

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р



СЕРИЯ «НАУЧНО-БИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА»

Основана в 1959 г.

РЕДКОЛЛЕГИЯ СЕРИИ  
И ИСТОРИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ  
ИНСТИТУТА ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ АН СССР  
ПО РАЗРАБОТКЕ НАУЧНЫХ БИОГРАФИЙ ДЕЯТЕЛЕЙ  
ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ:

*Л. Я. Бляхер, А. Т. Григорьян, В. И. Кузнецов, А. И. Купцов,  
Б. В. Лезин, С. Р. Микулинский, Д. В. Ознобишин,  
З. К. Соколовская (ученый секретарь),  
В. Н. Сокольский,  
Ю. И. Соловьев, А. С. Федоров (зам. председателя),  
И. А. Федосеев (зам. председателя),  
Н. А. Фигуровский (зам. председателя),  
А. П. Юшкевич, А. Л. Янин (председатель),  
М. Г. Ярошевский*

**А. С. Балакшин**

**Сергей Александрович  
БАЛАКШИН**

**1877—1933**

**Ответственный редактор  
кандидат технических наук  
В. А. ОРЛОВ**



---

**МОСКВА  
«НАУКА»  
1990**

ББК 31.5г

Б 20

УДК 621.22 Балакшин «1877/1933»

Рецензенты:

доктор философских наук В. А. ЧУДИНОВ,  
доктор исторических наук,  
профессор В. В. АЛЕКСЕЕВ

Б  $\frac{1401020000-203}{042(02)-90}$  240-90, II полугодие

ISBN 5-02-006536-6

© Издательство «Наука», 1990

## От редактора

В 1990 г. научно-техническая общественность нашей страны отмечает два юбилея: 70-летие ГОЭЛРО и 90-летие первого в Сибири машиностроительного завода, выпускавшего в начале века первые отечественные гидротурбины. Оба эти юбилея связаны с именем Сергея Александровича Балакшина (1877—1933), выдающегося деятеля отечественной науки и техники, одного из первых сибирских ученых-гидроэнергетиков, страстно выступавшего за широкое изучение природных богатств Сибири, в первую очередь богатейших запасов водной энергии, и их практическое использование для нужд промышленности и сельского хозяйства.

Известно, что в начале XX в. сведения о гидроэнергетическом потенциале сибирских рек фактически отсутствовали. Незадолго до первой мировой войны Российская академия наук приступила к изучению запасов водной энергии в южных районах России, но так и не смогла завершить их и дать какие-нибудь практические рекомендации. В начале 20-х годов при активном участии С. А. Балакшина было создано Бюро по исследованию и использованию водных сил Сибири. В течение нескольких лет его сотрудники вели полевые изыскания на ряде рек. Руководитель Бюро С. А. Балакшин составил первый водноэнергетический кадастр сибирских рек и наметил места размещения перспективных гидроэлектростанций в Западной Сибири. Данные этих изысканий и исследований были использованы при составлении плана ГОЭЛРО по этому экономическому району. В 1924 г. С. А. Балакшин представил на Первую мировую энергетическую конференцию в Лондоне доклад о потенциальных запасах водной энергии Сибири. Вторая мировая энергетическая конференция, состоявшаяся в Берлине в 1930 г., ознакомилась с его докладом «Вопросы энергетики Сибири».

С. А. Балакшин проявил себя как талантливый инженер-конструктор по проектированию и изготовле-

нию гидравлических турбин. В 1904 г. на Курганском турбиностроительном заводе (создан в 1900 г.) С. А. Балакшин наладил изготовление гидротурбин собственной конструкции. Гидротурбины С. А. Балакшина успешно экспонировались во Франции, Швеции, России и были неоднократно отмечены медалями. Курганский завод изготовил около 2000 гидротурбин с единичной мощностью до 400 кВт. Они были установлены на реках не только Сибири, но и других регионов нашей страны.

Поскольку первые гидротурбины были применены на мельничных установках, С. А. Балакшин много работал по организации и усовершенствованию в Сибири мукомольного дела. Его большой вклад в мукомольное производство отражен в ряде оригинальных работ.

Уже в советские годы С. А. Балакшин работал профессором в Томском технологическом институте, занимался большой научной, педагогической и общественной деятельностью. Им были созданы новые курсы лекций по гидравлическим установкам и мукомольному делу. Он руководил дипломным проектированием и обеспечивал выпуск квалифицированных инженеров.

С. А. Балакшин был человеком прогрессивных взглядов, с вниманием и чуткостью относился к людям, заслуженно пользовался авторитетом в научных кругах. Выпуск в свет книги о выдающемся деятеле отечественной гидроэнергетики С. А. Балакшине имеет большое научное, а также воспитательное значение для молодежи, участвующей в программе развития производительных сил Сибирского региона.

Сын С. А. Балакшина, безвременно ушедший из жизни Александр Сергеевич Балакшин, не успел закончить книгу. Большой вклад в ее доработку и завершение внесла дочь Сергея Александровича Евгения Сергеевна Балакшина.

Ценные замечания при просмотре рукописи сделали профессор, доктор исторических наук В. В. Алексеев, профессор, доктор технических наук В. Я. Карелин, заслуженный деятель науки и техники, профессор, доктор технических наук В. С. Квятковский. Всем им создатели книги выражают свою искреннюю благодарность.

*В. А. Орлов*

## Детство и юность

В 30-х годах XIX в. в Тюмени на предприятиях купца Мясникова работал управляющим Николай Яковлевич Балакшин — дед будущего ученого. В то время по делам службы он часто бывал в Тобольске, где жили в ссылке декабристы М. А. Фонвизин, С. М. Семенов и др. С некоторыми из них Николай Яковлевич познакомился и в дальнейшем поддерживал связь. После переезда в 1839 г. в Ялуторовск он подружился с декабристами И. Д. Якушкиным, М. И. Муравьевым-Апостолом, В. К. Тизенгаузеном и др., жившими в этом городе на поселении. Знакомился с декабристами Николай Яковлевич не из простого любопытства: общаясь с ними он понял, что может многому научиться у этих особенных людей и в то же время как-то облегчить им нелегкую жизнь. Декабристы увидели в Н. Я. Балакшине умного, доброго, внимательного и деятельного человека и прониклись к нему доверием.

Позже, в 1843 г. в Ялуторовск были переведены ссыльные И. И. Пущин и Е. П. Оболенский, а в 1846 г. — Н. В. Басаргин, которые также сблизились с Н. Я. Балакшиным. Так, декабристы И. И. Пущин, И. Д. Якушкин, Е. П. Оболенский в течение года жили у него в доме, пока не подыскали подходящие квартиры. Когда у И. Д. Якушкина появилась мысль о создании школы, Н. Я. Балакшин живо откликнулся и принял активное участие в ее реализации. И так как декабристам не разрешалась какая-либо общественная деятельность, то Николай Яковлевич сам выхлопотал разрешение на постройку школы. Не мало сил он вложил и в строительство единственной в то время в Сибири школы для девочек.

Рискуя своим положением, Н. Я. Балакшин получал корреспонденцию для декабристов на свое имя, минуя официальные каналы и цензуру. Он выписывал для них также на свое имя журналы и книги как отечественных, так и зарубежных изданий. Большой и гостеприимный дом Н. Я. Балакшина стал местом, где

декабристы Ялutorовска встречались, обменивались мнениями по вопросам организации образования и просвещения, оказания медицинской и юридической помощи населению, устраивали музыкальные вечера и вообще проводили досуг. Они знали, что их откровенные беседы не станут достоянием властей. На одной из таких встреч Н. В. Басаргин изложил свои взгляды на перспективы развития Сибири, которая, по его словам, «на своем огромном пространстве представляет так много разнообразного, так много любопытного, ее ожидает такая блестящая будущность, если только люди и правительство будут уметь воспользоваться дарами природы, коими она наделена, что нельзя не подумать и не пожалеть о том, что до сих пор так мало обращают на нее внимания» [55].

Между Н. Я. Балакшиным и декабристами установились теплые дружеские отношения. И. И. Пущин писал: «Одна семья, с которой я часто выдаюсь, это семья Балакшина. Очень человек добрый и смывленный; приятно с ним потолковать и приятно видеть готовность его на всякую услугу; в полном смысле слова верный союзник, исполняет наши поручения, выписывает нам книги, журналы, которые иначе должны бы были с громким нашим прилагательным отправляться в Тобольск, прежде нежели к нам доходить. Все это он делает с каким-то радушием и приятностью» [67]. И. Д. Якушкин в письме от 20 сентября 1854 г., обращаясь к И. И. Пущину, просил: «Поклонись от меня доброму Николаю Яковлевичу и Ионафе Филипповне (Балакшиным. — А. Б.)» [56]. Впоследствии по возвращении из ссылки декабристы продолжали сохранять связь с сибиряками и, в частности, с семьей Н. Я. Балакшина, посылая письма, деньги на поддержание деятельности организованных ими школ.

26 октября 1844 г. в семье Николая Яковлевича Балакшина и его жены Ионафы Филипповны родился сын Александр — отец С. А. Балакшина. Когда Александр достиг школьного возраста, он стал учеником школы декабристов. В школе для девочек учились его сестры Александра и Ольга. С ранних лет общаясь с декабристами и дома, и в школе, слушая их разговоры, Александр впитывал в себя их патриотизм, заботу об общественном благе, ненависть к деспотизму и угнетению народа. Эти замечательные черты переда-



вались в семье Балакшиных из поколения в поколение.

