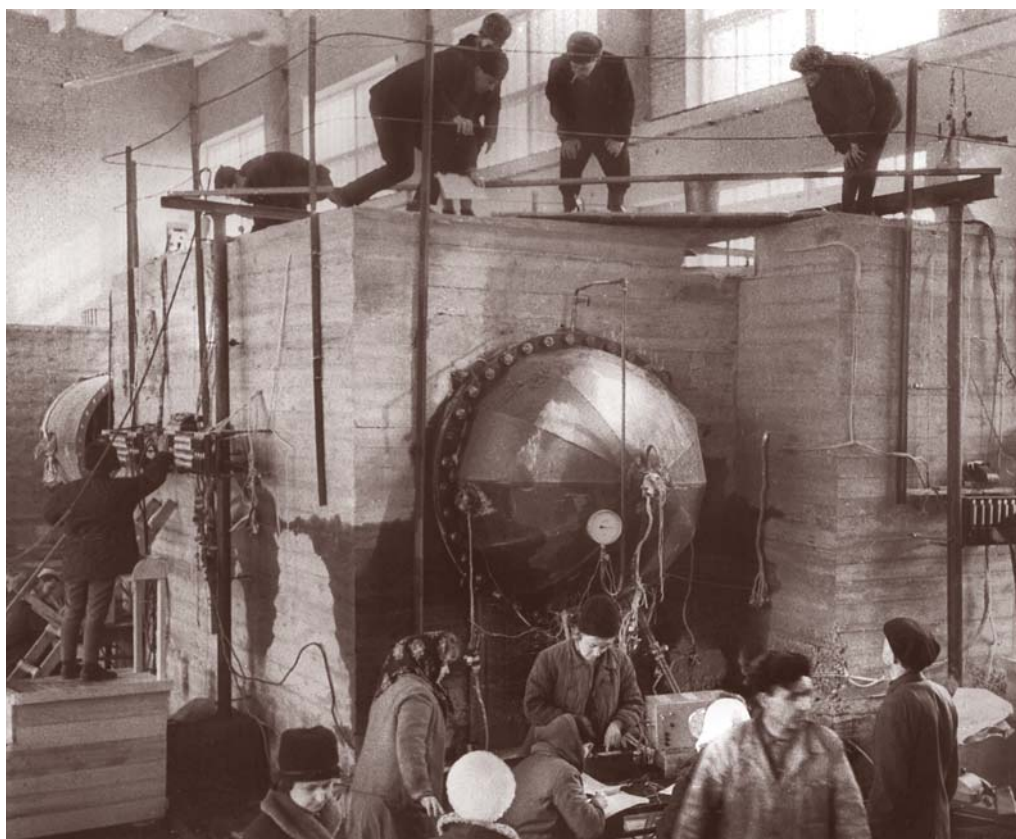
Автоматическая ЭВМ «Урал», 1960-е годы



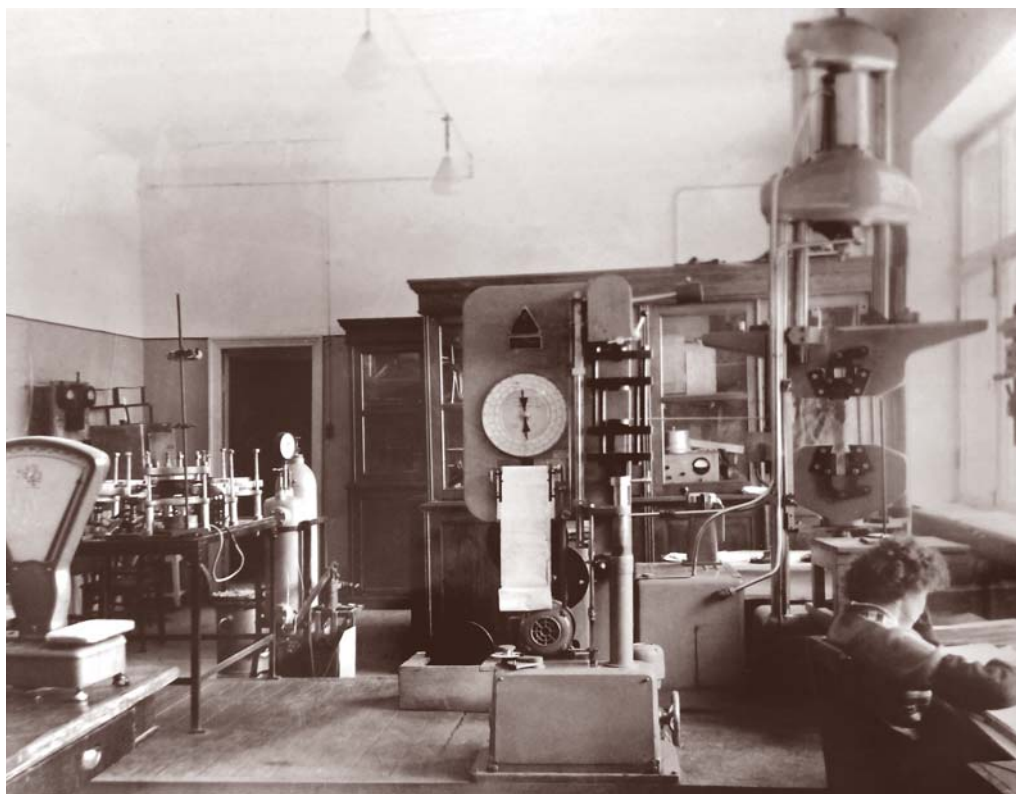
Наличие специализированных лабораторий в составе ВНИИГ дало возможность проведения любых комплексных научных исследований, связанных с проектированием и строительством гидротехнических сооружений, и обеспечило надёжность и удешевление их строительства и эксплуатации.

Являясь ведущим институтом в области гидротехники, ВНИИГ продолжил информировать отраслевую и научную общественность о результатах выполненных исследований. Институт получил права издательства и открыл собственную типографию. Регулярно издавались «Известия ВНИИГ», которые стали распространяться и за границей. С 1959 года начался выпуск ежегодного сборника «Аннотации законченных научно-исследовательских работ по гидротехнике», охватывающего исследования многих научных учреждений гидротехнической направленности. С 1961 года издавались «Труды координационных совещаний по гидротехнике» и сборники докладов научно-технических конференций молодых научных работников, проводимых во ВНИИГ каждый год. Особую важность для гидротехнического строительства имели разрабатываемые и выпускаемые институтом нормативные документы: технические нормы и условия проектирования и возведения сооружений, технические указания, инструкции и др.

Научные проблемы, которыми занимается институт, всегда были неразрывно связаны с практикой. Они прорабатывались совместно со строителями, проектировщиками и эксплуатационным персоналом. В стенах ВНИИГ часто проводились семинары для специалистов, которые способствовали обмену опытом и получению новых знаний. Для проведения консультаций институт часто командировал сотрудников на места строительства. Многолетний опыт деятельности подтвердил эффективность такой работы.



Работники ВНИИГ проводят исследования, 1960-е годы



Машинный зал лаборатории гидроизоляции, 1959 год

Непорожний Петр Степанович (1910–1999) – министр энергетики и электрификации СССР

Пётр Степанович Непорожний родился 30 июня (13 июля) 1910 года. Окончил Переяславльское отделение Киевского политехникума и Ленинградский институт водного транспорта по специальности «инженер-гидротехник». Работал в институте «Ленгидроэнергопроект», принимал участие в строительстве Чирчикской ГЭС и других объектов.

Во время войны работал главным инженером Среднеазиатского отделения «Гидроэнергопроекта» в Ташкенте, принимал эвакуированное оборудование и налаживал работу для нужд фронта. Был главным инженером на строительстве Каховской, Верхне-Свирской и Светогорской (Энсо) ГЭС.

В 1954 году П.С. Непорожний был назначен заместителем председателя Совета министров



и председателем Госстроя Украинской ССР. В 1959 году он стал первым заместителем министра строительства электростанций СССР, а в 1962-м – министром энергетики и электрификации СССР.

П.С. Непорожний являлся инициатором программы строительства десятков гидроэлектростанций и лично посещал все строящиеся объекты электрификации страны. Под его руководством в стране была осуществлена программа строительства мощных атомных электростанций. Одним из главных достижений П.С. Непорожного является создание в стране Единой энергетической системы (ЕЭС), одной из наиболее мощных и эффективных в мире.

П.С. Непорожний участвовал в работе Постоянной комиссии Совета экономической взаимопомощи (СЭВ) по сотрудничеству в области электроэнергетики в качестве председателя и руководил её советской частью. Он был председателем Национального комитета СССР по участию в международных энергетических организациях, возглавлял Совет по комплексному использованию водных ресурсов страны Государственного комитета СССР по науке и технике.

Государственную работу П.С. Непорожний сочетал с научной деятельностью, он стал автором более 200 научных трудов. С 1962 года Петр Степанович возглавлял совет ветеранов энергетики.

П.С. Непорожний избирался депутатом Верховного Совета СССР, членом-корреспондентом Академии наук СССР и Российской академии наук, был награждён четырьмя орденами Ленина, орденами Октябрьской революции, Трудового Красного Знамени, «Знак Почёта» и многими медалями. Лауреат Ленинской премии.

Имя Петра Степановича Непорожного носят Саяно-Шушенская и Каховская ГЭС.



Директор ВНИИГ М.Ф. Складнев
и П.С. Непорожний на XX Конгрессе МАГИ

Складнев Михаил Фёдорович (1919–1991) –

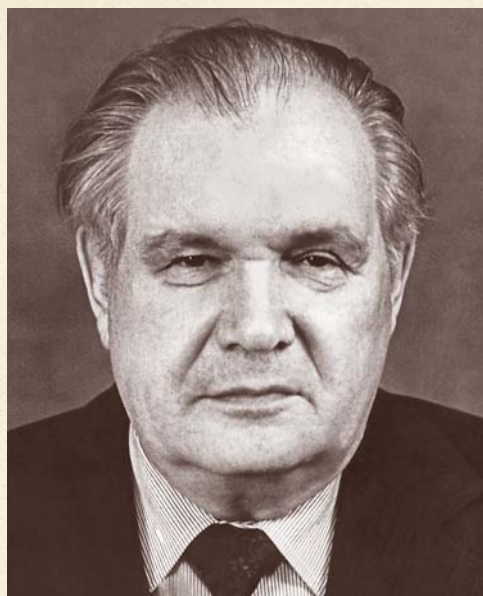
известный специалист в области гидравлики, руководитель крупных проектов

Михаил Фёдорович Складнев родился 13 января 1919 года. В 1936–1941 годах учился на гидротехническом факультете ЛПИ, получил специальность «инженер-строитель-гидротехник».

В 1941 году был призван в ряды Военно-морского флота СССР. Принимал непосредственное участие в боевых операциях Великой Отечественной войны в составе войск Балтийского флота. За участие в боевых действиях был награждён орденами Отечественной войны II степени и Красной Звезды, медалью «За оборону Ленинграда». Уже в годы войны проявились управленческие способности М.Ф. Складнева: он успешно организовал боевое управление и оперативную документацию штаба дивизиона.

После демобилизации в 1947 году М.Ф. Складнев поступил на работу во ВНИИГ. В институте проводил исследования в области гидравлики водопропускных сооружений, участвовал в проведении гидравлических исследований для строящихся ГЭС, Волго-Балтийского водного пути, гидротехнических сооружений ТЭС и ряда зарубежных объектов. В 1953 году он успешно защитил кандидатскую диссертацию.

В 1960 году М.Ф. Складнев был назначен заместителем директора ВНИИГ по научной работе. Им были составлены программы исследова-



ний, созданы межведомственные координационные комиссии, организовано регулярное издание трудов координационных совещаний и аннотаций научно-исследовательских работ по гидротехнике.

Возглавив ВНИИГ в 1963 году, М.Ф. Складнев обеспечил завершение строительства новых зданий института, а в последующие годы – развитие материально-технической базы ВНИИГ и его филиалов в Красноярске, Нарве, Днепродзержинске. Под руководством М.Ф. Складнева были решены важнейшие научные и производственные вопросы, связанные с проектированием, строительством и эксплуатацией уникальных энергетических объектов страны, ак-

тивно развивалось международное научно-техническое сотрудничество. С 1970 по 1985 год М.Ф. Складнев был председателем Советского национального комитета (СНК) Международной ассоциации по гидравлическим исследованиям (МАГИ), в 1967–1971 годах – вице-президентом МАГИ, в 1984–1991-м – почётным членом МАГИ, почётным председателем СНК МАГИ. Входил в число организаторов многих международных конгрессов, симпозиумов и семинаров в СССР.

Автор более ста опубликованных научных работ, в том числе монографий, и изобретения. В течение двадцати пяти лет он работал в редколлегии журнала «Гидротехническое строительство» и «Известий ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева». За заслуги в развитии советской энергетики и гидротехнической науки был награждён орденами Октябрьской Революции, Трудового Красного Знамени, званием «Почётный энергетик СССР» и медалями.



Директор ВНИИГ М.Ф. Складнев

Сибирский филиал ВНИИГ

Если после сооружения Волховской и Днепровской ГЭС крупное энергетическое строительство развивалось преимущественно в европейской части страны, то в 1960-х годах оно сместилось на восток СССР. Началось проектирование и строительство уникальных гидроузлов на скальных основаниях в Сибири.

Для научного обоснования проектируемых, строящихся и эксплуатируемых гидроэлектростанций и их сооружений, а также гидротехнических сооружений тепловых электростанций Сибири в начале 1960 года по постановлению Совета министров в Красноярске был создан Сибирский филиал ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева. Директором Сибирского филиала был назначен Николай Фёдорович Щавелев.



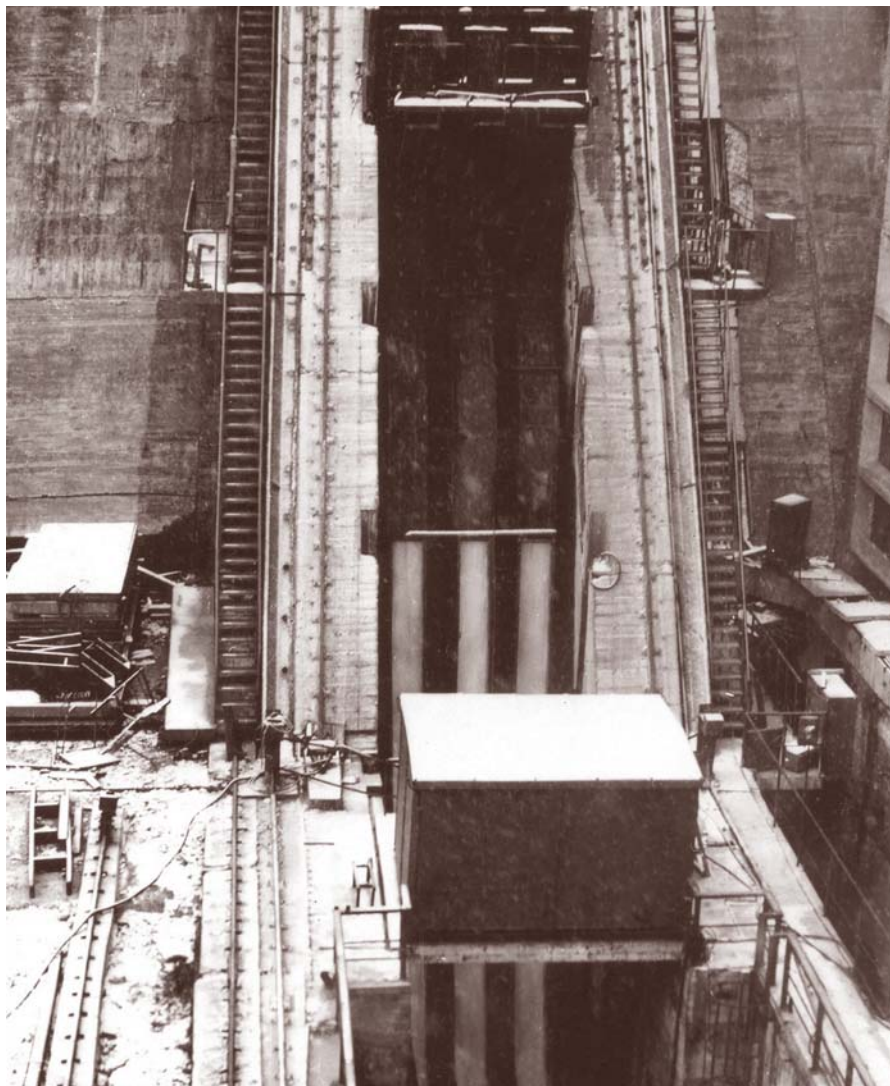
Здание Сибирского филиала ВНИИГ в Красноярске



Первоначально в его состав входили четыре лаборатории: гидротехнических конструкций и материалов, механики грунтов и фильтрации, гидравлическая, ледотермики и мерзлотоведения. В 1964 году открылось отделение гидроизоляции и защиты гидросооружений от коррозии. В 1967 году был создан сектор гидротехнических сооружений Крайнего Севера, который вскоре был объединён с лабораторией механики грунтов. Новое подразделение называлось комплексной лабораторией оснований и земляных гидросооружений Крайнего Севера. Если в 1960 году в филиале работало всего 15 человек, то на конец 1969 года насчитывалось уже 260 сотрудников.

Первые годы научно-исследовательские работы проводились в основном на площадках строящихся и эксплуатируемых объектов: на Братской, Красноярской, Мамаканской ГЭС и Кузбасской ГРЭС. В 1964 году был введён в эксплуатацию корпус механической мастерской, в 1966-м – административный корпус, в 1967-м – комплекс лабораторно-производственных помещений гидравлической лаборатории. К началу 1970 года филиал располагал также лабораторно-камеральным корпусом для комплексной лаборатории оснований и земляных сооружений Крайнего Севера и лаборатории ледотермики, общая площадь всей экспериментально-производственных помещений увеличилась до 12,5 тыс. кв. м.

Мамаканская ГЭС



Высоконапорная гидравлическая лаборатория СибВНИИГ на Красноярской ГЭС



В гидравлической лаборатории СибВНИИГ, 1960-е годы

При Красноярской ГЭС была построена уникальная высоконапорная гидравлическая лаборатория. В состав лаборатории входили три установки. В лаборатории изучались аэрация потоков, гидравлика затворов, кавитация и кавитационная эрозия. Одна из установок находилась в условиях, максимально приближённых к натурным: располагалась на низовой грани плотины и представляла собой лоток-быстроток шириной 4 м с расходом воды до 30 куб. м/с. Это позволило проводить недоступные для обычных лабораторных установок исследования кавитации и разрабатывать мероприятия по борьбе с её вредными последствиями.

Большое развитие в Сибирском филиале получило изучение скальных оснований плотин, выполняемое комплексной лабораторией оснований и земляных гидросооружений Крайнего Севера. Исследования по этому направлению проводились на Братской, Красноярской, Усть-Илимской плотинах. Специалистами лаборатории был разработан новый метод исследования деформируемости скальных массивов в натурных условиях.

С 1965 года филиал приступил к гидравлическим исследованиям, связанным с проектированием, строительством и эксплуатацией тепловых электростанций. За первые пять лет работы проводились для Томь-Усинской, Гусиноозёрской и Приаргунской ГРЭС, Новосибирского оловозавода, Красноярской ГРЭС-2. На базе дешёвых сибирских углей намечалось дальнейшее строительство мощных тепловых станций, для водоснабжения которых Сибирский филиал ВНИИГ был готов решать сложные гидротехнические проблемы.

Направленность научно-исследовательской работы Сибирского филиала ВНИИГ отвечала конкретным потребностям энерге-



тического строительства Сибири, а создаваемые лаборатории и установки обеспечивали проведение теоретических и экспериментальных исследований для решения поставленных задач. В лабораториях филиала решались сложные практические задачи для Красноярской, Братской, Усть-Хантайской, Усть-Илимской, Вилуйской и других ГЭС и ряда тепловых станций Сибири.

Сооружение гидротехнических объектов с учётом сурового климата, низких температур, вечной мерзлоты, больших напоров, расходов и высоких скоростей потоков, огром-

ных объёмов строительных работ, отсутствия всякой инфраструктуры в районах строительства и других трудностей вызывало множество проблем в различных областях науки и техники. Поэтому Сибирский филиал ВНИИГ продолжил расширение своей научной деятельности, специализируясь на проблематике строительства энергетических объектов в Сибири и особенно на Крайнем Севере. Авторитет Сибирского филиала ВНИИГ неуклонно рос: большинство разработок и рекомендаций лабораторий было внедрено в производство с должным технико-экономическим эффектом.

Делегация специалистов посещает гидравлическую лабораторию СибВНИИГ, 1960-е годы

Щавелев Николай Фёдорович (1913–1997) –

координатор работ, специалист по гидроизоляции сооружений и конструкциям швов

Николай Фёдорович Щавелев родился 21 (8) августа 1913 года. В 1937 году он окончил Ленинградский политехнический институт (ЛПИ) по специальности «инженер-гидротехник». В 1937–1940 годах работал проектировщиком и прорабом на строительстве Рыбинской и Угличской ГЭС.

Во время Великой Отечественной войны Н.Ф. Щавелев руководил строительством аэродромов. Был награжден медалью «За боевые заслуги», орденом Отечественной войны II степени. В 1946–1949 годах он работал в Ленинградском отделении института «Гидропроект»



тов и изысканием новых материалов для заполнения шпонок.

В 1959 году Н.Ф. Щавелев был назначен первым директором Сибирского филиала ВНИИГ в Красноярске. Он занимал эту должность в течение двенадцати лет. Руководил научным коллективом в сложный период строительства лабораторной базы и проведения первых исследований. Николай Фёдорович многое сделал для становления Сибирского филиала ВНИИГ, развития его научной деятельности, укрепления деловых связей со строительными, проектными и другими организациями.

Н.Ф. Щавелев участвовал в семинарах-совещаниях межведомственного координационного совета Госстроя СССР по строительству в районах Крайнего Севера, в разработке координационного плана работ по проблемам гидротехники Крайнего Севера.

В 1973 году Н.Ф. Щавелев защитил докторскую диссертацию, работал старшим научным сотрудником-консультантом. Автор 70 печатных работ, в том числе монографии, и 8 изобретений. Н.Ф. Щавелев был награжден званием «Почётный энергетик СССР», орденом «Знак Почёта», медалями «За доблестный труд. В ознаменование 100-летия со дня рождения В.И. Ленина» и «Ветеран труда».



Курейская ГЭС

инженером-гидротехником, затем занимал должности в обкоме и горкоме партии. Опытный партийный работник.

В 1956 году во ВНИИГ Н.Ф. Щавелев защитил кандидатскую диссертацию, работал научным сотрудником, заведующим лабораторией. За годы работы он стал известным специалистом по асфальтовой гидроизоляции сооружений, конструкциям швов и уплотнений для них. Н.Ф. Щавелев занимался обобщением опыта проектирования, строительства и эксплуатации уплотнений деформационных швов гидротехнических сооружений, исследованием работы и методов расчёта их конструктивных элемен-

Розанов Николай Семёнович (1914–2000) – известный специалист по прочности и надёжности гидросооружений

Николай Семёнович Розанов родился 5 января 1914 года (23 декабря 1913 года). В 1932 году поступил в Гидротехнический институт (созданный на базе ЛПИ). В период обучения работал на строительстве канала Москва – Волга, а также в исследовательской группе НИИГ по проблеме Большой Волги. По окончании института в 1937 году стал аспирантом НИИГ и научным сотрудником лаборатории ОМИН.

В годы Великой Отечественной войны служил в инженерных войсках на Калининском и Прибалтийском фронтах, закончив войну в чине инженер-майора. Был награждён орденами Красной Звезды, Отечественной войны II степени, медалями. В апреле 1947 года был демобилизован и вернулся к работе во ВНИИГ. В 1948 году защитил кандидатскую диссертацию. За разработку и применение методов модельных исследований напряжённого состояния сооружений Н.С. Розанову были присуждены премии имени Г.О. Графтио, Б.Е. Веденеева, Г.М. Кржижановского.

Разработанные Н.С. Розановым экспериментальные и расчётные методы определения напряжённо-деформированного состояния бетонных плотин вошли в учебники и монографии, используются проектировщиками в практической работе. Под его руководством были проведены исследования прочности



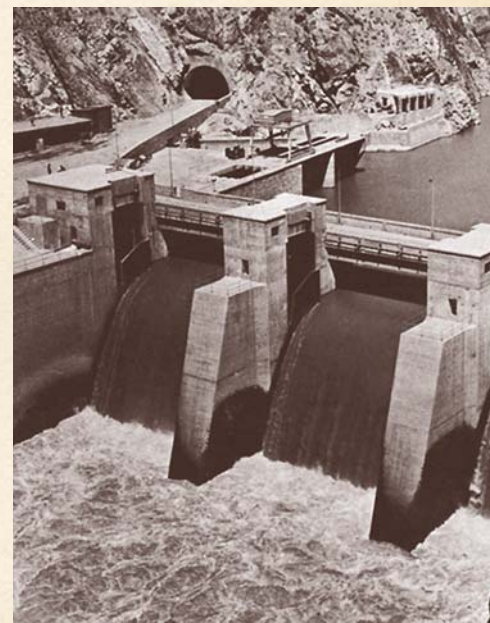
для строящихся гидротехнических сооружений Египта, Болгарии, Марокко, Туниса, КНР.

С 1968 по 1976 год Н.С. Розанов являлся заместителем директора ВНИИГ имени Б.Е. Веденеева по научной работе. Он организовал комплексные научные исследования для проектирования и строительства Зейской, Колымской, Усть-Илимской, Саяно-Шушенской ГЭС, а также по отраслевым научно-техническим проблемам. В 1968 году Н.С. Розанов защитил докторскую диссертацию.

Научная деятельность Н.С. Розанова была связана с созданием концепции безопасной и долговечной

работы бетонных и железобетонных конструкций гидротехнических сооружений на основе анализа сведений об отказах этих сооружений, собранных Международным комитетом по большим плотинам.

В течение многих лет Н.С. Розанов являлся членом Советского национального комитета по большим плотинам, Учёных советов Минэнерго СССР, Госстроя СССР, Гидропроекта им. С.Я. Жука, ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева. Н.С. Розанов состоял в Экспертном Совете ВАК, преподавал в Ленинградском институте механизации сельского хозяйства. Ему было присвоено звание «Заслуженный деятель науки и техники РСФСР» (1973).



ГЭС Наглу (Афганистан)

Братская ГЭС

Братская ГЭС, возведённая на реке Ангаре, была крупнейшей гидроэлектростанцией в мире по установленной мощности до марта 1970 года, когда её превзошла Красноярская ГЭС. Сооружения станции образуют Братское водохранилище – второе по объёму водохранилище мира и самое крупное в России. Сейчас Братская ГЭС является третьей по мощности и первой по среднегодовой выработке российской гидроэлектростанцией. Плотина гравитаци-

онного типа Братской ГЭС имеет длину 924 м и максимальную высоту 124,5 м. В комплексных исследованиях для этой гидроэлектростанции участвовало 16 лабораторий ВНИИГ.

Гидравлическая лаборатория института выполняла исследования на двух пространственных моделях Братской ГЭС масштаба 1:100. Одна модель была построена на открытой площадке во дворе института, другая – в лабораторном зале. Также были созданы



Начало
возведения
плотины
Братской ГЭС



*Модель
Братской ГЭС
во дворе института,
1954 год*

отдельные фрагментарные модели: донных отверстий, водосливной плотины с примыкающим участком нижнего бьефа, глубинных водосбросов, водоприёмника, решёток и подводящих трубопроводов. В результате исследований был выбран наиболее экономичный вариант компоновки сооружений гидроузла и решён вопрос о пропуске паводков и ледохода. Лабораторией были разработаны конструкции перемычек и выбран наиболее рациональный вариант перекрытия русла Ангары. Также была предложена схема сопряжения бьефов посредством носкатрамплина и подготовлены рекомендации по его расчёту, позволившие сократить объём бетонных работ. В процессе этих исследований был одновременно разработан новый тип ребристой водосливной плотины.

Для Братской ГЭС лаборатория оптического метода исследования напряжений (ОМИН) провела широкие исследования по выбору типа и профиля плотины, рациональной последовательности её возведения и подъёма уровня воды в водохранилище. Кроме общей схемы напряжённого состояния, в лаборатории исследовали характер

статической работы отдельных элементов сооружения: гребня, ослабленного многочисленными проёмами, зубчатых штраб и др.

На Братской ГЭС наблюдалась общая для того времени тенденция к увеличению мощностей агрегатов станций. Первоочередной задачей стало создание надёжных конструкций спиральных камер и водоподводящего тракта. В результате испытаний, проведённых ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева совместно с Всесоюзным государственным проектным институтом «Гидропроект» и Ленинградским металлическим заводом, были внесены конструктивные изменения в спиральную камеру турбины. Лаборатория гидротурбинных блоков разработала предложения по созданию типовых конструкций сороудерживающих решёток. Их применение на Братской ГЭС позволило значительно сократить потери напора и увеличить выработку энергии.

Примером комплексного исследования фильтрации стала работа, проведённая лабораторией фильтрационных исследований. На моделях ЭГДА изучался подземный контур плотины Братского гидроузла. Особое внимание уделялось определению минимальных

Проведение
натурных
исследований,
1960-е годы



размеров цементационной завесы, которая в результате проведённых исследований была значительно сокращена. Была изучена пространственная фильтрация в берегах и предложены рациональные формы дренажей.

Лаборатория бетона в 1955 году впервые в СССР выполнила подбор малопластичных составов бетона для внутренней зоны плотины Братской ГЭС. В таком бетоне уменьшено содержание цемента и введены поверхностно-активные добавки, что снижает трещинообразование. Успешный опыт внедрения данных бетонов на Братской ГЭС позволил лаборатории разработать указания по применению жёстких (малопластичных) смесей в гидростроительстве, выпущенные в 1961 году. Применение жёстких бетонных смесей стало широко распространяться при строительстве крупных гидроузлов.

Также для Братской ГЭС были разработаны составы бетона высокой прочности для

частей сооружения, подверженных воздействию высокоскоростных водных потоков. Предложенные специалистами ВНИИГ технические решения позволили уменьшить объём бетонной кладки плотины на 600 тысяч куб. м. Развитие в стенах ВНИИГ математической теории усадки бетона привело к обоснованию установления на Братской ГЭС бетонных блоков максимально возможных размеров, что способствовало упрощению и ускорению строительства станции.

Начиная с 1959 года на плотине Братской ГЭС специалисты ВНИИГ проводили обширные натурные исследования. В опытные блоки и секции было установлено около 2500 единиц закладной аппаратуры. Основная цель исследований заключалась в определении влияния различных факторов на состояние и работу сооружения в строительный период и период наполнения водохранилища. Велись наблюдения за температурным режимом бетонной плотины, её напряжён-

ным состоянием, вертикальными и горизонтальными перемещениями и другими параметрами. Исследовался и ряд специальных вопросов: температура и напряжения в длинных блоках, напряжения в стальном подводящем трубопроводе, в арматуре железобетонной части спиральной камеры и многое другое.

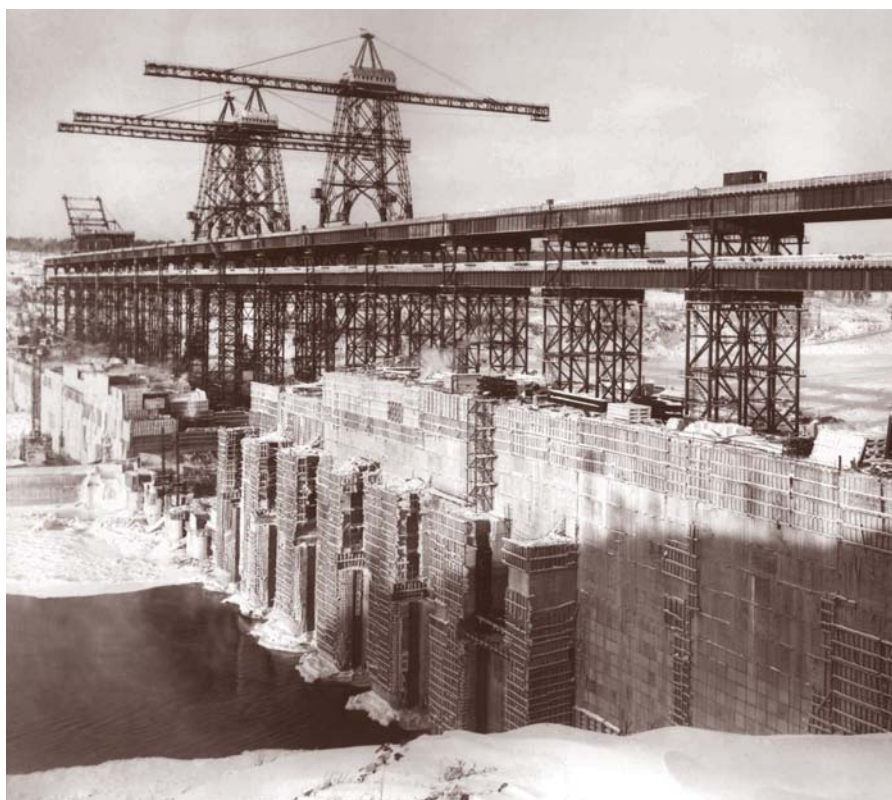
В течение трёх лет Сибирский филиал ВНИИГ исследовал деформационные свойства пород, залегающих в основании бетонной плотины Братской ГЭС. Целью работы стало прогнозирование осадок тела плотины и определение расчётных напряжений в её сечениях. Эксперименты проводились в трёх скважинах диаметром 92 см и глубиной до 50 м каждая.

Отделом гидроледотермики были изучены особенности зимнего режима Ангары и предложено регулирование реки на каскаде Братской и Иркутской ГЭС. Это привело к уменьшению зажорности в реке и дало возможность провести зимние работы на строительстве Братской ГЭС. Лаборатория зимнего режима рек и водохранилищ занялась изучением и подбором дешёвых теплоизоляционных материалов, удобных при работе в суровом климате. Так, впервые на строительстве Братской ГЭС в производственных условиях применялся метод теплоизоляции грунта с помощью пенольда, производимого путём замораживания вспененной со специальными добавками воды. Вскоре пенолёд стал широко использоваться в дорожном строительстве, при работах в грунтовых карьерах.

Разработанные во ВНИИГ методы исследований и новые технические решения были активно задействованы при строительстве не только Братской, но и Красноярской ГЭС.



Модель Братской ГЭС во дворе института, 1950-е годы



Строительство Братской ГЭС



Братская ГЭС,
годы строительства – 1954–1967



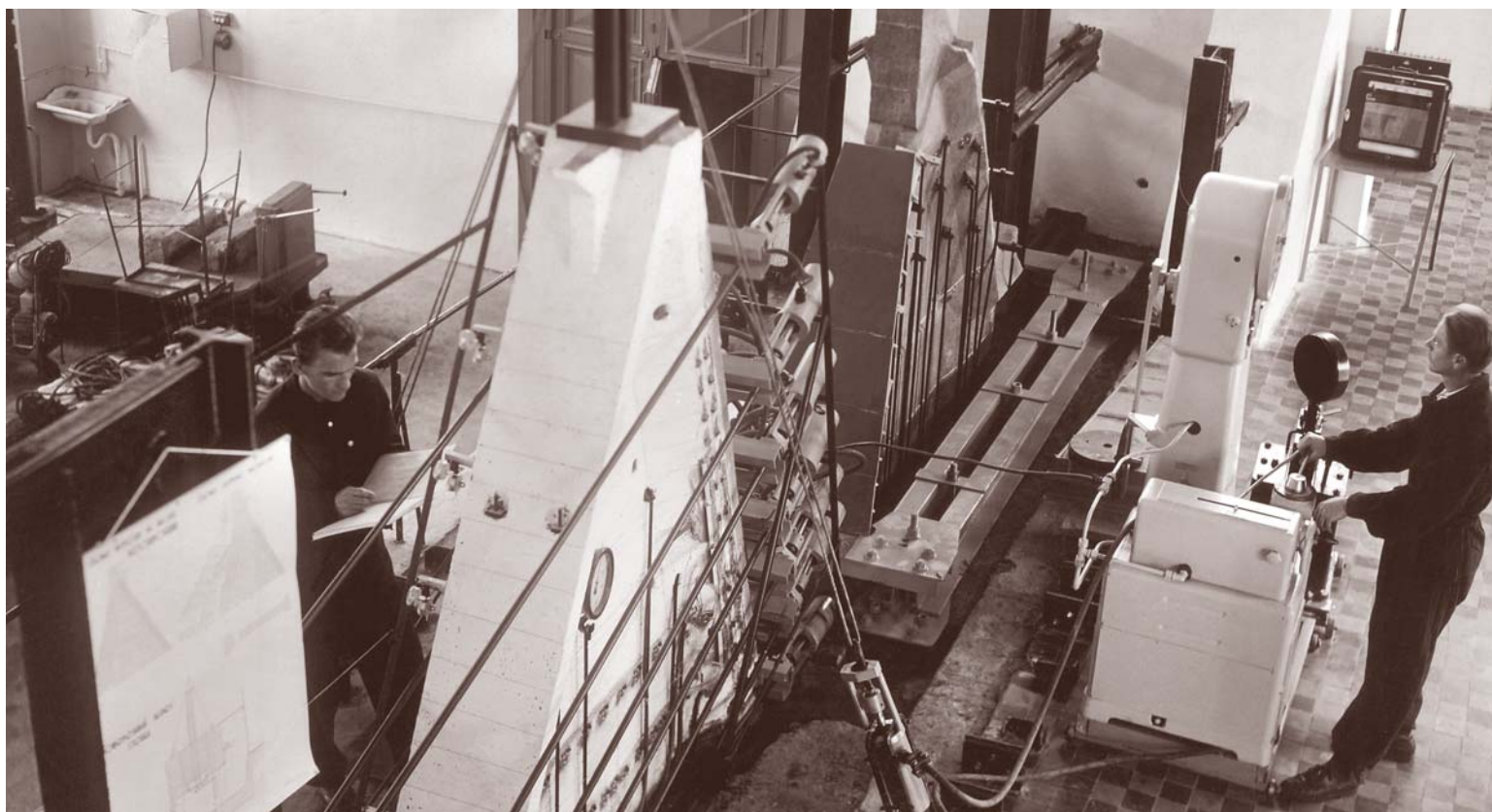
Красноярская ГЭС

Строительство Красноярской ГЭС, первой гидроэлектростанции на реке Енисей, которое началось в 1955 году, было объявлено ударной комсомольской стройкой. К завершению строительства Красноярская ГЭС стала самой мощной электростанцией СССР и крупнейшей гидроэлектростанцией в мире. Сейчас она является второй по мощности (после Саяно-Шушенской ГЭС) гидроэлектростанцией России. На гравитационной плотине

Красноярской ГЭС, общая длина которой составляет 1072,5 м, а максимальная высота – 128 м, установлен единственный в России судоподъемник, позволяющий судам проходить через плотину. Объёмы вырабатываемой Красноярской ГЭС энергии стали основой для создания крупнейших производств чёрной и цветной металлургии, химической и деревообрабатывающей промышленности, которые привели к динамичному развитию всего региона.