По окончании Ялуторовской школы Александр Балакшин поступает в Тобольскую гимназию. Проучившись в ней положенный срок, он уезжает в Казань с мечтой об университете. В 1860 г. Александр стал студентом «естественного разряда».

В университете Александр Балакшин быстро сошелся с революционно настроенными кругами молодежи. Он даже организовал подпольный революционно-демократический кружок, идейно и структурно связанный с обществом «Земля и воля». Заседания кружка проходили на квартире А. Н. Балакшина. В годы учебы Александр неоднократно участвовал в студенческих собраниях и наряду с другими участниками подвергался допросам в Университетской следственной комиссии и Совете Казанского университета. В итоге за свою революционную деятельность он был исключен из университета и сослан на родину — в Ялуторовск под надзор полиции<sup>1</sup>.

В Ялуторовске Александр Балакшин совместно с политическими ссыльными вел революционную пропаганду среди рабочих Падунского завода. В этот же период он активно переписывался с поляками, сосланными в Омск. В 1863 и 1864 гг. А. Н. Балакшин дважды бежал из ссылки, но оба раза был задержан и посажен в тюрьму<sup>2</sup>.

По окончании ссылки А. Н. Балакшин работал на частных предприятиях Ишима и Петропавловска (Акмолинск) (на казенную работу политических ссыльных не принимали). В 1872 г. он переехал в Курганский уезд Тобольской губернии, где совместно с друзьями основал в деревне Логовушка паточный завод, опытное поле (на арендованной земле) и метеорологическую станцию. Вскоре он создает отделение Московского общества сельского хозяйства и становится его председателем.

<sup>1</sup> Протокол Совета Казанского университета от 21 октября 1861 г. об исключении студента Балакшина Александра из университета за революционную деятельность // ЦГА ТАССР. Ф. 977. Оп. Совет. Д. 10670. Д. 534—535 об.

<sup>2</sup> Дело об аресте в Пермской губернии Крупского и Балакшина, имевших сообщение с политическими преступниками // ГА Омск. обл. Ф. № 3. Оп. № 13. Д. 18448. № 1064; Донесение генерал-губернатору Западной Сибири о поимке политических ссыльных Крупского и Балакшина // Там же.

Как честный человек А. Н. Балакшин не мог мириться с тем, что экспортеры сибирского масла, частные владельцы маслодельных заводов и торговцы, грабят и разоряют сибирских крестьян. В январе 1902 г. он подал в Министерство земледелия и государственных имуществ докладную записку с просьбой выделить необходимые денежные субсидии для развития в Сибири кооперативного маслоделия. Средства были отпущены, и А. Н. Балакшин был назначен руководителем организации по устройству кооперативных маслоделен.

Начинать работать А. Н. Балакшину было тяжело. Мешали иностранные фирмы и частные торговцы; правительственные чиновники и полицейские чины обвиняли его в противоправительственной деятельности. Правда, А. Н. Балакшин продолжал подпольную революционную работу и находился под постоянным наблюдением полиции<sup>3</sup>, которая неоднократно производила обыски как у него в доме, так и в квартирах его сыновей<sup>4</sup>.

И все же кооперативное маслоделие в Сибири благодаря неустанной деятельности А. Н. Балакшина развивалось успешно. В 1902—1907 гг. было организовано 273 маслодельных артелей, выпускавших первую классную продукцию. В 1907 г., когда правительственные субсидии кончились, А. Н. Балакшин предложил объединить все организованные к тому времени артели в Курганский союз маслодельных артелей, реорганизованный позже в Сибирский союз маслодельных артелей. Вскоре этот союз, бессменным председателем которого был А. Н. Балакшин, стал одной из мощных кооперативных организаций не только в России, но во всем мире. В него входило до 2015 артелей с 600 тыс. хозяйств и с 3 млн голов скота.

Сибирский союз маслодельных артелей осуществлял производство, сбыт и экспорт большого количества сибирского масла, которое высоко ценилось как на внутреннем, так особенно на мировом рынке. Экспорт сибирского масла к 1917 г. достиг 2,4 млн пудов в год [73, с. 39]. В результате такого значительного

---

<sup>3</sup> Переписка полиции по поводу революционной деятельности Балакшина / Архив Балакшиных.

<sup>4</sup> Протоколы об обысках у А. Н. Балакшина и его сыновей в марте 1906 г. // Там же.



Семья А. Н. Балакшина.  
Слева—направо:  
Александр Николаевич,  
Сергей, Андрей и Елизавета Михайловна,  
1882 г.

экспорта государство получало больше золота, чем давали его все золотые прииски нашей страны вместе взятые.

Однако экспорт масла за границу осложнялся для союза необходимостью реализовывать масло через иностранные фирмы, что наносило значительный ущерб артелям — производителям масла. Поэтому в 1913 г. по инициативе А. Н. Балакшина в Лондоне был организован Союз сибирских кооперативных товариществ «Юнион», основными членами которого стали Союз сибирских маслодельных артелей и английская фирма Лонсдейль. Председателем «Юниона» избрали А. Н. Балакшина. А вскоре «Юнион» уже

развернул большую и плодотворную работу во многих странах мира.

В 1916 г., удалившись от дел, Александр Николаевич писал: «Я был только скромным сеятелем, и мне уже не дожить до того светлого дня, когда могучее кооперативное движение объединит все сельское население Сибири и перестроит всю деревенскую жизнь на новых началах. Я твердо верю в скорое наступление этого дня и вперед его благословляю». А. Н. Балакшин скончался в 1921 г. в возрасте 77 лет и был похоронен на Хайгейтском кладбище в Лондоне.

Все эти годы рядом с ним была его жена Елизавета Михайловна Балакшина. Образованная, энергичная, с волевым характером женщина. Она вместе с мужем делила все тяготы жизни, в частности, работала на паточном заводе мастером по варке патоки и приемщиком картофеля. Находясь в Англии, Елизавета Михайловна живо интересовалась жизнью страны, ее обычаями. Балакшины побывали в различных городах Англии, познакомились с местными музеями, картинными галереями, памятниками архитектуры. Жизнь Елизаветы Михайловны в Англии облегчалась знанием французского языка, которым она владела в совершенстве. Но долго жить на чужбине Елизавета Михайловна не могла. Она была привязана к детям, очень скучала по Родине и стремилась побывать там при любой возможности. Она считала, что в России она будет полезнее и нужнее. Елизавета Михайловна умерла в 1939 г. в возрасте 86 лет в Москве.

Сергей Александрович Балакшин родился 22 апреля 1877 г. в деревне Логовушке Курганского уезда Тобольской губернии. Родители, воспитывая своего сына, с детства прививали ему трудолюбие, честность, интерес ко всему новому, любовь к Родине. По словам Елизаветы Михайловны, «Сереза был впечатлительный, наблюдательный и трудолюбивый мальчик. Я никогда не слыхала от него вечного вопроса ребят „Что я буду делать?“ Он всегда находил себе занятие сам»<sup>5</sup>.

Сереза рос любознательным мальчиком и с ранних лет интересовался техникой: сооружал на ручьях водяные мельницы, применяя в качестве двигателя деревянные или жестяные колеса с лопастями за-

<sup>5</sup> Воспоминания Е. М. Балакшиной // Архив Балакшиных.

мысловатой формы, напоминающими пропеллер, изучал их вращение и нередко изменял конструкцию. Он любил бывать на мельницах, где часами следил за работой механизмов или вел долгие беседы с мельником. Случалось, что после таких посещений его с трудом удавалось увести домой. И вместо того чтобы дома играть с детьми, он, уединившись, мастерил несложным инструментом детали механизмов, которые непременно должны были работать. И если что-либо не получалось, то он упорно добивался задуманного.

Много времени Сережа проводил на берегу реки, наблюдал, как течет вода. Бросал в воду палки и щепки и смотрел, как они плывут, совершая сложный путь. Он понимал, что вода течет струями, причем с различной скоростью на различных участках. Быть может уже тогда в голову мальчугана закрадывалась мысль о том, как использовать энергию воды.

Читать Сережа научился сам, азы школьных наук преподали ему родители. Отец Сережи считал, что гимназия и реальные училища царской России практически не способны дать необходимых будущему гражданину знаний. К тому же мужской гимназии и реального училища в Кургане и ближайших городах не было. Поэтому к Сергею и его брату был приглашен учитель, который подготовил их в объеме курса уездного училища. Экзамены по программе училища мальчики сдали хорошо.

Любознательность Сережи и его интерес к технике во многом развивал и отец. Он подолгу возился с детьми, строя с ними всевозможные механизмы и приборы. Позже Сергей Александрович вспоминал: «Так, например, была сделана машина для добывания статического электричества (трением). Эта машина статического электричества, соединенная с трубкой Гейслера, давала эффект свечения. Простые приборы, выполненные своими силами, давали возможность изучать электричество практически»<sup>6</sup>. Кроме того, Сереже разрешалось проводить опыты в химической лаборатории, организованной отцом при паточном заводе. В его обязанности входило также наблюдение за приборами метеорологической станции «Старо-Сидорово», также созданной отцом. Сводки наблюдений (ежесуточно, 3 раза в день) систематически направля-

---

<sup>6</sup> Воспоминания С. А. Балакшина // Архив Балакшиных.

лись в Петербург, где обрабатывались и включались в метеосводки по всей России.

В 1892 г., учитывая любовь Сергея к технике, родители направили его учиться в Омское техническое училище. В то время еще не было железной дороги, соединившей Курган с Омском, к строительству ее только приступили, и Сережа с матерью добирались в Омск на почтовых лошадях по Сибирскому тракту. Была вторая половина беснежного ноября, стояли сильные холода. На почтовых станциях, где меняли лошадей, пассажиры успевали напиться чаю и поест пельменей, которые везли с собой в замороженном виде. Дорога была длинной и утомительной. В пути Елизавету Михайловну и Сережу встречали по-разному: до Петропавловска приветливо, а дальше недружелюбно, боясь эпидемии холеры, из-за которой все-таки пришлось задержаться и опоздать в училище к началу учебного года.

В Омске Елизавета Михайловна устроила Сережу жить на частной квартире. Позднее она вспоминала: «Сережу приняли в техническое училище. Учащиеся продвинулись по физике и другим предметам далеко вперед, и Сергею пришлось их догонять. Кроме того, приходилось по 4 часа в день работать в мастерских — столярной, слесарной и литейной. Особенно трудно было в литейной, где было очень жарко. Подбор учителей в училище оказался хороший. Директор Панов был строгий и требовательный человек. Он наладил дисциплину в училище. По вечерам он заходил в мастерские и наблюдал за работами. Сережа всегда отличался прилежанием.

Сережа был первым учеником в училище. Занимался немецким языком и увлекался фотографией. На каникулы Сережа приезжал домой в Курган с товарищем. Тогда уже было открыто железнодорожное движение между Омском и Курганом»<sup>7</sup>.

Отец, наблюдая, с каким вниманием изучает Сергей технику, решил, что из него выйдет хороший специалист и что ему необходимо получить высшее образование. Понимая, что за границей система подготовки инженеров в то время была более совершенной, чем в России, отец настоял на том, чтобы Сергей поехал учиться в Германию.

---

<sup>7</sup> Воспоминания Е. М. Балакшиной // Архив Балакшиных.

В 1895 г. Сергей Балакшин окончил Омское техническое училище и вскоре поступил в Шарлоттенбургский политехнический институт. В Берлине Сергей не чувствовал себя недоучкой: у него была хорошая практическая и теоретическая подготовка, кроме того, юноша неплохо владел немецким языком. Все это позволило ему успешно учиться в институте под руководством опытных профессоров.

Появление студента из далекой Сибири в Шарлоттенбургском политехническом институте вызвало всеобщее

удивление. Здесь время от времени учились студенты из России, но из Сибири — такое было впервые. Об этом крае здесь вообще имели довольно смутное представление. Большинство берлинцев считало, что Сибирь сплошь покрыта непроходимыми лесами, в которых обитает множество диких зверей, и заселена первобытными племенами. Так, профессор Сляби, к которому декан факультета направил Сергея за консультацией, ожидал увидеть настоящего «сибирского медведя» — человека, обросшего волосами, невымытого, неряшливо одетого, плохо владеющего даже родной речью и не имеющего элементарных знаний, тем более технических. Каково же было его изумление, когда к нему вошел высокий, худощавый юноша с умными, пытливыми глазами, опрятно и красиво одетый, с аккуратно постриженными волосами, чисто выбритый. Профессор Сляби был окончательно покорен «сибирским медведем», когда Сергей Балакшин обратился к нему на хорошем немецком языке с рядом сложных технических вопросов, что продемонстрировало его большую эрудицию и высокую культуру.



Инженер С. А. Балакшин,  
1899 г.

В дальнейшем профессора не раз подтрунивали друг над другом по поводу «сибирского медведя», обсуждая, в частности, как и где он проводит свои свободные часы. Оказалось, что вместо предпочитаемых его сокурсниками пивных, где можно провести время с «приятелями и фрау», Сергей часы своего досуга посвящал музеям Берлина или игре на привезенной из Сибири скрипке, на которой он неплохо исполнял произведения русских и немецких композиторов.

Немецкие профессора поражались трудолюбию и настойчивости сибирского студента. Сергей упорно изучал новинки техники, много работал в хорошо оснащенных лабораториях Шарлоттенбургского политехнического института. Он не пропускал занятий и лекций, до поздна засиживался в библиотеке, тщательно все записывал, а дома обрабатывал эти записи. Все задания выполнял аккуратно и в срок. На экзаменах обнаруживал хорошие знания и умение применять их для решения практических задач. Особенно интересовался он вопросами гидроэнергетики и машиностроения.

Нередко Сергей посещал немецкие заводы. Он внимательно изучал организацию и технологию их производства, записывал и затем систематизировал результаты своих наблюдений. Одновременно юноша знакомился с литературой, касающейся производства в других странах, в частности в Америке, анализировал преимущества и недостатки различных производственных систем. Такой подход к делу позволил ему значительно расширить технический кругозор.

Среди профессоров института Сергей особенно ценил профессора Сляби, добросовестно передающего студентам свой огромный опыт и знания в области передовой техники. На всю жизнь усвоил Сергей рекомендации своего любимого профессора: «Дело инженера при опытных исследованиях не в отсчитывании по шкалам. Это с большим успехом лучше вас может сделать простой нетренированный рабочий. Дело инженера — скомбинировать результаты опыта, обобщить их и сделать надлежащие выводы»<sup>8</sup>. И Сергей Балакшин учился обобщать, делать выводы, подмечать главное и видеть перспективу. В результате он стал

---

<sup>8</sup> Воспоминания С. А. Балакшина // Архив Балакшиных.





Сергей Александрович и Елена Андреевна  
Балакшины.  
Берлин, 1899 г.

инженером широкого профиля и высокой квалификации. Обладая большим запасом знаний и владея практическими навыками, С. А. Балакшин с успехом мог конструировать новые образцы машин, модели которых в ряде случаев делал самостоятельно. (Например, модели пропеллерных гидротурбин.) Знание иностранных языков позволяло ему следить за новинками техники. Постоянно стремясь к научному поиску, С. А. Балакшин не боялся в нужный момент принять рискованное техническое решение. Это была важная сторона его творческой деятельности как инженера и ученого. В качестве примера можно указать на его работы, связанные с конструированием гидротурбин, когда ученый применил для смазки пилонной опорной пяты гидротурбины, находящейся в воде, — воду. Не удивительно, что С. А. Балакшин всегда находил оптимальные решения и создавал машины, которые отве-

чали высоким требованиям того времени. Как истинный ученый, он обладал прекрасным даром технического предвидения. Об этом, в частности, свидетельствует высказанная им еще в конце XIX в. идея широкого использования водной энергии, нашедшая свое воплощение уже в наши дни.

В дальнейшем талант руководителя, умение увлечь окружающих новой идеей и желанием ее реализации помогут С. А. Балакшину стать одним из первых в Сибири организатором в области развития машиностроения и использования водной энергии, новатором мукомольного производства. И, как уже говорилось, благодаря инициативе и настойчивости С. А. Балакшина в осуществлении поставленных задач было создано Бюро по исследованию и использованию водных сил Сибири, работы которого легли в основу плана ГОЭЛРО по Западной Сибири.

Но это все было потом. А пока Сергей Балакшин заканчивал Шарлоттенбургский политехнический институт, и профессор Сляби предложил ему остаться на его кафедре. Любой из студентов посчитал бы для себя за честь работать под руководством Сляби, но С. А. Балакшин ответил вежливым отказом. Россия, и в особенности Сибирь, остро нуждались в специалистах, и он твердо решил приложить все силы и знания для процветания Родины. Учитель остался доволен ответом ученика.

В конце 1899 г. С. А. Балакшин окончил Шарлоттенбургский политехнический институт с дипломом инженера-механика и вернулся на Родину. По возвращении из Германии он получил ряд заманчивых предложений, в частности, был приглашен на один из казенных заводов Киева в качестве главного инженера. Эта должность давала молодому инженеру перспективу спокойной обеспеченной жизни в хороших климатических условиях. Но Сергей отказался от этого предложения, прекрасно понимая, что казенные заводы России, где царят косность и техническая отсталость, не позволят развернуться его творческим силам. Основной же причиной отказа послужило его стремление осуществить главную задачу своей жизни — создание и развитие передового машиностроения в Сибири. И он уезжает в родной край, чтобы начать нелегкий путь первопроходца в производстве водяных турбин и ряда сельскохозяйственных изделий.

## Инженер-машиностроитель

На рубеже XX в. Сибирь в основном была сельскохозяйственным краем, дающим огромное количество зерна. Естественно, собранный урожай требовал соответствующей переработки и, в частности, помола на мельницах. В то время помол производился на мелких сельских водяных и ветряных мельницах, которых в Сибири к концу XIX в. насчитывалось около 25 тыс. И лишь в таких больших городах, как Омск, Томск и Новониколаевск (с 1925 г. Новосибирск), зерно мололи на паровых мельницах.

Механизмы сельских водяных мельниц приводились в движение деревянными колесами. Они быстро изнашивались, имели малый коэффициент полезного действия и требовали для вращения значительного количества воды. Производительность водяных мельниц с деревянными колесами была крайне низкая. Кроме того, водяные мельницы не могли работать весной, в половодье, и летом, когда в мелководных реках было мало воды. Надо отметить, что в те времена энергия сибирских рек, больших и малых, практически не использовалась.