Перекрытие Енисея на строительстве Красноярской ГЭС,
1963 год



В комплексных исследованиях для Красноярской ГЭС участвовало 18 лабораторий ВНИИГ.

Лаборатория гидравлики водосбросных сооружений выполнила исследования на пространственной модели Красноярского гидроузла, показывающей участок русла длиной 3,5 км. Отдельные элементы ГЭС исследовались на фрагментарных моделях. Был выполнен большой комплекс исследований для различных стадий проектирования гидроузла и для периода строительства. На основании проведённых исследований специалисты лаборатории рекомендовали наиболее целесообразный способ перекрытия русла, разработали оптимальную схему пропуска древесины и льда через гребёнку и донные отверстия, установили возможные размывы. Были детально изучены условия пропуска паводков и условия судоходства в нижнем бьефе. Исследования выполнялись в тесном контакте с генеральным проектировщиком Красноярской

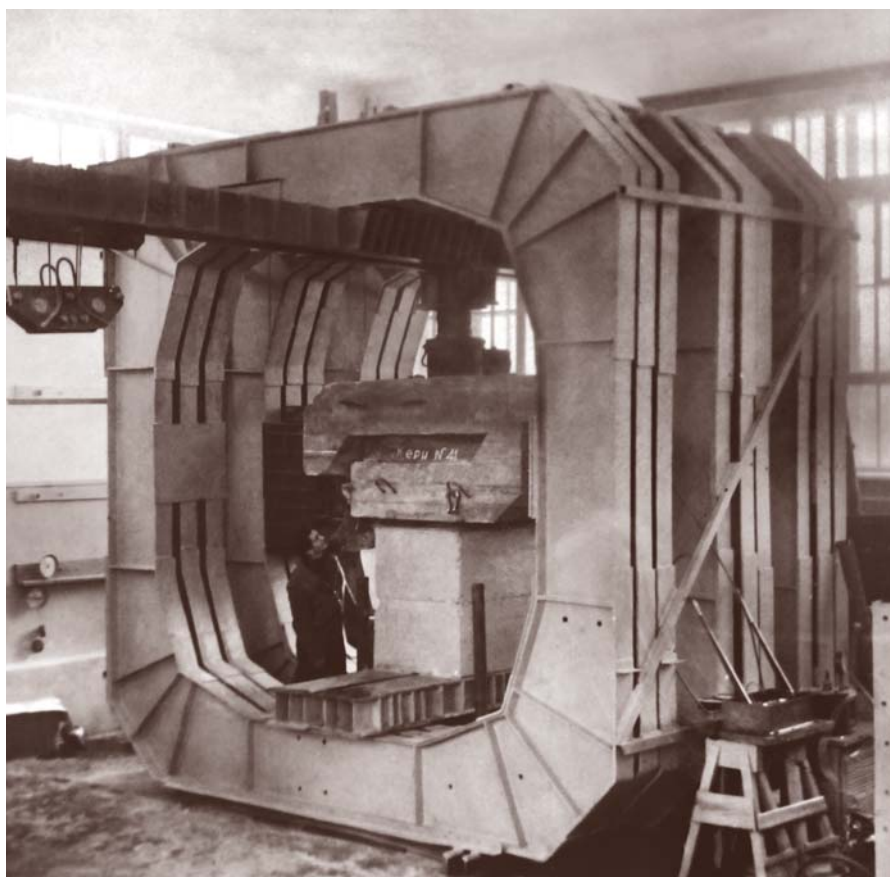
ГЭС – институтом «ЛенГИДЭП» (в 1962 году ставшим институтом «Ленгидропроект»). Заключительным этапом было сопоставление лабораторных данных с натурными.

Натурные исследования на строительстве Красноярской ГЭС специалисты ВНИИГ проводили с целью строительного и эксплуатационного контроля. Велись наблюдения за общими перемещениями сооружения (осадками, плановыми смещениями, прогибами, наклонами), работой температурных и строительных швов, работой цементационной завесы, противодавлением в основании и за давлением фильтрующей воды в порах и швах бетона, за температурным режимом и деформациями бетона и скального основания, напряжениями в арматуре отдельных частей сооружения, гидродинамическим воздействием потока на сооружение. Для этих наблюдений в секциях плотины были размещены свыше 2000 единиц контрольно-измерительной аппаратуры.

В лаборатории ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева, 1960-е годы



Зал лаборатории ОМИН, 1959 год



Установка для изучения прочности и устойчивости на сдвиг скальных оснований, 1950-е годы

В результате натурных испытаний, проведённых лабораторией гидротехнических конструкций и материалов Сибирского филиала ВНИИГ на строительстве Красноярской ГЭС, была установлена достаточно надёжная для практического применения корреляционная зависимость между скоростью ультразвука и величиной раскрытия шва, характеризующая качество цементации. Позже этот метод использовался при цементации швов эксплуатируемой Братской ГЭС.

Для определения напряжения в проектируемых сооружениях сотрудниками ВНИИГ был разработан метод тензосетки, с помощью которого исследовалось напряжённое состояние одного из вариантов плотины Красноярской ГЭС. Данный метод позволяет определить деформации элементов сетки, нанесённой на поверхность модели, и соответствующие им напряжения. Метод тензосетки отличается простотой и наглядностью проведения опытов, не требует громоздкого и сложного оборудования и позволяет определить величины вертикальных и горизонтальных напряжений. Этот доступный и эффективный метод модельного исследования напряжённого состояния гидросооружений позволил разработать рациональные конструкции многих крупных гидроузлов в СССР и за рубежом.

Специалистами ВНИИГ было предложено рациональное членение массивных плотин на блоки бетонирования, учитывающее возможную деформацию бетона. При строительстве Красноярской ГЭС для условий Сибири во ВНИИГ было выработано одно из оптимальных решений для укладки бетона непрерывным методом – смешанная разбивка на блоки бетонирования. При этом методе нижняя прискальная часть плотины возводилась столбчатыми блоками, а начальная приблизительно с одной четверти высоты бетон укладывался длинными блоками.



*Сотрудники ВНИИГ
им. Б.Е. Веденеева
на Красноярской ГЭС,
1960-е годы*

Большое внимание уделялось анализу температурного и напряжённого состояния длинных блоков, внедрению укладки бетона высокими блоками, наблюдениям за состоянием плотины в период паводка и наполнения водохранилища. На строительстве Красноярской ГЭС сотрудники ВНИИГ получили большой опыт по регулированию температурного режима массивных блоков бетона. За счёт улучшения температурного регулирования уменьшалась интенсивность трещинообразования. Полученные знания нашли применение при строительстве Усть-Илимской и Усть-Хантайской ГЭС, повысив прочность возводимых сооружений.

Лаборатория ОМИН исследовала влияние на напряжённое состояние гидросооружений широких тектонических трещин, обнаруженных в скальном основании. Многочисленные эксперименты проводились также для оценки термонапряжённого состояния элементов плотины в период её возведения.

Для Красноярской ГЭС, а также других приплотинных гидроэлектростанций, таких как Бухтарминская и Усть-Илимская ГЭС, лаборатория гидротурбинных блоков провела ряд экспериментальных гидравлических исследований. В результате во ВНИИГ была разработана методика гидравлических расчётов для выбора оптимальных размеров и очертаний основных элементов гидротурбинного блока для высоконапорных приплотинных ГЭС.

В районе строящейся Красноярской и проектируемой Саяно-Шушенской ГЭС отдел гидроледотермики проанализировал ледотермический режим реки Енисей. Были даны рекомендации по пропуску льда через сооружения ГЭС для различных периодов строительства.

На строительстве Красноярской ГЭС применялся метод теплоизоляции инертных материалов с помощью нового материала – быстротвердеющей пены, предложенный



Модель Красноярской ГЭС, 1961 год



Пропуск паводка через водосливную плотину Красноярской ГЭС, 1970-е годы

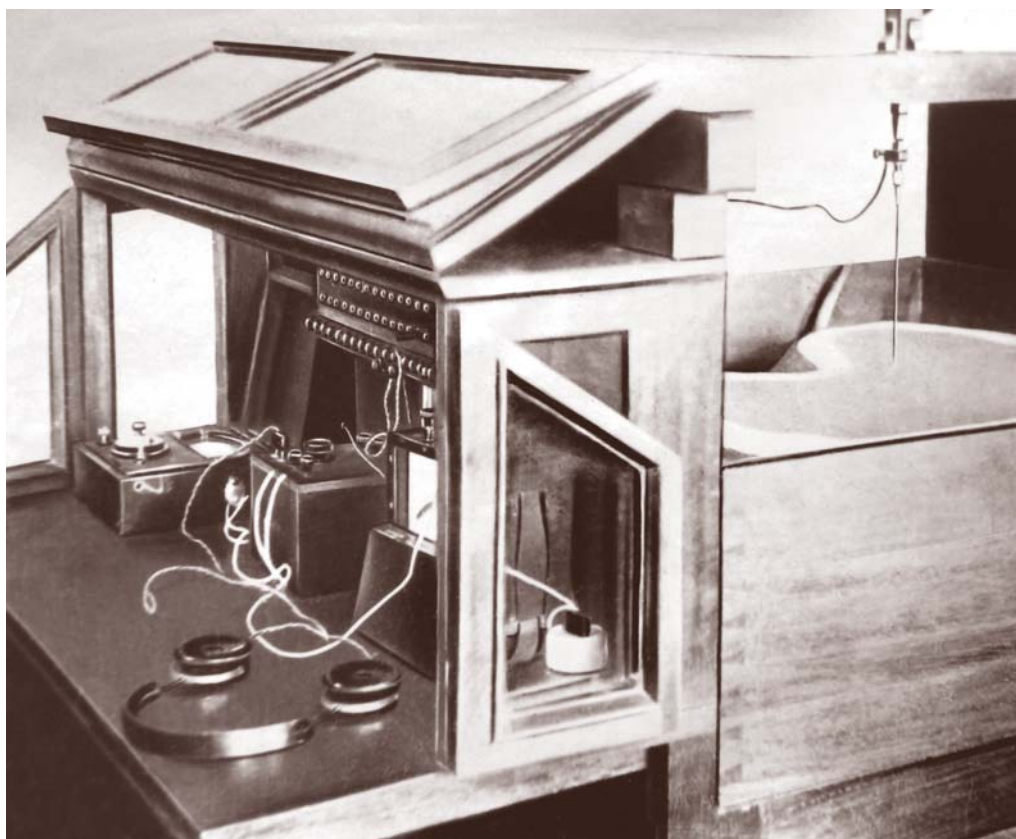
лабораторией зимнего режима рек и водохранилищ. В дальнейшем этот метод получил широкое распространение при строительстве в суровых климатических условиях.

Сложные работы были проведены лабораторией фильтрационных исследований в связи с подтоплением во время наполнения водохранилища Красноярской ГЭС городов Усть-Абакан и Абакан, находящихся в зоне подпора грунтовых вод. Специалисты лаборатории на гидравлическом и электрическом интеграторах выполнили прогноз подтопления территорий во время весеннего паводка и разработали схему осушения с помощью дрена.

На протяжении ряда лет Сибирский филиал ВНИИГ проводил исследования термонапряжённого состояния бетонных сооружений Красноярской ГЭС и наблюдения за бетонной кладкой в период строительства, осуществлял оперативный контроль за состоянием плотины.

Полученные систематические многолетние данные наблюдений за деформацией русла в нижнем бьефе Красноярской ГЭС использовались Сибирским филиалом ВНИИГ для совершенствования методики моделирования местных размывов скальных русел. С этой целью в гидравлической лаборатории была создана модель Красноярского гидроузла в масштабе 1:100.

Специалистами ВНИИГ были успешно решены многие вопросы научного обоснования проектирования и строительства Братской, Красноярской ГЭС и других энергетических объектов Сибири. Благодаря чёткой организации работ, комплексному подходу и успешному проведению научных исследований институт внёс достойный вклад в развернувшееся в стране гидроэнергетическое строительство и развитие гидротехнической науки.



Пространственная установка ЭГДА, 1950-е годы



Лаборатория механического анализа грунтов, 1959 год



Красноярская ГЭС,
годы строительства – 1956–1972



Международное сотрудничество

Широкие и тесные связи ВНИИГ со строительными организациями и высокая технико-экономическая эффективность его научно-исследовательских работ вызывали интерес зарубежных специалистов и организаций. Ежегодно институт посещали десятки иностранных делегаций. Был налажен регулярный книгообмен с иностранными научными учреждениями.

ВНИИГ участвовал в работе восьми международных организаций, являлся постоянным участником конгрессов, проводимых Международным комитетом по большим

плотинам и Международной ассоциацией по гидравлическим исследованиям (МАГИ).

В 1965 году на базе института был проведён XI Конгресс МАГИ, в котором участвовали представители более 40 стран. Впервые в программу конгресса был включён семинар о проблемах передвижения наносов и их распространении в прибрежной зоне. На семинаре выступили представители СССР, США, Франции, Нидерландов, Венгрии, Румынии, Дании, Италии и Японии. Делегатам и гостям конгресса продемонстрировали лаборатории ВНИИГ с действующими приборами и установками.

По оценке президента МАГИ, успеху мероприятия способствовали хорошо продуманная организация, интересная выставка и тематические экскурсии. Проведённый конгресс усилил авторитет и укрепил позицию ВНИИГ как важнейшего научного центра в области гидравлики. На базе ВНИИГ начал свою работу Советский национальный комитет Международной ассоциации по гидравлическим исследованиям (СНК МАГИ).

В 1967 году в институте прошёл семинар по изучению опыта развития электроэнергетики в СССР для стран – членов Экономической комиссии ООН для Азии и Дальнего Востока (ЭКАДВ), позже переименованной в Экономическую и социальную комиссию для Азии и Тихого океана (ЭСКАТО).



Руководство ВНИИГ с иностранной делегацией у входа в институт, 1950-е годы

Институт участвовал в разработке ряда научных проблем по линии Постоянной комиссии Совета экономической взаимопомощи по электроэнергии. Сотрудники ВНИИГ оказывали научно-техническую помощь при строительстве многих гидроэнергетических объектов за рубежом: в Афганистане, Марокко, Индии, Египте, Болгарии, Румынии и других странах.

Лаборатория гидротехнического бетона вела большую работу по линии Международного комитета по большим плотинам. Руководитель лаборатории профессор В.В. Стольников был избран в 1962 году председателем Международного комитета по бетону для больших плотин. Специальной комиссией под его руководством были разработаны рекомендации по заполнителям для больших плотин, утверждённые в 1964 году на конгрессе в Эдинбурге и предложенные к применению во всех странах.

Лаборатория речной гидравлики проводила исследования, касающиеся общей компоновки гидроузлов и разработки наиболее рациональных очертаний их элементов для ГЭС Саньмынься (КНР) и Наглу (Афганистан).

Значительные исследования были проведены ВНИИГ при участии института «Гидропроект» для обоснования проекта высотной Асуанской плотины на реке Нил в Египте. В Днепродзержинске на крупномасштабных установках была подтвержде-



на возможность реализации проекта. На площадках гидростроительства ГЭС Наглу (Афганистан) и ГЭС Кырджали (Болгария) сотрудники ВНИИГ организовали исследования деформируемости и сопротивляемости сдвигу скальных оснований. Сибирский филиал ВНИИГ проводил полевые исследования скалы как основания гидросооружения для арочной плотины на реке Касеб (Тунис).

Оказывая научно-техническую поддержку, ВНИИГ внёс большой вклад в строительство ряда энергетических и промышленных объектов за рубежом.

Руководитель лаборатории натурных исследований ВНИИГ проводит работу с молодыми инженерами в КНР, 1950-е годы



Модель
ГЭС Наглу
(Афганистан),
1958 год



ГЭС Наглу
(Афганистан)



Асуанская плотина (Египет)

Разработки для тепловой и атомной энергетики

Безусловное влияние на исследования ВНИИГ оказала новая энергетическая политика, проводимая руководителем партии и правительства Никитой Сергеевичем Хрущёвым. Было решено сократить возведение ГЭС и форсировать более быстрое и дешёвое строительство ТЭЦ. На 1956–1960-е годы была разработана перспективная программа развития атомной промышленности.

Особое место в деятельности ВНИИГ в 1960-е годы заняли гидравлические исследования гидротехнических сооружений и систем водоснабжения тепловых и атомных электростанций. Основные исследования в этом направлении были сосредоточены

в лаборатории промышленных охладителей и водозаборов ВНИИГ.

Выполненные в этой лаборатории исследования дали возможность разработать теорию, методы моделирования и расчёта гидротермических процессов в прудах-охладителях и больших градирнях различного типа, предложить новые типы речных и водохранилищных водозаборов, обеспечивающих гарантированный забор больших расходов воды для тепловых электростанций с учётом гидравлических и термических процессов, создать оптимальные в гидравлическом отношении конструкции насосных блоков мощных тепловых электростанций. Полученные результаты нашли широкое применение при проектировании и строительстве всех крупнейших тепловых и атомных электростанций: Южноуральской, Нижнетагильской, Киришской, Ириклинской, Прибалтийской, Костромской ГРЭС, Белоярской и Смоленской АЭС и многих других.

Во ВНИИГ были разработаны два новых типа водозаборных сооружений – комбинированный и сифонный. Как показали лабораторные исследования и опыт эксплуатации, комбинированный водозабор обеспечивал надёжное водоснабжение в условиях тяжёлых шуголедовых затруднений, а сифонный успешно работал при наличии наносов и поверхностного льда и шуги.

Широкое применение нашёл разработанный в институте метод гидравлических иссле-



Троицкая ГРЭС



*Коллектив
лаборатории
промышленных
охладителей
и водозаборов*

дований на напорных воздушных моделях. Сотрудниками лаборатории промышленных охладителей и водозаборов проводились исследования на моделях прудов-охладителей крупных тепловых электростанций, таких как Киришская, Прибалтийская, Ириклинская ГРЭС и другие. Осуществлялось лабораторное проектирование глубинных водозаборов, предназначенных для отбора более холодной воды из водохранилищ, и специальных сооружений, регулирующих поток в водохранилище для обеспечения оптимальной тепловой эффективности.

В результате обширных аэродинамических исследований были определены рациональные формы и размеры градирен, схемы водораспределения и разбрызгивания, изучены гидравлические и тепловые характеристики оросительных устройств различной конструкции.

Для Томь-Усинской ГРЭС лабораторией речной гидравлики изучалась устойчивость перекатов реки Томи в районе водозабора. На Южно-Кузбасской ГРЭС сотрудники

ВНИИГ работали над ослаблением прочности ледяного покрова и предложили методы улучшения работы лёдотбойной стенки.

Для Троицкой ГРЭС лаборатория инженерной геологии провела исследование осадочных пород и установила, что сланцы на территории гидротехнических сооружений, залитые водой, становятся совершенно неустойчивы в откосах и береговых склонах. Учитывая слабую водостойкость сланцев и суровые климатические условия района Троицкой ГРЭС, лаборатория рекомендовала строителям заменить предусмотренное проектом крепление откосов отводящего канала железобетонными плитами двухслойной отсыпкой из песка и щебня, что значительно удешевило строительство и улучшило условия эксплуатации канала.

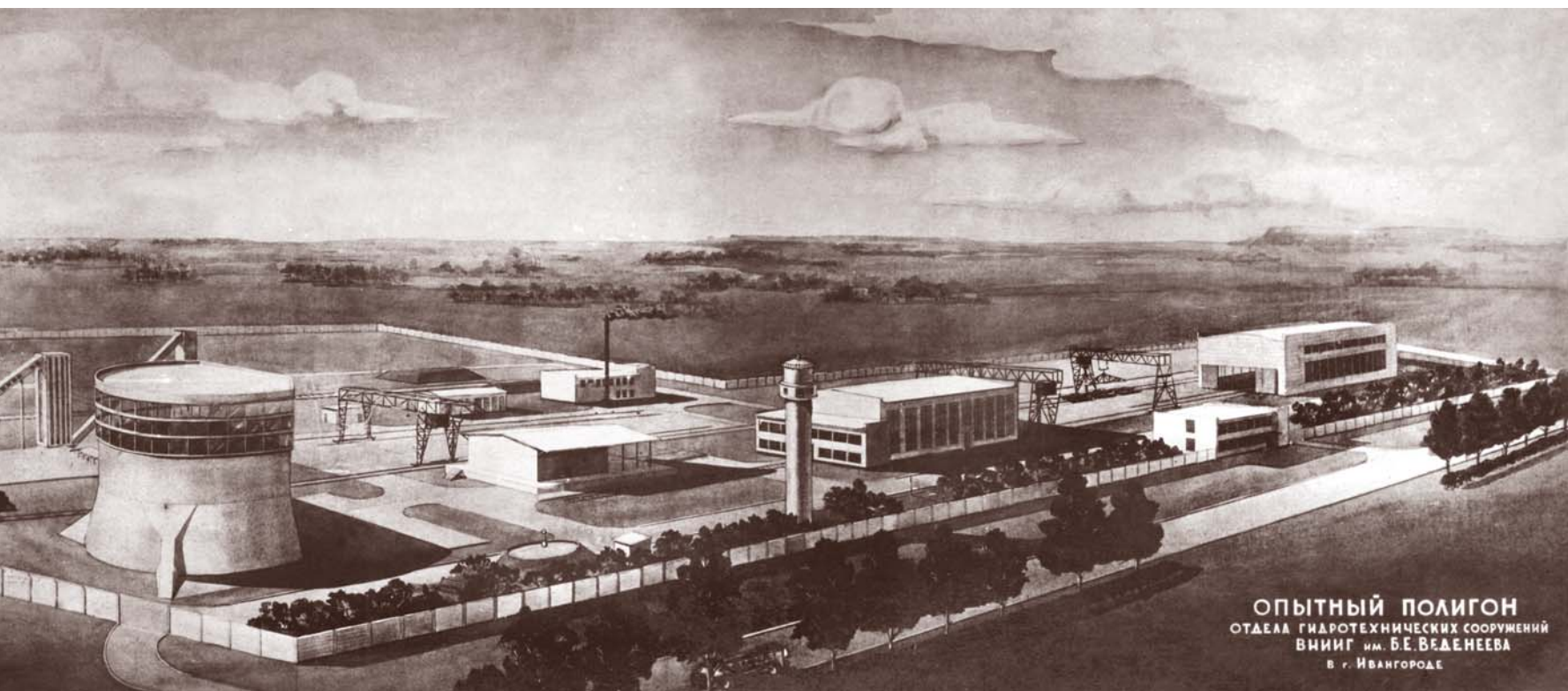
В стенах ВНИИГ неуклонно возрастало внимание к обобщению опыта эксплуатации и стремление к расширению научных исследований технического водоснабжения мощных тепловых и атомных электростанций.

Полигоны для крупномасштабных исследований

Организация на производственных площадках экспериментальной базы приобрела большое значение для сопровождения строителей новыми методами исследований.

В 1962 году было принято решение о строительстве полигона крупномасштабных исследований бетонных и железобетонных гидросооружений в Ивангороде (Ленинградская область).

Организация полигона была связана с новыми тенденциями в энергетическом строительстве СССР. Сооружение уникальных по своим параметрам ГЭС и ТЭС, возводимых в суровых климатических условиях, требовало внедрения принципиально новых конструкций и технологий строительства. Исследования подобных сооружений и разработка целого ряда технологических вопросов не могли проводиться на моделях малых масштабов в обычных лабораторных

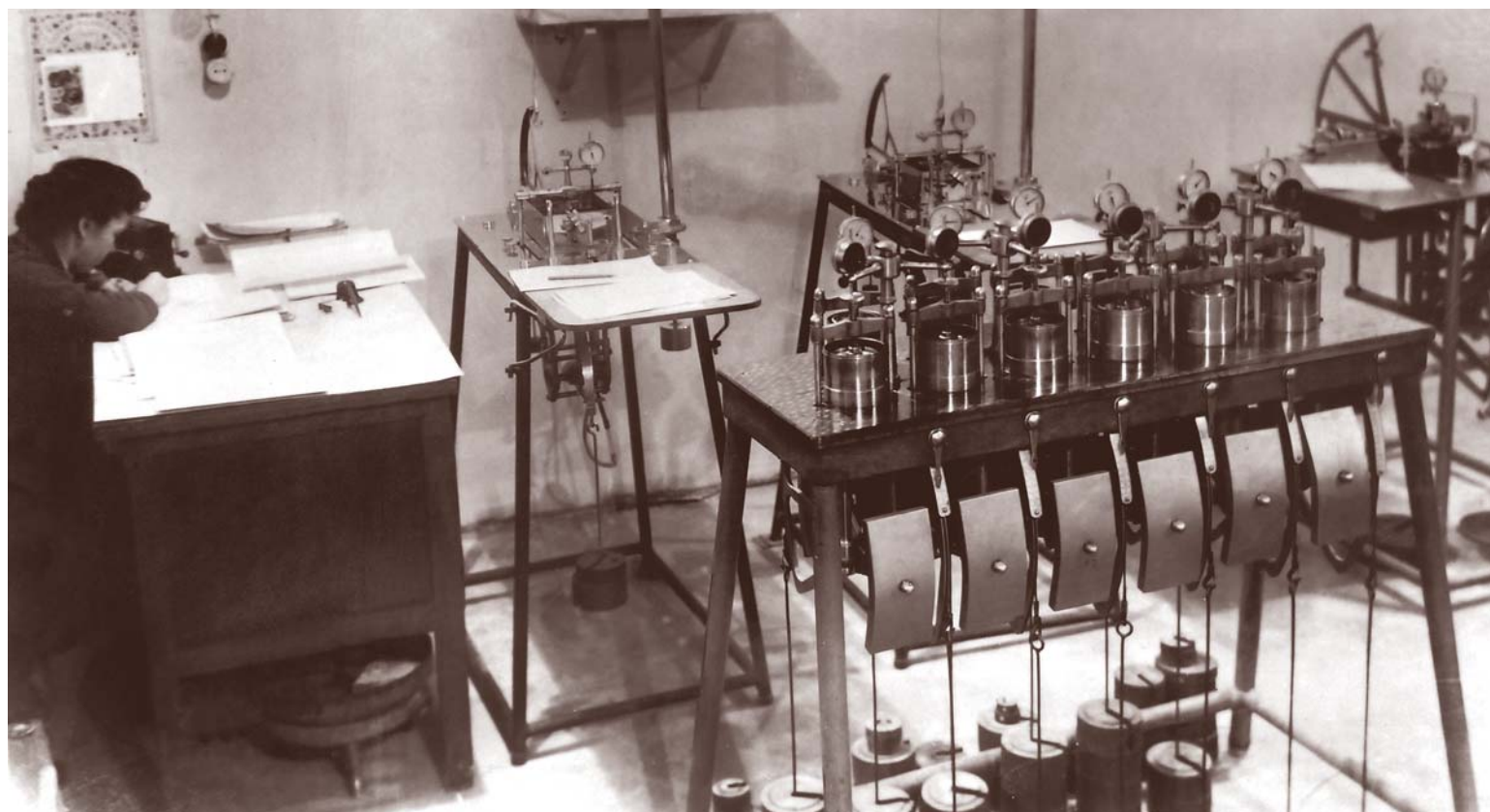


ОПЫТНЫЙ ПОЛИГОН
ОТДЕЛА ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ
ВНИИГ им. Б.Е. ВЕДЕНЕЕВА
В г. ИВАНГОРОДЕ

Опытный полигон ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева в Ивангороде

Открытый полигон
теплового
моделирования
в городе Нарве





Лаборатория
инженерной
геологии,
1959 год

условиях. Поэтому потребовалось создание специального полигона с мощными испытательными стендами и установками, хорошо оснащёнными силовым оборудованием, строительными механизмами и измерительной аппаратурой, который подходил для крупномасштабных исследований.

Полигон расположился на территории около 9,5 га. В его состав входили лабораторный, производственный и экспериментальный корпуса, открытая подкрановая площадка для изготовления и испытаний конструкций большого размера, корпус модельных крупномасштабных исследований и бетонное хозяйство. Были открыты лаборатория крупномасштабных исследований сейсмостойкости сооружений и лаборатория крупномасштабных исследований бетонных и железобетонных гидросооружений, занявшие помещения общей площадью 3200 кв. м.

Уже в 1963 году отдел бетонных и железобетонных сооружений ВНИИГ начал эксплуатацию полигона. К 1965 году на нём работали 180 человек, в том числе 11 научных сотрудников, имеющих учёные степени.

Коллектив лаборатории промышленных охладителей и водозаборов изучал водозаборные сооружения и промышленные охладители некоторых крупных тепловых электростанций в натурных условиях и проводил исследования на моделях этих сооружений. Сопоставление результатов натурных и модельных исследований давали возможность уточнять методы моделирования и расчёта сооружений. Результаты этих сопоставлений выявили необходимость строительства крупномасштабных моделей, для чего требовалась большая экспериментальная площадка вблизи ГРЭС. После долгих поисков было выбрано место около Прибалтийской ГРЭС в городе Нарве Эстонской ССР для строительства полигона теплового моделирования.



Открытый полигон состоял из экспериментальной площадки, занявшей территорию 7200 кв. м, и здания площадью 300 кв. м, в котором расположились служебные кабинеты и мастерские. Была сформирована лаборатория крупномасштабного моделирования охладителей ТЭС и АЭС, в которой к 1965 году работали 49 человек, в том числе 7 научных сотрудников.

На открытой бетонной площадке размером 120×60 м размещались пространственные русловые модели. Работа на полигоне начиналась ранней весной, завозился песок, из которого формировались ложе проектируемого водохранилища, водовыпуск и водозабор. Затем шло бетонирование всего сооружения. На готовой модели устанавливались мостки для дальнейшего проведения необходимых измерений. Модели заполнялись холодной водой до необходимой отметки, затем к водовыпуску подавалась горячая вода по трубам, проложенным

от Прибалтийской ГРЭС. Температурный режим на моделях измерялся с помощью приборов по всей глубине водоёма. Соответствующие приборы давали возможность узнать направление и скорость теплового потока. Также на полигоне была построена градирня.

Осенью, после окончания сезона работ на открытой площадке, ответственные исполнители направлялись в Ленинград, где обрабатывали результаты проведённых исследований и составляли отчёт о научно-исследовательской работе. На совещаниях, проводимых дирекцией заказчика, ГРЭС или АЭС, сотрудники ВНИИГ докладывали полученные при исследованиях результаты, предлагали рекомендации по техническому водоснабжению станций. Исследования на полигоне проводились более 30 лет. На их основе были даны рекомендации для крупнейших ГРЭС и АЭС Советского Союза.

*Сотрудники
Нарвского полигона,
1960-е годы*

An aerial photograph of the Chirkei Dam, a large concrete structure spanning a deep canyon. The dam is surrounded by steep, rocky cliffs. A winding road runs along the left side of the canyon, and a river flows through the center. In the background, a large reservoir is visible, surrounded by more mountains under a cloudy sky.

НА ВЫСОТЕ

Чиркейская ГЭС,
годы строительства – 1963–1981

Авторитет и признание

В 1971 году ВНИИГ имени Б.Е. Веденеева торжественно отметил свой полувековой юбилей. В адрес института поступили многочисленные поздравления от научно-технической общественности СССР и ряда зарубежных организаций. За 50 лет работы ВНИИГ провёл различные исследования более чем для 160 энергетических объектов, а также для многих водохозяйственных сооружений. Было трудно назвать какую-либо советскую ГЭС, ТЭС или АЭС, для которой институт в процессе проектирования, строительства или эксплуатации не выполнял научных исследований в сотрудничестве с другими организациями.

Многоплановый профиль института, имеющего в начале 1970-х годов в своём составе 36 научных отделов и лабораторий, обеспечивал одновременное проведение для объекта гидравлических, фильтрационных, геотехнических, прочностных и производственно-строительных исследований. Благодаря комплексному подходу давались рекомендации, позволяющие повысить надёжность и безопасность сооружений, снизить их стоимость и сроки строительства.

Вклад ВНИИГ имени Б.Е. Веденеева и его коллектива в советскую гидротехническую науку и энергетику был отмечен государственными наградами. В год своего 50-летия Указом Президиума Верховного Совета СССР ВНИИГ имени Б.Е. Веденеева был удостоен ордена Трудового Красного Знамени.



Сотрудники ВНИИГ, награждённые орденом Трудового Красного Знамени, 1971 год



Грамота о вручении ВНИИГ ордена Трудового Красного Знамени



Торжественное собрание, 1985 год



Памятные знаки за победу в соцсоревновании, 1980 и 1985 годы

В 1972 году коллектив института был награждён Юбилейным почётным знаком в честь 50-летия образования СССР за достижение наивысших результатов во Всесоюзном социалистическом соревновании. В рамках этого соревнования ВНИИГ организовывал и проводил совместно с профильными институтами и организациями научное обоснование строительства Саяно-Шушенской, Колымской, Зейской, Усть-Илимской и других ГЭС, а также ряда ТЭС и АЭС. Одной из основных задач этих исследований было снижение стоимости и сокращение сроков энергетического и гидротехнического строительства.



Вручение ВНИИГ переходящего Красного знамени, 1975 год

Итоги соцсоревнований подводились в масштабах страны ежегодно и за пятилетку в целом. Институт признавался победителем за успехи в выполнении комплексных программ по решению научно-технических проблем энергетики. С 1975 по 1989 год ВНИИГ 10 раз был награждён переходящим Красным знаменем с занесением на Всесоюзную Доску почёта на ВДНХ. В 1980 и 1985 году по результатам прошедших X и XI пятилеток ВНИИГ награждался памятными знаками «За высокую эффективность и качество работы».



Постановление о присуждении ВНИИГ переходящего Красного знамени, 1976 год



*Директор ВНИИГ
Б.Г. Картелев
с сотрудниками
Сибирского филиала,
1980-е годы*

Достижение высоких результатов работы было, прежде всего, заслугой высококвалифицированных кадров института. В 1972 году во ВНИИГ работали более 1800 человек, в 1981 году численность сотрудников достигла 2030 человек, из них 440 трудились в Сибирском филиале.

Активно велась работа по подготовке научных сотрудников: в стенах ВНИИГ регулярно защищались докторские и кандидатские диссертации. Ежегодно на работу в институт распределялись из вузов молодые специалисты. К концу 1980-х годов во ВНИИГ были открыты две базовые кафедры Ленинградского политехнического института, на которых старшекурсники выполняли исследовательские работы и дипломные проекты.

В 1984 году пост директора ВНИИГ занял Картелев Борис Григорьевич, с 1963 года прошедший в институте путь от инженера до руководителя всего трудового коллектива.

Большое внимание уделялось повышению квалификации сотрудников. Так, с 1977 по 1980 год около 100 специалистов прошли курс обучения программированию. В 1972 году во ВНИИГ был открыт народный университет технического прогресса и экономических знаний, где сотрудники получали дополнительное экономическое образование.

Сотрудники ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева неоднократно награждались за заслуги в развитии советской гидротехнической науки. В 1972 году за участие в работах по созданию на реке Даугаве (Западной Двине) самой большой по установленной мощности в Прибалтике Плявиньской ГЭС лауреатами премии Совета министров СССР в области строительства и архитектуры стали Г.Л. Рубинштейн и К.А. Мальцов. За разработку проекта и строительство в Красноярском крае Усть-Хантайской ГЭС в 1976 году этой же премии был удостоен В.Е. Ляпин, а в 1978-м за разработку проекта инженерной защиты города Абакана и посёлка Усть-Абакан от подтопления – А.В. Стулькевич.



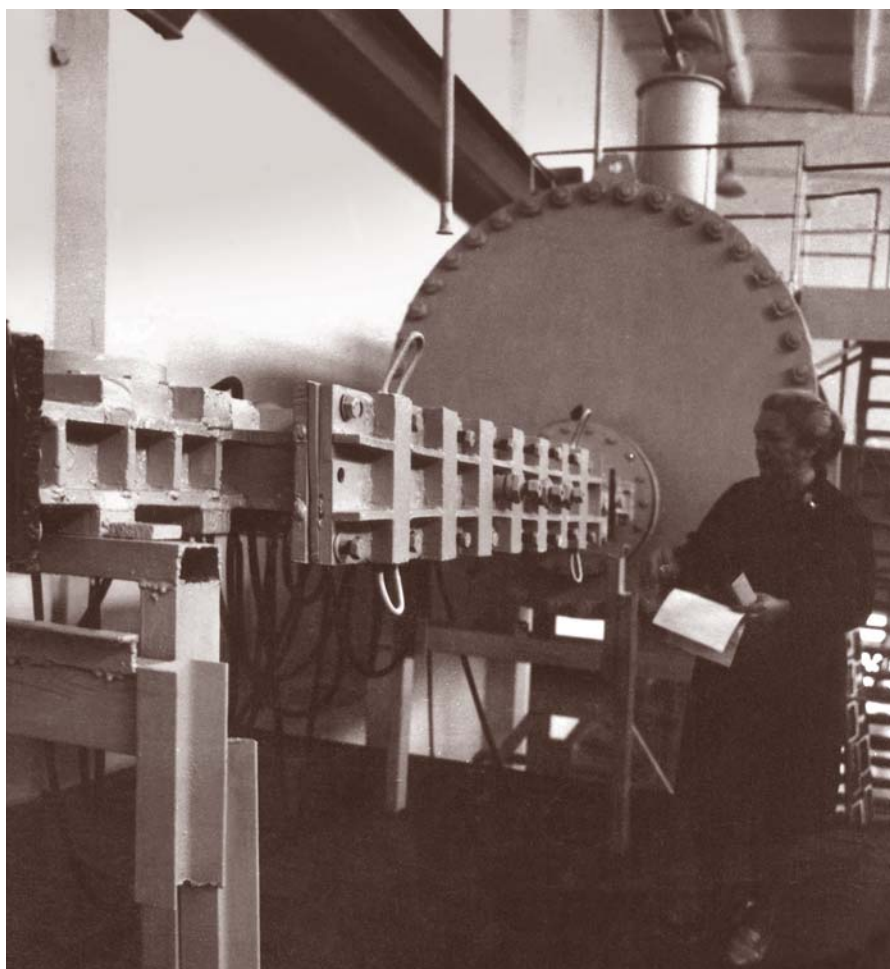
Защита диссертации
во ВНИИГ
им. Б.Е. Веденеева



Четыре директора – Б.Г. Картелев (директор ВНИИГ),
А.П. Епифанов, Н.Ф. Щавелев, В.Е. Ляпин (директора Сибирского филиала разных лет)



Сотрудники отдела научно-технической информации, 1970-е годы



Исследования на малом кавитационном стенде

Поставленные перед институтом задачи требовали постоянного совершенствования организационной структуры. В 1974 году были укрупнены научные подразделения и созданы комплексные лаборатории по главным направлениям работы. В головном институте после реорганизации функционировали 24 научных подразделения, в том числе 12 комплексных лабораторий. В Сибирском филиале работали 7 лабораторий, а также научно-технический отдел и сектор патентов. Нарвско-Ивангородское отделение крупномасштабных исследований включало в себя два сектора.