Более совершенные двигатели — гидротурбины — в Сибири не изготовлялись, а заводы (Пирвица в Риге и Добрава—Набгольца в Москве), выпускавшие гидротурбины, производили их в малом количестве и продавали по высокой цене. Что касается ветряных мельниц, то они были только в лесостепных районах Сибири, имели малую мощность и зависели от наличия ветра и поэтому не оказывали существенного влияния на развитие мукомольной промышленности края.

На базе животноводства в Сибири было развито маслоделие. Масло, как уже отмечалось, не только поставлялось на местные рынки и в Европейскую часть России, но и экспортировалось за границу. Уже в 1890 г. Сибирь экспортировала около 1 млн пудов масла. Для оснащения маслодельных заводов требовалось большое количество разнообразного оборудования — ручные и приводные маслобойки, отжимные столы, сепараторы, фляги, молоковесы, конные приводы и т. д. В России такое оборудование не изготовляли, а закупали за границей. Более того, в начале XX в. в Сибири не было даже механических заводов и все работы велись в мелких кустарных мастерских,

примитивно оборудованных, а также в кузницах и железнодорожных депо. Но и эти маломощные предприятия ощущали нехватку рабочих рук. Особенно остро Сибирь нуждалась в квалифицированных рабочих.

В 1899 г. С. А. Балакшин приехал к родителям в деревню Логовушка Курганского уезда Тобольской губернии. Перед молодым инженером (ему было 23 года), получившим за границей запас солидных знаний в области техники, открывалось широкое поле деятельности. Энтузиаст создания промышленности в Сибири, он буквально горел желанием скорей применить на практике свои знания. Тщательно обсудив намеченные планы с отцом А. Н. Балакшиным и тестем А. П. Ванюковым, Сергей Александрович вступил в товарищество «Балакшин, Ванюков и К<sup>о</sup>» и приступил к организации в Логовушке механической мастерской. При этом он понимал, что столкнется со многими трудностями — отсутствием средств, квалифицированных рабочих и необходимого оборудования, острой конкуренцией с иностранными фирмами и т. п. Но С. А. Балакшин смело шел по намеченному пути и не свернул с него до конца своей жизни.

Возглавляемая С. А. Балакшиным механическая мастерская в Логовушке (в 20 км от Кургана) открылась уже в середине 1900 г. В старых саманных и деревянных зданиях общей площадью около 150—200 м<sup>2</sup> разместили оборудование с тремя полуузеловыми токарными станками и настенным сверлильным станком, кузнечный горн, литейную с небольшой вагранкой, а также бондарное отделение. Для вращения станков применяли паровую машину соседнего паточного завода, а так как он действовал только осенью, мастерская в основном пользовалась конным приводом. В мастерской работали 15 человек, включая технического руководителя — инженера С. А. Балакшина и ученика-копировщика Федора Вотякова.

Вскоре С. А. Балакшин уже наладил изготовление оборудования для маслодельных заводов: ручных и приводных маслобоек, конных приводов, отжимных столов, фляг, молоковесов и других изделий. Несмотря на примитивные условия производства, выпускаемое мастерской оборудование было хорошо сконструировано и отличалось неплохим качеством. Оно тщательно проверялось в условиях эксплуатации и быстро завое-

вало признание и популярность не только в Курганском уезде, но и далеко за его пределами, тем более что предприятие такого профиля было единственным на всю Сибирь.

В начале своей деятельности молодой инженер столкнулся с крупными недостатками в развитии отечественной промышленности, в первую очередь с отсутствием стандартизации размеров отдельных элементов, их взаимозаменяемости, а также массового выпуска таких деталей, как гайки и болты. В 1904 г. впервые в России он выступил со статьей о необходимости введения в нашей стране стандартизации в машиностроении.

Изготовление оборудования для маслодельных заводов С. А. Балакшин рассматривал как промежуточный этап, как подготовку к выпуску более сложной и необходимой для Сибири продукции, позволявшей использовать большие сибирские водноэнергетические ресурсы. Он хорошо понимал, что деревянные мельничные колеса, применявшиеся в качестве двигателя на многочисленных сельских мельницах, должны быть заменены гидротурбинами с большим коэффициентом полезного действия и более надежными в эксплуатации. Одновременно С. А. Балакшин предвидел и то, что наряду с малыми гидротурбинами для мельниц со временем будут необходимы более мощные гидротурбины для будущих гидроэлектростанций на Енисее, Ангаре, Амуре, Оби и других сибирских реках. Он мечтал о грандиозных масштабах развития отечественной гидроэнергетики и поставил перед собой цель — воплотить эту мечту в жизнь. Вынашивая идею широкого использования «белого угля» сибирских рек, С. А. Балакшин пришел к выводу о необходимости постройки завода по выпуску гидротурбин.

Удаленность мастерской от Кургана создавала большие трудности при доставке материалов и отправке готовой продукции. Мешала она и налаживанию связей с заказчиками и покупателями. Все это побудило С. А. Балакшина перевести мастерскую из Логовухки в Курган. Одновременно он вышел из состава товарищества, которое разрешило ему перевести несколько строений мастерской в город для размещения будущего предприятия.

*Создание отечественных гидротурбин.* Курган, куда переехала мастерская С. А. Балакшина, представлял собой обычный захолустный город Сибири, расположенный в лесостепной полосе на левом берегу р. Тобол. В 1662 г. здесь возникла укрепленная слобода, получившая в 1782 г. название Курган. В 1904 г. в Кургане было восемь улиц, в основном застроенных одноэтажными домами, и лишь на двух центральных улицах располагалось несколько двухэтажных каменных построек, в том числе женская гимназия, банк и три церкви. В Кургане в 1904 г. насчитывалось 30 тыс. жителей. В основном это были ремесленники, а в 1830—1857 гг. там отбывали ссылку тринадцать декабристов (В. К. Кюхельбекер, Н. В. Басаргин, А. Е. Розен и др.). Позднее А. Е. Розен, вспоминая о своей встрече с этим городом, писал: «Последнюю станцию пришлось ехать несколько верст по глубокому песку, лесом, потом равниной. По равнине по обеим сторонам дороги показывались большие деревни. Наконец увидел я колокольню Курганской церкви. . . Меня охватило чувство невыразимой грусти, что в этом месте мне суждено окончить жизнь изгнанника — эти чувства, эта мысль остановили дыхание при взгляде на жену и детей» [68]. Теперь в этом городе С. А. Балакшину предстояло заложить базу машиностроения и гидроэнергетики Сибири.

На окраине Кургана был участок земли, на котором располагались дом и хозяйственные постройки, принадлежавшие А. П. Ванюкову. Часть участка теще уступил С. А. Балакшину, который разместил здесь несколько построек, перевезенных из Логовухи.

Приступая к организации турбиностроительного завода, С. А. Балакшин столкнулся с рядом серьезных трудностей. Прежде всего у него не было оборотных средств, которые требовались для закупки материалов (каменный уголь, кокс, чугун и пр.), выплаты заработной платы рабочим, оплаты отправки грузов и т. д. Это заставило его обратиться в банк для получения денег в кредит. И в дальнейшем, в течение всего периода развития завода (1904—1919) С. А. Балакшин был вынужден прибегать к банковскому кредиту, оплачивая при этом большие проценты. Примечательно, что свой рабочий день С. А. Балакшин обычно начинал в 6 час. утра с проверки необходимых погашений

векселей; он не желал (даже случайно) пропустить срок погашения и попасть в долговую яму.

В те времена в Кургане не было инженеров и техников, которые могли бы работать на заводе в качестве конструкторов. Надо заметить, что в городе вообще было мало грамотных людей. Не удивительно, что С. А. Балакшин сам конструировал все изделия завода, начиная с гидротурбин и кончая инструментом (пробки, калибры и др.). Это была интересная работа, но она требовала много времени и энергии. Наряду с конструированием основной продукции (гидротурбин) ему приходилось разрабатывать специальные станки и приспособления. Так, для обработки крупногабаритных изделий (шкивы, сифоны, детали гидротурбин и т. д.) С. А. Балакшин создал лобовые станки, которые в России не выпускались, а за границей стоили очень дорого.

Рабочих на завод С. А. Балакшин набирал из мастеровых (кузнецы, слесари по ремонту хозяйственного инвентаря), городской молодежи и пригородных крестьян. Обучив их различным профессиям, он подготовил высококвалифицированные кадры рабочих: многие из его учеников в дальнейшем стали мастерами «золотые руки». В ходе организации завода С. А. Балакшин затратил много труда на отработку технологии изготовления изделий, которая обеспечила выпуск высококачественной продукции по ценам ниже, чем у его конкурентов — иностранных фирм. При этом он был убежден, что выпуск дешевой, высококачественной и надежной продукции создаст авторитет заводу и обеспечит ее сбыт.

Приступая к разработке гидротурбины С. А. Балакшин столкнулся с затруднениями, вызванными отсутствием аналогов не только таких машин, но и деталей их конструкций. Его, в частности, интересовал профиль лопаток рабочего колеса и направляющего аппарата гидротурбин. Но в отечественной технической литературе материалов по гидротурбинам он не обнаружил, а в иностранной они оказались очень скудными. Нелегко было и с консультантами по гидротурбинам — их просто не было. Некому было поручить даже калькировку с рабочих чертежей, разработанных С. А. Балакшиным. От всех этих трудностей у него становилось беспокойно на душе, часто возникала мысль о «реальности решения построить завод в Кур-

гане». Но отказаться от идеи создания в Сибири механической промышленности и гидроэнергетики С. А. Балакшин не мог. Добиться ее реализации он считал своим долгом.

В строениях, вывезенных из Логовухки, были оборудованы первые службы будущего завода и прежде всего механический цех. В нем был установлен вертикальный котел, снабжающий паром паровую машину мощностью в 4 л. с., которая приводила в движение три весьма изношенных станка. В этом же цехе находились два сверлильных станка и 10 слесарных мест, а также лудильное хозяйство. Вскоре был построен склад для хранения необходимых материалов. Общая производственная площадь завода к этому моменту равнялась 150 м<sup>2</sup>. Контора, в которой днем С. А. Балакшин работал и принимал посетителей, вечером превращалась в конструкторское бюро. Тут же его жена, Елена Андреевна, занималась бухгалтерией и перепиской с заказчиками. Коллектив сотрудников завода составляли 25 рабочих и три представителя администрации (С. А. Балакшин, его жена и Федор Вотяков).

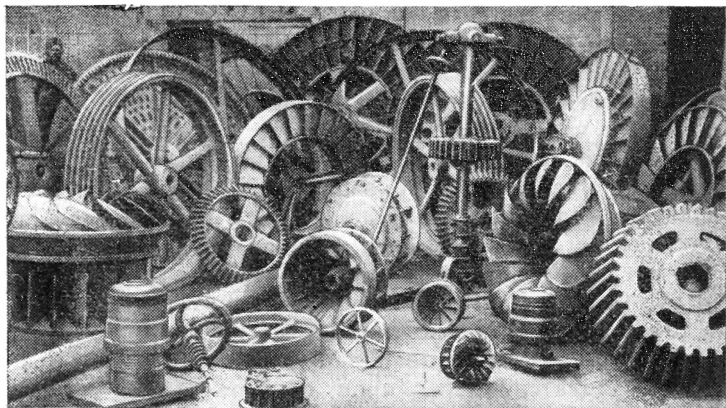
На организацию Курганского турбиностроительного завода ушло около трех лет. 1 января 1904 г. завод приступил к работе и вначале выпускал оборудование для маслодельных предприятий. Но С. А. Балакшин неустанно думал об организации производства гидротурбин.

В то время в России изготовлением гидротурбин практически не занимались. До 1917 г. в нашей стране было построено всего три малых ГЭС с суммарной мощностью около 5000 кВт. Гидротурбины для этих ГЭС были приобретены за границей. Надо заметить, что в Западной Европе и США в начале XX в. гидротурбины выпускались рядом фирм (Эшер Вис, Эрлангер и др.), стоили очень дорого и были мало доступны для широкого потребителя в России.

Наиболее известным тогда производителем гидротурбин в России являлся турбинный завод Пирвица и К<sup>0</sup> в Риге, выпускавший гидротурбины малой мощности. В 1915 г. этот завод был эвакуирован в Москву, а в 1917—1918 гг. на его базе был создан завод «Красная Пресня», который с 1924 г. начал производство советских гидротурбин.

С. А. Балакшин пытался привлечь к конструированию гидротурбин специалистов, но его попытка не





Изделия Курганского турбиностроительного завода,  
1908 г.

увенчалась успехом. Тогда он решил разработать конструкцию турбин самостоятельно. Не имея возможности воспользоваться документацией и чертежами завода Пирвица, С. А. Балакшин изучал конструкции турбин в основном по редкой иностранной литературе. При этом он самостоятельно проводил все проектно-конструкторские и опытные работы.

В 1904 г. С. А. Балакшину предоставился случай поработать с заграничной гидротурбиной фирмы «Эрлангер». Она была куплена для мельницы К. М. Дунаева (под Курганом), и С. А. Балакшину предложили установить и пустить ее в ход. Он согласился, понимая, что таким образом сможет тщательно ознакомиться с особенностями иностранной турбины и проверить ее ходовые качества. Проанализировав работу турбины «Эрлангер», оценив ее достоинства и подметив недостатки, С. А. Балакшин обратил внимание на то, что она «недостаточно эффективно использует подводимую к ней энергию воды». В этой связи он критически отнесся и к разработанному проекту своей гидротурбины: еще раз тщательно рассчитал и уточнил намеченный им профиль лопаток и направляющего аппарата и ввел ряд дополнительных усовершенствований.

В 1905 г. на Курганском турбиностроительном заводе по чертежам С. А. Балакшина была изготовлена первая в Сибири гидротурбина радиально-осевого

типа (рис. 1). Ее назвали «Богатырь-быстроход». Этому событию радовались все заводчане: и инженер-конструктор С. А. Балакшин, и рабочие, чьими руками воплотили в практику его мечту. Все с нетерпением ожидали испытания турбины на мельнице в Кокчетавском уезде (Казахстан). Испытания прошли успешно: турбина Балакшина показала высокий коэффициент полезного действия и надежность в работе.

С целью популяризации широкого внедрения гидротурбин на мельницах С. А. Балакшин написал очерк «Два брата» [6]. Инженер-конструктор рассказал о том, как на одной из мельниц к гидротурбине отнесли недоверчиво и продолжали использовать в качестве двигателя деревянное колесо. На другой же мельнице более дальновидные люди сразу применили гидротурбину. Она эффективно использовала энергию водотока, и мельница работала даже в то время, когда в реке было мало воды. В итоге, подчеркивал С. А. Балакшин, на этой мельнице почти совсем не знали простоев.

И вот в один из морозных дней на Курганский турбиностроительный завод в кабинет С. А. Балакшина вошел человек в меховом тулупе и огромной меховой шапке, на которой был слой снега. Его борода также была вся покрыта снегом и даже сосульками. Было очевидно, что он пришел издалека. Обратившись к инженеру-конструктору, посетитель сказал: «Я прочел Ваш очерк „Два брата“ вот и решил приобрести водяную турбину для нашей мельницы и жить так, как тот Иван, о котором Вы так красочно написали в книжке».

Вторая гидротурбина Курганского турбиностроительного завода была установлена на р. Куртамыш Курганского уезда Тобольской губернии, а затем началось их победное шествие по Сибири, Уралу, Европейской части России, Средней Азии и Кавказу. Гидротурбины Балакшина быстро завоевали признание: они обладали высоким коэффициентом полезного действия, широким диапазоном мощностей, надежностью в работе и относительно низкой стоимостью. При этом Курганские гидротурбины не только отличались хорошим качеством изготовления, но и своевременно доставлялись заказчику [7]. Спрос на курганские гидротурбины превышал возможности завода, который ежегодно мог давать только около ста агрегатов. Всего же за период 1905—1919 гг. Курганский турби-

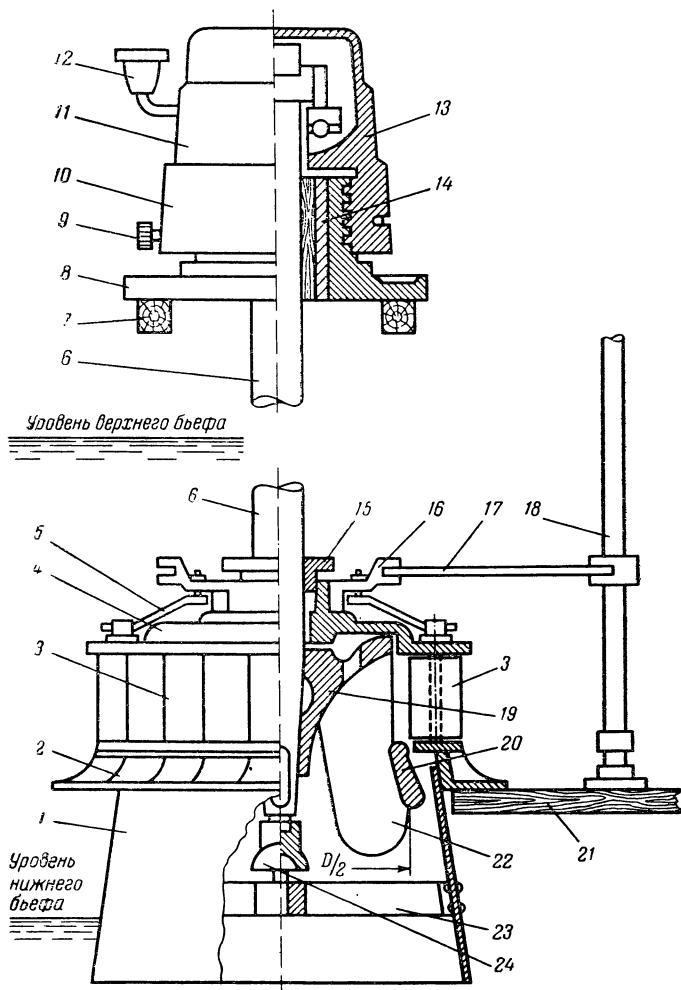


Рис. 1. Гидротурбина «Богатырь-Быстроход»  
конструкции инженера С. А. Балакшина,  
1905 г.