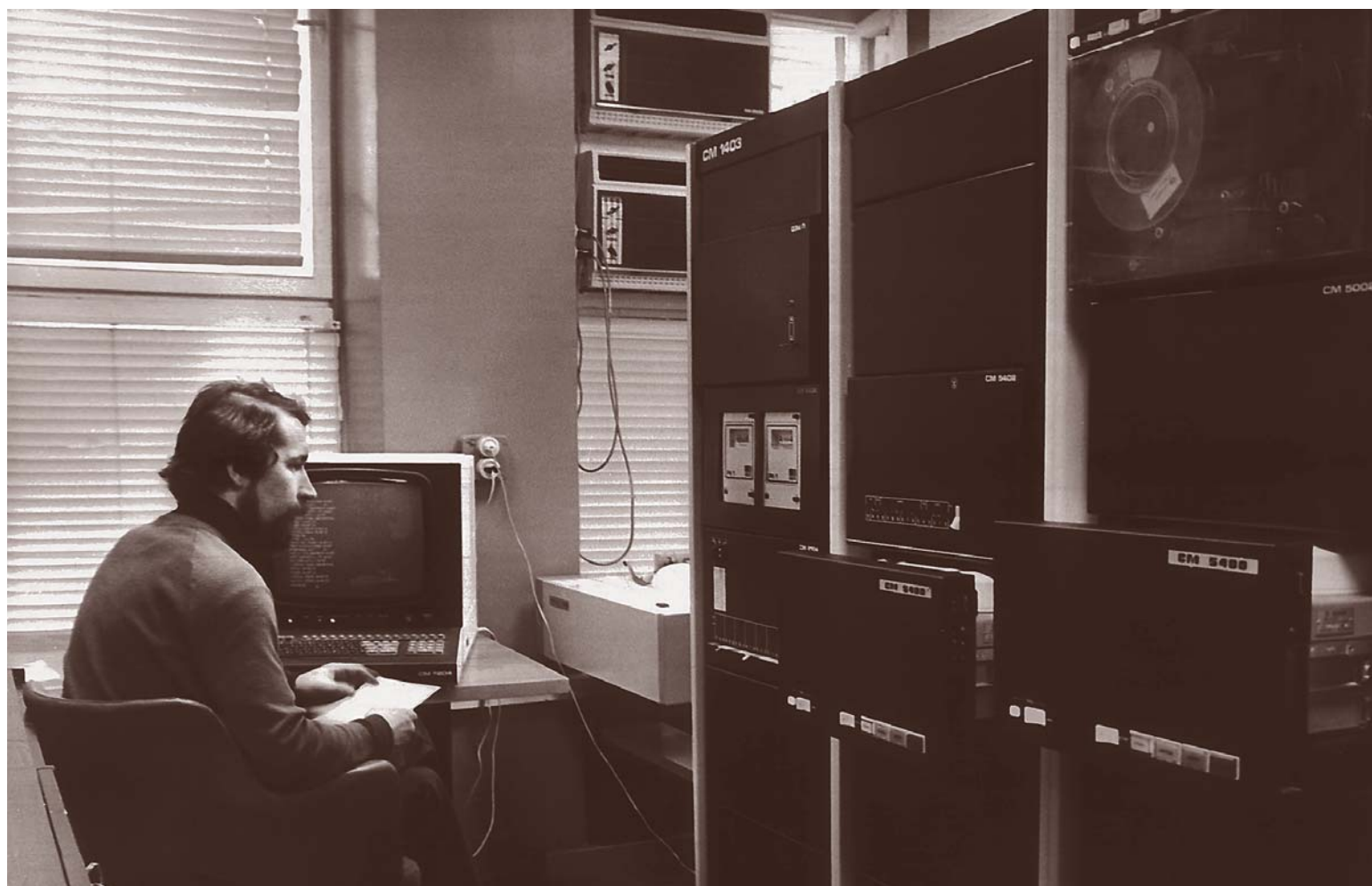
К концу 1970-х годов институтом были охвачены все направления научных исследований в области гидроэнергетики. В 1970–1980-е годы во ВНИИГ значительно возрос объём научных исследований, выполненных на договорной основе для строительства комплексных гидроузлов, ГЭС и гидроаккумулирующих электростанций (ГАЭС), мощных ТЭС и АЭС.

Лабораторная база ВНИИГ оснащалась новыми уникальными установками: кавитационными стендами, сейсмоплатформой с бегущей волной, виброплатформой. В институте был установлен крупнейший в стране фрагмент градирни – аэродинамическая труба длиной 10 м.

В стенах ВНИИГ непрерывно совершенствовалась аппаратура для экспериментальных исследований. Появлялась новая измерительная техника, в том числе лазерная и голографическая.



Автоматический комплекс для фильтрационных испытаний грунтов, 1989 год



Электронно-вычислительный комплекс во ВНИИГ, 1980-е годы



Математический отдел ВНИИГ, 1980-е годы



Сотрудники лаборатории защиты от коррозии и кавитации, 1978 год

Сложные математические расчёты выполнялись в институте с использованием ЭВМ. Математический отдел регулярно переоснащался новыми более современными вычислительными комплексами. К концу 1980-х годов институт был оснащён персональными компьютерами типа «Электроника-85», IBM и другими средствами автоматизации экспериментов и проведения расчётов. Активно разрабатывались алгоритмы и программы, был создан ряд программ для расчёта гидротехнических сооружений и конструкций ТЭС и АЭС при различном сочетании нагрузок.

Во ВНИИГ всегда большое внимание уделялось разработке нормативных документов

в области гидротехнического строительства. Институт был выбран головным информационным органом в отраслевой системе научно-технической информации Минэнерго СССР. В 1968–1978 годы ВНИИГ разработал 132 нормативных документа, в том числе 5 государственных стандартов и общесоюзных строительных норм и правил. Нормативные документы, подготовленные институтом, фиксировали прогресс в области конструкций и технологии возведения гидротехнических сооружений.

Проводимая ВНИИГ координационная деятельность в области гидротехники и гидроэнергетики объединяла и связывала свыше 100 организаций различных министерств и ведомств, ассоциаций, концернов, объединений и кооперативов, включая зарубежные организации из Болгарии, Венгрии, Польши, Италии, Нидерландов, Китая и других стран. Выполнение комплексных научно-исследовательских работ способствовало значительному прогрессу в области гидротехнического строительства.



Встреча с югославской делегацией Водохозяйственного института (г. Белград), 1983 год

Спартакиада
профсоюзов рабочих
электростанций
и электротехнической
промышленности,
1980 год



Празднование
20-летия Сибирского
филиала ВНИИГ,
1981 год





Сотрудники ВНИИГ
на первомайской
демонстрации,
1980-е годы



Открытие
мемориальной доски
Н.Н. Павловскому,
1984 год

Саяно-Шушенская ГЭС



Сотрудники ВНИИГ и специалисты других организаций на пространственной модели гидроузла Саяно-Шушенской ГЭС, 1970-е годы

Саяно-Шушенская ГЭС имени П.С. Непорожнего, расположенная на реке Енисей, стала наиболее мощной электростанцией России. Её уникальная арочно-гравитационная плотина высотой 242 м – самая высокая плотина в нашей стране и одна из высочайших плотин мира. Работы над возведением Саяно-Шушенской ГЭС начались в 1963 году, генеральным проектировщиком станции стал «Ленгидропроект». Строительство ГЭС, на тот момент крупнейшей в мире, было частью создания целого промышленного района: практически одновременно начали возводиться и крупные алюминиевые комбинаты, главные потребители энергии станции.

Стремление ускорить внедрение и повысить эффективность научных исследований и проектно-конструкторских разработок при строительстве Саяно-Шушенской ГЭС привели к новой прогрессивной форме организации крупных комплексных работ – коллективной деятельности производственных объединений, конструкторских бюро, монтажных организаций, вузов, проектных и научно-исследовательских институтов. В 1974 году ВНИИГ стал одним из инициаторов этой одобренной ЦК КПСС формы организации работы на Саяно-Шушенской ГЭС, которая получила название «Договор двадцати восьми» по количеству первых участников. Основное содержание договора составили 12 научно-технических проблем, ВНИИГ участвовал в решении 7 из них. К этому времени в исследованиях для Саяно-Шушенской ГЭС



«Договор 28»
по Саяно-Шушенской
ГЭС, 1974 год

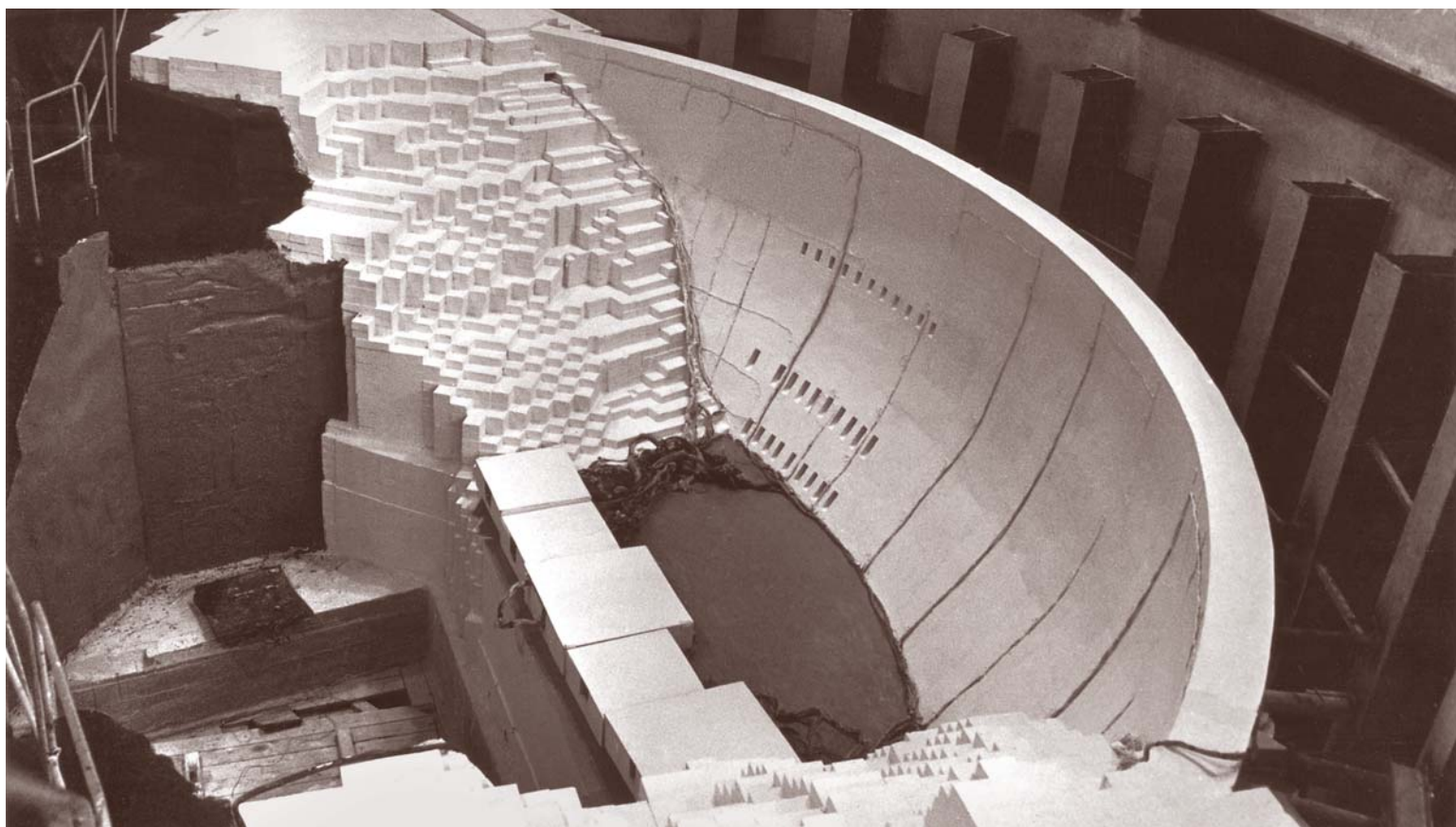
были задействованы 12 научных подразделений ВНИИГ и 5 – Сибирского филиала.

Проектирование и строительство арочно-гравитационной плотины Саяно-Шушенской ГЭС дало импульс к развитию экспериментальных исследований. В лаборатории гидроузлов и сооружений на нескольких моделях различного масштаба проводился комплекс работ по научному обоснованию технического проекта. Обработка полученных экспериментальных данных проводилась на ЭВМ.

Задачи теории моделирования бетонных гидросооружений и многие другие вопросы, разработкой которых ВНИИГ занимался ранее, получили дальнейшее развитие при



Перекрытие Енисея в створе Саяно-Шушенской ГЭС 11 октября 1975 года



*Вид модели плотины
Саяно-Шушенской
ГЭС, 1970-е годы*

исследованиях на крупномасштабной модели Саяно-Шушенской ГЭС. Она была изготовлена в масштабе 1:125 по специальной технологии. На модели было проведено три серии испытаний при разных сочетаниях нагрузок и обоснован прогноз прочности уникальной арочно-гравитационной плотины.

Для исследования сейсмостойкости ВНИИГ подготовил модель агрегатного блока Саяно-Шушенской ГЭС. Имитация воздействия землетрясений обеспечивалась установкой модели на виброплатформу. Для исследования при несинхронных колебаниях основания была изготовлена сеймоплатформа с «бегущей волной». Явления кавитации изучались на созданной в институте модели гидротурбинного блока ГЭС.

Существенное развитие получили инженерно-геологические исследования скальных оснований высоких плотин. В институте

были разработаны методы схематизации геологического строения скальных оснований с помощью построения схем-моделей: геоструктурной, сейсмоакустической, фильтрационной, геомеханической. Модели служили основой для построения расчётных схем, применяемых при проектировании сооружений и их оснований. Они использовались работниками института при оценке инженерно-геологических условий на строительстве Саяно-Шушенской и других ГЭС.

Проектирование и строительство высоких плотин на скальных основаниях сложного строения требовали специальных исследований и разработки новых методов для определения форм и характеристик фильтрационных потоков. Проектирование Саяно-Шушенского гидроузла проводилось с помощью методики электромоделирования пространственных подземных потоков, разработанной во ВНИИГ.



На основании проведённых исследований ВНИИГ предложил наиболее рациональные схемы водопропускных сооружений и форм сопряжения бьефов для Саяно-Шушенского гидроузла. ВНИИГ провёл ряд научно-исследовательских работ по обоснованию пускового комплекса станции и внедрил их результаты при сооружении объекта. За выполненные работы в 1978 году институт был признан победителем Всесоюзного социалистического соревнования.

В лабораториях ВНИИГ выполнялись обширные исследования по подбору состава бетона, определению его прочностных и фильтрационных свойств при различных видах напряжённого состояния, изучался характер его трещинообразования. Результаты исследований позволили обосновать принцип зональной укладки бетона в сооружения и определили критерии прочности бетона станции. В 1987 году в институте по

ним были разработаны новые строительные нормы и правила (СНиП).

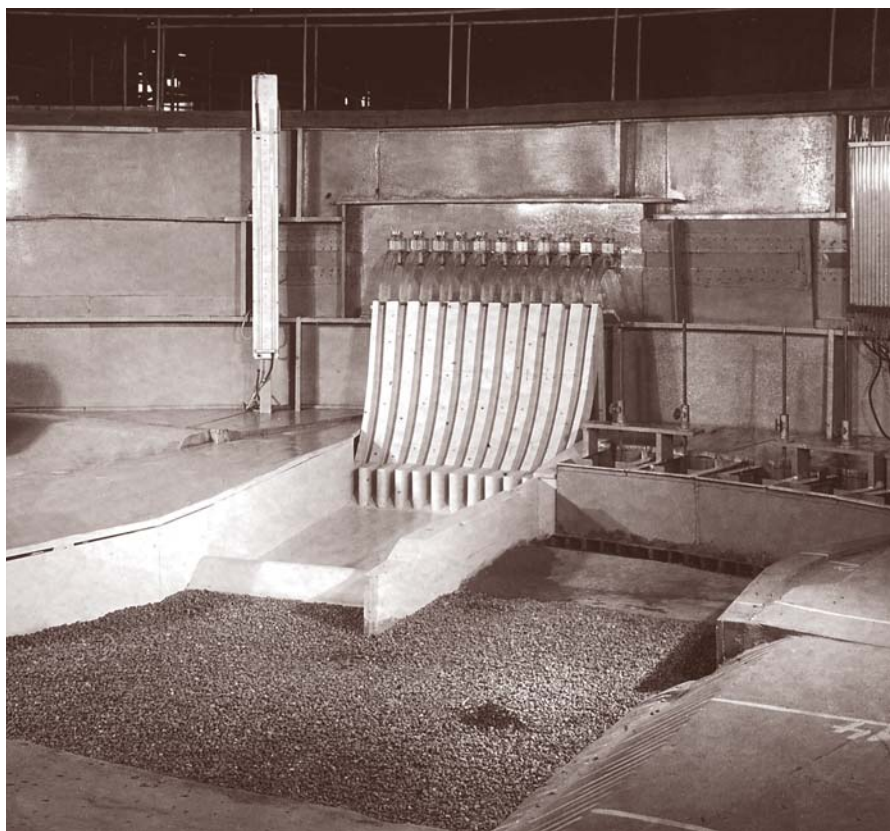
Плотина Саяно-Шушенской ГЭС проектировалась с учётом опыта обеспечения условий трещиностойкости бетона, полученного при возведении плотины Красноярской ГЭС. Были уточнены отдельные требования к производству бетонных работ. По предложению Сибирского филиала ВНИИГ на строительстве Саяно-Шушенской ГЭС получил развитие способ практически непрерывного охлаждения бетонной кладки речной водой из глубоких слоёв водохранилища.

С переходом к строительству всё более высоких плотин для бетонных и железобетонных конструкций, которые соприкасаются с высокоскоростными потоками воды, важной задачей для ВНИИГ стало исследование кавитационной стойкости бетонов.

Проведение исследований на модели эксплуатационного водосброса Саяно-Шушенской ГЭС, 1982 год



Исследование оболочки водовода Саяно-Шушенской ГЭС, 1970-е годы



Фрагмент пространственной модели Саяно-Шушенской ГЭС, 1971 год

Эти исследования и натурные наблюдения позволили разработать специальную технологию кавитационно-стойких бетонов, обладавших высокой долговечностью в условиях воздействия потоков воды с большими скоростями. Кавитационно-стойкие бетоны были успешно использованы при строительстве Саяно-Шушенской и других ГЭС. На водосливной плотине Саяно-Шушенской ГЭС высотой 242 м, где скорость потока воды на носке достигает 50–55 м/с, эти разработки за годы эксплуатации доказали свою эффективность.

Во ВНИИГ изучалась возможность применения отходов промышленного производства для использования в гидротехнических бетонах. В результате было предложено практическое использование шлаков для получения на Красноярском цементном заводе дешёвых шлакопортланд-цементов, предназначенных для строительства Саяно-Шушенской, а также Усть-Илимской и Зейской ГЭС. Это решение стало предпосылкой для широкого использования золы-уноса ТЭС и нефелинового шлама в бетонах для различных гидротехнических сооружений.

В рамках работ по исследованию прочности элементов водопроводящего тракта сотрудники ВНИИГ предложили новую сталежелезобетонную конструкцию турбинных водоводов и спиральных камер, которая была внедрена на строительстве Саяно-Шушенской, а также Ингурской и Бурейской ГЭС. На основании рекомендаций ВНИИГ была выработана схема маневрирования затворами, определяющая порядок и степень открытия водосливных отверстий.

До внедрения автоматизации задачи контроля за сооружениями Саяно-Шушенского гидроузла традиционно ограничива-



лись измерениями и передачей информации для дальнейшей обработки и анализа во ВНИИГ. Институт, согласно приказу Минэнерго СССР, был определён головной организацией, отвечающей за обеспечение контроля за надёжностью сооружений на основе натурных наблюдений. Как правило, в конце года по материалам наблюдений ВНИИГ выпускал технический отчёт по оценке состояния ГЭС. Эта схема исключила возможность осуществления оперативного контроля за состоянием станций. Автоматизация натурных наблюдений и системы управления ГЭС, а также создание лаборатории гидротехнических сооружений непосредственно на станции сделали возможными получение

оперативного и регулярного обширного материала наблюдений за ГЭС, повседневное проведение глубокого комплексного анализа состояния плотины и выпуск технических отчётов непосредственно на станции. Качество и глубина анализа повысились, поскольку ВНИИГ и «Ленгидропроект» выступали уже в роли внешних экспертных организаций.

В 1990 году на территории Саяно-Шушенской ГЭС была открыта памятная доска с именами специалистов, которые внесли большой вклад в её создание. Среди них перечислены имена восьми сотрудников ВНИИГ.

Пропуск паводка через недостроенную плотину Саяно-Шушенской ГЭС, 1979 год



Саяно-Шушенская ГЭС,
годы строительства – 1963–2000



На Кавказе

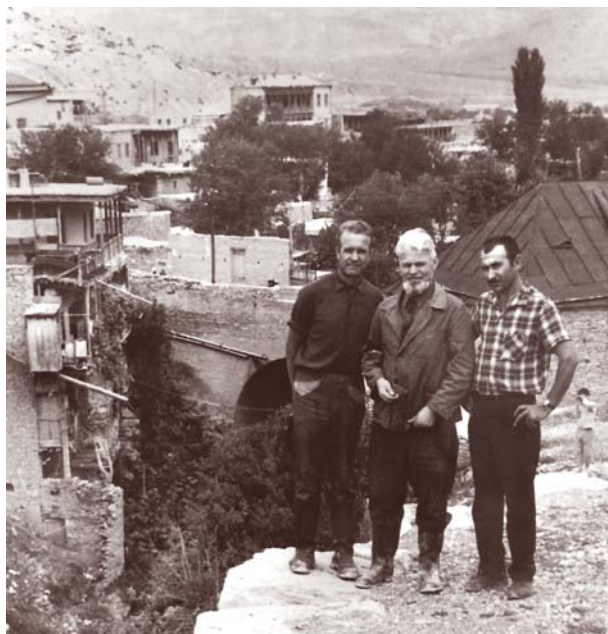
На протяжении нескольких десятилетий поступательно велось освоение гидроресурсов Кавказа. Его пиком стало строительство на реке Сулак самой мощной северокавказской станции – Чиркейской ГЭС. Таких сложных гидротехнических сооружений в практике гидростроителей СССР ещё не было: ГЭС построена в узком Чиркейском ущелье глубиной более 200 м в сейсмически активном районе. Стан-

ция имеет самую высокую в России арочную плотину (232,5 м). Она стала верхней, регулирующей ступенью Сулакского каскада ГЭС.

Сотрудники ВНИИГ участвовали в комплексных исследованиях для Чиркейской ГЭС и внесли большой вклад в разработку проекта арочной плотины станции. Чтобы оценить работу сооружений Чиркейского гидроузла и обосновать необходимые



На строительстве
Чиркейской ГЭС,
1970-е годы

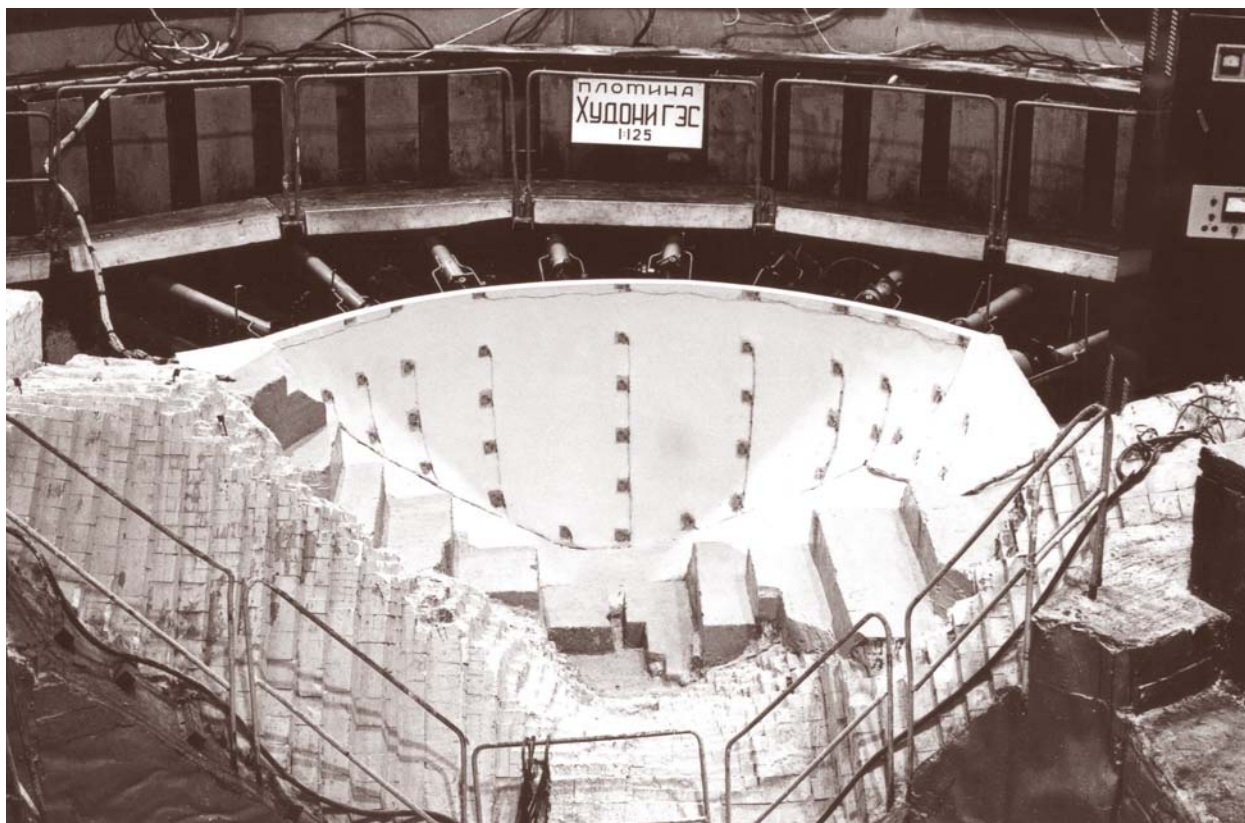


Руководитель лаборатории натурных исследований
в командировке на Чиркейскую ГЭС

проектные решения, был выполнен цикл испытаний на модели арочной плотины масштаба 1:100. Ряд задач, важных для оценки напряжённого состояния конструкций, был успешно решён методом фотоупругости.

В результате проведённых во ВНИИГ исследований было обосновано применение в бетонах различного назначения высокоактивных цемента и определены условия их рационального использования.

Также для Чиркейской ГЭС специалисты ВНИИГ разработали новую конструкцию концевой участка и выбрали трассу туннельного водосброса, исключаящую неблагоприятное воздействие сбросного потока на склоны ущелья.



Модель плотины
Худонской ГЭС,
1980 год

Исследования
на модели
Ингурской ГЭС,
1970-е годы



Более десяти лет велись совместные исследования ВНИИГ, института «Гидропроект» и Тбилисского НИИ сооружений и гидроэнергетики для Ингурской ГЭС. Эта крупнейшая на Кавказе гидроэлектростанция была построена на границе Абхазии и Грузии на реке Ингур. Арочная бетонная плотина высотой 271,5 м стала шестой по высоте плотиной в мире.

ВНИИГ проводил исследования высокой арочной плотины станции методами физического моделирования. На однокомпонентной сеймоплатформе и на специальных стендах специалисты института изучали формы и частоты колебаний и сейсмических напряжений. Поскольку створ арочной плотины Ингурской ГЭС имеет сложное геологическое строение, в лаборатории бетонных и железобетонных конструкций ВНИИГ из 300 тысяч брусков различных размеров и формы была создана уни-

кальная геомеханическая модель основания плотины, которая отображала геологическое строение берегов. На основе проведённых исследований были даны рекомендации по сокращению объёма арматуры. Также на модели проводились исследования, которые обосновали укрепительные мероприятия по заделке крупных трещин и разломов.

С помощью созданного во ВНИИГ прибора для изучения морфологии трещин (ПИМТ) изучались трещины в известняках основания Ингурской и других ГЭС, что позволило оценить устойчивость сооружений гидроузлов.

В кратчайшие сроки специалисты ВНИИГ подобрали состав бетона с нужными параметрами для высокой арочной плотины, который использовался до конца строительства Ингурской ГЭС. Весьма ценной в

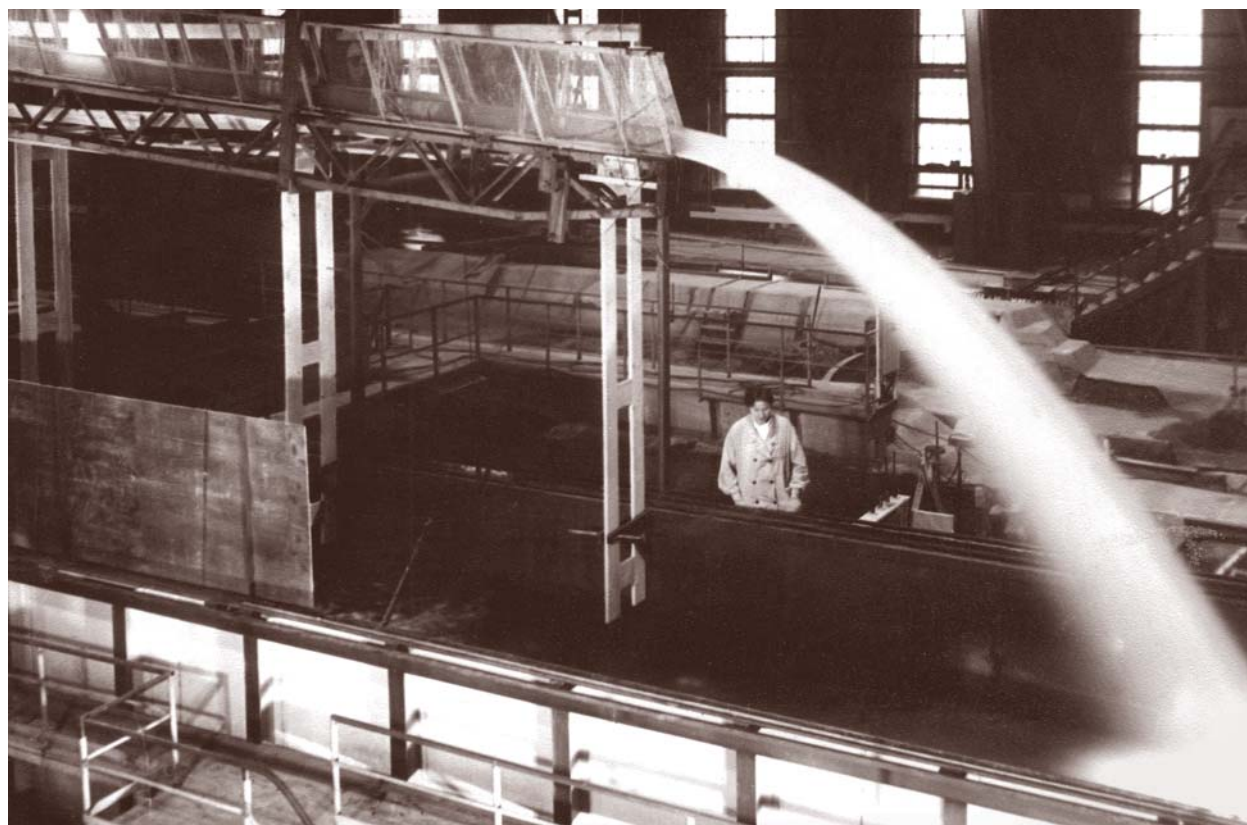
теоретическом и практическом отношении стала разработка вопросов применения добавок-регуляторов сроков схватывания бетонных смесей, позволяющих применять оптимальную технологию бетонирования массивных сооружений. Опыт использования добавок-замедлителей твердения на строительстве Чиркейской и Ингурской ГЭС подтвердил их высокую технико-экономическую эффективность.

Для Чиркейской и Ингурской ГЭС специалисты института обосновали противотрационное экранирование бетонных плотин и зданий ГЭС с помощью асфальтовых и эпоксидных покрытий.

В лаборатории плотин и гидроузлов в течение ряда лет проводились исследова-

ния конструкций и разрабатывались методы расчёта водосбросных сооружений с учётом явлений кавитации, аэрации и разрушения скального основания высокоскоростными потоками. Результаты модельных исследований ВНИИГ позволили внести существенные изменения в конструктивные решения водосбросных сооружений и в общую компоновку Чиркейского, Миатлинского и Ингурского гидроузлов, обеспечившие их более высокую надёжность и экономичность.

Во ВНИИГ были разработаны методы изучения и прогнозирования сейсмических воздействий на гидросооружения. На Кавказе при Ингурской и Чиркейской ГЭС, а также в Средней Азии при Токтогульской, Нурекской и других ГЭС были созданы сейсмические станции.



Исследование деформации струи, падающей с носка-трамплина высоких плотин, 1971 год





Чиркейская ГЭС,
годы строительства – 1963–1981

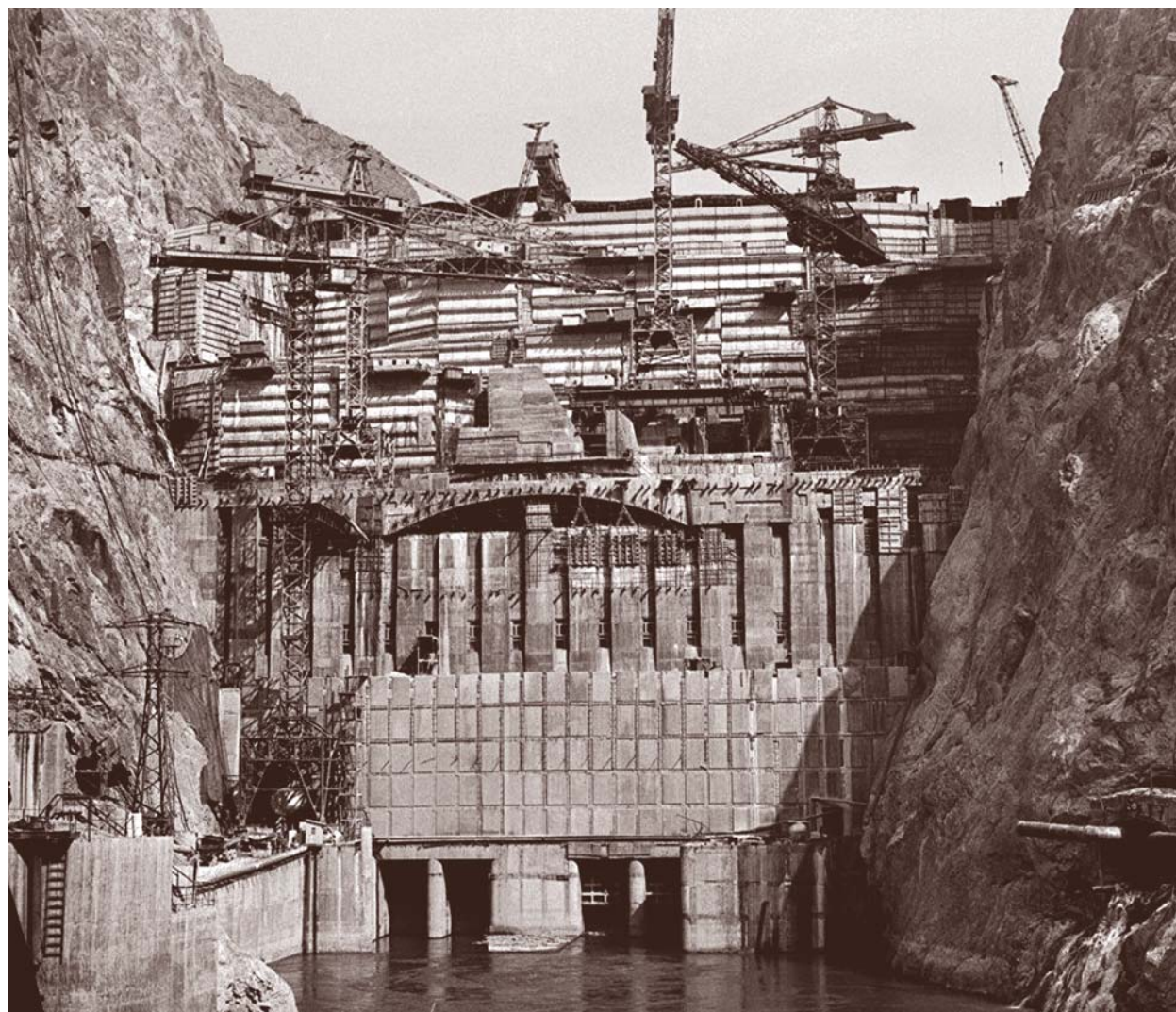
В горах Центральной Азии

Особое место в деятельности ВНИИГ заняло участие в проектировании ГЭС, строившихся в Центрально-Азиатском регионе. Они имели огромное значение для ирригации, гидроэнергетики и водоснабжения этой территории. В 1970–1980-е годы здесь строились станции с высокими грунтовыми плотинами, такие как Чарвакская (150 м), Токтогульская (215 м), Нурекская (300 м) и Рогунская (335 м) ГЭС. Создание таких плотин требовало серьёзного научного обоснования. Для разрешения возникающих трудностей ВНИИГ совместно с научно-исследовательским сектором инсти-

тута «Гидропроект» и ВНИИводгео выполнял комплексные экспериментальные и теоретические работы. Проводилось изучение прочностных и деформационных свойств крупнообломочных грунтов. В Днепродзержинском отделении крупномасштабных исследований ВНИИГ была создана специальная лаборатория, оборудованная большими компрессионными приборами трёхосного сжатия, позволяющая испытывать образцы из крупнообломочных грунтов высотой до 2 м. Исследования этой лаборатории легли в основу проектов плотин Чарвакской, Токтогульской, Нурекской и Рогунской ГЭС.