1 — отсасывающая труба; 2 — опорное кольцо направляющего аппарата; 3 — направляющие лопатки; 4 — крышка турбины; 5 — тяга к регулируемому кольцу; 6 — вал турбины; 7 — опорные балки; 8 — нижняя часть верхней опорной плиты; 9 — регулировочный болт; 10 — верхняя опорная пята; 11 — колпак верхней опорной пята; 12 — капельная масленка; 13 — опорная бусса; 14 — вкладыши; 15 — сальник; 16 — регулирующее кольцо; 17 — тяга от регулировочного вала; 18 — регулировочный вал; 19 — ступица рабочего колеса; 20 — обод рабочего колеса; 21 — нижняя опорная балка; 22 — лопасти рабочего колеса; 23 — клиновидная балка; 24 — нижняя опорная пята

ностроительный завод выпустил около тысячи гидротурбин мощностью 1—300 кВт при максимальном напоре от 0,5 до 4,5 м.

Но вернемся к первой гидротурбине, названной «Богатырь-быстроход» (см. рис. 1). Как уже говорилось, она была радиально-осевого типа и состояла из рабочего колеса — 19, нижней опорной пяты — 24, направляющего аппарата — 3, отсасывающей трубы — 1, верхней опорной пяты — 10, вала — 6. Нижняя опорная пята имела сверху воронкообразные отверстия, через которые вода, попадая на опорную поверхность пяты, создавала водяную смазку и обеспечивала надежную работу турбины.

Гидротурбина с вертикальным валом и всеми элементами управления устанавливалась на мельнице (рис. 2). Вода подводилась к турбине из реки через

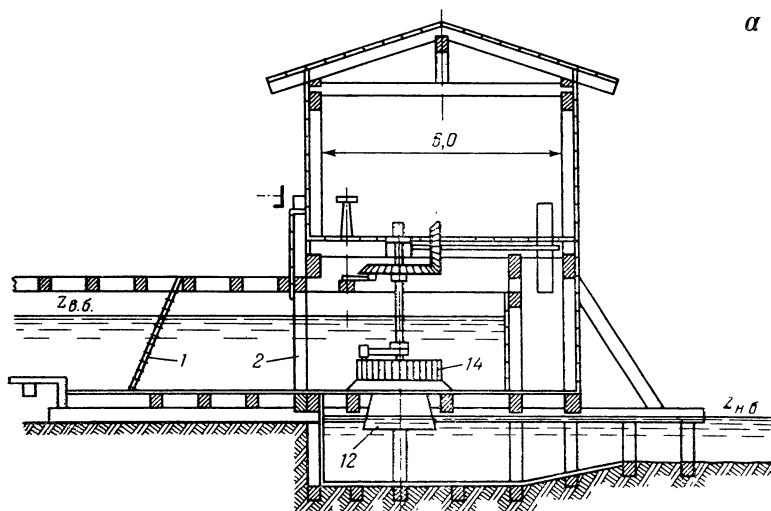
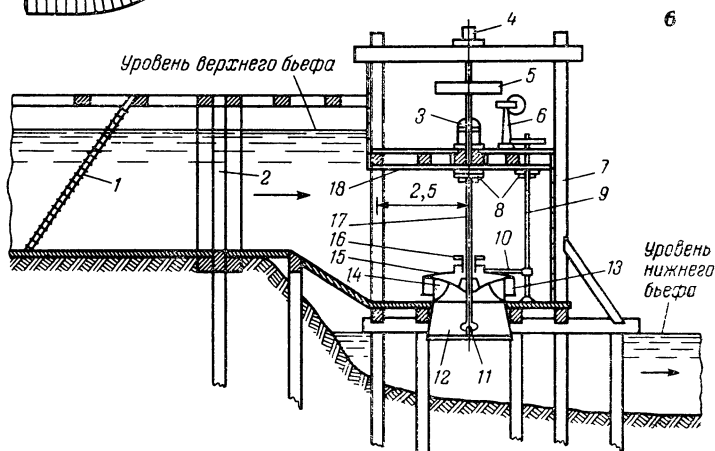
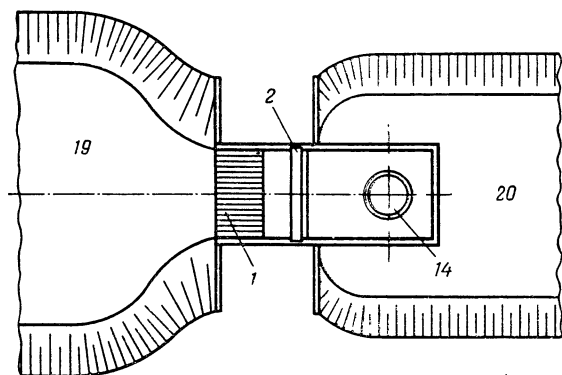


Рис. 2. Схема расположения гидротурбины на мельнице

*а* — компоновка открытой турбинной камеры при небольшом колебании уровня воды в подходе к каналу; *б* — план установки; *в* — компоновка турбинной камеры при большом колебании уровня в подходе к каналу  
 1 — мелкая сороздерживающая решетка; 2 — паз затворов; 3 — верхняя опорная пята; 4 — верхний подшипник; 5 — рабочий шкив; 6 — регулятор; 7 — задняя стенка турбинной камеры; 8 — сальник; 9 — регулирующий вал; 10 — тяга к регулируемому кольцу; 11 — нижняя пята; 12 — отсасывающая труба; 13 — направляющий аппарат гидротурбины; 14 — гидротурбина; 15 — крышка гидротурбины; 16 — сальник; 17 — вал гидротурбины; 18 — потолок турбинной камеры; 19 — подводящий канал; 20 — отводящий канал

бесплотинный водозабор и короткий канал — 19. В голове канала устанавливались сороудерживающие решетки, представлявшие собой ряд деревянных свай диаметром 5—10 см, забитых с шагом 30—40 см для задержания крупного сора. Непосредственно перед входом в турбинную камеру крепилась мелкая наклонная сороудерживающая решетка для задержания более мелкого сора. Мелкая решетка выполнялась из деревянных реек или полосового железа с просветами около 5 см. Площадь решеток назначалась из условия пропуски максимального расхода через решетки со скоростью порядка 1 м/с. За решетками по течению воды предусматривался простейший деревянный затвор, позволявший перекрыть полностью вход в открытую турбинную камеру для осмотра гидротурбины и ее элементов.



Открытые турбинные камеры выполнялись в двух вариантах: при небольших колебаниях уровня в верхнем бьефе (около 2,5 м) пол мельничного помещения располагался выше максимального уровня воды из подходящего канала (рис. 2, а); при больших колебаниях уровня в целях сокращения длины вала допускался подъем уровня выше пола мельницы (рис. 2, в). Во втором варианте пол мельницы делали водонепроницаемым, и турбинный вал во избежании протечки воды проходил через сальник.

Кроме турбин с вертикальным расположением вала, на Курганском турбиностроительном заводе строили турбины с горизонтальным валом и изогнутой отсасывающей трубой (рис. 3). Но и здесь вода к направляющему аппарату такой гидротурбины подводилась из открытой камеры. Горизонтальное же расположение вала в ряде случаев позволяло избежать лишней передачи шестернями. Например, на горизонтальном валу в турбинном помещении размещались два маховика с передачей от одного на генератор или мультипликатор, от другого — на мельничное колесо для помола зерна (см. рис. 3). Выполнялись также компоновки со сдвоенными горизонтальными турбинами на общем горизонтальном валу и питанием из открытой камеры. Общей для двух турбин была и отсасывающая труба (рис. 4).

Вскоре С. А. Балакшин внес в конструкцию гидротурбины типа «Богатырь» ряд изменений. Он отказался от применения нижней опорной пяты, а вал рабочего колеса гидротурбины сделал составным из двух частей, соединенных с помощью муфты. Это создавало удобство для транспортировки и обеспечивало выпуск гидротурбин вне зависимости от времени поступления заказа (длина вала подбиралась в каждом отдельном случае с учетом высоты помещения мельницы). В связи с устранением нижней опорной пяты конструкция верхней опорной пяты претерпела также изменения.

Кроме гидротурбины «Богатырь» разных габаритов и мощностей, завод выпускал турбины типа «Борец», которые состояли из двух колес. Верхнее неподвижное колесо с жестко закрепленными лопатками выполняло роль направляющего аппарата, а нижнее — рабочего колеса, установленного на валу. Вал крепился в верхней и нижней опорных пятах. При этом с помощью верхней опорной пяты можно было поднимать или

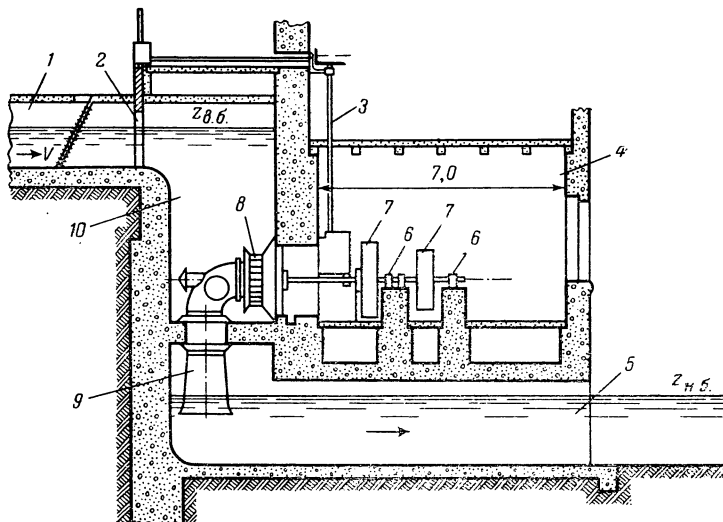


Рис. 3. Компонка с горизонтальной радиально-осевой турбиной

1 — подводящий канал; 2 — затвор; 3 — регулировочный вал; 4 — турбинный вал; 5 — отводящий канал; 6 — подшипник; 7 — маховик; 8 — гидротурбина; 9 — отсасывающая труба; 10 — открытая турбинная камера