Нурекская ГЭС



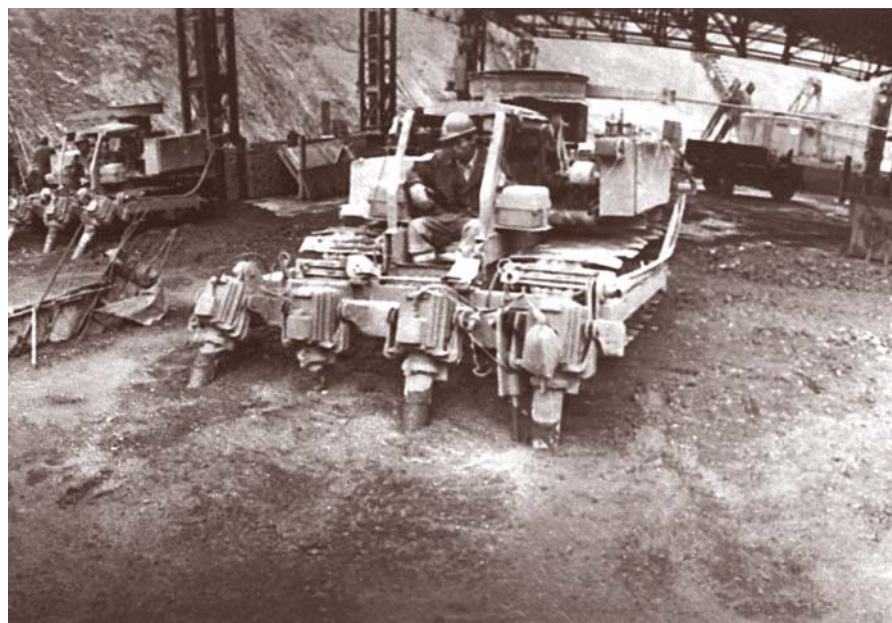
Строительство
Токтогульской ГЭС,
1970-е годы

Нурекская ГЭС, построенная на реке Вахш, стала флагманом энергетической отрасли Таджикистана и в настоящее время остаётся самой мощной гидроэлектростанцией в Центральной Азии. Плотина Нурекской ГЭС высотой 300 м до 2013 года являлась самой высокой в мире. В её проектировании приняли участие специалисты ВНИИГ. С учётом результатов работы лаборатории фильтрационных исследований и других лабораторий института был усовершенствован изначальный проект станции. В частности, была изменена конструкция плотины с каменно-набросной на каменно-земляную. Также для Нурекской ГЭС во ВНИИГ была разработана особая конструкция спиральной камеры гидротурбины.

Плотина Токтогульской ГЭС, расположенной на реке Нарын в узком горном ущелье, вошла в историю советского гидростроительства как первая плотина с использованием новой технологии однослойного («токтогульского») бетонирования массивных сооружений. Создание этой технологии совместно со строительным управлением «Нарынгидроэнергострой» является одной из важнейших разработок ВНИИГ. Возведение плотин однослойными блоками толщиной 0,3–1 м с поверхностным охлаждением водой позволило обеспечить высокопроизводительное механизированное поточное ведение бетонных работ. Поверхность бетона закрывалась шатром для защиты от солнечной радиации



*Укатка
малоцементной
бетонной смеси
на строительстве
Ташкумырской ГЭС*



*Уплотнение бетонной смеси в блоке плотины
на строительстве Курпсайской ГЭС*

летом и холода зимой. При возведении первых плотин по «токтогульскому» методу бетонирования использовались малопластичные бетонные смеси с применением виброуплотнителей. Так были построены плотины Токтогульской, Андижанской, Курпсайской и других ГЭС. Строительство плотин по новой технологии при высоком качестве бетонной кладки, не имеющей термических трещин, позволило снизить их стоимость более чем на 20%, уменьшить трудозатраты в 1,5–2 раза. Надёжность и безопасность применения этой технологии доказана тем, что плотины Токтогульской и Курпсайской ГЭС без повреждений перенесли 8–9-балльные землетрясения в 1992 году. Переход к «токтогульскому» методу бетонирования стал поворотным моментом в развитии плотиностроения.

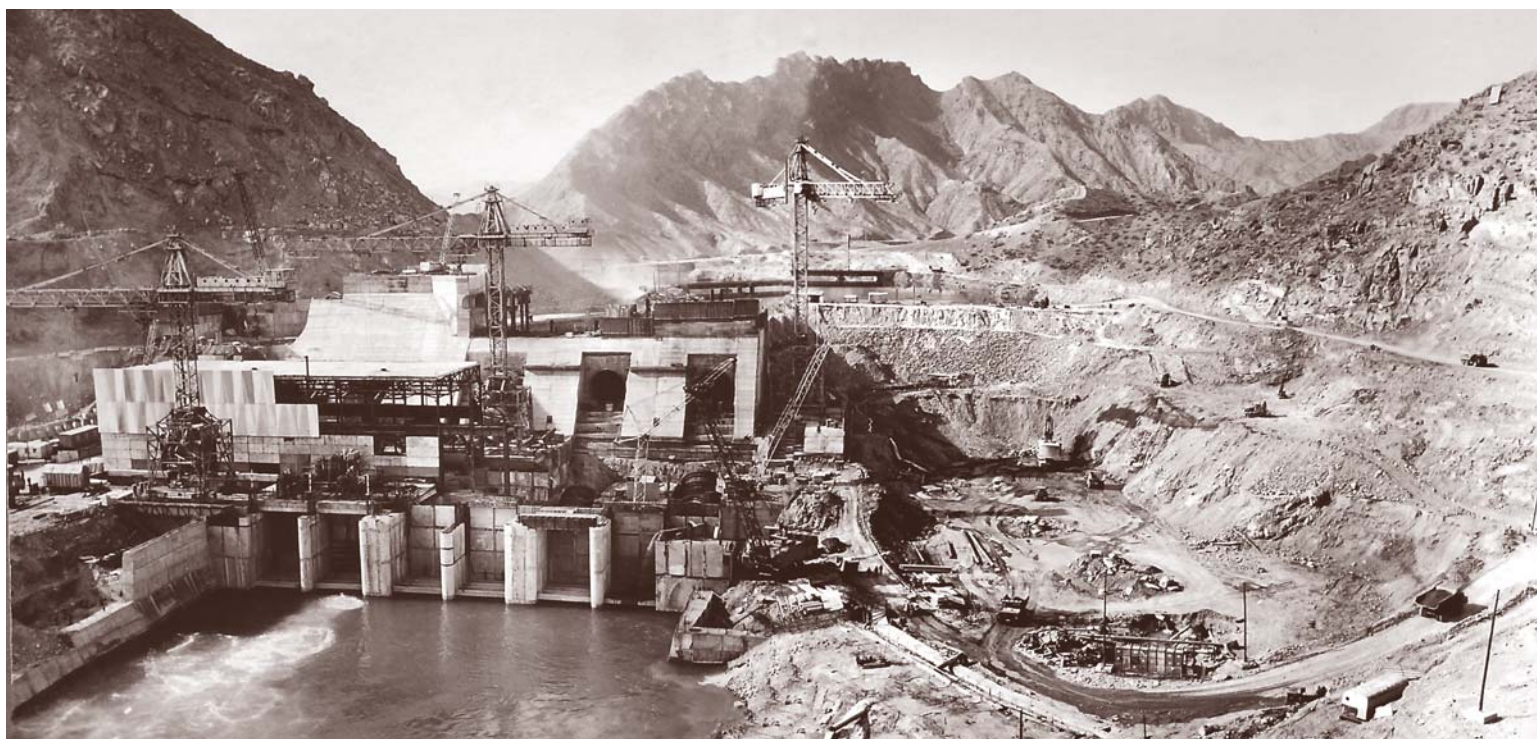
В 1970-е годы во ВНИИГ активно разрабатывались новые методы определения деформируемости и прочности скальных пород, создавались установки для полевых испытаний. Так, при исследовании свойств известняков в створе плотины Токтогульской ГЭС использовалась установка для комплексного определения характеристик деформируемости, прочности и водонепроницаемости пород в условиях сложного напряжённого состояния. В натурных условиях на строительстве Токтогульской ГЭС для определения сейсмической устойчивости были проведены исследования сопротивляемости известняков сдвигу по трещинам при импульсном приложении

сдвигающих нагрузок. Опыты проводились при помощи разработанной в институте установки, позволяющей создавать импульсные нагрузки с длительностью импульса от 0,01 до 3 секунд.

С 1970-х годов ВНИИГ начинает внедрять экспресс-метод определения параметров сопротивления сдвигу по трещинам в скальных породах. Он использовался при инженерно-геологическом обосновании проектов Токтогульской, Рогунской, Байпазинской, Ташкумырской ГЭС, Камбаратинских ГЭС-1 и ГЭС-2. Применение метода обеспечило получение надёжных, достоверных данных при



Курпсайская ГЭС



*Строительство
Ташкумырской ГЭС
в Киргизии,
1980-е годы*

минимальных затратах — он позволил отказаться от длительных дорогостоящих исследований методом сдвига целиков.

С окончанием работ по возведению Токтогульской ГЭС начинается интенсивное строительство Курпсайской ГЭС ниже по течению реки Нарын. ГЭС расположена в узком горном ущелье, где не было возможности разместить бетонное хозяйство, строительные карьеры и другие подсобные предприятия. Поэтому на бетонном заводе Токтогульской гидроэлектростанция изготавливались разработанные во ВНИИГ бетонные смеси, которые могли успешно транспортироваться самосвалами на расстояние 40 км круглогодично. Для возведения 113-метровой гравитационной плотины Курпсайской ГЭС было перевезено около 1 миллиона кубометров бетона. Благодаря сокращению подготовительного периода строительство Курпсайской ГЭС заняло пять лет. За разработку новых конструкций высоких бетонных плотин и поточно-скоростной технологии их возведения, широко применённой при строительстве Курпсайской ГЭС, ВНИИГ в

1986 году был признан победителем Всесоюзного соцсоревнования и награждён переходящим Красным знаменем. Подобные массовые перевозки бетонных смесей проводились также при строительстве Майнской ГЭС на Енисее.

Удачным оказалось сочетание технологии однослойного бетонирования с малоцементными жёсткими бетонными смесями, уплотняемыми укаткой. Такая технология позволила сократить сроки строительства в 1,5–3 раза, снизив стоимость плотин и трудозатраты. По этой технологии в 1985 году была построена плотина Ташкумырской ГЭС высотой 75 м, также расположенная на реке Нарын, ниже Курпсайской ГЭС. За разработку и научное обоснование круглогодичной технологии возведения гравитационных плотин из малоцементного укатанного бетона ВНИИГ был удостоен победы во Всесоюзном социалистическом соревновании в 1989 году. С 1990-х годов гидроузлы с плотинами из укатанного бетона стали строиться всё чаще: к настоящему времени их возведено свыше 400.



Токтогульская ГЭС,
годы строительства – 1962–1982

Жиленков Владимир Николаевич (1928–2016) –

специалист в области фильтрационных исследований

Владимир Николаевич Жиленков родился 28 января 1928 года во Владимире. В годы Великой Отечественной войны в селе Ильино-Заборском, где он жил, была построена небольшая гидроэлектростанция, Владимир и его сверстники-комсомольцы помогали строителям. Это во многом повлияло на его выбор профессии.

В 1954 году В.Н. Жиленков окончил Московский энергетический институт, где получил высшее образование по специальности «гидротехник». В том же году по распределению он был направлен на работу во Всесоюзный трест «Гидроспецфундаментстрой», где вскоре стал начальником участка и проявил свои новаторские способности.

В 1956 году В.Н. Жиленков поступил в аспирантуру ВНИИГ. Прошёл путь от младшего научного сотрудника до руководителя лаборатории фильтрационных исследований, которую возглавлял в течение 23 лет.



В.Н. Жиленков получает почётную грамоту



Занимался геофильтрационными исследованиями при проектировании гидроузлов, совершенствованием конструкций и технологии возведения грунтовых плотин. Разработки В.Н. Жиленкова с большим технико-экономическим эффектом использовались при строительстве гидротехнических объектов.

В.Н. Жиленков был ответственным исполнителем более 90 научно-исследовательских работ. Он участвовал в исследованиях по обоснованию проектов крупных гидроузлов, таких как Асуанский (Египет), Нурекский, Плявиньский, Усть-Илимский и другие. В.Н. Жиленков принимал участие в геоэкологических исследованиях, разра-

ботке инженерных средств защиты от загрязнения подземных и поверхностных вод фильтрационными утечками из золоотвалов.

После аварии на Чернобыльской АЭС он одним из первых предложил вариант обустройства дренажа на участках расположения энергоблоков с целью предотвращения попадания радионуклидов в подземные воды.

В.Н. Жиленков участвовал в научных и опытно-конструкторских разработках по обеспечению устойчивости морских нефтегазовых платформ Приразломного и Штокмановского месторождений в Баренцевом море при воздействии на них ледовых полей.

В.Н. Жиленков стал автором 45 авторских свидетельств и патентов на изобретения, более 100 научных публикаций. Доктор технических наук, профессор. Многократно выступал с докладами на конгрессах и симпозиумах МАГИ, был избран её членом. Трижды награждался отраслевым знаком «Отличник энергетики и электрификации СССР» и четырьмя почётными грамотами Минэнерго СССР и Минтопэнерго Российской Федерации. В 1991 году ему было присвоено почётное звание «Заслуженный изобретатель Российской Федерации».

Судаков Вадим Борисович (1930–2017) – разработчик новых технологий бетонирования

Вадим Борисович Судаков родился 14 апреля 1930 года в Ленинграде. В 1954 году, по окончании ЛПИ по специальности «Гидротехнические сооружения», работал научным сотрудником во ВНИИГ. В.Б. Судаков проводил исследования бетонов для различных гидротехнических сооружений.

В 1964–1974 годах В.Б. Судаков руководил Центральной строительной лабораторией управления строительства «Нарынгидроэнергострой». Стал одним из авторов «токтогульского» метода послойного бетонирования массивных сооружений. Модифицировал его с помощью технологии укатанного бетона, рассчитанного на строительство бетонных плотин в районах с суровым климатом. Созданная с участием В.Б. Судакова технология стала поворотным моментом в развитии плотиностроения, значительно сократив затраты и сроки строительства. Метод получил широкое мировое признание.

В 1965 году В.Б. Судаковым впервые были применены комплексные добавки поверхностно-активных веществ для обеспечения однородности бетонных смесей при их перевозках. Благодаря этому был разработан каскадный метод строительства гидроузлов с организацией массовых перевозок бетонных смесей.



В 1968 году В.Б. Судаков продолжил работу во ВНИИГ, где на протяжении 20 лет возглавлял лабораторию технологии бетона. Под его руководством успешно разрабатывались технологические правила приготовления и рационального использования бетонов с учётом режимов эксплуатации объектов и природных условий. Продолжались исследования эффективных добавок к бетонам, позволяющих целенаправленно изменять структуру и свойства бетона. Была разработана технология бетонов, способных без повреждений ежегодно выдерживать до 1000 смен замораживаний-оттаиваний, и создана система определения нужного уровня морозостойкости бетона гидротехнических конструкций.

В.Б. Судакова неоднократно приглашали как эксперта-консультанта при проектировании и строительстве гидротехнических объектов за рубежом («Плейкронг» и «Шон Ла» во Вьетнаме, «Коусар» и «Джигин» в Иране, «Котешвар» в Индии и других). Последние годы он работал главным научным сотрудником отдела научно-технического обеспечения эксплуатации КЗС, где обобщал материалы натурных исследований и давал рекомендации по ремонту бетона.

В.Б. Судаков опубликовал свыше 400 научных работ, в том числе 11 монографий. Доктор технических наук. Автор и соавтор 33 изобретений, широко применяемых в отечественной и мировой гидротехнике. Предложенные В.Б. Судаковым технические решения включены в нормативные документы по технологии бетонных работ. Награждён орденом Трудового Красного Знамени, удостоен званий «Отличник энергетики и электрификации СССР», «Почётный энергетик» и «Заслуженный строитель Российской Федерации».



В.Б. Судаков с коллегами на строительстве Ташкумырской ГЭС, 1987 год

В краю вечной мерзлоты

С 1970-х годов на передний план в исследованиях ВНИИГ выходят вопросы инженерно-геокриологического обоснования проектирования, строительства и эксплуатации энергетических объектов в северных районах Сибири, Дальнего Востока и Крайнего Севера. Эта территория получила название «северная строительно-климатическая зона». Она обладает огромными запасами неосвоенной гидроэнергии, что даёт возможность возводить крупные гидроэлектростанции. В то же время в ней наблюдаются крайне суровые кли-

матические условия: низкие отрицательные среднегодовые температуры воздуха, вечная мерзлота, продолжительная зима и короткое лето, сильные колебания стока рек в течение года. ВНИИГ и его Сибирский филиал многие годы активно занимались решением проблем северной гидротехники. Результаты исследований института были внедрены на строительстве Вилюйских, Усть-Хантайской, Курейской, Колымской, Мамаканской гидроэлектростанций, Анадырской ТЭЦ, Билибинской АЭС и других объектах.



Сотрудники ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева на Курейской ГЭС, 1980-е годы



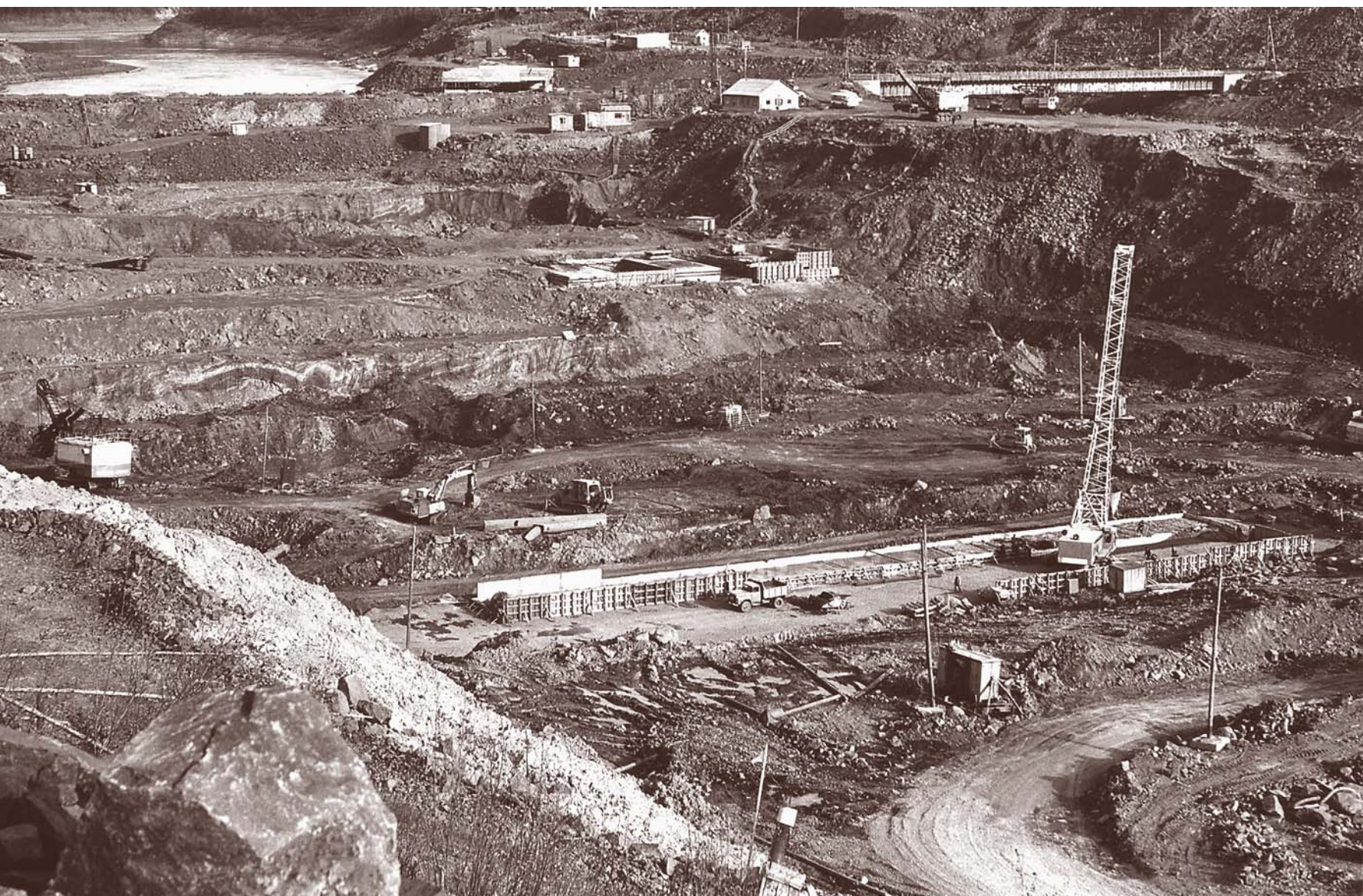
Для северных районов Крайнего Севера ВНИИГ предложил новые типы грунтовых плотин, рациональные технологические методы их возведения из несортированной горной массы слоями толщиной 10-15 м. Была внедрена в практику строительства новая технология устройства ядер и экранов грунтовых плотин при температуре наружного воздуха до -40°C .

В 1970-х годах в институте была сформирована система конструктивно-технологических мероприятий, определяющая необходимый уровень морозостойкости бетонов в суровых климатических условиях, требования к качеству материалов для приготовления бетонов и способы их укладки. В дальнейшем по мере продвижения строительства ГЭС в районы с особо суровым климатом она совершенствовалась. В 1980-е годы основные положения этой системы были включены в нормативные

документы. Большое значение для гидростроительства в суровых климатических условиях имели полученные ВНИИГ результаты изучения свойств замороженного бетона. Исследования бетонных и железобетонных фрагментов обосновали предложение Нарвско-Ивангородского отделения института о новом дисперсном армировании железобетонных конструкций.

Строительство первой ГЭС на вечной мерзлоте – Вилуйской – было завершено в 1978 году. Пуск этой электростанции позволил начать широкомасштабную разработку алмазных месторождений Якутии. Вилуйская ГЭС строилась в чрезвычайно тяжёлых природных условиях. Многие конструктивные решения отрабатывались впервые, что потребовало от сотрудников ВНИИГ большого количества экспериментальных исследований и расчётов. В ходе этих работ получила дальнейшее

Вилуйская ГЭС



Общая панорама
котлована
Вилуйской ГЭС

развитие механика грунтов, были разработаны новые конструкции бетонных плотин, в том числе из замороженного бетона. Лаборатория ледотермики Сибирского филиала проводила натурные исследования, чтобы получить расчётные зависимости, которые в дальнейшем послужили основой для составления «Временных указаний по борьбе с заторами и зажорами льда». Отделение гидроизоляции и защиты гидросооружений от коррозии разработало эпоксидные композиции, твердеющие при отрицательных температурах и обладающие при этом высокими строительными свой-

ствами. Они использовались при заделке анкеров в вечномёрзлую скалу на строительстве Вилуйской ГЭС.

В связи с развитием гидростроительства на Севере было необходимо выявить закономерность деформируемости и прочности мёрзлых льдосодержащих крупнообломочных грунтов. Большой комплекс исследований таких грунтов был выполнен в Сибирском филиале ВНИИГ. Результаты работ послужили основой для проектов плотин Усть-Хантайской и Курейской ГЭС.

Усть-Хантайская ГЭС на реке Хантайке в Красноярском крае – одна из самых северных гидроэлектростанций в мире, построенная в суровых климатических условиях. Особенностью северных рек в районах вечной мерзлоты являются резкие колебания расходов. Хантайка весной полноводнее в 200 раз, а в зимнее время станция испытывает дефицит притока воды. Учитывая эту проблему, ВНИИГ выполнил для ГЭС комплексные гидравлические исследования.

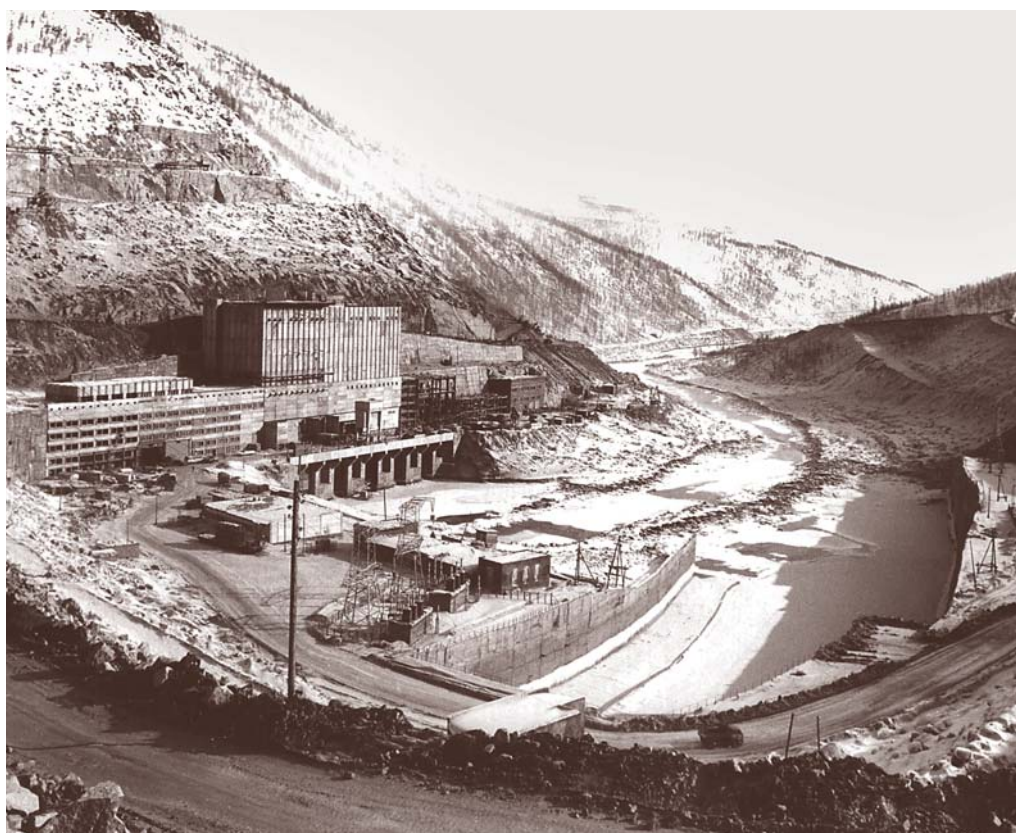
Для строительства Усть-Хантайской ГЭС институт провёл полевые исследования скального основания в специально вырытой опытной штольне. При возведении станции сотрудниками Сибирского филиала был получен большой опыт регулирования температурного режима бетона массивных блоков. Ими были подобраны основные составы гидротехнического бетона для строительства. Были проведены расчёты по термическому режиму Усть-Хантайской ГЭС, исследования фильтрации в теле плотины и её основании.

Строительство Колымской ГЭС в зоне распространения вечной мерзлоты началось в 1970 году. С 1976 года работы для этой ГЭС стали одними из приоритетных для ВНИИГ, так как правительственное постановление поручало сосредоточить все ресурсы на пусковых объектах. В суровых климатических условиях строительство проходило ряд сложностей, требующих научного сопровождения. Для обоснования проекта Колымского гидроузла во ВНИИГ на пространственных крупномасштабных моделях проводились комплексные гидравлические исследования.

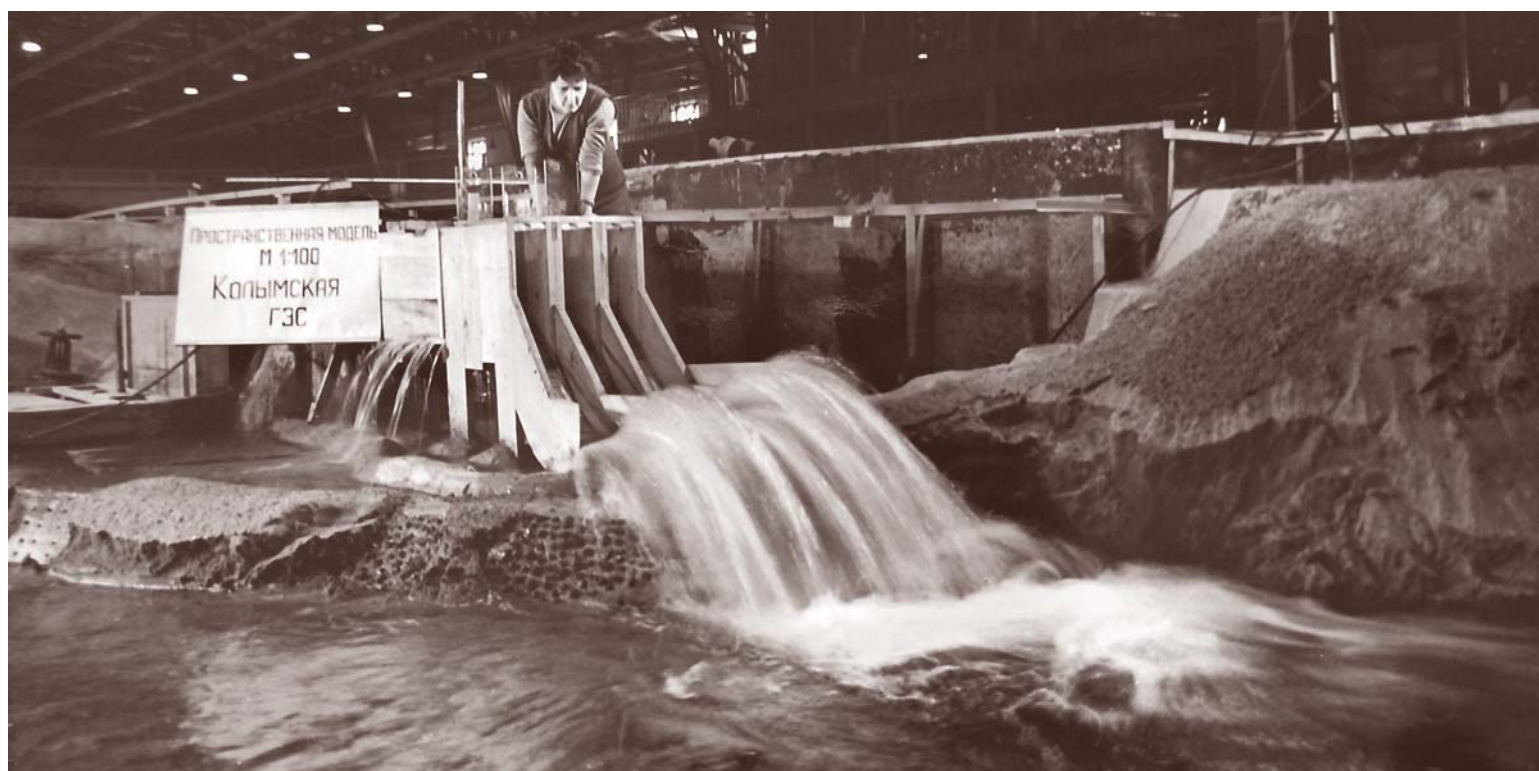
Курейская ГЭС стала второй после Усть-Хантайской заполярной гидроэлектростанцией Красноярского края. Воды реки Курейки, правого притока Енисея, питают



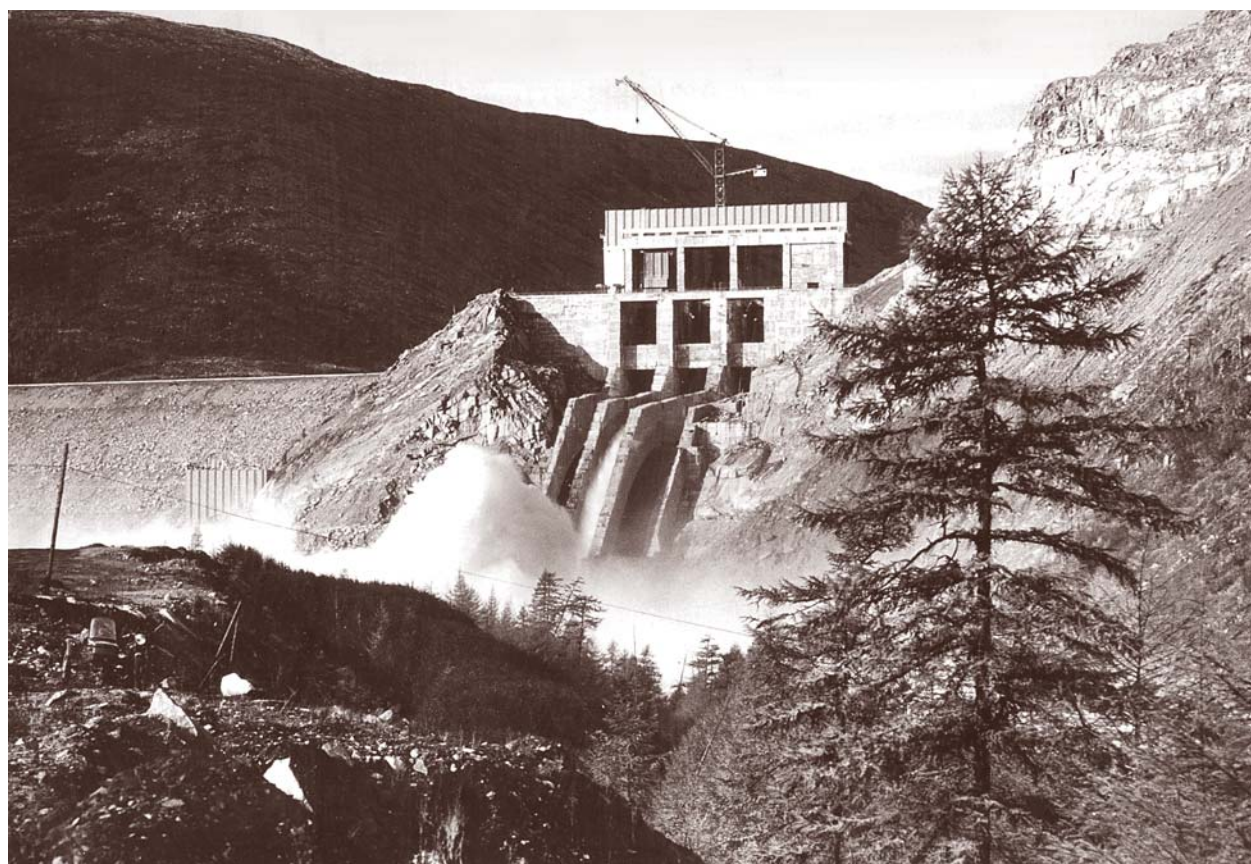
Усть-Хантайская ГЭС



Строительство Колымской ГЭС, 1986 год



Пространственная
модель
Колымской ГЭС,
1980-е годы



Левобережный
водосброс
Колымской ГЭС

энергией Норильский металлургический комбинат. Комплексные исследования ВНИИГ включали в себя разработки, связанные с технологией возведения и обеспечения фильтрационной прочности плотины Курейской ГЭС. Обрели дальнейшее развитие разработки ВНИИГ по способам укладки глинистых грунтов при отрицательной температуре и способы подготовки основания грунтовых плотин на озёрно-ледниковых отложениях без осушения котлована.

За успешное внедрение при проектировании и строительстве для Крайнего Севера и зон распространения многолетней мерзлоты новых технических решений гидросооружений с широким использованием местных материалов и негрунтовых противофильтрационных устройств, а также технологии их круглогодичного строительства, применённой при возведении в особо сложных условиях Заполярья Курейской ГЭС, ВНИИГ был признан победителем Всесоюзного социалистического соревнования в 1987 году.

В 1972 году на базе ВНИИГ был проведён Второй международный симпозиум «Лёд и его воздействие на гидротехнические сооружения», в котором приняли участие 124 специалиста из 14 стран, в том числе США, Великобритании, Франции, Швеции, Финляндии. Председателем Оргкомитета симпозиума стал директор ВНИИГ М.Ф. Складнев. Для участников мероприятия институтом была подготовлена выставка, посвящённая основным достижениям отечественной ледотехники, и организовано посещение лабораторий ВНИИГ.



Модель Колымской ГЭС во дворе института, 1970-е годы



Курейская ГЭС

Решение актуальных задач для ТЭС и АЭС

В 1970–1980-е годы в институте продолжилось широкое развитие деятельности, связанной с проектированием крупных тепловых и атомных электростанций. Исследования проводились по трём основным направлениям: создание фундаментов для мощных турбоагрегатов, анализ систем технического водоснабжения станций и комплексное использование золошлаковых отходов ТЭС.

Повышение требований надёжности мощных турбоагрегатов и фундаментных конструкций поставило комплекс сложных вопросов перед конструкторами и изготовителями турбоагрегатов, проектировщиками и строителями. Во ВНИИГ возникшие вопросы решались с привлечением машиностроительных, академических, строительномонтажных и проектно-конструкторских организаций. Институтом по специально созданной методике теоретическими методами и с помощью маломасштабных моделей были обоснованы технические решения и технология возведения фундаментов под турбоагрегаты большой единичной мощности (800 и 1200 мВт). В результате внедрения разработок ВНИИГ более чем на 200 турбоагрегатах ТЭС и АЭС снизился уровень вибраций и повысилась надёжность конструкций. Были сформированы методы и техника натурных исследований элементов системы в процессе строительства, монтажа оборудования и эксплуатации.

К середине 1970-х годов во ВНИИГ были разработаны алгоритмы и создано несколько программ, написанных для ЭВМ М-220 и М-222, которые использовались для сопоставления различных конструктивных вариантов проектируемых фундаментов под турбоагрегаты. С применением этих программ были выполнены расчёты для Ленинградской АЭС, Костромской и Лукомльской ГРЭС, Барнаульской ТЭЦ-3, Северной ТЭЦ. С появлением во ВНИИГ ЭВМ серии ЕС в 1977 году были разработаны новые про-



Нововоронежская АЭС



Смоленская АЭС, годы строительства – 1975–1982

граммы для анализа характеристик фундаментов под турбоагрегаты. С помощью них проводились работы для Смоленской АЭС, Лукомльской, Комстромской и Рефтинской ГРЭС, Сургутской ГРЭС-2.

За создание новых конструкций фундаментов для энергоблоков ТЭС и АЭС большой мощности и исследования по обеспечению надёжности системы «основание – фундамент – турбоагрегат» ВНИИГ был признан победителем ежегодного Всесоюзного социалистического соревнования в 1976 году и соревнования по итогам десятой пятилетки в 1980 году.

Продолжались гидравлические исследования гидротехнических сооружений и систем водоснабжения тепловых и атомных электростанций. Были созданы уточнённые проектные методы и рациональные схемы водозаборов с учётом тепловой стратификации потока в водохранилищах. Для технологического расчёта и уточнения конструкции



Сотрудники лаборатории технического водоснабжения ТЭС и АЭС возле аэродинамической модели водозаборного сооружения атомного ледокола



*Сотрудники
лаборатории
гидропневмо-
транспорта,
1975 год*

башенных градирен в стенах ВНИИГ проводились исследования на аэротермических и гидравлических моделях и на установках, воспроизводящих отдельные фрагменты в натуральную величину. На лабораторных гидравлических моделях велись исследования для создания рациональных конструкций насосных блоков мощных тепловых электростанций, в том числе с обеспечением рыбозащиты. Результаты исследования прудов-охладителей на крупномасштабных моделях использовались для расчёта на ЭВМ охлаждающей способности воды и определения оптимальной схемы использования водохранилищ.

Перечисленные разработки были внедрены в строительство многих объектов:

Печорской, Углегорской, Березовской, Лукомльской ГРЭС, Магаданской ТЭС, Смоленской, Южно-Украинской АЭС и других. ВНИИГ был признан ведущим институтом в СССР и странах – членах Совета экономической взаимопомощи (СЭВ) по вопросам охлаждения оборотной воды.

Институт предложил применение литого гидротехнического асфальтобетона для противофильтрационных конструкций. С помощью этого способа удалось в очень короткие сроки выполнить гидроизоляцию системы теплоснабжения первой очереди Ровенской АЭС: чаш градирен, открытых каналов, брызгательных бассейнов. Работы проводились на площади почти 100 тысяч кв. м и были вызваны необходимостью снизить уровень грун-

товых вод, который значительно поднялся с началом эксплуатации станции.

Противофильтрационное экранирование очистных сооружений с помощью асфальто-полимербетона и полиэтиленовых плёнок как покрытий высокой водонепроницаемости, применённое на Ровенской АЭС, было внедрено на 26 объектах, в том числе на Нововоронежской, Армянской, Балаковской АЭС. Холодная асфальтовая гидроизоляция сооружений, разработанная во ВНИИГ, применялась на Курской, Белоярской, Нововоронежской АЭС, Троицкой, Симферопольской и других ТЭС. Другая разработка института – минеральная штукатурная гидроизоляция использовалась на Троицкой, Серовской и других ТЭС для защиты насосных станций и водозаборных трактов.

В области золошлакоудаления исследования были направлены на увеличение зольности топлив, совершенствование транспорта золошлаковых материалов и конструкций и технологии строительства и эксплуатации золоотвалов. В институте проводилось научное обоснование систем золоудаления с замкнутым водооборотом, с разработкой методов механического осветления воды.

ВНИИГ на действующих ТЭС и в лабораторных условиях проводил исследования двухфазных потоков, в том числе гидро- и пневмотранспорта золошлаковых материалов и грунтов. За разработку и внедрение бессточных систем гидрозолоудаления и рациональных методов складирования золы, обеспечивающих защиту природных ресурсов, институт был признан победителем Всесоюзного социалистического соревнования в 1981 году.

Наряду с решением общих методических задач, во ВНИИГ началось изучение отрицательных последствий создания водохрани-

лищ ТЭС для окружающей среды, а также способов минимизировать эти последствия. Произошедшая в 1986 году авария на Чернобыльской АЭС во многом затормозила развитие отрасли вплоть до начала 2000-х годов. С этого времени в институте большее развитие получают направления работы, связанные с мониторингом взаимодействия энергетических объектов с окружающей средой, оценкой экологических и климатических последствий строительства энергетических объектов, разработкой природоохранных мероприятий.



Костромская ГРЭС



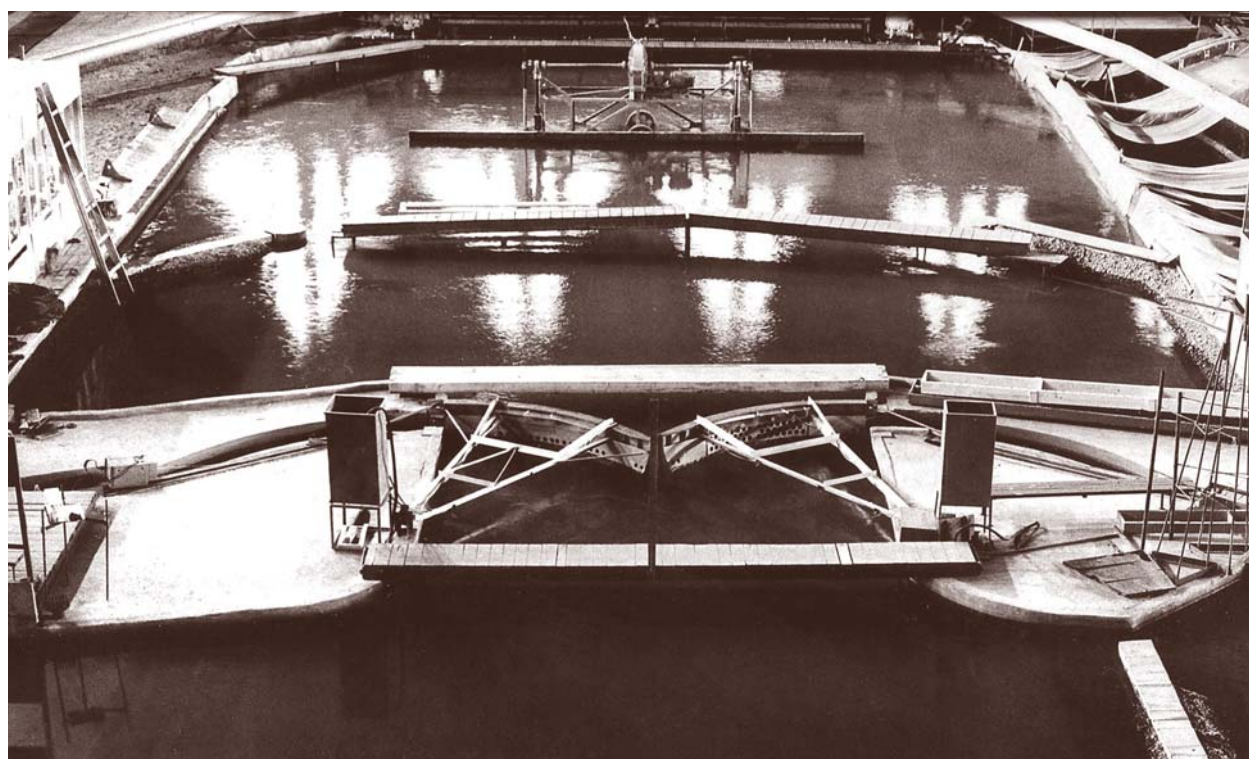
Сургутская ГРЭС-2,
годы строительства – 1979–1985



Комплекс защиты города Ленинграда от наводнений

Наводнения, иногда достаточно сильные, были неотъемлемой частью жизни Санкт-Петербурга с момента его основания в 1703 году. Обычно они происходили осенью, сопровождались штормовым ветром и чрезвычайно быстрым подъёмом уровня воды. За свою историю город пережил более трёхсот наводнений. Первые проекты борьбы со стихией появились в XVIII веке. После сильнейшего наводнения 1824 года, когда вода поднялась более чем на четыре метра над ординаром,

директор института инженеров путей сообщения П.-Д. Базен предложил перекрыть Финский залив дамбой от Лисьего Носа через остров Котлин до Ораниенбаума. Катастрофическое наводнение 1924 года заставило власти города вернуться к идее Базена, началась проработка проекта при поддержке Госплана СССР. Но лишь после Великой Отечественной войны и крупного наводнения 1955 года идея строительства надёжной защиты города от стихии начала воплощаться в жизнь.



Модель затворного сооружения С-1 на генеральной модели КЗС Ленинграда от наводнений



В конце 1960-х годов Советом министров СССР был одобрен Генеральный план развития Ленинграда. С этого момента началась разработка проекта Комплекса защитных сооружений КЗС города от наводнений. В 1971 году подготовленное институтом «Ленгидропроект» технико-экономическое обоснование проекта было одобрено Госпланом и Госстроем СССР.

С 1972 года ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева принял непосредственное участие в подготовке технического проекта защиты Ленинграда от наводнений, в рамках которого специалисты института выполнили свыше 100 научных работ.

В стенах института были сооружены несколько экспериментальных установок, в том

числе крупномасштабные гидравлическая и аэродинамическая модели. При формировании рельефа использовались топографические карты, архивные материалы и результаты натурных исследований. Для обоснования технических решений в институте были проведены и волновые исследования.

Комплексная лаборатория гидравлики ВНИИГ выбирала такое расположение водопропускных сооружений, при котором режим течений в акватории Невской губы (восточной части Финского залива) практически не менялся по сравнению с первоначальными естественными условиями. На моделях были изучены более десяти вариантов размещения сооружений для выбора наиболее приемлемого, определялись их размеры и очерёдность постройки.

Техническая экскурсия в павильоне генеральной модели КЗС Ленинграда от наводнений

Сотрудники ВНИИГ
им. Б.Е. Веденеева –
разработчики
конструкций
КЗС Ленинграда
от наводнений



Строительство
КЗС Ленинграда
от наводнений

На основании экспериментальных исследований и проведённых расчётов сотрудниками ВНИИГ был обоснован проектный вариант компоновки сооружений, внесены корректировки в их отдельные элементы, определены режимы течений в акватории

Невской губы и исходя из этих данных сформулированы рекомендации по эксплуатации защитных сооружений.

В 1978 году технический проект защиты Ленинграда от наводнений был утверждён Советом министров СССР. В соответствии с проектом намечалось строительство в створе Горская – Кронштадт – Ломоносов. В составе защитного комплекса предусматривались шесть водопропускных и два судопропускных сооружения и 11 каменно-земляных дамб.

В том же году на территории ВНИИГ началось строительство специального исследовательского павильона. Комплексная лаборатория гидравлики, отдел измерительной техники и математический отдел работали над изготовлением уникальной модели дельты реки Невы и Невской губы. Эта генеральная гидравлическая модель размером 120×60 м моделировала устье Невы, Невскую губу и часть Финского залива. Модель предназначалась для проведения комплексных многолетних исследований,

уточняющих проекты отдельных сооружений, последовательность их возведения, правила эксплуатации защитного комплекса и генплан застройки прибрежных территорий. В отличие от предшествующих гидравлической и аэродинамической моделей, она была автоматизирована для моделирования процессов и измерения результатов. На генеральной гидравлической модели воспроизводились режимы течений, соответствующие натурным.

На основании результатов исследований ВНИИГ было сведено до минимума расходование привозных грунтовых материалов при возведении защитных дамб и других насыпей за счёт использования местных грунтов из близлежащих месторождений. Была разработана специальная технологическая схема производства земляных работ с пионерной отсыпкой местного грунтового материала и опережающей отсыпкой каменных банкетов.

Сотрудниками института для основных сооружений были подобраны бетоны с новыми добавками ПАВ и определены технологии бетонирования.

Для ускорения работ два водопропускных сооружения (В-2 и В-4) были возведены насухо в доках-котлованах и доставлены к месту установки наплавным способом. Совместно с другими проектными организациями институт участвовал в проектировании этих сооружений.

Особое место в работе ВНИИГ занял анализ надёжности отдельных элементов оборудования комплекса. Были разработаны рекомендации по оптимизации компоновок и конструктивных элементов судопропускных сооружений С-1 и С-2. Так, на пространственных и фрагментарных моделях в институте была проверена конструкция батопорта сооружения С-1.



Павильон генеральной модели КЗС Ленинграда от наводнений



Приём сторонних специалистов в павильоне генеральной модели КЗС Ленинграда от наводнений, 1970-е годы



Гидравлическая
модель
дельты Невы
и Невской губы,
1980-е годы

В центре исследований ВНИИГ находились вопросы экологического обоснования проекта. При выборе компоновки сооружений специалисты института особое внимание уделяли пропуску стока Невы без подпора и образования застойных зон в Невской губе. К началу перестройки Комплекс защитных сооружений был возведён на 70%, были намечены сроки его ввода в эксплуатацию. Однако в 1987 году строительство приостановили из-за дискуссии о негативном экологическом воздействии комплекса на акваторию Невской губы. В 1990 году была организована международная экспертная комиссия, в которую вошли учёные и инженеры из Нидерландов, США, Великобритании, Финляндии, Дании и Италии. Комиссия доказала, что Комплекс защитных сооружений практически не влияет на экологическое состояние Невской губы, и рекомендовала ускорить завершение строительства. Как показал опыт эксплуатации комплекса уже в XXI веке, проверенная на моделях ВНИИГ компоновка сооружений оказалась оптимальной.





Судопроектное сооружение С-1. Вид на плавучие затворы-батопорты

Картелев Борис Григорьевич (1938–2007) –

инженер-гидротехник, активный сторонник строительства КЭС Ленинграда от наводнений

Борис Григорьевич Картелев родился 4 сентября 1938 года в семье инженера-гидротехника. В июле 1941 года его отец Г.Е. Картелев, помощник руководителя гидроинженерной лаборатории ВНИИГ, ушёл на фронт. Он был награждён медалью «За боевые заслуги», погиб в 1943 году. Борис Григорьевич пережил блокаду Ленинграда.

В 1961 году Б.Г. Картелев окончил гидротехнический факультет ЛПИ. В течение трёх лет он работал в Энергетическом институте АН СССР в Иркутске. Принимал участие в разработке методов применения электронно-вычислительных машин при оптимизации энергетических расчётов.

В 1963 году Б.Г. Картелев поступил на работу во ВНИИГ на должность инженера. Занимался вопросами защиты элементов ГЭС и ГАЭС от воздействия кавитации. В 1972 году защитил кандидатскую диссертацию по этой теме.



Б.Г. Картелев – председатель на международной конференции



Участвовал в разработке СНиП и рекомендаций по повышению надёжности и безопасности гидротехнических сооружений. Стал автором ряда конструктивных решений, обеспечивающих долговечную и безопасную эксплуатацию объектов энергетики. Обладатель трёх патентов на изобретения, в числе которых – конструкция гидроэлектростанции, не требующая затопления земель.

С 1984 по 1992 год возглавлял ВНИИГ имени Б.Е. Веденеева. Под его непосредственным руководством в институте проводились глубокие экспериментальные и теоретические исследования для обоснования строительства крупных гидроэлектростанций в Сибири, тепловых и

атомных станций, возведения КЭС города Ленинграда от наводнений и других промышленных и гражданских объектов. Участвовал в исследованиях по обоснованию строительства Братской, Красноярской, Саяно-Шушенской и других ГЭС. Во многих научных статьях обосновывал экологическую безопасность и необходимость строительства КЭС Ленинграда от наводнений.

Находясь на посту директора ВНИИГ, Б.Г. Картелев уделял большое внимание международному сотрудничеству. С 1985 по 1991 год он занимал должность председателя Советского национального комитета МАГИ, был членом Совета МАГИ. Б.Г. Картелев часто выступал с докладами на отраслевых международных форумах, представляя результаты работы ВНИИГ.

С 1994 года Б.Г. Картелев работал начальником технического отдела управления «Морзащита» при мэрии Санкт-Петербурга. С 2000 года он руководил отделом в дорожном проектно-изыскательном институте «Дорпроект», решая проблемы создания кольцевой автомобильной дороги вокруг Санкт-Петербурга.

Б.Г. Картелев написал свыше 80 научных трудов, в том числе две монографии. В 1988 году он был удостоен звания «Почётный энергетик СССР».

Рубинштейн Григорий Львович (1919–2011) – учёный-гидравлик

Григорий Львович Рубинштейн родился 2 сентября 1919 года в Ленинграде. В годы Великой Отечественной войны пережил блокаду. С 1942 по 1945 год работал на строительстве Фархадской ГЭС. В 1985 году к 40-летию Победы был награждён орденом Отечественной войны II степени.

Г.Л. Рубинштейн в 1945 году окончил Ленинградский политехнический институт имени М.И. Калинина. В 1946 году начал по совместительству работать во ВНИИГ имени Б.Е. Веденеева, параллельно участвуя в аспирантуре кафедры «Гидротехнические сооружения» ЛПИ. Г.Л. Рубинштейн прошёл трудовой путь от инженера до заведующего сектором гидравлики высоконапорных гидроузлов лаборатории гидравлики гидроузлов и сооружений.

Во ВНИИГ занимался изучением гидравлики речных русел, стеснённых перемычками гидротехнических сооружений, и размывов русел в районе перемычек, а также процессов в нижних бьефах высоконапорных гидроузлов. Как руководитель гидравлических исследований и ответственный исполнитель Г.Л. Рубинштейн работал над обоснованием проектов компоновок и конструкций сооружений гидроузлов Саяно-Шушенской, Майнской, Чиркейской, Ирганайской, Зейской и многих других ГЭС. Он участвовал в разработке



ведомственных нормативных документов и СНиП.

С 1960 по 1983 год был руководителем гидравлических исследований и куратором научно-исследовательских работ ВНИИГ по обоснованию проекта и технологии возведения Плявиньской ГЭС. С 1965 по 1997 год курировал научно-исследовательские работы института по гидротехническим сооружениям Саяно-Шушенской и Майнской ГЭС.

С 1959 года работал в качестве консультанта в Ченцзянском НИИГ (город Ухань), изучая варианты использования водных ресурсов реки Янцзы в Китайской Народной Республике.

Автор научных трудов и изобретений. В частности, разработал конструкцию водосброса повышенной надёжности, снижающую вероятность появления кавитационной эрозии.

Достигнув пенсионного возраста, Г.Л. Рубинштейн продолжал работу в институте вплоть до 1997 года в должности старшего научного сотрудника. Был почётным членом Учёного совета института.

За активное участие в работах по созданию Плявиньской ГЭС на реке Даугаве в Латвийской ССР Г.Л. Рубинштейн в 1972 году стал лауреатом премии Совета министров СССР в области строительства и архитектуры. В 1989 году был удостоен звания «Почётный энергетик СССР», в 1996-м – «Ветеран энергетики».



Строительство Плявиньской ГЭС



НОВАЯ ЭПОХА

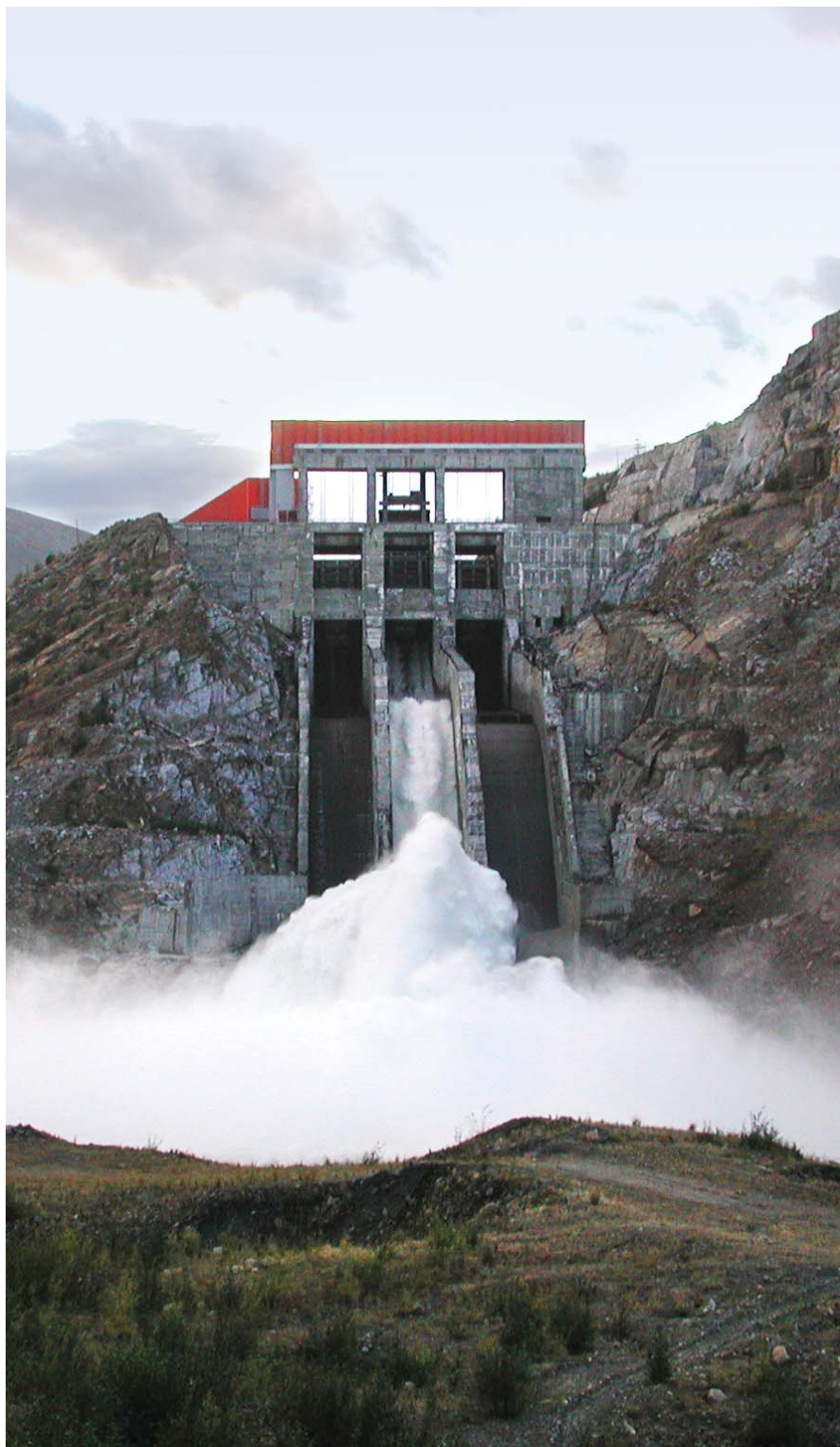
Буровая платформа «Беркут»

Время перемен

В конце 1980-х годов экономическая ситуация в стране ухудшилась, сокращались объёмы производства, уменьшилось финансирование энергетических проектов. За 1986–1990 годы в два раза снизились темпы развития энергетики. После Чернобыльской аварии под давлением общественности во всём мире было прекращено строительство новых атомных станций. В России на пяти объектах высокой и средней степени готовности работы были заморожены, остановлена подготовка к строительству новых АЭС на 20 площадках.

ВНИИГ имени Б.Е. Веденеева в этих сложных, нестабильных условиях продолжал работы по договорам для Саяно-Шушенской, Бурейской, Богучанской, Рогунской, Колымской, Чебоксарской и ряда других строящихся и эксплуатируемых ГЭС, а также для тепловых и атомных электростанций. Специалисты ВНИИГ в составе комиссий Минэнерго СССР участвовали в обследовании объектов в Прибалтике, Армении, Грузии, Казахстане, Киргизии.

После распада СССР строительство и проектирование практически всех крупных гидротехнических объектов в стране было заморожено. Наступивший в стране кризис непосредственно повлиял на работу ВНИИГ. Сократились объёмы финансирования научно-исследовательских работ и численность сотрудников института. Тематический план ВНИИГ в этот период включал преимущественно исследования, связанные с эксплуатацией и ремонтом гидротехнических сооружений.



Общий вид станционного узла Колымской ГЭС



Д.А. Ивашинцов – директор ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева с 1992 по 2003 год

В 1992 году для обеспечения стабильной работы энергетики Указом Президента РФ электроэнергетический комплекс страны, кроме атомных станций, был объединён в компанию Российское акционерное общество «Единая энергетическая система России» (РАО «ЕЭС России»). ВНИИГ имени Б.Е. Веденеева был преобразован в акционерное общество и включён в состав нового холдинга. В составе РАО «ЕЭС России» институт был назначен головной организацией по отраслевой научно-технической программе 0.05 «Гидроэлектростанции и энергетические сооружения».

В это время ВНИИГ возглавил Дмитрий Александрович Ивашинцов, работавший в институте с 1967 года. Под его руководством институт пережил трудные годы, сохранив уникальную научную базу в Санкт-Петербурге и Ивангороде и высокопрофессиональный кадровый состав.

В 1993 году решением коллегии Госстроя России были подтверждены функции ВНИИГ как головной организации по направлению научных исследований в области гидротехнических сооружений и экологических технологий в энергетике, а также по разработке новых и пересмотру действующих нормативных документов по гидротехническим сооружениям. ВНИИГ оставался ведущим разработчиком общегосударственных строительных норм и правил на проектирование и строительство бетонных и железобетонных гидротехнических сооружений и сооружений, выполненных из грунтов и взаимодействующих с грунтовыми массивами.

В соответствии с Федеральным законом «О науке и государственной научно-технической политике», принятым в 1996 году, ВНИИГ получил свидетельство о государственной аккредитации. На все основные виды деятельности института были оформлены государ-



Сотрудники ВНИИГ посещают Верхне-Туломскую ГЭС, 1995 год



ственные лицензии. Среди них – разработка предложений по работе энергообъектов, проведение их экспертизы; выполнение проектных работ и техническое обследование зданий и сооружений, находящихся в сложных геологических условиях с сейсмичностью более 7 баллов; проведение ремонтных работ по восстановлению, техническому перевооружению и защите от коррозии; экспертиза безопасности горных производств и другие.

Важным направлением деятельности ВНИИГ стала разработка государственных и ведомственных нормативных документов по обеспечению надёжной и безопасной работы гидротехнических сооружений для объектов энергетики и промышленности. С участием специалистов института был разработан Федеральный закон «О безопасности гидротехнических сооружений», принятый в 1997 году. В институте была выпущена одна из первых методик по оценке риска аварий гидротехнических сооружений и выполнены первые декларации безопасности гидротехнических сооружений.



Проводились работы для эксплуатируемых объектов – Иркутской, Братской, Усть-Илимской, Воткинской, Камской и других ГЭС. Для целого ряда сооружений ВНИИГ разработал мероприятия по обеспечению надёжной работы основного и вспомогательного оборудования, систем автоматики и управления гидроэлектростанциями. Для Комплекса защитных сооружений Санкт-Петербурга, строительство которого было приостановлено, институт выполнял натурные исследования.

Во второй половине 1990-х годов ВНИИГ начинает исследования для разработки и проведения мероприятий по инженерной защите территорий и обеспечению надёжного хранения отходов, в том числе радиоактивных.

Опыт и компетенции института нашли применение на объектах городского хозяйства, таких как Дом правительства, комплекс зданий Администрации Президента и завод двигателей ЗИЛ в Москве. В Санкт-Петер-

Исследования образцов бетона в лабораториях ВНИИГ (слева)

Статические стабилометры для исследования грунтов (справа)



Сотрудники ВНИИГ – участники совещания на Саяно-Шушенской ГЭС, 1993 год



Зеленчукская ГЭС

бурге выполнялись исследования для подземных сооружений метрополитена, телебашни, причальных сооружений в морском порту, Исаакиевского собора, Московского вокзала, Театра юного зрителя, стадионов, плавательных бассейнов, дорог, путепроводов и мостов.

Большой объём работ ВНИИГ провёл в рамках реконструкции главного здания Московского вокзала. Сотрудники института обследовали здание, его фундамент и подстилающие грунты. Они определили необходимость гидроизоляционных и укрепительных работ и предоставили соответствующие проектные решения и рекомендации. Ремонтные работы проводились без закрытия здания, с применением максимально щадящих методов, чтобы обеспечить сохранность существующих конструкций и архитектурных элементов.

К концу 1990-х годов ситуация в энергетике стабилизировалась, начался рост энерго-



Строительство Бурейской ГЭС

потребления. Это позволило активизировать строительство ряда электростанций, возведение которых началось ещё в советское время. Были проведены исследование и оценка фактического состояния ГЭС, строительство которых ранее было остановлено. По решению руководства РАО «ЕЭС России» возобновилось и ускорилось возведение объектов в энергетически дефицитных районах. ВНИИГ имени Б.Е. Веденеева приступил к выполнению научно-исследовательских работ по оценке состояния и перспектив ускоренной достройки сооружений Богучанской, Бурейской, Зарамагской, Зеленчукской, Ирганайской и Усть-Среднеканской ГЭС.

В 2000 году ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева в числе других экспертных организаций подписал акт приёмки в эксплуатацию законченного Саяно-Шушенского гидроэнергетического комплекса на реке Енисей.



Строительство берегового водосброса Саяно-Шушенской ГЭС

В XXI веке

В новом столетии ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева удерживает позицию одного из крупнейших научных центров России и занимает лидирующее положение в отрасли по научно-техническому сопровождению всех жизненных циклов гидроэнергетических объектов. Институт смог сохранить свою уникальную экспериментальную базу, высококвалифицированный коллектив и богатый научный потенциал. Для повышения эффективности и качества исследований было установлено современное оборудо-

вание и внедрены специализированные программные продукты. Преодолев нестабильный период, ВНИИГ продолжил вести активную научную деятельность и смог достичь роста выполняемых работ.

В 2003 году исполнительным директором ВНИИГ становится Евгений Николаевич Беллендир. В своей работе он уделял большое внимание поиску новых рынков реализации научных разработок института, главным образом за счёт разработок в области освоения континентального шельфа, а также безопасности гидротехнических сооружений.

В 2006 году ВНИИГ вошёл в состав федеральной гидрогенерирующей компании «ГидроОГК», созданной в 2004 году в процессе реформирования электроэнергетики России. Перед «ГидроОГК» стояли такие масштабные задачи, как завершение строительства гидроэлектростанций, сооружение которых началось ещё в 1980-е годы, обеспечение надёжной эксплуатации всех входящих в холдинг ГЭС и дальнейшее освоение гидроресурсов страны. ВНИИГ стал одним из ведущих научно-исследовательских институтов в реализации программы инновационного и научно-технического развития холдинга. Институт участвовал в разработке «Основных направлений стратегии компании на период до 2010 и в перспективе до 2020 года». В 2008 году «ГидроОГК» получила современное наименование «Федеральная гидрогенерирующая компания – РусГидро».



Директор ВНИИГ
в 2003–2016 годах
Е.Н. Беллендир

В составе РусГидро ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева продолжил своё устойчивое развитие, выполняя работы для всех действующих и строящихся гидроэлектростанций компании. Особое внимание уделялось научному сопровождению затянувшегося строительства советских ГЭС. Требовались дополнительные исследования состояния возведённых сооружений, подвергавшихся длительному природному воздействию, часто в районах с суровым климатом. Теоретические и экспериментальные работы института в период ускоренной достройки гидроэлектростанций сыграли немаловажную роль в обеспечении качества строительных работ и дальнейшей безопасной эксплуатации энергетических объектов.

В 2002 году совместно со специалистами Комитета по природопользованию Администрации Санкт-Петербурга сотрудники ВНИИГ разработали региональные программы обеспечения безопасности гидротехнических сооружений Санкт-Петербурга на 2004–2006 годы и Ленинградской области на 2005–2010 годы. Принятые программы позволили направить основные усилия и средства на выполнение первоочередных работ по предотвращению аварийных ситуаций и повысить надёжность старейших гидротехнических сооружений.

Специалисты института приняли участие в разработке деклараций безопасности для многих объектов, подготовив их свыше двухсот к 2010 году, в том числе для Кольской,



Волгодонской, Калининской и Курской АЭС, Ярославской ТЭЦ-2, Пермской, Печорской ГРЭС, Волховской, Правдинской, Озёрской ГЭС и других объектов.

*Современный
подход
к проектированию*

В 2007 году структуру ВНИИГ дополнил департамент управления проектами. С 2010 года этот департамент обеспечил устойчивое развитие проектной деятельности института, включающей в себя разработку проектной документации по строительству, реконструкции и капитальному ремонту гидротехнических и гидроэнергетических сооружений. Высокий уровень выполнения проектов стал основанием для назначения ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева генеральным проектировщиком станций Северо-Осетинского филиала ПАО «РусГидро». Совместная работа научных и проектного подразделений позволила институту комплексно выполнять сложные работы под ключ, создать уникальные компетенции, обеспечивающие конкурентное преимущество.



*Фрагментарная
модель водосброса
и водобойного колодца
Нижне-Бурейской ГЭС*

В 2009 году был основан Красноярский филиал ВНИИГ, который стал представлять интересы института в Сибирском регионе вместо вышедшего из состава ВНИИГ в 1996 году Сибирского филиала. Основной задачей Красноярского филиала стало восстановление авторитета предшественников и выход на ключевые позиции в Сибири и Дальнем Востоке в разработке технических решений по направлениям: гидротехнические сооружения, рациональное использование водных ресурсов; мелиоративные системы (рекультивация, орошение земель и т.п.).

В 2010 году во ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева был создан Департамент «Аналитический Центр по безопасности гидротехнических сооружений», который решает комплекс задач по научно-техническому обеспечению эксплуатации, диагностике состояния, оценке надёжности и безопасности гидротехнических сооружений и является структурным подразделением Аналитического центра ПАО «РусГидро». Среди объектов Аналитического центра – гидротехнические сооружения различного класса и назначения, в числе которых большинство станций европейской части страны, Сибири, Крайнего Севера, Дальнего Востока и Кавказа.



Наращивая объёмы выполняемых работ и развивая новые направления деятельности, институт продолжал уделять особое внимание модернизации и развитию лабораторно-производственной базы. Так, в 2014 году во ВНИИГ был запущен волновой стенд – уникальное сооружение, позволяющее на современном уровне проводить исследования и эксперименты, моделировать совместное воздействие волн и течений, определять волновые нагрузки и деформации дна, например, для нефтедобывающих платформ в шельфовой зоне.

В XXI веке ВНИИГ выполняет научно-исследовательские работы для ГЭС и ТЭС, объектов атомной энергетики, нефтегазового комплекса, горно-добывающей и перерабатывающей промышленности, лесопромышленного и водохозяйственного комплексов, гражданского строительства и коммунального хозяйства. Компетенции ВНИИГ востребованы и на зарубежных рынках: были проведены исследования для крупнейшего во Вьетнаме гидроузла «Шон Ла», Сангтудинской ГЭС-1 в Таджикистане, Тяньваньской АЭС в Китае, АЭС «Харагуа» на Кубе, «Аккую» в Турции и «Сирт» в Ливии, ТЭС «Нассирия» в Ираке и других объектов.

Эзминская ГЭС

Бурейский каскад ГЭС

Бурейский каскад, комплекс сложнейших инженерных сооружений, возведённых в суровых природно-климатических условиях, включает в себя Бурейскую и Нижне-Бурейскую ГЭС, которая служит контррегулятором Бурейской. Помимо выработки энергии в её функции входит сглаживание колебаний уровня реки Буреи. Эта река

имеет бурный нрав, часто происходят катастрофические паводки и оползни. Нижне-Бурейская ГЭС должна не только выравнять пики сбросов с Бурейского водохранилища, вызванные особенностями производства электроэнергии, но и выполнять противопаводковую роль, предотвращая подтопления населённых пунктов Амурской области.



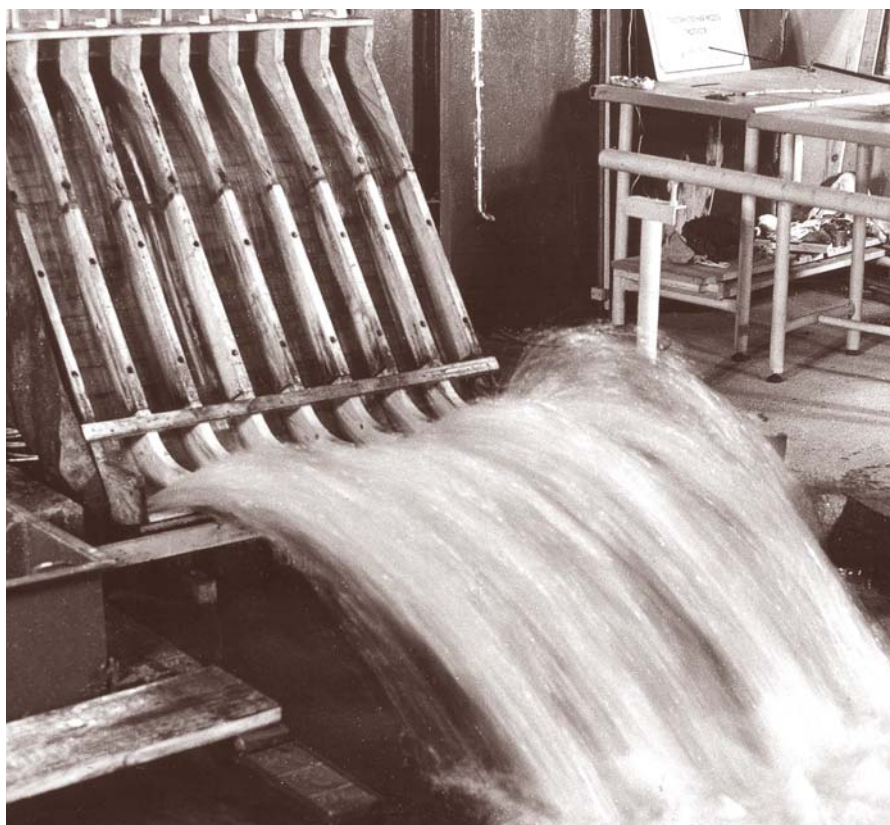
Укладка первого кубометра бетона Бурейской ГЭС, 1985 год



Группа сотрудников, исследующих модель одного из вариантов Бурейской ГЭС

В 1975 году было утверждено технико-экономическое обоснование, включавшее в себя строительство гидроэнергетического комплекса в составе Бурейской ГЭС в Талаканском створе и Долдыканской, позднее получившей название Нижне-Бурейской, ГЭС. С конца 1970-х годов работы, связанные со строительством Бурейской ГЭС, заняли особое место в деятельности ВНИИГ. С 1978 года в ходе строительства Бурейской плотины специалисты института вели натурные наблюдения, которые дали новые результаты, расширившие представления о работе плотин и влиянии технологии возведения на их последующее состояние.

Строительство станции затянулось по экономическим причинам. В 1998–2000 годах ВНИИГ провёл исследование состояния объекта. К моменту возобновления строительства изменились отдельные государственные требования и подходы к производству строительно-монтажных работ.



*Исследования на модели Бурейской ГЭС
пропуска расчётного расхода через эксплуатационный водосброс*

Исследования
на модели
водосброса
Бурейской ГЭС



Технический проект гидроузла претерпел ряд изменений, было применено новое архитектурно-планировочное решение.

Первый гидроагрегат Бурейской ГЭС был введён в эксплуатацию в 2002 году, последний – в 2007 году. Специалисты ВНИИГ на основании экспериментальных и теоретических исследований внесли инновационные предложения, которые способствовали скорейшему введению ГЭС в строй и обеспечили её надёжную и безопасную работу. В исследованиях для Бурейской ГЭС были задействованы практически все подразделения института. Водохранилище было заполнено до проектной отметки летом 2009 года, а полностью строительство Бурейской ГЭС завершилось в 2014 году.

В ходе строительства ГЭС с участием ВНИИГ была доработана конструкция водосброса плотины. Сотрудники института

выполнили комплексные научные исследования гидравлических режимов, пропуска строительных и эксплуатационных расходов и других вопросов. В 2005 году на пространственной модели масштаба 1:120 проводились гидравлические исследования пропуска расходов гидроузла в период достройки плотины и работы четырёх гидроагрегатов.