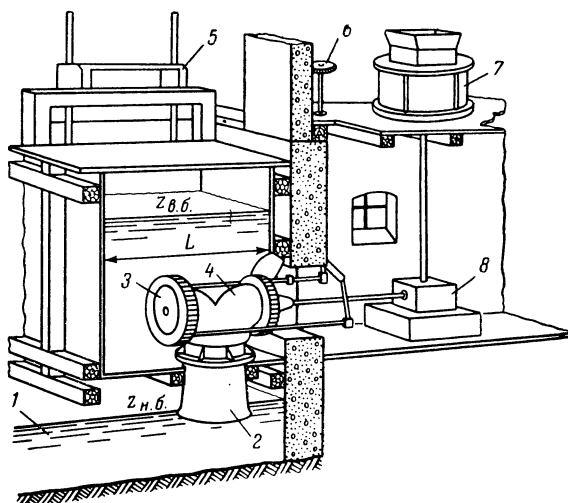
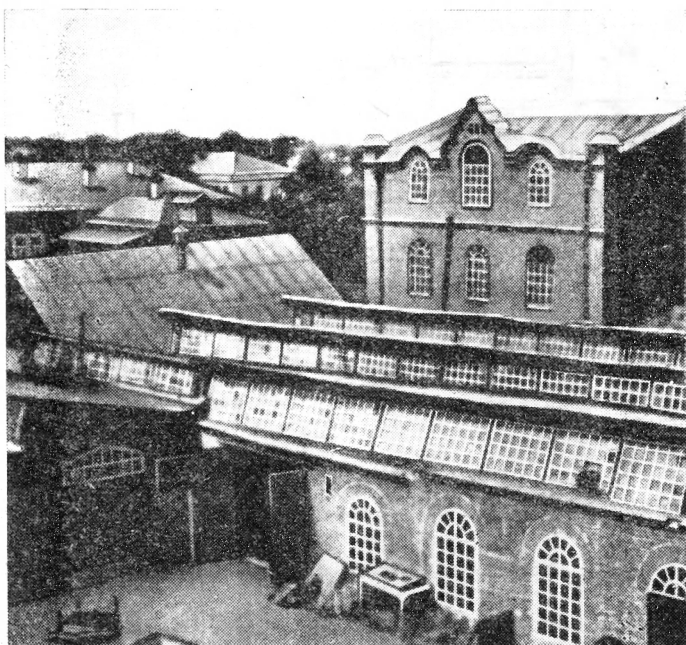


Рис. 4. Компонка со двоянными гидротурбинами «Богатырь» на горизонтальном валу

1 — отводящий канал; 2 — отсасывающая труба; 3 — рабочее колесо; 4 — верхняя камера; 5 — подъемник для затворов; 6 — регулятор; 7 — мельница; 8 — передача на вертикальный вал



Цеха Курганского турбиностроительного завода,  
1914 г.

опускать рабочее колесо и регулировать зазор между ними и направляющими аппаратами. Стоимость гидротурбин «Борец» была значительно ниже стоимости турбин «Богатырь», но гидротурбины «Борец» имели более низкий кпд и потребляли больше воды. По этой причине их производство вскоре было прекращено.

В 1905—1919 гг. на Курганском турбиностроительном заводе были созданы разные типы турбин (см. прил. табл. 1), а также вертикальные турбины — «Волх», «Вольта», «Дунай» и «Поток». За это время завод изготовил около тысячи гидротурбин, имеющих мощность от 1,0 («Борец» — «Крошка») до 300 кВт («Борец» нормальный), рабочий напор — от 0,5 до 4,5 м и расход воды — до 9,0 м<sup>3</sup>/с. Коэффициент полезного действия этих гидротурбин составлял в среднем 80 %.

Среди различного оборудования, выпускаемого в этот период Курганским заводом, важное место занимают турбопоставы. Представьте себе металлический



кожух, внутри которого размещены два жернова: нижний — неподвижный и верхний — вращающийся. Сверху кожуха закреплены бункер, в который засыпают зерно, предназначенное для размола, а сбоку кожуха — желоб, через который высыпается мука. Такой кожух-турбопостав размещали на чугунном постаменте, сквозь него проходил вертикальный вал гидротурбины, на верхнем конце которого крепился верхний жернов постава. В качестве гидротурбины обычно использовали турбину типа «Богатырь».

Такое устройство имел турбопостав, если на мельнице был один постав (один комплект жерновов). В случае же, когда на мельнице применяли несколько поставов (несколько комплектов жерновов), работавших одновременно, конструкция их была несколько иной. Каждый постав в постаменте имел горизонтальный вал, вращавшийся в подшипниках. На выступавшем за габариты постаменте в конце этого вала был установлен шкив, а на другом конце — коническая шестерня. Она была сцеплена с другой конической шестерней на нижнем конце вертикального вала. На его верхнем конце с помощью соединительного шарнира был закреплен верхний жернов постава. Вертикальный вал постава вращался в нижнем (опорном) и верхнем подшипниках. Шкив, валы и жернова каждого постава вращались посредством ремня, накинутаго на шкив вертикального вала гидротурбины. На вертикальном валу гидротурбины размещалось несколько шкивов (по числу поставов мельницы).

Турбопоставы системы инженера С. А. Балакшина (см. прил. табл. 2) отличались крайне простой конструкцией. Их было «легко установить и эксплуатировать: они обеспечивали быстрый пуск и полную бесшумность хода механизмов, долгую работу без ремонта, удобство регулирования расхода воды и помола и главное стоили совсем недорого».

Штат работников завода был невелик. И им было непросто проводить предварительное обследование мест предполагаемых установок турбин. Поэтому С. А. Балакшин разработал специальные анкеты-инструкции, которые рассылались заказчикам. В инструкциях содержались интересующие турбиностроителей вопросы, в частности о «количестве воды, протекавшей в реке за единицу времени на участке реки, где предполагалась установка турбины». Понимая, что у заказчика

может не быть прибора для измерения расхода воды (вертушка и пр.), составитель рекомендовал элементарно простой способ: бросить в воду закупоренную бутылку и заметить расстояние, которое она проплывет в единицу времени. По этим данным можно было рассчитать скорости потока на поверхности реки, а определив ширину и глубину реки — расход воды. Кроме того, в анкете запрашивались предполагаемое количество работающих поставов, а также характеристика напора, ожидаемого на мельнице, и описание места, где ее предполагает разместить заказчик. Все эти сведения позволяли прямо на заводе рассчитать и подобрать требуемый в тех или иных условиях тип гидротурбины, провести компоновку сооружений и т. п.

Для удобства транспортировки гидротурбину после сборки и проверки в заводских условиях демонтировали на отдельные узлы и части (отсасывающая труба, направляющий аппарат, вал, рабочее колесо, болты и гайки) и затем упаковывали. Каждая упаковочная единица имела допустимый вес и габариты, соответствующие условиям перевозки как по железной дороге, так и на лошадях или верблюдах. В ящик вкладывали инструкцию по сборке и монтажу турбины на месте и по ее эксплуатации. Содержание инструкции было доступно и малоквалифицированному в этой области человеку.

Как известно, первоначальное оборудование Курганского завода составляли станки, привезенные из Логовухки. Они, естественно, не могли обеспечить высокое качество совершенствуемой продукции завода и в первую очередь нового типа гидротурбин. Заботясь о повышении технической вооруженности завода, С. А. Балакшин ежегодно приобретал новое отечественное и зарубежное оборудование, нередко используя для этого представительства иностранных фирм в России. Случалось, что нужный заводу станок отсутствовал на отечественном и мировом рынках. Тогда заводчане изготовляли его сами. Например, на заводе был создан лобовой станок для обработки крупных изделий.

Модернизировалось и энергосиловое хозяйство завода. В декабре 1913 г. был пущен новый локомотив мощностью 70 л. с., производства немецкой фирмы Вольф-тандем. В мае 1916 г. начала действовать новая усовершенствованная вагранка производительностью



Отправка в Казахстан гидротурбины «Борец»,  
1905 г.

около 3000 кг литья в час. Еще с 1905 г. завод был оборудован электрическим освещением. Местные жители восприняли этот факт как «чудо» в то время в Кургане об электричестве многие даже не слыхали [37]. На заводе же у С. А. Балакшина была электрифицирована и часть оборудования (пилы, сверла и др.).

Между тем С. А. Балакшин все чаще и чаще приходил к мысли о том, что продукция курганских турбостроителей нуждается в широком признании на отечественном и международном рынках. Дело в том, что в технической литературе тех лет ничего не говорилось о радиально-осевых турбинах С. А. Балакшина. А они, по мнению самого конструктора, отличались от иностранных образцов более совершенной формой лопастей рабочего колеса и направляющего аппарата, обеспечивали оптимальные гидравлические условия работы и имели более высокий коэффициент полезного действия. В конструкции гидротурбины С. А. Балакшина был впервые применен оригинальный способ смазки нижней опорной пяты вала рабочего колеса, всегда находившегося в воде (водяной подшипник).