В 2010–2011 годах при гидромеханических испытаниях гидроагрегатов Бурейской ГЭС ВНИИГ выполнил ряд динамических исследований. Сотрудниками института был измерен и проанализирован уровень вибраций здания ГЭС при различных режимах работы гидротурбинного оборудования.

Во ВНИИГ были разработаны материалы для бетонных работ. Для обоснования технологии бетонирования плотины, обеспечивающей трещиностойкость кладки, и нового

метода возведения водосливной грани был проведён комплекс расчётных и экспериментальных исследований.

Для исследования прочности и сейсмостойкости конструкций станции во ВНИИГ были созданы пространственные математические модели скального основания, бетонной гравитационной плотины, здания ГЭС и некоторых других сооружений. Модель основных бетонных сооружений Бурейской ГЭС состояла из 608 596 объёмных элементов и использовалась для анализа прочности бетонной гравитационной плотины при основных и особых сочетаниях нагрузок и воздействий.

На Бурейской ГЭС внедрена автоматизированная система сейсмометрического контроля (АССК), созданная во ВНИИГ. АССК выполняет функции сейсмометрического контроля, регистрируя сейсмические события от 0 до 9 баллов. Кроме АССК, во ВНИИГ для Бурейской ГЭС также был разработан проект системы автоматизированного контроля гидротехнических сооружений (САК ГТС). Институт поставил на станцию аппаратуру и оборудование для САК ГТС, программное обеспечение информационно-диагностической системы и контрольно-измерительную аппаратуру для контроля напряжённо-деформированного состояния плотины.

ВНИИГ осуществляет научно-техническое сопровождение обеспечения безопасности сооружения. В институте была разработана Декларация безопасности Бурейской ГЭС.

Проект Нижне-Бурейской ГЭС как составной части Бурейского каскада был разработан и утверждён в 1986 году. Строительство станции намечалось на спаде работ по Бурейской ГЭС, которое сильно затянулось вследствие кризиса 1990-х годов.



Обследование водосброса Бурейской ГЭС



Обследование водоводов Бурейской ГЭС



*Перекрытие
Буреи в створе
Нижне-Бурейской ГЭС
19 апреля 2016 года*

В 2007 году начались работы по коррективке проекта, результатом которых стало существенное изменение технических решений.

Строительство станции велось ПАО «РусГидро» с лета 2010 года. 19 апреля 2016 года состоялось перекрытие Буреи в створе Нижне-Бурейской ГЭС, торжественная церемония пуска агрегатов станции произошла в 2017 году. Нижне-Бурейская ГЭС стала крупнейшей гидроэлектростанцией России, строительство которой было начато в постсоветское время. В 2019 году на станции были введены в эксплуатацию солнечные панели, что стало первым в России опытом размещения солнечной генерации на территории ГЭС.

Для обоснования проекта Нижне-Бурейской ГЭС в результате экспериментальных

гидравлических исследований и математического моделирования была разработана и обоснована оптимальная конструкция водобойного колодца, позволяющая свести к минимуму деформации скального русла.

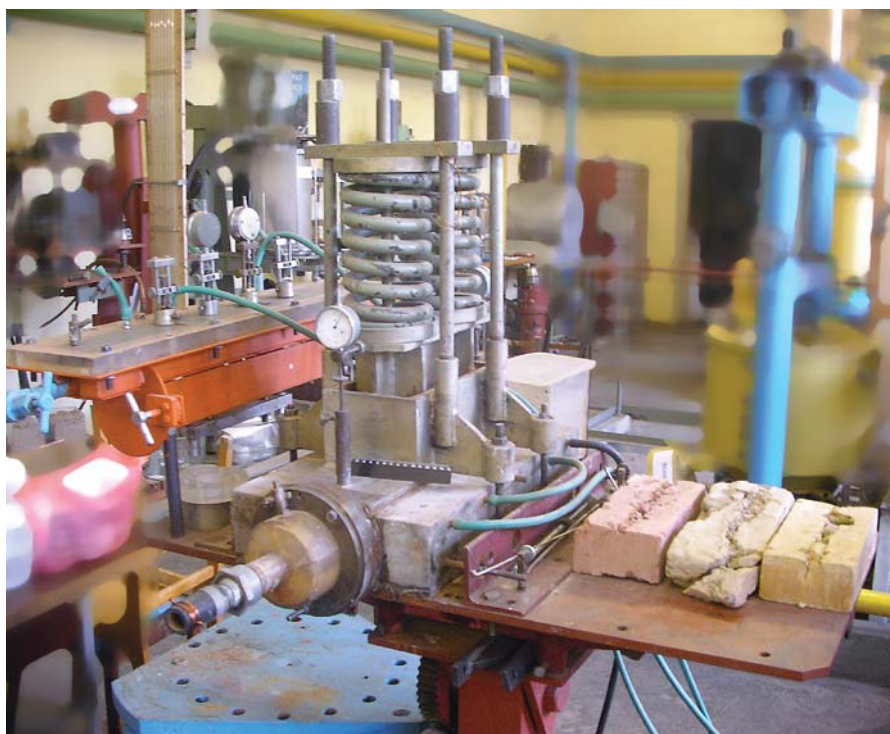
Для Нижне-Бурейского гидроузла в институте была разработана уникальная, не имеющая аналогов в практике гидротехнического строительства конструкция нового типа глиноцементобетонных противофильтрационных элементов из бурсекущихся свай для тела грунтовых плотин. До этого времени грунтовые плотины с глиноцементобетонной диафрагмой строились высотой до 15 м, а метод бурсекущихся свай применялся в основном для ремонта противофильтрационного элемента уже построенных плотин. Новый тип противофильтрационного устройства, созданный



Грунтовая плотина Нижне-Бурейской ГЭС

во ВНИИГ, позволил возвести грунтовую плотину Нижне-Бурейской ГЭС в сжатые сроки с высоким качеством. Условия работы сооружения подтверждают проектные параметры и позволяют рекомендовать широкое использование глиноцементобетонной диафрагмы, выполненной методом буросекущихся свай, для грунтовых плотин высотой до 60 м.

ВНИИГ провёл испытания образцов грунтов и провёл анализ их состава, определив пригодность карьерных грунтов для укладки в конструктивные элементы плотины. Институт выполнил уникальные исследования в крупномасштабной установке для оценки фильтрационной прочности сопряжения этих грунтов, обосновывающие безопасность плотины Нижне-Бурейской ГЭС.



Установка «Бора-2» для испытаний грунтов на суффозионную устойчивость



Бурейская ГЭС,
годы строительства – 1976–2014





Нижне-Бурейская ГЭС,
годы строительства – 2010–2019



Богучанская ГЭС

Строительство пятой по мощности гидроэлектростанции России – Богучанской ГЭС – началось в 1980 году, хотя поиски подходящего створа на Ангаре велись с 1965 года. Специалисты ВНИИГ ещё на этапе проектирования этого объекта проводили инженерно-геологические и другие исследования, которые позволили разработать наиболее эффективные конструктивно-технологические решения.

Технический проект Богучанской ГЭС был утверждён Советом министров СССР в де-

кабре 1979 года, первый кубометр бетона в тело плотины уложили в апреле 1982 года, а полностью Ангара в створе Богучанской ГЭС была перекрыта в 1987 году. Завершение строительства планировалось в 1992 году, несколько раз переносилось, а затем было приостановлено на стадии 58% готовности. РАО «ЕЭС России» приняло решение о включении Богучанской ГЭС в число приоритетных для финансирования. Для обоснования завершения строительства ГЭС ВНИИГ выполнил комплекс научно-исследовательских работ.

Строительство возобновилось в 2006 году. В мае 2012 года началось заполнение Богучанского водохранилища, и в 2015 году станция вышла на полную проектную мощность после заполнения водохранилища до отметки 208 метров.

Богучанская ГЭС стала самой современной из всех крупных действующих гидроэлектростанций. На ней был применён целый ряд уникальных технических решений, которые обосновывались во ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева.

Одно из них – ступенчатая конструкция водосброса, обоснованная специалистами ВНИИГ на физической модели. Данное решение обеспечивает гашение энергии потока на сливной грани и снижение скоростей потока в нижнем бьефе. Такие конструкции водосброса встречаются на зарубежных объектах, но в отечественной практике



Трёхмерная геометрическая модель водосброса Богучанской ГЭС

гидростроительства это был первый опыт установки ступенчатого водосброса в теле гравитационной бетонной плотины. Высота ступенчатого водосброса превышает 80 м, а его пропускная способность – 3900 куб. м/с. Кроме того, его конструкция адаптирована для эксплуатации в суровых климатических условиях.

Ещё одно уникальное решение – литая асфальтобетонная диафрагма в теле каменно-набросной плотины. Использование литого асфальтобетона вместо укатанного, применяемого на зарубежных объектах, позволило возводить сооружение при отрицательной температуре воздуха. Специалисты ВНИИГ обосновывали выбор материала, конструкции и технологии строительства диафрагмы, а впоследствии осуществляли научное сопровождение, в том числе коррекцию исходных материалов и рецептур асфальта, уточнение технологии, контроль качества и пр.

При строительстве бетонной плотины Богучанской ГЭС по рекомендации ВНИИГ были применены бетоны повышенной подвижности. Специалисты института разработали новые составы бетонных смесей и новую технологию бетонирования.

В предпусковой период в течение ряда лет сотрудники ВНИИГ выполняли обследование металлоконструкций водопроводящих трактов Богучанской ГЭС. По результатам обследования на основании выданных рекомендаций были проведены ремонтные работы конструкций затворов и облицовок водоводов, что позволило увеличить надёжность гидротехнических сооружений. По итогам обследования и выполненных ремонтных работ специалисты ВНИИГ выдали заключения о готовности к работе конструкций водопроводящих трактов Богучанской ГЭС.



Заливка асфальтобетона в диафрагму Богучанской ГЭС



Строительство Богучанской ГЭС



Богучанская ГЭС,
годы строительства – 1980–2017



Ирганайская и Гоцатлинская ГЭС



Строительство литой асфальтобетонной диафрагмы
на плотине Ирганайской ГЭС

В 1970 году в Дагестане была утверждена «Схема использования рек Андийского и Аварского Койсу», первоочередным объектом которой являлась Ирганайская ГЭС. Её строительство началось в 1977 году. Чтобы обеспечить транспортную доступность строительной площадки, был построен Гимринский автодорожный тоннель, ставший самым протяжённым в России. Возведение основных сооружений станции началось в 1987 году.

Вскоре строительство было остановлено по экономическим причинам. В 1998 году, когда Ирганайская ГЭС была включена в число сооружений, подлежащих ускоренной достройке, был пущен первый гидроагрегат станции.

Для Ирганайской ГЭС, которая строилась в зоне с повышенной сейсмичностью, специалисты ВНИИГ осуществили научное обоснование проекта высокой грунтовой плотины (101 м) с тонкой асфальтобетонной диафрагмой. В институте были разработаны составы литого асфальтобетона и технология их укладки в диафрагму плотины. Также были выполнены исследования напряжённо-деформационного состояния плотины и агрегатного блока при увеличении сейсмичности района строительства до девяти баллов.

Гидравлические исследования узла сопряжения специалисты ВНИИГ проводили на пространственной модели масштаба



1:60, на которой был воспроизведён отводящий канал гидроэлектростанции, участок русла с быстотоком и мостовой опорой и участок отводящего канала за узлом сопряжения. Был дан ряд рекомендаций по креплению различных участков узла сопряжения. В процессе возведения грунтовой плотины сотрудники института занимались натурными исследованиями её состояния. Они выполнили расчёт величины фильтрационных расходов через плотину, основание, береговые примыкания и дали рекомендации по повышению эффективности противофильтрационных элементов при наполнении водохранилища до проектной отметки. Также во ВНИИГ были проведены контрольные определения характеристик грунтов, уложенных в различные элементы

плотины. В конце 2007 года институт выпустил заключение о готовности плотины.

Ирганайская ГЭС

К весне 2008 года строительство плотины Ирганайской ГЭС было завершено. В результате станция достигла мощности 400 МВт, став второй по мощности гидроэлектростанцией в Дагестане. С 1 января 2012 года Ирганайская ГЭС вошла в состав Дагестанского филиала ПАО «РусГидро».

Согласно изначальной схеме гидроэнергетического использования реки Аварское Койсу выше Ирганайской ГЭС планировалось строительство ещё одной станции, верхней ступени каскада. Приказ о начале подготовительного периода строительства Гочатлинской ГЭС на реке Аварское Койсу



Гоцатлинская ГЭС,
годы строительства – 1991–2015



в Дагестане был издан Минэнерго СССР в 1991 году. Фактически работы на площадке (вертикальная планировка территории, строительство ЛЭП и подстанции) начались в 1995 году, а в 1997-м – приостановлены. Интерес к проекту снова возник в 2005 году, а 21 сентября 2006 года председатель правления ОАО «ГидроОГК» Вячеслав Синюгин подписал приказ о начале работ по сооружению Готатлинской ГЭС. Перекрытие реки состоялось в 2009 году, а 1 октября 2015 года Готатлинская гидроэлектростанция была введена в эксплуатацию. Ей было присвоено имя главного инженера проекта В.А. Минина.

69-метровая плотина Готатлинской ГЭС была возведена из гравийно-галечникового грунта. Её водонепроницаемость обеспечивала асфальтобетонная диафрагма – стена из литого асфальтобетона шириной 90 см в центре плотины. Заключительную фазу контроля качества возведения диафрагмы вели специалисты ВНИИГ. Они исследовали выбуренные керны и отслеживали физико-механические характеристики укладываемого материала. На основании полученных данных сотрудники института оперативно вносили поправки в технологию работ.

Сотрудники ВНИИГ провели монтаж контрольно-измерительной аппаратуры здания ГЭС, установили её в земляную плотину, в том числе в асфальтобетонную диафрагму.

Готатлинская ГЭС оснащена разработанной во ВНИИГ автоматизированной системой сейсмометрического контроля (АССК). Возможности по расширению и адаптации на конкретном объекте, по интеграции с существующими и перспективными системами мониторинга делают АССК уникальным инструментом, разработанным в строгом соответствии с нормативными требованиями.

Зарамагские ГЭС

С 1968 года проводились изыскания на реке Ардон в Северной Осетии для возведения гидроэнергетического комплекса, строительство которого началось в 1979 году, но неоднократно приостанавливалось и возобновлялось. Первоначальный проект комплекса из Головной и Зарамагской

ГЭС корректировался из-за ужесточения экологических требований, пересмотра сейсмичности района строительства, выявления ранее неучтённых геологических особенностей, появления новых технологий. В 1995 году проектирование станции было передано институту «Ленгидропроект». При участии



Головная ГЭС



ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева в последующие годы были внесены значительные изменения в конструкцию гидроэнергетического комплекса. В частности, изменилась конструкция верховой перемычки, здание Головной ГЭС было полностью размещено на скальном основании, для повышения надёжности была доработана конструкция водоприёмника строительно-эксплуатационного водосброса и плотины.

Северная Осетия является энергодефицитным регионом, поэтому в 1998 году по решению РАО «ЕЭС России» Зарамагские ГЭС вошли в число станций, подлежащих ускоренной достройке. Строительные рабо-

ты были активизированы с 2001 года и сконцентрировались на объектах Головного узла. ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева в эти годы провёл исследования, связанные с обоснованием оптимальной технологии возведения грунтовой плотины ГЭС, а затем осуществлял научно-техническое сопровождение её строительства. Также сотрудники института проводили гидравлические исследования на фрагментарной модели масштаба 1:40, включающие в себя обоснование конструкции эксплуатационного туннельного водосброса и исследование гидравлических условий работы нижнего бьефа гидроузла. 18 сентября 2009 года состоялся официальный пуск Головной ГЭС.

*Бетонирование
блоков
Зарамагской ГЭС-1*

В 2013 году ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева разработал техническую документацию на информационно-диагностическую систему наблюдений за состоянием ГЭС-1 в период временной консервации, получившую положительное экспертное заключение.

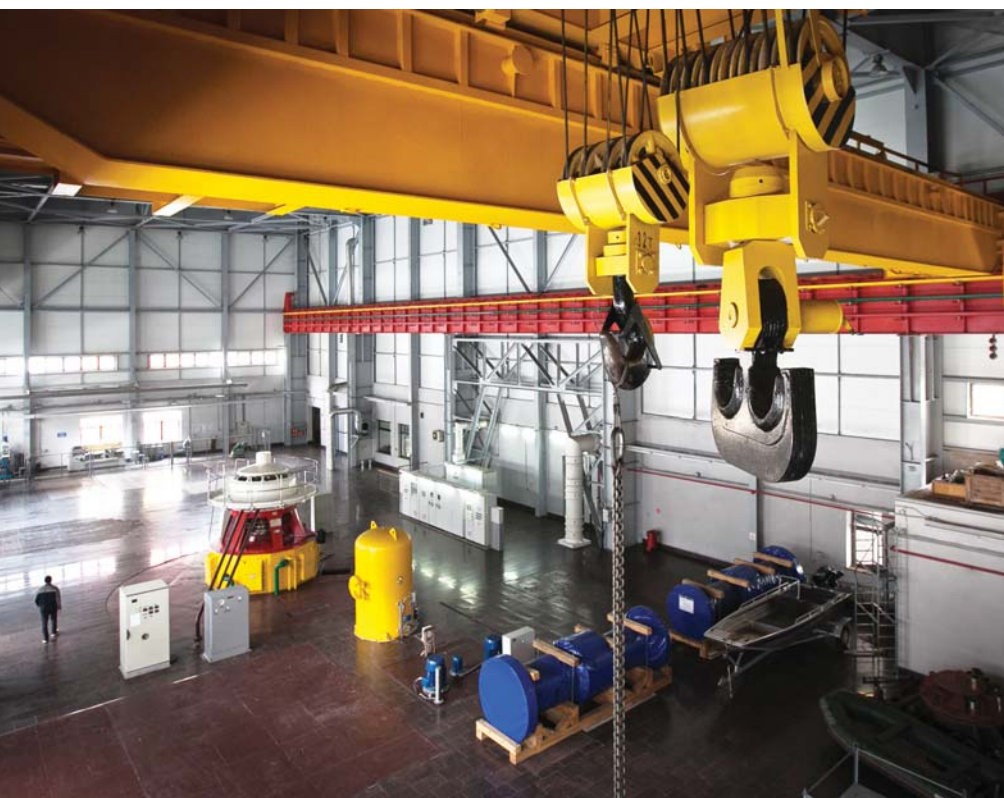
В 2015 году было принято окончательное решение о завершении строительства Зарамагской ГЭС-1, готовность которой оценивалась в 60%. В том же году сотрудники ВНИИГ провели мониторинг состояния деривационного туннеля, бассейна суточного регулирования и водоприёмника с переходным участком, вертикальной шахты турбинного водовода.

Для бассейна суточного регулирования ГЭС-1 специалисты ВНИИГ разработали базовые составы бетона и рекомендации по

производству бетонных работ, а в дальнейшем выполняли техническое сопровождение при возведении основных сооружений станции. Поскольку строительство вертикального участка турбинного водовода длиной 500 м было затруднено из-за сложной конструкции, ограниченного доступа в шахту вертикального ствола и стеснённых условий в ней, специалисты ВНИИГ разработали составы высокотехнологичного бетона на основе высокоподвижных бетонных смесей и добавок нового поколения.

На основе анализа экспериментальных гидравлических исследований специалисты ВНИИГ уточнили основные параметры вихревого гасителя и концевой успокоителя, определили гидродинамические нагрузки на них, оптимизировали конструкцию труб технологического выпуска. В институте для последующего расчётного обоснования технических решений были разработаны трёхмерные модели существующей земной поверхности по топогеодезическим данным и проектного решения противоаварийного водосброса, вписанного в рельеф местности.

В 2019 году строительно-монтажные работы завершились, были проведены испытания обоих гидроагрегатов, гидравлического тракта и электротехнического оборудования. Специалисты ВНИИГ провели работы по вводу в действие автоматизированной системы диагностического контроля (АСДК) Зарамагской ГЭС-1. В её составе применялись инновационные решения, позволившие получить достоверную целостную картину состояния станции в режиме реального времени, что значительно снижает риск внештатных ситуаций. Станция была введена в эксплуатацию в конце 2019 года, торжественное открытие состоялось в феврале 2020 года.



Машинный зал Зарамагской ГЭС-1



Зарамагская ГЭС-1

Усть-Среднеканская ГЭС

Усть-Среднеканская ГЭС на реке Колыме в Магаданской области строится с 1991 года и является второй, нижней ступенью Колымского каскада ГЭС. В 1990-х годах строительство гидроузла велось низкими темпами. Однако ввод станции был важен не только для обеспечения надёжного энергоснабжения Магаданской области, но и для развития горнодобывающей промышленности. В 1998 году Усть-Среднеканская ГЭС была включена в число приоритетных.

ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева в 1999 году начал экспериментальные исследования прочностных и деформационных характеристик грунтовых смесей, укладываемых в противофильтрационные элементы плотины. Выполнялся анализ качества бетона, укладываемого в основные сооружения гидроузла,

и подобраны составы бетонов, соответствующие проектным требованиям. В 2000 году ВНИИГ проводил комплексные обследования для обоснования конструкции и технологии возведения сооружений пускового комплекса Усть-Среднеканской ГЭС.

В последующие годы сотрудники института оказывали научно-техническую помощь в анализе данных натурных наблюдений. Была проведена ревизия технического состояния установленной контрольно-измерительной аппаратуры, уточнены критерии фильтрационной прочности грунтовой плотины, выполнено обоснование конструктивно-технологического профиля параметров её водоупорного элемента. Конструкция эксплуатационного глубинного водосброса, рассчитанного на расход около 17 тыс. куб. м/с, также была отработана во ВНИИГ.

Пуск первых гидроагрегатов станции состоялся в 2013 году. В связи с этим специалисты ВНИИГ подготовили заключения о работе и техническом состоянии грунтовой плотины и основных бетонных сооружений на стадии первичного наполнения водохранилища до пусковой отметки и в последующий период эксплуатации. В дальнейшем проводилась оценка технического состояния бетонных гидротехнических сооружений при действующих нагрузках и оформлялись технические рекомендации по улучшению контрольных наблюдений за ними. Завершение строительства Усть-Среднеканской ГЭС намечено на 2023 год.



Строительство Усть-Среднеканской ГЭС



Усть-Среднеканская ГЭС

Загорская ГАЭС

Загорская гидроаккумулирующая электростанция (ГАЭС) на реке Кунье в Московской области стала крупнейшей ГАЭС в России. Она выполняет исключительно важную функцию, сглаживая пики нагрузки в Московской энергосистеме.

Решение о строительстве гидроаккумулирующей станции в Московской области было принято в 1974 году, а через два года был утверждён её технический проект. Генеральный проектировщик активно работал с ВНИИГ в решении профильных технических задач. Возведение основных сооружений

началось в 1980 году. Строительство велось быстрыми темпами, пуск первого обратимого гидроагрегата состоялся в 1987 году. Но в 1990-х годах завершение строительства Загорской ГАЭС затянулось. Станция несколько лет работала с неполным составом гидроагрегатов и уменьшенной ёмкостью верхнего бассейна. Последний, шестой, гидроагрегат, а также верхнее и нижнее водохранилища в проектных параметрах были введены в эксплуатацию 25 августа 2000 года. В 2003 году был подписан акт о приёме Загорской ГАЭС в постоянную эксплуатацию.

Загорскую ГАЭС-2 начали строить в непосредственной близости от действующей Загорской ГАЭС-1 в 2008 году. Планируется, что после ввода в эксплуатацию четырёх гидроагрегатов ГАЭС-2 обе станции станут единым целым. Вторая очередь гидроаккумулирующей станции строится для решения проблемы дефицита маневренной регулирующей мощности в Центральной России. В состав сооружений станции входят верхний и нижний бассейны, водоприёмник, напорные водоводы и станционный узел, устройства выдачи мощности, а также объекты инфраструктуры, которые обеспечивают строительство.

ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева разработал для новой ГАЭС расчётную модель сооружений и основания, дал рекомендации по ремонту температурно-осадочных швов между элементами основных сооружений напорного



Загорская ГАЭС, годы строительства – 1980–2003



фронта, выполнил подбор материала для заполнения полости швов. Кроме того, институт провёл анализ документации и технических условий на производство бетонных работ при возведении напорного водовода и информации по выявленным дефектам бетона водовода. По результатам проведённых лабораторных исследований были сформулированы рекомендации по оптимизации состава бетона для дальнейшего возведения напорных водоводов. В 2013

году выполнялся прогноз фильтрационного режима оползнеопасных склонов напорных водоводов.

В 2014 году сотрудниками ВНИИГ после частичной осадки здания ГАЭС-2 были разработаны составы бетона и инъекционные составы для заполнения пустот под зданием станционного узла, а также технологии заполнения пустот для стабилизации осадки.

*Общий вид
Загорской ГАЭС*

Современные исследования и экспертиза для ТЭС и АЭС

На протяжении нескольких десятилетий важная роль в деятельности ВНИИГ отводится исследованиям для объектов тепловой и атомной энергетики. Тематика работ постоянно расширяется – от систем технического водоснабжения до декларирования безопасности.

Гидравлические исследования сооружений, входящих в системы технического во-

доснабжения ТЭС и АЭС, ведутся во ВНИИГ уже свыше 50 лет. Их результаты легли в основу проектов большинства тепловых и атомных электростанций России.

Сотрудниками института продолжается изучение и прогнозирование гидротермических и гидрохимических процессов в водоёмах-охладителях. Особую роль здесь приобрели работы по обеспечению эко-



Бетонирование
блоков
Нововоронежской АЭС



логической безопасности водоёмов и водотоков, использующихся для охлаждения циркуляционной воды ТЭС. Специалисты ВНИИГ провели экологический мониторинг водохранилищ некоторых ГРЭС и ТЭЦ.

Гидравлические исследования выполнялись для ЛАЭС-2, Нововоронежской АЭС-2, Ростовской и Калининской АЭС. Для ряда атомных электростанций в институте были обоснованы основные параметры брыз-

гальных бассейнов в системе охлаждения станций. Институт подготовил проект реконструкции всей системы технического водоснабжения для Сормовской ТЭЦ.

Особое место в работе ВНИИГ занимают исследования, испытание и проектирование систем оборотного водоснабжения с применением градирен. Сотрудники института проводили натурные испытания башенных градирен на многих объектах,

Калининская АЭС



*Южная ТЭЦ
в Санкт-Петербурге*

выполняли комплексное технологическое обследование и теплотехнические расчёты. Также ВНИИГ провёл исследования вентиляторных градирен, редко строящихся в России.

Специалисты института занимались фильтрационными исследованиями сооружений Калининской и Ленинградской АЭС, Загорской ГАЭС, Сургутских ГРЭС-1 и ГРЭС-2. Во ВНИИГ создаются инженерно-геологические, геомеханические и гидрогеодинамические модели. Они были созданы для

Загорской ГАЭС, ЛАЭС-2, Балтийской АЭС и других объектов. С помощью моделирования разрабатываются технические решения по регулированию уровневого режима грунтовых вод, конструкций противофильтрационных и дренажных устройств.

В институте разрабатываются методы оценки надёжности накопителей промышленных отходов (золошлакоотвалов, хвостохранилищ и других) и их влияния на окружающую среду, совершенствуются технологии возведения таких сооружений.

Исследования и разработки в данной области позволяют дать экспертные заключения об устойчивости ограждающих дамб, возможности использования местных материалов для их возведения, а также надёжности функционирования замкнутой системы гидроудаления.

Для оценки состояния фундаментов турбоагрегатов во ВНИИГ выполняются комплексные статические и динамические исследования. С 1997 года ВНИИГ проводит комплексные исследования сейсмостойкости основных сооружений ТЭС с использованием современных вычислительных комплексов.

Для объектов атомной промышленности в России и за рубежом институт осуществляет исследования по обоснованию расчётных значений прочностных и деформационных характеристик грунтов при статических нагрузках. Такие работы были выполнены для зданий реакторов Ленинградской АЭС-2 и Балтийской АЭС. Для оболочек реакторов и фундаментов турбоагрегатов ВНИИГ разрабатывает составы высокопрочного бетона (например, класса В60 для Ленинградской АЭС-2), высокопрочных, тяжёлых и особо тяжёлых бетонов (для Нововоронежской АЭС-2).

Более 20 лет в институте проводятся исследования фильтрующих устройств систем аварийного охлаждения активной зоны АЭС, крайне важных для безопасности станций при выходе радиации за пределы реакторного отделения.

В число зарубежных проектов ВНИИГ вошли Тяньваньская АЭС в Китае, АЭС «Ханхикиви-1» в Финляндии, АЭС «Аккую» в Турции, проектируемая АЭС «Эль Дабаа» в Египте, АЭС «Руппур» в Бангладеш и другие объекты.



Натурные испытания градирни № 5 Казанской ТЭЦ-2





Ленинградская АЭС,
годы строительства – 1967–1973

Сооружения на шельфе

С 1989 года ВНИИГ занимается обоснованием проектов сооружений на шельфе. Эти работы стали одним из постоянных направлений деятельности института. Сооружения на шельфе в процессе возведения и эксплуатации должны выдерживать нагрузки от подвижек ледяных полей, волн, ветра, течений и сейсмические воздействия. Требования, определяющие проектирование и строительство таких сооружений, соизмеримы по сложности с теми, что применяются при возведении крупных энергетических объектов. Большой опыт участия в проектировании и строительстве гидроэлектрических, тепловых и атомных станций в суровых климатических условиях позволил институту принимать активное участие в работах по освоению арктического шельфа России и шельфа острова Сахалин.

В данном направлении приоритетной деятельностью стало научно-техническое сопровождение разработки обоснований и рабочих проектов сооружений на шельфе, таких как платформы и терминалы для нефти и газодобычи, искусственные острова и другие. В институте определяются природные нагрузки на сооружения, оценивается прочность грунтов основания, разрабатываются мероприятия по защите дна от размывов, проводятся расчёты устойчивости системы «сооружение – основание» при различных типах нагрузок.

Во ВНИИГ выполняются расчёты ледовых воздействий на сооружения, эксперти-

за принятых ледовых нагрузок, обоснование и оптимизация технических решений донных элементов крепления платформ. В институте разрабатываются специальные технологии производства работ по бетонированию, создаются высокоморозостойкие бетоны и специальные бетоны для ремонта сооружений на шельфе.

В конце 1990-х – начале 2000-х годов ВНИИГ собрал данные для экологической оценки проекта разработки нефтяного месторождения «Приразломное» в Ненецком автономном округе и оценил надёжность грунтового основания платформы. Были выполнены исследования, связанные с системой контроля состояния кессона, а также с защитой дна от размывов при воздействиях от волн и течений. В 2004 году проводились дополнительные экспериментальные исследования защиты от размывов.

Специалисты ВНИИГ проводили сравнение вариантов балластировки платформ в условиях Белого и Печорского морей по техническим и технологическим параметрам. Они разработали схему доставки в Печорское море материалов, механизмов и оборудования для выполнения на плаву работ по приготовлению бетонных смесей. Кроме того, был определён порядок укладки бетона в металлические полости корпуса платформы без виброуплотнения в условиях сокращённых по климатическим причинам сроков проведения работ. В институте анализировались варианты



Платформа «Приразломная» в доке



Платформа
«Пильтун-Астохская-Б»

использования строительных материалов из карьеров, расположенных на Кольском полуострове, в Карелии, Коми и Ямало-Ненецком автономном округе. Для платформы в Канда拉克шском заливе проводились технологические и сметно-финансовые расчёты.

Для Штокмановского месторождения в Баренцевом море сотрудники ВНИИГ определили исходные данные по инженерно-геологическим условиям. Также в институте разрабатывались и согласовывались технические условия по проектированию конструкций для месторождения Чайво на Сахалине.

С 2005 года во ВНИИГ проводились научные исследования для проекта «Сахалин-1».

Институт совместно с зарубежными партнёрами принял участие в экспериментальных исследованиях защиты от размывов платформы «Арктун-Даги». В процессе работы исследовалась также защита от размывов для трубопроводов.

Институт выполнил экспертизу документов на проектирование свайного фундамента устройства для причаливания и разгрузки танкеров. Сваи, использованные в данном проекте, имели уникальную конструкцию и являлись комбинацией забивных свай и свай, зацементированных в скальное основание. Их проектирование не регламентировалось ни одним из действующих нормативных документов. В августе 2005 года терминал для причаливания и



разгрузки танкеров был успешно установлен в заливе Чихачёва.

Для проектирования объектов обустройства месторождения имени Ю. Корчагина в северной части акватории Каспийского моря были разработаны разделы специальных технических условий (СТУ) по сейсмическим нагрузкам и проектированию свайных креплений, отражающие специфику конструктивных особенностей платформ и условий их эксплуатации. Научной новизной работы является применение комплекса российских и зарубежных нормативных документов по проектированию платформ. Это позволяет обеспечить должный уровень надёжности и безопасности и минимизировать объём работ, выполняемых в мор-

ских условиях, а также снизить стоимость строительства и эксплуатации.

В рамках проекта «Сахалин-2» в 2002–2004 годах ВНИИГ участвовал в проектировании нефтегазовых платформ «Лунская-А» и «Пильтун-Астохская-Б». Институт выполнил анализ проектных решений конструкций железобетонных опорных оснований платформ, определил проектные требования к бетону. В частности, проводились оценка долговечности бетона, использованного при строительстве железобетонных оснований гравитационного типа, и испытание бетонов на морозостойкость. В 2005–2007 годах ВНИИГ выполнил декларирование безопасности опорных оснований стационарных газо- и нефтедобывающих платформ проекта «Сахалин-2».

Буровая платформа «Орлан» в зимний период

В 2006 году ВНИИГ проводил анализ и сопровождение экспертизы документов по подключению к системе морских трубопроводов «Моликпак» – первой в России морской производственно-добывающей платформы ледового класса, установленной на шельфе Охотского моря в рамках проекта «Сахалин-2». Институт выполнил исследования для определения сейсмостойкости платформы, модернизированной установкой нефтегазового модуля.

В 2008–2010 годах институт в рамках проекта «Сахалин-1» провёл ряд работ, связанных с проектированием и строительством нефтяной платформы для месторождения Аркутун-Даги на шельфе в Охотском море. Во ВНИИГ были разработаны специальные технические условия и проект основания платформы «Беркут», ставшей крупнейшей в России морской нефтегазовой буровой платформой. Специалисты института при участии зарубежных коллег провели разработки и исследования бетонов в лабораториях и в производственных условиях на опытных моделях. По результатам испытаний были выбраны составы бетона для основных конструкций опорного основания гравитационного типа.

При выполнении исследований для проектов сооружений для нефте- и газодобычи на шельфе ВНИИГ успешно сотрудничает с крупнейшими российскими и зарубежными компаниями. Институт обладает современными лабораториями, имеет широкие возможности не только для математического, но и для физического моделирования, работает по российским и зарубежным нормативно-правовым стандартам. За годы работы ВНИИГ приобрёл значительный опыт обоснования проектирования и строительства стационарных морских ледостойких платформ в неблагоприятных климатических условиях.



Буксировка основания платформы «Беркут» к месту установки



Объекты гражданского строительства

В числе исследований, связанных с проектированием, строительством и реконструкцией, в деятельности ВНИИГ особое место заняли объекты гражданского строительства, в первую очередь – расположенные в Санкт-Петербурге и Ленинградской области.

В ходе реконструкции исторических зданий Санкт-Петербурга и Ленинградской

области ВНИИГ имени Б.Е. Веденеева выполнял исследования грунтов и контроль качества строительных работ на таких объектах, как Константиновский дворец (с 2003 года – Дворец конгрессов в городе Стрельне Ленинградской области) и вторая сцена Мариинского театра. Во ВНИИГ проводились фильтрационно-суффозионные исследования котлованов под строительство, в том числе при застройке в историческом



*Установка пьезометров
для обследования
Дворца конгрессов
в Стрельне*



центре Северной столицы, на подтопленной территории Константиновского дворца, на Таицком водоводе, питающем пруды и каналы Царского Села и признанном памятником культурного наследия федерального значения.

В рамках обследования Константиновского дворцово-паркового ансамбля сотрудники института изучили состояние зданий дворцового комплекса, выполнили инженерно-геологическое обследование и оценку прочности их оснований. Были тщательно обследованы мосты, каналы, каскады прудов. Работы ВНИИГ использовались при создании проекта реконструкции дворцово-паркового комплекса. Также сотрудники института разработали и обосновали

комплекс инженерно-технических решений по предотвращению подтопления фундамента Дворца конгрессов.

Для Ладужского вокзала в Санкт-Петербурге специалисты ВНИИГ создали проект гидроизоляции и проводили дальнейшее научно-техническое сопровождение его выполнения. Ко времени обращения строительной организации в институт основные конструкции подземной части здания уже были возведены. Во ВНИИГ была подобрана гидроизоляция, сочетающаяся с ними. Впервые в стране для строительных швов бетонных конструкций применялись уплотнения жгутами из набухающей в воде резины. По рекомендациям института была выполнена система дренажа здания.

Инженерно-техническое обследование Таицкого водовода в Царском Селе



Укладка полимерной геомембраны на грунтовое основание



Строительство полимерного экрана на накопителе сточных вод

Различные работы выполнял ВНИИГ для Петербургского метрополитена. Для подземных переходов под Новочеркасской площадью и подземного вестибюля станции метро «Новочеркасская» был разработан комплекс мероприятий по гидроизоляции. Чтобы ликвидировать протечки, институтом был предложен ремонт с применением инъекций полимерных материалов, который позволял вести работы без закрытия станции. ВНИИГ оценивал безопасность эксплуатации участка размыва между станциями метро «Лесная» и «Площадь Мужества». При строительстве подземного вестибюля станции «Комендантский проспект» сотрудники института дали рекомендации по противofильтрационной защите.

Разработанная сотрудниками ВНИИГ методика по оценке риска аварий гидротехнических сооружений применялась не только на объектах гидро- и теплоэнергетики, но и на таких предприятиях коммунальной инфраструктуры, как ГУП «Псковводоканал» или МУП «Водоканал города Петрозаводска».

В 1990-х годах во ВНИИГ получило развитие научное направление, связанное с обустройством техногенно-нагруженных территорий. Так, институтом был разработан целый ряд проектов специальных защитных экранов для локализации загрязнённого массива, исключающих возможность поступления вредных веществ в окружающую среду. В 1999–2002 годах под наблюдением специалистов ВНИИГ на шламохранилище Ачинского глинозёмного комбината был выполнен экран из полиэтиленовых геомембран общей площадью 1,2 млн кв. м. В 2003 году сотрудники института разработали экран повышенной надёжности для хвостохранилища Ульбинского металлургического завода, содержащего радиоактивные отходы и тяжёлые металлы и расположенного вблизи водозабора



Комплекс защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений

города Усть-Каменогорска. Для Водоканала Санкт-Петербурга во ВНИИГ был разработан экран накопителя сточных вод Северной станции аэрации.

ВНИИГ осуществлял исследования для района размещения сооружения 105-й береговой технической базы Северного флота на Кольском полуострове, полигона промышленных токсичных отходов «Красный бор», полигона складирования осадка сточных вод «Волхонка», полигона промышленных отходов «Светогорск». Было выполнено много работ по этому направлению в сфере гражданского строительства в Санкт-Петербурге. Выполнялись работы для территорий, вводящихся во вторичный оборот: квартал 55 Северо-Приморской части Санкт-Петербурга (на месте бывшей Приморской свалки), электроподстанции «Ржевская», парка 300-летия Петербурга, кварталов в Невском

районе Санкт-Петербурга для застройки торгово-развлекательными комплексами.

Институт внедрял новые технологии в сфере дорожного строительства и ремонта. Сотрудники ВНИИГ исследовали грунты и контролировали качество реконструкции дорожного полотна Литейного, Старо-Петергофского, Среднеохтинского проспектов, при строительстве Шафировской развязки на КАД. Лаборатория статических исследований грунтов также проводила исследования для проекта дорожной развязки в районе Поклонной горы и Орловского тоннеля для автотранспорта в центре Санкт-Петербурга под Невой.

В 2001 году возобновилось строительство Комплекса защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений. В этом есть и заслуга ВНИИГ, так как эксперты Европейского банка реконструкции и развития работали на базе института и совместно с сотрудниками института изучали состояние сооружений комплекса. Для Комплекса защитных сооружений ВНИИГ выполнил большой объём работ по обследованию состояния грунтовых и бетонных сооружений комплекса, а также исследования для строящихся сооружений с целью повышения их надёжности и совершенствования технологии возведения.

В 2011 году комплекс начал свою работу и в 2012 году ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева разработал для него декларацию безопасности. В институте был проведён комплекс работ по научно-техническому обеспечению эксплуатации гидротехнических сооружений Комплекса защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений. За прошедшие с момента ввода в эксплуатацию годы сооружение показало свою эффективность, защитив город более чем от двадцати пяти наводнений.



Обследование Комплекса защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений



В 2014 году для крупного общественно-делового комплекса во ВНИИГ была разработана технология бетонирования массивных железобетонных конструкций самоуплотняющимися бетонными смесями. На основании расчётов термонапряжённого состояния были определены схема разбивки фундамента на блоки бетонирования, мероприятия по уходу и выдерживанию бетона. Предложенные технические решения были реализованы в 2015 году. Также был выполнен ряд исследований грунтов основания сооружения.

В рамках участия в строительстве моста на остров Русский во Владивостоке специа-

листы института предложили уникальное решение по скоростному бетонированию ответственных массивных конструкций – ростверков под пилоны моста. Применение самоуплотняющихся бетонных смесей с использованием микронаполнителей и специальных комплексных добавок позволило проводить бетонирование в зимних условиях, без применения виброуплотнения, что способствовало экономии энергии, времени и трудозатрат, а также снизило риск развития коррозии. Благодаря предложению ВНИИГ, соблюдая высокое качество работ, без перерывов удалось уложить в блок бетонирования более 10 тыс. куб. м бетона в течение четырёх суток.

*Мост на остров
Русский*

Обмен уникальным опытом

Долгие годы ВНИИГ отвечает за координацию усилий отечественного научно-технического потенциала. Выполняя головные функции в отрасли, институт регулярно проводил координационные совещания и конференции. Продолжая эти традиции, на базе института 23–24 октября 1996 года состоялось Первое Всероссийское совещание гидроэнергетиков, проведённое по инициативе РАО «ЕЭС России». В работе совещания приняли участие представители более 300 предприятий и организаций электроэнергетической отрасли России и стран

СНГ, а также представители властных структур. Основным обсуждаемым вопросом совещания стало состояние гидроэнергетического комплекса России, сложившееся в период экономического кризиса, способы выхода из застоя в освоении гидропотенциала России. Отмечалась ведущая роль гидроэлектростанций в сохранении надёжного энергоснабжения отраслей экономики и улучшении экономической ситуации. По итогам совещания был выработан перечень мер для сохранения и развития гидроэнергетики в составе топливно-энергетического комплекса



Второе Всероссийское совещание гидроэнергетиков, 2001 год

России. ВНИИГ принял активное участие во Втором совещании гидроэнергетиков в 2001 году в Санкт-Петербурге, в Третьем – в 2005 году в Жигулёвске и в Четвёртом – в 2010 году в Москве.

ВНИИГ активно участвует в международном научно-техническом сотрудничестве. Институт длительное время был тесно связан с такими научными организациями, как Международная ассоциация гидравлических исследований (МАГИ), Международная комиссия по большим плотинам (СИГБ), Международное общество по механике грунтов и геотехническому строительству (МОМГиГС), Международное общество по механике грунтов скальных пород (МОМПС), принимает участие в работе Международной ассоциации по мерзлотоведению (МАМ) и Международной ассоциации по инженерной геологии (МАИГ).

В рамках сотрудничества с этими структурами ВНИИГ был организатором и участником многих международных форумов. В 2001 году на базе ВНИИГ была проведена Международная конференция «Геотехника-2001», в работе которой приняли участие около 200 участников, в том числе восемь учёных из зарубежных государств, а в 2002 году – Международный симпозиум МАГИ «Гидравлические и гидрологические аспекты надёжности и безопасности гидротехнических сооружений», в котором приняли участие 25 зарубежных учёных из 13 стран и 250 делегатов из России. В своём выступлении на закрытии симпозиума генеральный секретарь МАГИ высоко оценил результаты работы симпозиума и поблагодарил руководство ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева и Российский национальный комитет МАГИ за хорошую организацию собрания.

XVII Международный симпозиум по льду под патронажем МАГИ и РАО «ЕЭС Рос-



сии» проходил с 21 по 25 июня 2004 года в Санкт-Петербурге, в Шуваловском дворце. Организация симпозиума осуществлялась РНК МАГИ и ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева. Оргкомитет симпозиума возглавил председатель РНК МАГИ, доктор технических наук, профессор Д.А. Ивашинцов. В работе симпозиума приняли участие 159 специалистов из 15 стран, приехавших из Канады, Норвегии, США, Швеции, Финляндии и других стран. После завершения симпозиума председателем Ледового комитета МАГИ Х.Т. Шеном было направлено благодарственное письмо в адрес РАО «ЕЭС России» и ОАО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева», в котором отмечалось, что симпозиум в Санкт-Петербурге стал лучшим из всех проведённых МАГИ международных симпозиумов по льду как в части организации его работы, так и в части технической и культурной программ и диапазона рассмотренных проблем.

С 2005 года в Санкт-Петербурге проходит научно-техническая конференция «Гидроэнергетика. Гидротехника. Новые разработки и технологии». Это крупнейшее отечественное отраслевое мероприятие для

Международный симпозиум МАГИ «Гидравлические и гидрологические аспекты надёжности и безопасности гидротехнических сооружений», 2001 год



Восьмая научно-техническая конференция «Гидроэнергетика. Гидротехника. Новые разработки и технологии»

специалистов в области гидроэнергетики и гидротехнического строительства продолжило традицию координационных научных совещаний 1960–1990-х годов. Конференция проходит на базе Всероссийского научно-исследовательского института гидротехники имени Б.Е. Веденеева и Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (СПбПУ). Ведущие учёные и инженеры нашей страны получают возможность обсудить ключевые проблемы гидроэнергетики, определить основные направления развития отрасли, обменяться опытом и наладить профессиональные контакты. К 2020 году состоялось 13 научно-технических конференций, последняя проходила в онлайн-формате.

22–24 июня 2007 года ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева и Технический комитет по вычислительным аспектам расчёта и проектирования плотин Международной комиссии по большим плотинам (ICOLD) при поддержке

ОАО «РАО ЕЭС России», ОАО «ГидроОГК», НП «Гидроэнергетика России» провели в Санкт-Петербурге IX Специальный международный семинар по численным методам расчёта плотин. В России впервые он проводился с участием специалистов из 12 стран.

27–29 апреля 2009 года на базе ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева состоялся Международный семинар по фильтрационной прочности грунтовых плотин и оснований. Его организаторами выступили ОАО «РусГидро» и Европейская рабочая группа Международной комиссии по большим плотинам. Более 70 участников из разных стран выступили с докладами и обсудили вопросы защиты от суффозии в плотинах и дамбах. Обозначенные в рамках семинара проблемы имеют большое значение при проектировании, строительстве и эксплуатации плотин из грунтовых материалов, прежде всего с точки зрения их безопасной работы.

4–15 ноября 2013 года в здании ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева прошёл международный семинар на тему «Проектирование, строительство и эксплуатация малых ГЭС». Семинар проводился в партнёрстве с Международной организацией Энергетического сотрудничества в регионе Балтийского моря (БАСРЕК) и Минэнерго России. Специалисты энергетической отрасли обсудили инновационные технологии проектирования и строительства малых ГЭС и обменялись опытом их эксплуатации. Были намечены направления сотрудничества в области малой гидроэнергетики с партнёрами из стран БАСРЕК. В состав этой организации, созданной в 1999 году, вошли 11 стран: Россия, Германия, Дания, Исландия, Лат-

вия, Литва, Норвегия, Польша, Финляндия, Швеция и Эстония. Россия председательствовала в БАСРЕК с июля 2012 по июль 2013 года.

Членство в российских и международных организациях, участие в семинарах и конференциях помогают ВНИИГ быть в курсе новейших тенденций развития гидроэнергетики и гидротехники, поддерживать связи с научным и профессиональным сообществом. Обмен знаниями и опытом с коллегами, презентация последних достижений и участие в дискуссиях позволяют сотрудникам идти в ногу со временем, а институту поддерживать авторитет крупного научного центра.



Одиннадцатая научно-техническая конференция «Гидроэнергетика. Гидротехника. Новые разработки и технологии»



ВНИИГ СЕГОДНЯ

Обследование напорных трубопроводов
Свистухинской ГЭС Каскада Кубанских ГЭС

В одной команде

Переход наукоёмких ресурсных отраслей страны на новый технологический уровень, связанный с активным внедрением цифровых технологий и развитием кросс-отраслевых связей, определил вектор развития ключевых областей науки и техники, в том числе и гидротехники. С учётом современных тенденций развития отрасли осуществляется научное и инженерно-консультационное обеспечение проектирования, строительства и эксплуатации сложных, особо ответственных гидротехнических сооружений. Опираясь на надёжный фундамент векового опыта, ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева уверенно сохраняет лидерство в своей сфере за счёт активного опережающего развития по всем направлениям, внедрения передовых технологий, использования современного технологического и управленческого инструментария.

В 2016 году должность генерального директора занял Роман Николаевич Орищук, внёсший большой вклад в развитие проектного направления деятельности института и укрепление его позиций как авторитетного научного центра. С февраля 2021 года исполняющим обязанности генерального директора ВНИИГ был назначен Александр Дмитриевич Созинов, имеющий значительный опыт в руководстве проектами в сфере гидротехнического строительства и управлении подразделениями института.

На сегодняшний день выстроенная во ВНИИГ организационная структура включает в себя 11 производственных подразделений,



в числе которых – как действующие много лет, так и вновь созданные под актуальные задачи. Такой сплав традиций и новаторства способствует эффективной командной работе при выполнении комплексных исследований на всех этапах жизненного цикла объектов.

Так, разработка проектной документации в институте базируется на слаженной совместной деятельности сотрудников научных и проектного подразделений для выполнения проектно-изыскательских работ, а также на использовании многолетнего опыта взаимодействия с другими проектными организациями по технико-экономическому, конструктивно-технологическому, расчётному обоснованию и разработке отдельных разделов проектов.

Решением комплексных инженерных задач и обеспечением возможности выполнения работ под ключ во ВНИИГ занимается

*Здание ВНИИГ
им. Б.Е. Веденеева
на Гжатской улице,
дом 21, литера А*

управление проектирования. В состав работ по проектированию гидротехнических сооружений различного назначения входит разработка технико-экономического обоснования строительства гидротехнических объектов, разработка проектной и рабочей документации, осуществление функций генпроектировщика, проведение авторского надзора, сопровождение объектов в ходе строительства и эксплуатации. В распоряжении специалистов управления – современные информационные технологии и инструменты многомерного моделирования. При разработке проектов комплексной реконструкции применяются новейшие цифровые технологии и технические средства, позволяющие оперативно получать достоверную информацию, необходимую для разработки проекта.

Одно из приоритетных направлений деятельности ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева – обеспечение безопасной эксплуатации гид-



Генеральный директор ВНИИГ в 2016–2021 годах
Р.Н. Орищук



3D-модель машинного зала Гизельдонской ГЭС
с устройством гидроагрегатов с ковшовыми турбинами

ротехнических сооружений. В настоящее время департамент «Аналитический центр по безопасности ГЭС», являясь структурным подразделением аналитического центра ПАО «РусГидро» и выполняя работы для гидротехнических сооружений различного класса и назначения от Кавказа до Дальнего Востока, развернул активную работу на ГЭС объектов тепловой энергетики головной компании. Он принимает непосредственное участие в цифровизации процессов деятельности аналитических центров по безопасности гидротехнических сооружений. Также при участии ВНИИГ созданы и успешно работают аналитические центры по безопасности ГЭС объектов АО «ЕвроСибЭнерго», ПАО «ТГК-1».

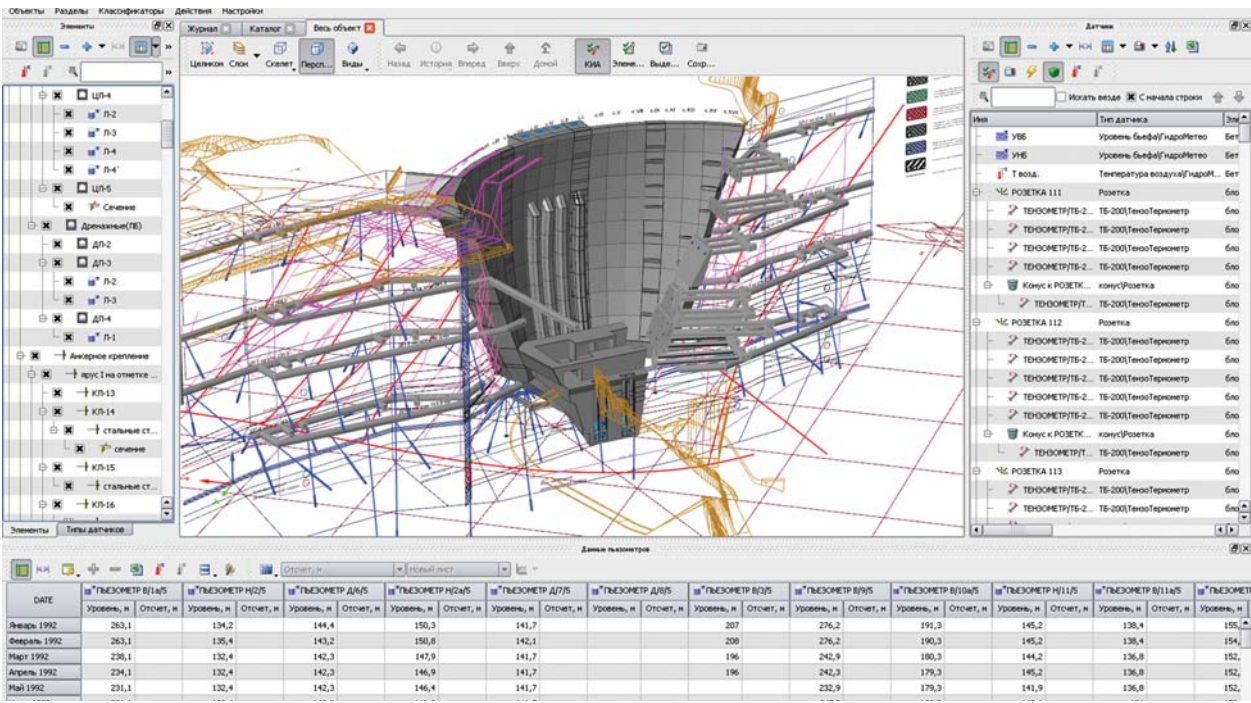
Частью комплексных мероприятий, направленных на повышение надёжности и

безопасности гидроэнергетических объектов, является разработка и внедрение автоматизированных систем диагностического контроля гидротехнических сооружений (АСДК ГТС). Этими вопросами занимается отдел «Системы автоматизированного контроля гидротехнических сооружений». В отделе также разрабатываются автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП), системы мониторинга инженерных конструкций (СМИК), информационно-аналитические системы (ИАС).

В лабораториях отдела «Основания, грунтовые и подземные сооружения» осуществляются исследования по профилям «инженерная геология», «фильтрационные испытания», исследования в области проектирования и эксплуатации намывных сооружений и отвалов. Среди направлений работ – разработка конструкций грунтовых сооружений и их оснований, в том числе с применением современ-



И.о. генерального
директора ВНИИГ
в 2021 году
А.Д. Созинов



Информационно-
диагностическая
система Dedalus
(«Дедал»),
разработанная
во ВНИИГ



Выполнение измерений на модели Новосибирской ГЭС



В лаборатории «Механика грунтов и геотехника»

ных геосинтетических материалов, проектов рекультивации, полигонов и хранилищ.

Отдел «Механика грунтов и геотехника» обеспечивает сопровождение инженерно-геологических изысканий оснований сооружений и строительных материалов (карьеров), занимается разработкой оптимальных программ инженерно-геологических изысканий и лабораторных исследований грунтов. Специалисты отдела проводят лабораторные исследования грунтов оснований, сооружений и карьерных материалов, осуществляют подбор грунтовых (в том числе крупнообломочных) материалов и разработку льдогрунтовых композитов для применения их в качестве строительных материалов, разрабатывают гидроизоляционные и антикоррозионные составы, грунтовые и льдогрунтовые композиты.



Проведение измерений на модели в лаборатории «Техводоснабжение и охладители ТЭС и АЭС»

Отделом «Статика и динамика сооружений и оснований» с помощью современных программных комплексов выполняются расчёты устойчивости грунтовых сооружений (плотин, золошлакоотвалов, хвостохранилищ), скальных массивов, склонов и откосов при статических и динамических нагрузках, а также расчёты напряжённо-деформированного состояния и несущей способности систем «сооружение – основание», «подземное сооружение – основание» с учётом особенностей конструкций, различных типов противофильтрационных элементов, элементов подземного контура и их сопряжений.

Сфера деятельности отдела «Гидравлика, гидроледотермика и использование водохранилищ» – обоснование компоновок гидроузлов и гидравлика сооружений в экс-

плуатационный и строительный периоды, гидрологические расчёты, разработка правил использования водохранилищ. Специалисты отдела работают над изучением различных (гидродинамических, кавитационных, волновых, ледовых и т.д.) воздействий на ГТС и разрабатывают мероприятия по снижению этих нагрузок на объекты. Подобные задачи решаются с применением методов физического и математического моделирования.

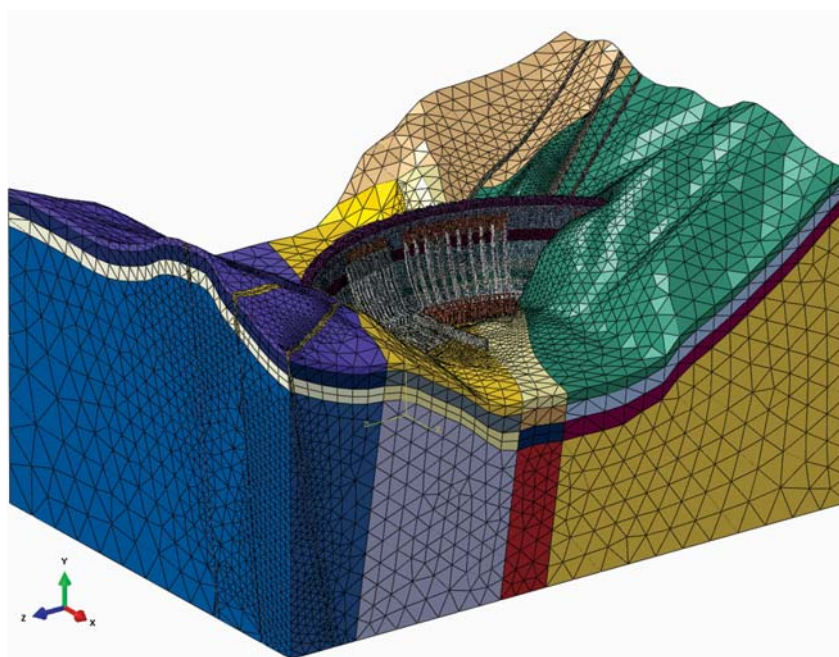
В отделе «Техводоснабжение и охладители ТЭС и АЭС» выполняются гидротермические исследования водохранилищ-охладителей ТЭС и АЭС, гидравлические исследования водозаборов насосных станций и сбросных трактов охлаждающей воды. Отдел также проводит комплексное обследование систем технического водо-

Приготовление самоуплотняющейся бетонной смеси в лабораторной бетономешалке

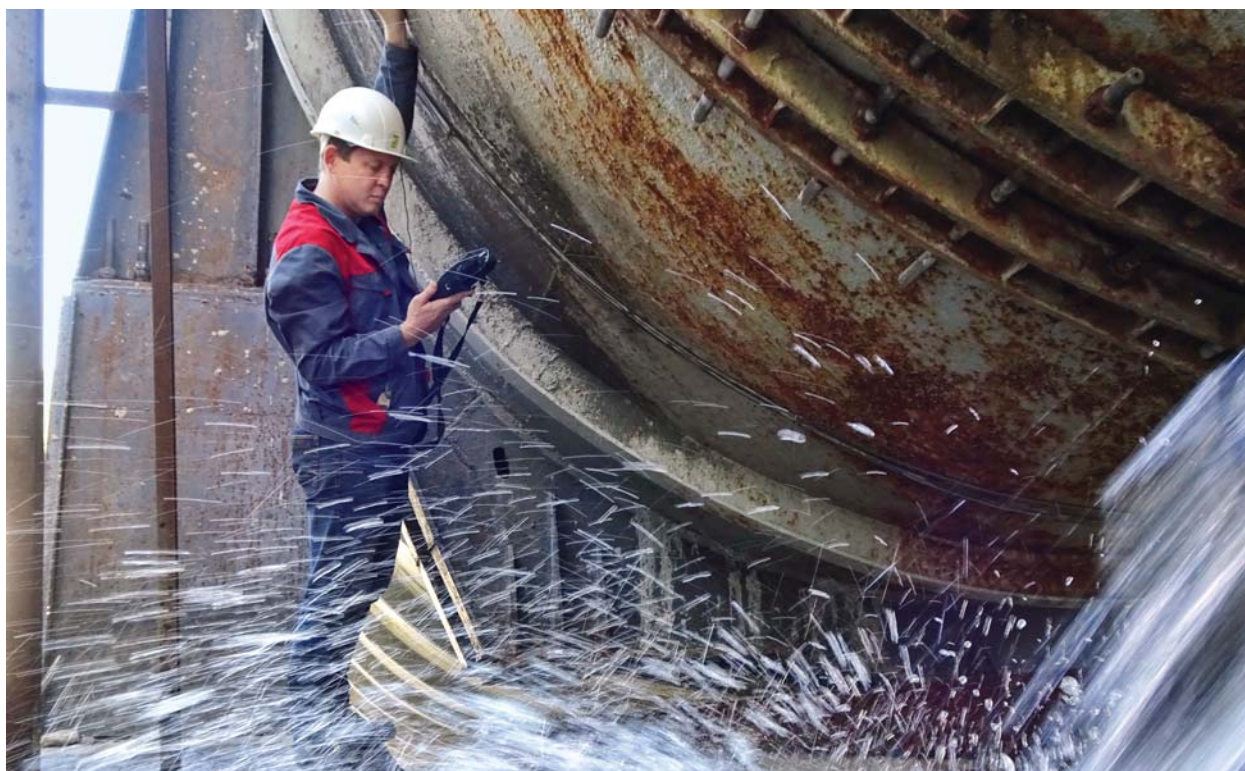


снабжения и их оборудования, натурные испытания охладителей и лабораторные исследования их технологического оборудования, разработку номограмм градиентов, проектирование систем оборотного водоснабжения.

Отдел «Статика и сейсмостойкость бетонных и железобетонных сооружений» выполняет широкий круг расчётных исследований напряжённо-деформированного состояния бетонных и железобетонных сооружений при основных, особых и аварийных сочетаниях нагрузок и воздействий, включающих сейсмические, ударные, тепловые, экстремальные климатические воздействия. Исследования проводятся с использованием математического моделирования работы сооружения совместно с основанием на пространственных моделях. Это позволяет эффективно решать весь комплекс задач, возникающих на протяжении жизненного цикла сооружений, от оптимизации проектных решений и процесса возведения сооружения до организации



Конечно-элементная модель системы «сооружение – основание»



Обследование
напорных
трубопроводов
Чирюртской ГЭС

мониторинга с применением расчётных моделей и прогнозирования состояния сооружений при изменении текущих нагрузок и воздействий.

Современные технические решения по производству бетонных работ – сфера деятельности отдела «Технология строительства и ремонта железобетонных сооружений». Отдел проводит исследования в области технологии бетона и новых материалов, ведёт разработку новых материалов и видов бетона для строительства и ремонта сооружений, осуществляет проектирование составов бетона. При выполнении данных работ характерной особенностью является комплексный подход – от разработки новых технологий и материалов до их внедрения на объектах и сдачи в эксплуатацию. Для большей части инновационных решений разрабатываются новые либо актуализируются уже существующие нормативные документы. Также подразделением осуществляется контроль качества бетона и бетонных работ.

Диагностика строительных конструкций, оборудования, динамические исследования несущих конструкций выполняются силами отдела «Диагностика сооружений, механического оборудования и сопровождение спецработ». При диагностике проводится неразрушающий контроль с применением ряда современных методов: ультразвука, вибродиагностики, магнитной памяти металла и других. Также в отделе проводятся экспериментальные исследования гидротехнических сооружений атомной энергетики с целью обоснования их надёжности и эффективности работы в аварийных условиях.

Секрет успешной многолетней деятельности ВНИИГ – труд профессионалов в единой команде, где все участники работают на общее дело и готовы предоставить друг другу необходимую помощь. Сплочённая командная работа позволяет находить эффективные решения сложных задач, которые ставит практика гидротехнического строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений.

По самым высоким стандартам



Лабораторная установка для комплексного исследования геосинтетических материалов в обновлённой лаборатории фильтрационных исследований им. акад. Н.Н. Павловского

Для АО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева» как для современного научного центра характерен акцент на комплексность, многофункциональность и устойчивое развитие. Институт стремится к технологическим и инновационным изменениям во всех сферах деятельности.

Современная постоянно обновляемая лабораторная база ВНИИГ ориентирована на решение сложных, нестандартных инженерных задач и разработку эффективных решений в области гидротехнического строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений. Сегодня это более 12 000 кв. м производственных площадей, включающих в себя уникальное в масштабе России оборудование. В преддверии своего 100-летия институт запустил комплексную программу модернизации лабораторно-производственной базы, целью которой является оснащение лабораторий в соответствии с современными международными требованиями. Программа предполагает реконструкцию производственных помещений общей площадью около 7000 кв. м.

В числе первых полную реконструкцию прошла лаборатория фильтрационных исследований им. академика Н.Н. Павловского, которая по праву считается одной из старейших в институте. В ходе её модернизации были обновлены действующие установки и создана унифицированная блочно-модульная система инженерного обеспечения, основанная на использовании современных приборов и ма-

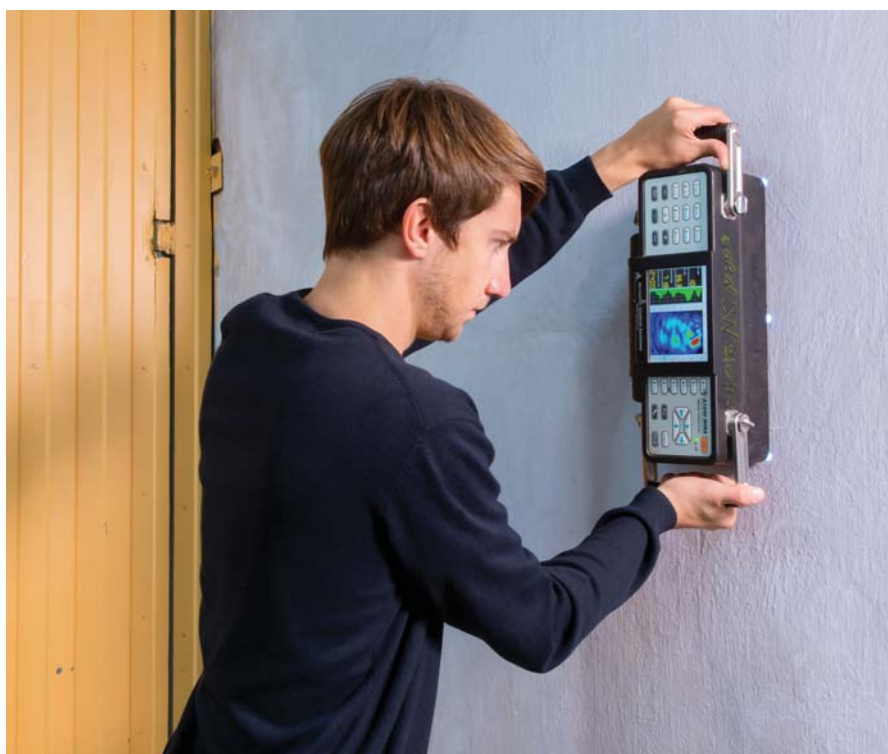
териалов. Обновлённая лаборатория имеет значительный научный потенциал, её расширенные технические возможности повышают качество проводимых в институте фильтрационных исследований и позволяют развивать новые направления работ в этой области.

Проводится реконструкция и в лаборатории бетона, которая располагает мощной экспериментальной базой, позволяющей решать задачи любой сложности в области строительных материалов и бетонов. Компетенции лаборатории охватывают полный комплекс испытаний строительных материалов, бетонных смесей, бетонов, растворов, добавок, наполнителей и ремонтных материалов. Лаборатория оснащена испытательными машинами, оборудованием, измерительными приборами и устройствами, в том числе созданными в единственном экземпляре, для проведения стандартных испытаний в соответствии с российскими и зарубежными нормативными документами. Так, кавитационно-эрозионная установка с камерой «Вентури» была изготовленная на заказ и не имеет аналогов в России. Лаборатория оборудована современными приборами неразрушающего контроля для испытаний бетона и ремонтных материалов, в том числе на строящихся и эксплуатируемых объектах.

С момента основания института важным направлением его деятельности было проведение гидравлических исследований, для чего создавалась и развивалась соответствующая поставленным задачам экспериментальная база. Сегодня для решения гидравлических задач в институте оборудованы два экспериментальных зала – лаборатория для проведения гидравлических исследований и волновой стенд, предназначенный для изучения волновых воздействий на гидротехнические сооружения. Их параметры позволяют проводить комплексные гидравлические исследования на



Лабораторное помещение с заданным микроклиматом для измерения деформаций бетона при долговременном воздействии нагрузок, температуры и влажности



Обследование железобетонной конструкции неразрушающим методом



Проведение гидравлических исследований на модели Камбаратинской ГЭС



Волновой стенд АО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева»

мировом уровне, а оснащение лаборатории современной уникальной аппаратурой обеспечивает высокую точность при регистрации параметров потока. Актуальным направлением при выполнении гидравлических исследований является использование гибридного моделирования, объединяющего методы физического и математического моделирования с верификацией результатов с помощью натуральных наблюдений.

За последние годы во ВНИИГ модернизирована лабораторная база для исследования свойств крупнообломочных грунтов – основного грунтового материала, используемого при возведении гидротехнических насыпей. С помощью современного оборудования, включающего в себя уникальные приборы, не имеющие аналогов в России, специалисты института проводят испытания грунтов в условиях, максимально приближенных к натурным.

Гидроаэротермические и аэродинамические исследования конструкций оросительных и водоуловительных устройств тепловых и атомных станций проводятся во ВНИИГ на единственном в стране лабораторном стенде, представляющем собой фрагмент испарительной градирни. В институте также имеются лабораторные стенды для гидравлических исследований водозаборов, аванкамер насосных станций и водосбросных трактов охлаждающей воды систем технического водоснабжения ТЭС и АЭС.

В 2019 году во ВНИИГ была создана новая лаборатория «Долговечность бетонных и железобетонных сооружений и их конструктивных элементов», ставшая единственным в стране центром мирового уровня, исследующим биоповреждения конструкций и материалов для энергетической отрасли. В лаборатории создана база для проведения междисциплинарных исследований процессов биокоррозии, биообрастаний и биораз-

рушений на сооружениях промышленного и гражданского строительства.

Поскольку ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева работает со сложными и уникальными объектами, большинство реализуемых им проектов выходят за рамки типовых решений и подходов. Своей задачей институт видит поиск новых технических решений, которые обеспечивают безопасную и надёжную эксплуатацию объекта и при этом являются экономически эффективными.

Среди инновационных разработок ВНИИГ – созданные в институте программные комплексы для многомерного моделирования и другие актуальные IT-продукты.

Вековой опыт исследований для гидроэлектростанций, расположенных в различных



Определение прочностных и деформационных характеристик грунта

природно-климатических условиях, позволяет институту на высоком уровне проводить работы для объектов атомной и тепловой энергетики, транспортной инфраструктуры, высокотехнологичных промышленных комплексов, стационарных сооружений на арктическом шельфе, хвостохранилищ золоторудных и горно-обогатительных фабрик и многих других.

О серьёзном научном потенциале ВНИИГ свидетельствует и его регулярная работа в области патентно-лицензионного обеспечения научных разработок. Институт имеет более 1500 защищённых охранными документами новых технических решений. В настоящее время поддерживаются в силе 71 патент на изобретения, 37 патентов на полезные модели. Также ВНИИГ имеет 17 свидетельств на официально зарегистрированные в Роспатенте программы для ЭВМ и 2 свидетельства на базы данных.



Группа правовой охраны объектов интеллектуальной собственности

Образование и наука

ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева является единственной организацией в группе «РусГидро», в которой функционируют аспирантура, диссертационный совет, докторантура. Целенаправленная многолетняя работа в области подготовки кадров высшей квалификации во многом способствовала сохранению и развитию научного потенциала института. Сегодня во ВНИИГ работают 15 докторов наук и 47 кандидатов технических наук.

За почти 90 лет обучение в качестве аспирантов, докторантов и соискателей учёной степени кандидатов технических наук прошли более 500 сотрудников ВНИИГ и сторонних организаций, среди которых – Красноярская, Чиркейская, Нижегородская ГЭС, Дальневосточный федеральный университет, «Ленгидропроект», «Гидропроект» и другие организации. В настоящее время в аспирантуре ВНИИГ обучаются 24 человека.



Экскурсия для аспирантов ВНИИГ по институту



Защита
диссертации
во ВНИИГ

В рамках развития аспирантуры во ВНИИГ была проведена масштабная работа, включающая в себя разработку образовательных программ, обеспечение образовательного процесса квалифицированными педагогами, библиотечными ресурсами в соответствии с современными требованиями. В 2016 году ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева получил лицензию на осуществление образовательной деятельности № 2173 от 02.06.2016 по направлению 08.06.01 «Техника и технология строительства».

Обучение осуществляется в соответствии с федеральными государственными стандартами, позволяющими включать в учебную программу специальные дисциплины для подготовки в определённых направлениях.

Это обеспечивает возможность гибко реагировать на кадровые запросы строительной отрасли. В обучении применяется подход, позволяющий сформировать у аспирантов общепрофессиональные и узкопрофильные компетенции, важные для научно-исследовательской деятельности.

В настоящее время во ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева действует объединённый с Санкт-Петербургским политехническим университетом Петра Великого диссертационный совет. За последние 30 лет в диссертационном совете защищено свыше 120 диссертаций на соискание учёной степени кандидата и доктора наук по специальностям «основания и фундаменты, подземные сооружения» и «гидротехническое строительство».



*Лекция
для студентов
в читальном зале
научно-технической
библиотеки
ВНИИГ*

Важным направлением работы в сфере подготовки кадров во ВНИИГ является сотрудничество с профильными вузами. Главным партнёром, несомненно, остаётся Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, с которым ВНИИГ связывают 100 лет тесного и плодотворного сотрудничества. Главная задача такого партнёрства – подготовка квалифицированных кадров для энергетического, гидротехнического, промышленного и гражданского строительства. С этой целью в 2018 году между ВНИИГ и СПбПУ был заключён договор о научно-техническом сотрудничестве. Договор способствует объединению интеллектуального и научно-технического потенциала одного из ведущих научно-исследовательских центров в области гидротехники

и крупнейшего технического вуза страны по целому ряду направлений деятельности. Речь идёт о взаимодействии в обучении кадров, в подготовке и выполнении НИОКР, инновационных разработок в области гидротехники и строительства, реализации комплексных проектов, повышении квалификации и ресурсной поддержке.

Аналогичный договор был заключён между ВНИИГ и Национальным исследовательским Московским государственным строительным университетом (НИУ МГСУ). Договор предполагает организацию производственной и педагогической практики студентов вуза и аспирантов ВНИИГ по совместной программе, взаимодействие в вопросах трудоустройства студентов,

обмен педагогическим опытом и проведение учебно-ознакомительных экскурсий в лабораториях ВНИИГ.

За прошедшие годы были налажены контакты и с другими ведущими вузами страны, где готовят кадры по строительным специальностям. В их числе – Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, Дальневосточный федеральный университет, Сибирский государственный университет путей сообщения, Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Государственный университет морского и речного флота им. адм. С.О. Макарова.

В работе с профильными вузами ВНИИГ стремится не только заинтересовать будущих дипломированных специалистов гидротехникой, но и принять активное участие в самом образовательном процессе. На базе ВНИИГ регулярно организуются технические экскурсии, тематические лекции и практические занятия для студентов и аспирантов, во время которых будущие гидротехники знакомятся со спецификой работы в отрасли.

Широко известной и востребованной в отрасли площадкой для обмена профессиональными знаниями и практическим опытом являются регулярно проводимые ПАО «РусГидро» и АО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева» научно-технические конференции «Гидроэнергетика. Гидротехника. Новые



Занятия
для студентов
на базе ВНИИГ
им. Б.Е. Веденеева



Пленарное заседание
13-й научно-технической
конференции
«Гидроэнергетика.
Гидротехника.
Новые разработки
и технологии»
(10–13 ноября
2020 года)

разработки и технологии». Их участники – специалисты филиалов и подконтрольных обществ ПАО «РусГидро» и других энергетических предприятий (в том числе атомной и тепловой энергетики); представители гидростроительных компаний, ведущих университетов России, НИИ строительного направления и сотрудники других организаций. На конференциях обсуждаются актуальные задачи строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений и основного оборудования, формируются главные тренды и направления развития научных, проектных и прикладных исследований и разработок в сфере гидротехники и гидроэнергетики. В числе основных тем обсуждения последних лет – применение цифровых технологий, использование современных разработок при ремонте оборудования и мониторинге гидротехнических сооружений, влияние

гидроэнергетики на экологию, повышение эффективности тепловых станций и многое другое. Неотъемлемой частью конференций «Гидроэнергетика. Гидротехника. Новые разработки и технологии» является награждение молодых специалистов премиями ПАО «РусГидро», а также проведение конкурса на лучшую научно-исследовательскую работу.

Продолжая традицию координации научно-технических программ по гидроэнергетике, в XXI веке ВНИИГ взял на себя миссию сохранения и последующего приумножения научных достижений. Для этих целей 20 лет назад в институте была создана особая площадка для поддержки и развития фундаментальной науки и прикладных технологий, способствующая эффективной подготовке кадров высшей квалификации. Первоначальное её название – «Проблемная



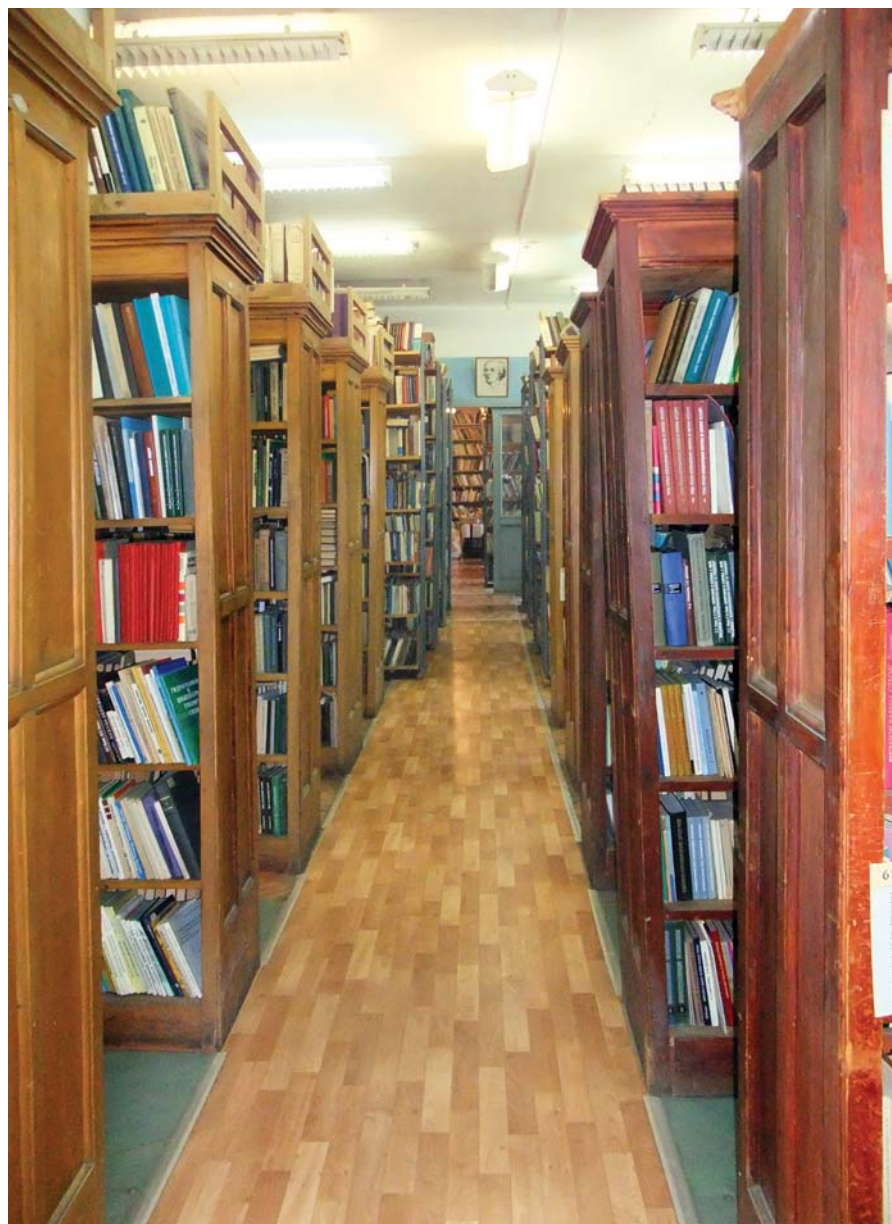
лаборатория», в дальнейшем – Отдел перспективных научно-исследовательских разработок. Здесь ведётся поиск решений нестандартных вопросов, возникающих в ходе проектирования, строительства и эксплуатации уникальных гидротехнических объектов. Таким образом, генерируются новые знания, создаются новые технологии, материалы, методы расчёта, конструктивные решения. При этом в работе активно участвуют молодые перспективные учёные.

Результаты научных трудов и практических исследований ВНИИГ на постоянной основе публикует в виде научных статей, монографий, брошюр и других изданий. С 1931 года издаётся сборник научных трудов «Известия ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева» – авторитетное научное издание, входящее в Перечень ВАК и известное среди специа-

листов в России и за рубежом. Все публикуемые материалы проходят обязательное рецензирование, научное и литературное редактирование, что обеспечивает высокое качество выпускаемой издательской продукции. За последние пять лет издательство ВНИИГ выпустило 20 сборников научных трудов «Известия ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева», несколько монографий, учебных пособий для аспирантов, брошюр и рекомендаций, были изданы сборники трудов научно-технических конференций «Гидроэнергетика. Гидротехника. Новые разработки и технологии». В 2020 году научные и учебные публикации специалистов ВНИИГ были признаны лучшими в рамках Всероссийского конкурса «Лучшая учебная, методическая и научная публикация в области гидроэнергетики России – 2020», организованного ассоциацией «Гидроэнергетика России».

*Заседание
Учёного совета
ВНИИГ.
Президиум*

Корпоративная культура ВНИИГ



Научно-техническая библиотека ВНИИГ

Главное богатство ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева – сплочённая команда высококлассных профессионалов. Молодые работники института могут рассчитывать на поддержку опытных специалистов, которые готовы помочь в решении научных задач, поделиться опытом и знаниями. Традиции наставничества и активное вовлечение молодых сотрудников в научно-исследовательскую деятельность создают благоприятную почву для развития научного потенциала института.

Профессиональное развитие персонала, сохранение сплочённой, ответственной, высокопроизводительной команды, необходимой для решения стоящих перед институтом задач, – основной принцип кадровой политики ВНИИГ. В институте обеспечиваются благоприятные условия труда, возможность карьерного роста и развития компетенций сотрудников. Большое внимание уделяется охране здоровья работников и повышению производственной безопасности.

Своеобразной информационной площадкой, помогающей специалистам ориентироваться в потоке отраслевой и научно-технической информации, является научно-техническая библиотека ВНИИГ. Существующая практически с момента основания института, библиотека аккумулировала в себе уникальный фонд специализированной литературы. Сегодня это более 200 тысяч единиц хранения: книги, отчёты, периодические издания, нормативные документы и многое



другое. Для улучшения информационного обслуживания специалистов института библиотека внедряет современные средства автоматизации библиотечной деятельности.

Ещё одной информационной площадкой института является музей ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева. Он был создан в 1996 году и разместился в историческом помещении – кабинете директора с приёмной, где работали несколько поколений руководителей ВНИИГ. Сегодня это не только уникальный архив истории института, но и информационный центр, где саккумулированы знания об истории и современном состоянии гидроэнергетики, о выдающихся учёных и достижениях научной мысли. В собрании музея представлены редкие издания учёных – основоположников

русской гидроэнергетики, уникальные архивные фотографии, альбомы проектов гидротехнических сооружений, исторические документы и награды, вычислительные устройства и приборы докомпьютерной эпохи и многое другое. Экспозиция музея регулярно обновляется, в том числе современными интерактивными экспонатами. На базе музея ВНИИГ проводятся встречи ветеранов и жителей блокадного Ленинграда, викторины и праздники для детей, тематические квесты, мероприятия в рамках общероссийских тематических фестивалей, а также организуются экспозиции, связанные с историей института и отечественной энергетики. Музей ВНИИГ открыт для всех желающих и предлагает программы, включающие технические экскурсии в лаборатории института.

Экспозиция
«Кабинет директора»
в музее ВНИИГ



Квест для детей в музее ВНИИГ

Именно с музея начинают своё знакомство с ВНИИГ новые сотрудники.

Работа с детьми и молодёжью является актуальным направлением деятельности института. Она направлена прежде всего на популяризацию гидротехники и связанных с ней научных и инженерных специальностей, вовлечение детей и молодёжи в научно-исследовательскую деятельность. Среди реализуемых мероприятий – специально разработанные экскурсии для школьников и студентов по экспозициям музея и лабораториям ВНИИГ, тематические уроки и творческие задания для младших школьников, выставки детских рисунков, сотрудничество с профильными организациями по развитию научно-исследовательской деятельности молодёжи (фонд поддержки молодых учёных «Время науки», образовательный центр



Праздник для детей в рамках Всероссийского фестиваля энергосбережения и экологии #ВместеЯрче в музее ВНИИГ



День открытых дверей для детей сотрудников ВНИИГ



Фотозона у музея ВНИИГ



Студенты Санкт-Петербургского политехнического университета им. Петра Великого, получившие именные стипендии ВНИИГ



Донорская акция во ВНИИГ

«Сириус», ГБНОУ «Академия талантов» Санкт-Петербурга, детский технопарк «Кванториум»), а также с вузами (СПбПУ им. Петра Великого, ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова). Во ВНИИГ регулярно проводятся мероприятия в поддержку общенациональных инициатив, таких как Всероссийский фестиваль энергосбережения и экологии #ВместеЯрче, Всемирный день водных ресурсов и пр. В мероприятиях участвуют учащиеся общеобразовательных школ, студенты технических вузов и дети сотрудников института.

С 2020 года во ВНИИГ реализуется программа благотворительной деятельности, направленная на поддержку нуждающихся граждан, ветеранов и блокадников, а также на воспитание нового поколения учёных и инженеров-гидротехников. Среди мероприятий – поддержка Балтийского научно-инженерного конкурса, который входит в число крупнейших научных соревнований для школьников в России, именные стипендии студентам профильных вузов, адресная помощь ветеранам и блокадникам – бывшим и нынешним сотрудникам института.

Доброй традицией во ВНИИГ стало ежегодное проведение выездных донорских акций, которые институт реализует совместно с Городской станцией переливания крови.

В институте большое внимание уделяется вопросам охраны окружающей среды и природопользования, проводятся экологические волонтерские мероприятия. На постоянной основе организуется ежемесячный сбор макулатуры, высадка деревьев, сбор батареек и аккумуляторов, сбор пластиковых крышек для благотворительного проекта «Крышечки ДоброТы!» и участие в других акциях. Главная цель всех мероприятий – минимизация негативного воздействия на экологию и сохранение благоприятной окружающей среды.



Высадка саженцев во дворе ВНИИГ

Активное участие в жизни сотрудников института принимает первичная профсоюзная организация ВНИИГ, которая входит во Всероссийский электропрофсоюз. Её численность составляет более 200 человек. Особое значение придаётся развитию социального партнёрства, в том числе в рамках коллективного договора, который закрепляет важнейшие для института обязательства работодателя и работников. В договор включены условия, стимулирующие работников повышать квалификацию и развивать творческое отношение к труду.



Диплом за победу в конкурсе
на «Лучший коллективный договор»



На экскурсии, посвящённой Дню Победы

Также в приоритете улучшение условий и охраны труда сотрудников института, охрана здоровья, соблюдение интересов работников, льготы, пособия, компенсации. Коллективный договор ВНИИГ неоднократно признавался победителем в конкурсе общественной организации «Всероссийский электропрофсоюз» в номинации «Лучший коллективный договор в сервисных и прочих организациях».

С участием профсоюзной организации во ВНИИГ ежегодно проходит множество культурно-массовых и спортивных мероприятий. Особое внимание уделяется поддержке спорта и активного образа жизни. Сотрудники института принимают участие в ежегодной корпоративной спартакиаде ПАО «РусГидро» и других спортивных мероприятиях, играют в волейбол, мини-футбол и настольный теннис. Участие в спортивных командах и поддержке коллег в качестве болельщиков на трибунах помогают сплотить коллектив и являются залогом эффективного сотрудничества уже в рамках рабочей деятельности.

Важнейшим приоритетом ВНИИГ является поддержание благоприятного социально-психологического климата, общих ориентиров у всех сотрудников компании. Профессионализм, инициативность, взаимопомощь – важнейшие ценности, которые на протяжении всей истории лежат в основе работы института. Благодаря сплочённому и талантливому трудовому коллективу ВНИИГ на протяжении 100 лет приумножает свой интеллектуальный и технологический капитал, внедряет передовые практики и определяет вектор развития гидротехники. Всё это позволит институту и в дальнейшем оставаться в авангарде науки, осуществлять амбициозные проекты и добиваться впечатляющих результатов.

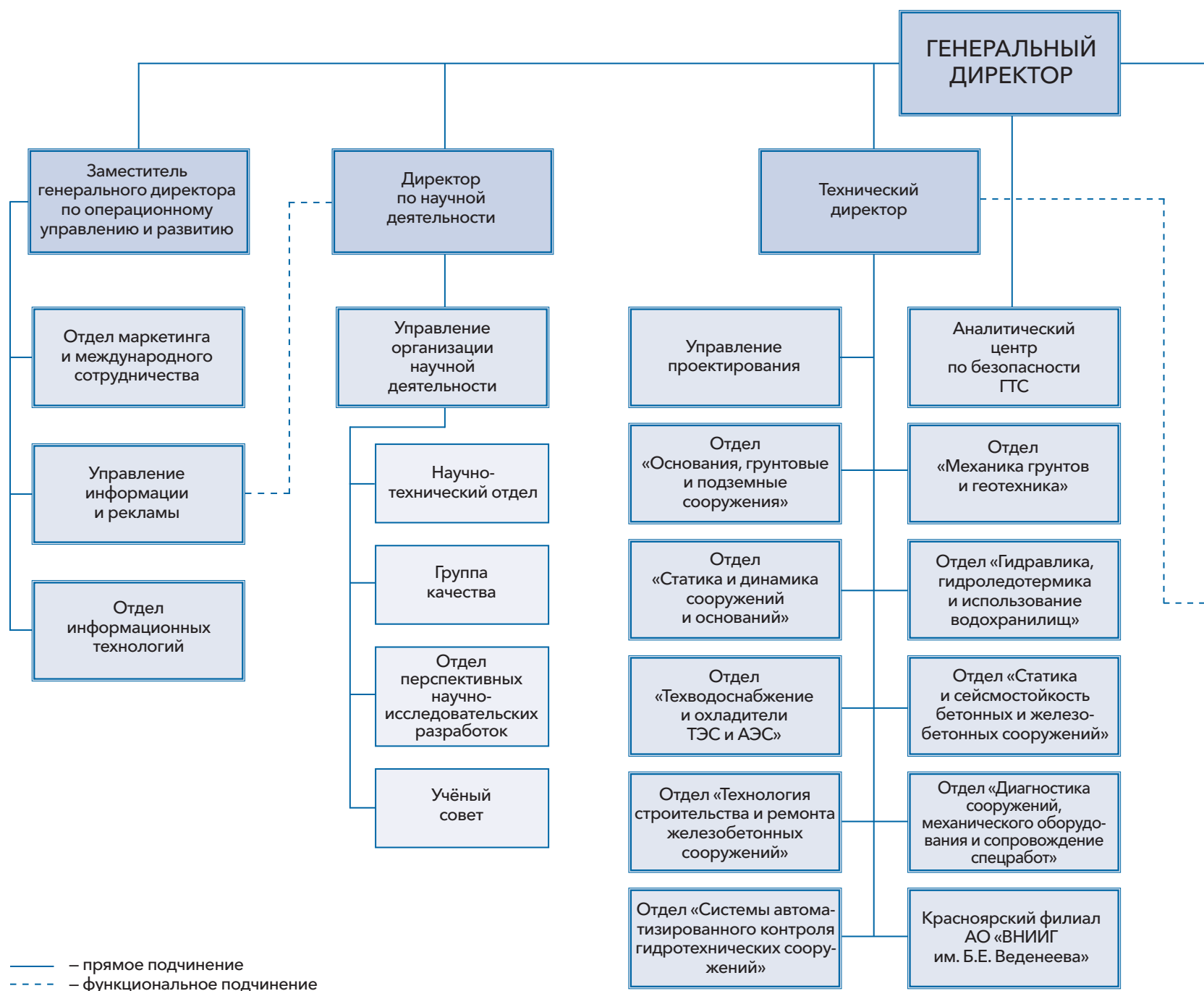


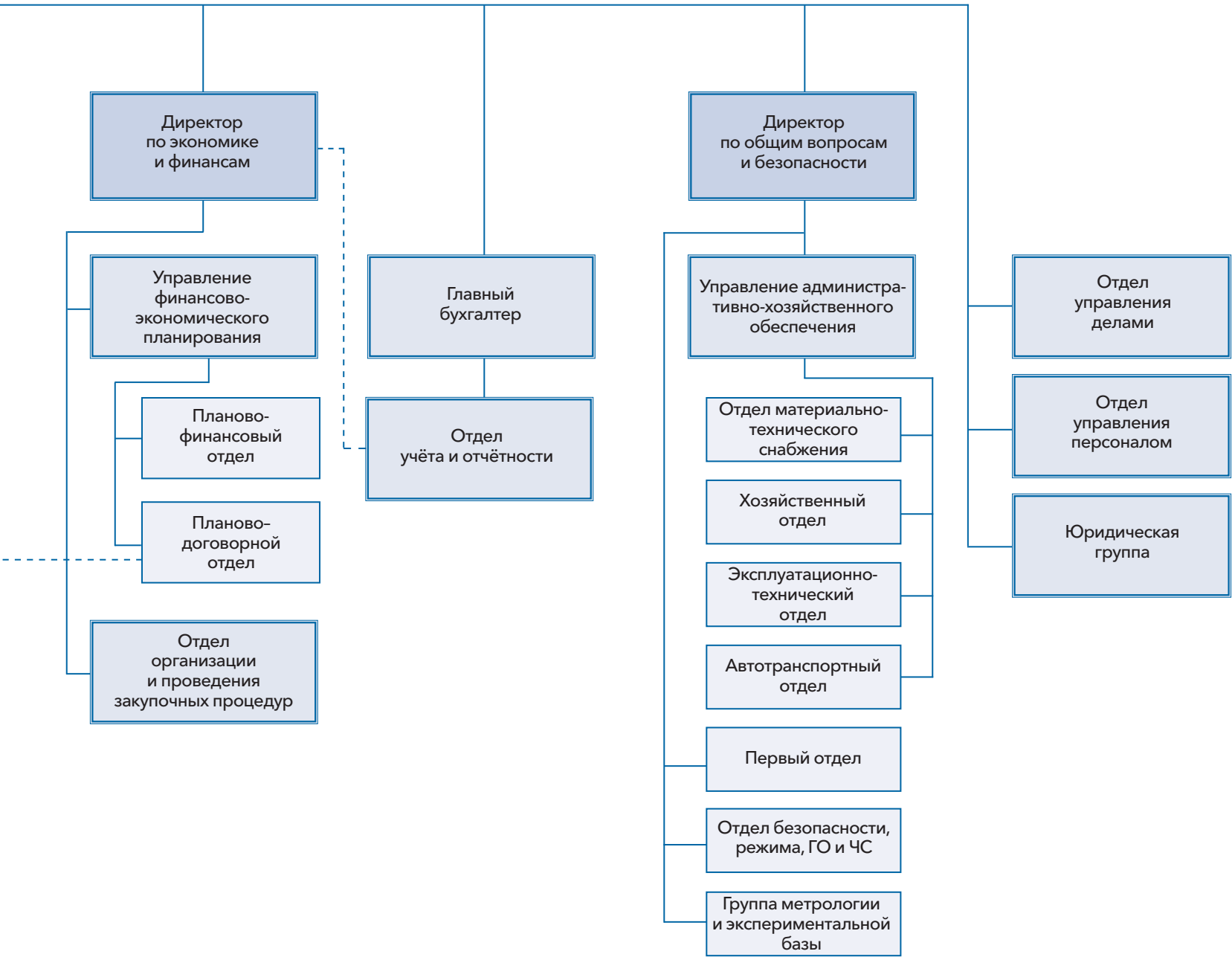
Команда ВНИИГ
на спартакиаде
ПАО «РусГидро»



Команда ВНИИГ
по мини-футболу

Организационная структура АО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева»





Директора института

1921–1929 РИЗЕНКАМПФ Георгий Константинович

Крупнейший специалист в области гидротехники и мелиорации, талантливый организатор и руководитель широко известных проектов по ирригации и комплексному использованию водных ресурсов страны. Организовал и возглавил Научно-мелиорационный институт (позже ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева). Принимал участие в решении почти всех крупнейших водохозяйственных проблем страны того времени.

1929–1930 МОСКВИТИНОВ Иван Иосифович

Один из основателей и первых сотрудников Научно-мелиорационного института, специалист по движению наносов. Получил техническое образование в США, после чего заведовал гидравлическими исследованиями в Туркестане. Был председателем Учёного совета института, организатором науки, инициатором проведения Первого Всесоюзного гидротехнического совещания. Занимал должность профессора Петроградского политехнического института на кафедре промышленного водоснабжения.

1931–1937 ПРОВОРОВ Пётр Николаевич

Стал одним из организаторов преобразования Научно-мелиорационного института в Научно-исследовательский институт гидротехники (НИИГ) и его первым директором. Внёс большой вклад в проведение научных исследований для энергетического строительства в 1930-х годах, в подготовку научных и инженерных кадров для гидроэнергетики.

1937 БАУМГАРТ Владимир Сергеевич (и.о. директора)

Участник проектирования и строительства первых ГЭС по плану ГОЭЛРО, один из крупнейших деятелей в развитии гидротехнического образования, научный руководитель, профессор Ленинградского политехнического института. В институте работал с первых лет основания заместителем директора по науке, затем возглавлял отдел эксплуатации ГЭС.

1937–1938 ПАНАРИН Николай Яковлевич

Специалист в области железобетонных и каменных конструкций. В институте занимался методикой армирования массивных железобетонных конструкций и их расчётами с учётом ползучести материалов. После завершения работы во ВНИИГ был переведён в Крым на должность начальника строительства большой оросительной системы. Под его руководством в нашей стране началась разработка новой разновидности железобетона для сосудов, находящихся под давлением (тяжёлый армоцемент).

1938–1941 МИХАЙЛОВ Сергей Дмитриевич

В институте с 1935 года, работал в ледотермической лаборатории инженером, позднее – старшим инженером. Руководил проведением работ для проектирования и строительства больших плотин на равнинных реках по заданию Народного комиссариата электростанций и электропромышленности. Занимался обеспечением института новыми жилыми площадями для сотрудников.

1941–1946 КАСЬЯНОВ Георгий Иванович

Работал в институте с 1931 года. Руководил сектором, затем отделом гидравлики, занимал должность помощника директора по производственной части. С 1938 по 1941 год был директором Днепровской ГЭС им. В.И. Ленина. В годы Великой Отечественной войны руководил работой института, находящегося на военном положении.

1941–1942 ГОНЧАРОВ Владимир Иванович (и.о. директора в блокадном Ленинграде)

Начал свою работу в институте в 1926 году, в его Северо-Кавказском отделении. Им были выполнены обширные экспериментальные исследования движения наносов и русловых потоков. Внёс большой вклад в теорию течений при сложном изгибе русла. Уделял много внимания воспитанию и подготовке молодых специалистов в области гидродинамики, гидравлики и гидрологии.

1942–1946 РАХМАНОВ Андрей Наумович (и.о. директора в эвакуации)

В институте работал с первых лет основания, 40 лет был руководителем лаборатории речной гидравлики. Крупнейший специалист в области гидротехники, гидроэнергетики, инженерной гидравлики, водного хозяйства. В годы Великой Отечественной войны руководил деятельностью института в эвакуации, возвращением его в Ленинград, восстановительными работами и организацией научно-исследовательской деятельности.

1946–1963 ПРОСКУРЯКОВ Борис Владимирович

Крупный учёный и организатор науки. Работал в институте с 1932 года. По его инициативе была создана первая в стране ледотермическая лаборатория. Результаты исследований этой лаборатории послужили основой для развёртывания гидротехнического строительства в районах вечной мерзлоты. После Великой Отечественной войны был назначен директором института, где под его руководством в короткий период было обеспечено восстановление экспериментальной базы, началось строительство новых лабораторных корпусов и были созданы филиалы института в других городах.

1963–1984 СКЛАДНЕВ Михаил Фёдорович

Учёный-гидравлик и организатор науки. При его активном участии был разработан первый координационный план научно-исследовательских работ института, составлены программы исследований, созданы межведомственные координационные комиссии, организовано регулярное издание трудов координационных совещаний и аннотаций научно-исследовательских работ по гидротехнике. Под его руководством коллектив института решал важнейшие научные и производственные вопросы, связанные с проектированием, строительством и эксплуатацией уникальных энергетических объектов страны. Приложил много усилий для развития международного научно-технического сотрудничества.

1984–1992 КАРТЕЛЕВ Борис Григорьевич

Специалист по вопросам защиты проточной части ГЭС, ГАЭС, насосных станций и оборудования от воздействия кавитации. Участвовал в разработке СНиП и рекомендаций по повышению надёжности и безопасности гидротехнических сооружений. Автор ряда конструктивных решений, обеспечивающих долговечную и безопасную эксплуатацию объектов энергетики. Участвовал в разработке принципов объединения энергетических объектов в Единую энергетическую систему СССР. Активный сторонник создания Комплекса защитных сооружений г. Ленинграда от наводнений.

1992–2003 ИВАШИНЦОВ Дмитрий Александрович

Специалист в области энергетического и гидромеханического оборудования ГЭС, ветроэнергетики, анализа социально-демографических и экологических проблем гидростроительства. Автор нескольких изобретений. Под его руководством во ВНИИГ был реализован ряд отраслевых программ, получило дальнейшее развитие направление оценки надёжности гидротехнических и энергетических объектов. Внёс существенный вклад в сохранение и развитие научной базы и профессионального состава института в трудный постсоветский период.

2003–2016 БЕЛЛЕНДИР Евгений Николаевич

Крупный учёный и инженер, занимающийся механикой грунтов применительно к проблемам нагрузок и воздействий на гидротехнические сооружения, взаимодействия гидротехнических сооружений и оснований, сейсмостойкости гидротехнических сооружений. Является автором-разработчиком государственных и ведомственных стандартов и норм по проектированию и строительству гидротехнических и энергетических сооружений и их оснований, в том числе сооружений на шельфе. Под его руководством во ВНИИГ была расширена тематика выполняемых научно-исследовательских работ.

2016–2021 ОРИЩУК Роман Николаевич

Высококвалифицированный специалист по вопросам оснований и грунтовых сооружений. С момента трудоустройства во ВНИИГ занимался развитием проектного направления деятельности института. Результатом этой работы стало создание проектного подразделения ВНИИГ, которое позволило институту расширить своё присутствие на рынке за счёт комплексного оказания услуг. За время руководства ВНИИГ провёл работу по укреплению позиций института на рынке как ведущего научно-исследовательского центра в области гидротехнического строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений.

2021 – н.в. СОЗИНОВ Александр Дмитриевич (и.о. директора)

Высококвалифицированный специалист в области гидротехнического строительства. Принимал активное участие в научно-исследовательских и проектных работах по объектам тепловой энергетики. Большое внимание уделяет развитию новых направлений деятельности ВНИИГ, в том числе в области внедрения современных систем автоматизированного контроля безопасности гидротехнических сооружений. Под его руководством выполнено несколько десятков проектов в области нового строительства, реконструкции и ремонта гидротехнических сооружений различного назначения.

Библиография

Артюхина Т.С., Кауфман А.Д. История ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева (1921–1981 гг.). СПб.: Изд-во ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева, 1996.

Артюхина Т.С. К изданию 250-го тома сборника научных трудов «Известия ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева» // Известия ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева. 2008. Т. 250. С. 3–6.

Беллендир Е.Н. ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева – 90 лет на службе энергетике // Гидротехническое строительство. 2011. № 9. С. 8–10.

Беллендир Е.Н. Всероссийскому научно-исследовательскому институту гидротехники им. Б.Е. Веденеева – 95 лет // Гидротехническое строительство. 2016. № 8. С. 5–12.

Брызгалов В.И. Из опыта создания и освоения Красноярской и Саяно-Шушенской гидроэлектростанций. М., 1999.

Василевский А.Г., Щекачихин В.И. КЗС. Научно-технические решения. СПб.: Лайка, 2018.

Василевский А.Г. Участие ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева в создании Комплекса защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений // Гидротехническое строительство. 2011. № 9. С. 88–94.

Великие стройки сталинской эпохи. М.: Государственное изд-во политической литературы, 1951.

ВНИИГ – великим стройкам коммунизма // Известия ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева. 1951. Т. 46. С. 3–6.

Водяная мощь России // Энергетика сегодня. 2019. № 7. С. 26–30.

Всесоюзный научно-исследовательский институт гидротехники имени Б.Е. Веденеева. М.: Государственное энергетическое издательство, 1962.

Всесоюзный научно-исследовательский институт гидротехники имени Б.Е. Веденеева. М.; Л.: Энергия, 1965.

Всесоюзный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт гидротехники имени Б.Е. Веденеева (ВНИИГ). СПб.: Изд-во ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева, 1974.

Выдающиеся представители Петербургской школы гидравликов // Известия ВНИИГ. 2000. Том 236. С. 3–17.

Гидротехника в годы Великой Отечественной войны // Промышленное и энергетическое строительство. 2020. С. 52–53.

Глаговский В.Б., Финагенов О.М. Сооружения на континентальном шельфе // Гидротехническое строительство. 2011. № 9. С. 95–102.

Джапаридзе Г.Г. Опыт работы народного университета ВНИИГ имени Б.Е. Веденеева // Гидротехническое строительство. 1985. № 5. С. 43–44.

Ерахтин Б.М., Ерахтин В.М. Строительство гидроэлектростанций в России. М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2007.

Ивашинцов Д.А. ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева: основные этапы становления и развития // Гидротехническое строительство. 2000. № 10. С. 43–44.

История Гидропроекта. 1930–2000 / под ред. В. Д. Новожинова. М., 2000. 574 с.

К выходу 100-го тома Известий Всесоюзного научно-исследовательского института гидротехники имени Б.Е. Веденеева // Известия ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева. 1972. Т. 100. С. 3–9.

К столетию ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева // Гидротехника XXI век. 2020. № 4. С. 14–19.

Картелев Б.Г., Складнев М.Ф. 70 лет служения народному хозяйству Всесоюзного ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательского института гидротехники имени Б.Е. Веденеева // Гидротехническое строительство. 1991. № 9. С. 6–9.

Кравцов В.И., Пичужкин А.А. Всесоюзный научно-исследовательский институт гидротехники (ВНИИГ) имени Б.Е. Веденеева / Энергетическое строительство СССР за 40 лет. М.; Л.: Госэнергоиздат, 1958. С. 272–287.

Краткий отчёт о работах Государственного Научно-мелиорационного института за 1929–1930 операционный год // Известия Сектора гидротехники и гидротехнических сооружений. 1931. Вып. 24. С. 261–310.

Левина С.М., Штильман В.Б. Исследования по обеспечению надёжности оборудования гидротехнических сооружений ГЭС и АЭС // Гидротехническое строительство. 2011. № 9. С. 32–36.

Ляпин В.Е., Рубинштейн Г.Л., Чистяков А.М. Экспериментальная установка гидравлической лаборатории при Красноярской ГЭС для исследования кавитации и кавитационной эрозии // Труды координационных совещаний по гидротехнике. 1969. Вып. 52. С. 433–441.

Мелуа А.И. Энергетики России и СНГ: в 2 томах. СПб.: Гуманистика, 2007.

Научные исследования ВНИИГ для гидротехники и энергетики СССР // Известия ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева. 1977. Т. 117. С. 3–13.

Некрасов В.Л., Хромов Е.А. Н.С. Хрущёв и новая энергетическая политика (вторая половина 1950-х – первая половина 1960-х гг.): власть, реформы, идеология // Вестн. Том. гос. ун-та. 2011. № 349.

Непорожний П.С. Энергетика страны глазами министра. М.: Энергоатомиздат, 2000.

От редакции // Известия ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева. 1946. Т. 31. С. 3.

Панов С.И., Кривоногова Н.Ф. Научные аспекты гидротехники Крайнего Севера // Гидротехническое строительство. 2011. № 9. С. 55–59.

Проскураков Б.В. Научно-экспериментальные работы Всесоюзного научно-исследовательского института гидротехники им. Б.Е. Веденеева в области гидроэнергетического строительства / Энергетика. Л.: Госэнергоиздат, 1957. С. 155–172.

Складнев М.Ф., Осолков А.Г. Наука и научно-технический прогресс в области гидротехники и гидроэнергетического строительства // Гидротехническое строительство. 1977. № 11. С. 15–21.

Складнев М.Ф., Пичужкин А.А. Научные исследования ВНИИГ на службе советской гидротехники и энергетики // Известия ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева. 1967. Т. 84. С. 5–31.

Складнев М.Ф., Щавелев Н.Ф. Научные исследования Сибфилиала ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева в области энергетического строительства (к 10-летию со дня организации) // ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева. Сибирский филиал. Сборник научных работ. 1970. Вып. 3. С. 3–26.

Складнев М.Ф. Вклад института ВНИИГ имени Б.Е. Веденеева в развитие энергетики и гидротехнической науки // Гидротехническое строительство. 1982. № 8. С. 1–4.

Складнев М.Ф. К 50-летию научной деятельности Всесоюзного ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательского института гидротехники имени Б.Е. Веденеева // Известия ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева. 1972. Т. 98. С. 3–8.

Судаков В.Б. Основные разработки и исследования ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева в области бетона и бетонных работ // Гидротехническое строительство. 2011. № 9. С. 75–82.

Чугаев Р.Р. Николай Николаевич Павловский // Известия НИИГ. 1937. Т. 20. С. 3–8.

Щавелев Н.Ф. Сибирский филиал ВНИИГ имени Б.Е. Веденеева и направление его научной деятельности // ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева. Сибирский филиал. Сборник научных работ. 1966. С. 3–37.

Энергетическое строительство СССР / под ред. Ф.Г. Логинова. М., 1958.

Содержание

Поздравления	3
Вступление	6
 ВОДА И ТЕХНИКА	 10
Сила воды в руках человека	11
Гидротехника – наука высокой ответственности	14
Русская гидроэнергетика в XIX – начале XX века	16
Гидроэнергетика и мелиорация – две стороны одной медали	20
Создание Научно-мелиорационного института	22
 ЭПОХА ГОЭЛРО	 28
Грандиозный план развития	29
Против засух и наводнений: первые проекты НМИ	30
НМИ на службе гидроэнергетики	34
Издательское бюро НМИ	40
НМИ на карте города	42
Становление коллектива	44
От НМИ к НИИГ: расширение компетенций	52
Новое здание	58
Курс на интенсификацию	60
 ВМЕСТЕ СО СТРАНОЙ	 64
Институт на военном положении	65
Сотрудники ВНИИГ на защите Родины	68
В блокадном Ленинграде. «Организация наша не замирала ни на один день...»	76
В эвакуации	78
Возвращение в Ленинград	80
Восстановление и развитие	82
«В память о наших товарищах...»	88
 ВЕЛИКИЕ СТРОЙКИ	 96
Ведущий институт	97
Волжско-Камский каскад	100
Днепровский каскад ГЭС	110
Новые горизонты	118
Сибирский филиал ВНИИГ	126

Братская ГЭС	132
Красноярская ГЭС	138
Международное сотрудничество	146
Разработки для тепловой и атомной энергетики	150
Полигоны для крупномасштабных исследований	152
НА ВЫСОТЕ	156
Авторитет и признание	157
Саяно-Шушенская ГЭС	168
На Кавказе	176
В горах Центральной Азии	182
В краю вечной мерзлоты	190
Решение актуальных задач для ТЭС и АЭС	196
Комплекс защиты города Ленинграда от наводнений	202
НОВАЯ ЭПОХА	210
Время перемен	211
В XXI веке	216
Бурейский каскад ГЭС	220
Богучанская ГЭС	230
Ирганайская и Гоцатлинская ГЭС	234
Зарамагские ГЭС	238
Усть-Среднеканская ГЭС	242
Загорская ГАЭС	244
Современные исследования и экспертиза для ТЭС и АЭС	246
Сооружения на шельфе	252
Объекты гражданского строительства	258
Обмен уникальным опытом	264
ВНИИГ СЕГОДНЯ	268
В одной команде	269
По самым высоким стандартам	276
Образование и наука	280
Корпоративная культура ВНИИГ	286
Организационная структура АО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева»	294
БИБЛИОГРАФИЯ	300

Всероссийский научно-исследовательский
институт гидротехники имени Б.Е. Веденеева

СИЛА ВОДЫ В РУКАХ ЧЕЛОВЕКА К 100-летию ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева

Документально-публицистическое издание

Основано на книге:
Артюхина Т.С., Кауфман А.Д.
История ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева
(1921–1981). СПб., 1996

В издании использованы фотоматериалы
из архива музея ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева
и свободных источников

В дизайне обложки использован фрагмент панно,
изображённого на стене во ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева

Руководитель проекта – М.Р. Мишина

Ответственный редактор – А.А. Ермолаева
Редактор по иллюстративному ряду – М.А. Соловей
Дизайн-макет, вёрстка, цветокоррекция – О.В. Анисимова
Корректоры: Т.М. Бовичева, А.А. Ермолаева, Е.В. Таран
Составители текста: М.Р. Мишина, А.А. Ермолаева,
М.А. Соловей, М.Н. Парамонова

«Современные информационные системы»,
г. Москва, Ракетный бульвар, д. 16, пом. 23

Подписано в печать 04.08.2021. Формат 70х100/8. Усл. печ. л. 49,4
Тираж 500 экз. Номер заказа 7230

Отпечатано: ООО «Тверская фабрика печати»
170006, г. Тверь, Беляковский переулок, д. 46