Было решено продемонстрировать Курганские гидротурбины на ряде выставок, причем не только в России, но и за рубежом. При этом С. А. Балакшин полагал, что критические замечания экспертов выставки и различных специалистов помогут заводу улучшить качество гидротурбин, а демонстрация их на выставках привлечет новых покупателей.

Выставочные образцы готовились с особой тщательностью. Они были хорошо отлажены и имели весьма привлекательный вид. Каждая из двух посылаемых

на выставку гидротурбин была снабжена подробным описанием, имела технические характеристики и отзывы заказчиков. Экспонаты были аккуратно упакованы и отправлены в 1908 г. багажом по железной дороге: одна гидротурбина была доставлена в Марсель (Франция) на Всемирную выставку по применению электричества, вторая — на Всемирную выставку в Стокгольм (Швеция).

Отправив свои детища за границу, С. А. Балакшин не находил места, волновался. И было из-за чего: русские гидротурбины экспонировались на международных выставках впервые! И вот наконец из Марселя пришло сообщение — гидротурбине конструкции инженера С. А. Балакшина присужден «Гран-при» и золотая медаль. Это была награда талантливому конструктору инженеру С. А. Балакшину и его высококвалифицированным рабочим, большинство из которых были учениками Сергея Александровича. Спустя некоторое время пришло сообщение и из Швеции: гидротурбина Курганского турбиностроительного завода получила на Всемирной выставке серебряную медаль.

Итак, курганские гидротурбины сразу завоевали мировое признание. Однако талантливый инженер-конструктор не успокоился на достигнутом. Его гидротурбины систематически совершенствовались, причем качество их изготовления было неизменно на высоком уровне. В итоге «карликовое» предприятие, каким был Курганский турбиностроительный завод, стало первым в Сибири машиностроительным центром, а его гидротурбины нашли применение при использовании энергии рек. Идея С. А. Балакшина об организации в Сибири машиностроительной промышленности и развитии гидроэнергетики начала осуществляться.

Как уже говорилось, гидротурбины и многие другие изделия Курганского турбиностроительного завода получали награды и на отечественных выставках. Так, на Первой всероссийской мукомольной выставке (Петербург) в 1909 г. заводу Балакшина присуждены золотая и серебряная медали. Большая золотая медаль была вручена Курганскому турбиностроительному заводу в 1911 г. на Западно-Сибирской выставке (Омск) и там же в 1913 г. — бронзовая медаль министерства финансов России.

Из года в год возрастал авторитет завода среди деятелей промышленности и сельского хозяйства России.



Золотая медаль,  
присужденная С. А. Балакшину  
на Всемирной выставке в Марселе (Франция)  
в 1908 г. за конструкцию гидротурбины .



Серебряная медаль,  
полученная С. А. Балакшиным  
на Всемирной выставке в Стокгольме (Швеция)  
в 1908 г. за конструкцию гидротурбины

Об этом, в частности, свидетельствует заводская книга отзывов, оставленных посетителями завода, среди которых были заказчики и приемщики оборонных заказов, а также специалисты различных предприятий, ученые, приезжавшие в Курган.

Действительный член Технического общества и Московского общества сельского хозяйства И. Юшков, осмотрев завод, 27 мая 1914 г. записал: «Я посетил завод, организованный Сергеем Александровичем, и не могу не выразить чувства уважения к неутомимому труду, энергии и настойчивости таких тружеников,

как Сергей Александрович. Пора, наконец, чтобы русское общество отметило труды таких деятелей, создавших при самых отрицательных условиях подобные предприятия»<sup>1</sup>. Под этим отзывом подписался также профессор Томского технологического института А. А. Потембин.

31 мая 1917 г. завод посетил приемщик Военно-промышленного комитета А. Л. Мацевский. «От всей души,— писал он, — желаю полного успеха и процветания заводу во имя общего развития промышленности Сибири и избавления от технического ига иностранцев»<sup>2</sup>.

Инженеры В. Хряпзев, Б. Семенов и др. 18 мая 1919 г. оставили следующую запись: «Нами осмотрен завод, организованный инженером С. А. Балакшиным. Это один из лучших заводов Сибири в отношении продуманности производства чугунного литья, а в особенности гидравлических турбин, которые с каждым выпуском обладают новой конструктивной особенностью, двигающей дело турбостроения быстрыми темпами вперед. Побольше бы таких заводов, и Сибирь стала бы на собственные ноги в отношении всевозможных оборудований механического характера. Чувствуется громадная энергия С. А. Балакшина в отношении своего детища, которое достигло теперешнего положения благодаря постоянному уходу этого неутомимого, любящего свое дело человека»<sup>3</sup>.

«Будучи в командировке на Курганском турбиностроительном заводе по делам службы, — записал 15 марта 1919 г. артиллерийский приемщик, инженер-технолог Н. Н. Вальдберг, — выношу самое прекрасное впечатление от оборудования и расположения мастерских завода, хотя и небольших, но в них все продумано и видно, что в завод вложена вся душа организатора. Побольше бы таких заводов, которыми так скудна Россия. Еще отмечаю характер изделий, которые вырабатываются на заводе, а именно: водяных турбин, распространение которых в России очень мало, между тем «белого угля» у нас неисчерпаемые запасы, и только такие заводы, как Курганский турбиностроительный завод, могут способствовать утилизации водной силы для великих нужд населения»<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Книга отзывов завода // Архив Балакшиных.

<sup>2</sup> Там же.

<sup>3</sup> Там же.

<sup>4</sup> Там же.

Аналогичных отзывов о Курганском турбиностроительном заводе, его технологии и качестве продукции было много. Все они лишней раз подтверждают значение дела, организованного С. А. Балакшиным.

Осенью 1919 г. С. А. Балакшин был мобилизован как инженер в белую армию и вынужден был покинуть Курган. Но на службу он не попал, заболев по дороге сыпным тифом. Жена, приехавшая ухаживать за ним, вскоре также подхватила сыпняк. В ноябре 1919 г., едва оправившись от болезни, они выехали в Томск, где в то время у родственников жили их дети.

Покидая Курган, С. А. Балакшин рассчитался с рабочими и передал ключи от действующего завода подпольному рабочему комитету. Он решительно отверг требование белых властей взорвать или вывести завод из строя. Он до конца жизни считал этот завод своим вкладом в промышленное развитие Сибири [29].

В первые десятилетия Советской власти завод продолжал выпуск водяных турбин. Их использование в народном хозяйстве страны способствовало претворению в жизнь Ленинского плана ГОЭЛРО. Турбины имели широкое распространение и поставлялись не только в Сибирь, на Урал, в Казахстан, но и на Кавказ и Кубань. В 1925 г. было даже организовано специальное представительство промкомбината Электробюро юго-восток России для распространения турбин Курганского завода. Большое количество курганских турбин предназначалось для сельской электрификации. Например, в селе Звериноголовском в 1925 г. была построена первая в Зауралье сельская гидроэлектростанция. Она «снабжала электроэнергией девять населенных пунктов, обеспечивала работу 23 двигателей суммарной мощностью 180 кВт и давала ток для освещения 5000 лампочек» [59]. Работая в Томске, С. А. Балакшин в 1925—1931 гг. не раз выполнял задания Курганского турбиностроительного завода по разработке конструкций новых типов гидротурбин, проводил технические консультации, выступал в защиту интересов завода в судебных и прочих инстанциях.

В 1931 г. встал вопрос о значительном расширении Курганского турбиностроительного завода и организации на нем производства мощных гидротурбин для оснащения большого количества крупных гидроэлектростанций, которые предполагалось построить на сибирских реках. Для ее решения в Курган прибыла спе-

циальная комиссия производственного объединения «Котлотурбина» во главе с профессором И. Н. Вознесенским.

Надо заметить, что к этому моменту производство крупных гидротурбин было уже налажено на Ленинградском металлическом заводе. Первые гидротурбины (мощностью 370 кВт каждая) этот завод изготовил в 1924 г. для Окульской ГЭС [46]. В последующие годы мощности гидротурбин ЛМЗ сильно возросли и измерялись десятками тысяч киловатт. Кроме того, в Москве на заводе «Красная Пресня» с 1924 г. был начат выпуск малых гидротурбин, а с 1926 г. — на заводе им. М. И. Калинина более крупных. Первая такая турбина этого завода предназначалась для Сызранской ГЭС.

Все это в значительной мере повлияло на решение комиссии. Профессор И. Н. Вознесенский и его коллеги высказались против организации на Курганском турбиностроительном заводе производства мощных гидротурбин. Больше того, они посчитали возможным вообще прекратить выпуск на заводе любых гидроагрегатов. Это огорчило С. А. Балакшина, который понимал, что многолетний, налаженный выпуск малых турбин на заводе следовало бы оставить в целях обеспечения электрификации сельских районов и развития малой энергетики в Сибири. Но изменить решение он не смог. После прекращения выпуска турбин Курганский турбиностроительный завод был перепрофилирован на производство сельскохозяйственных машин.

В годы Великой Отечественной войны завод внес весомый вклад в оборону страны вместе с эвакуированным в Курган Гомельским заводом и Московским заводом им. А. В. Ухтомского. В послевоенный период на базе Курганского турбиностроительного завода возникли два завода: «Кургансельмаш» и ставший самостоятельным машиностроительный завод им. Д. М. Карбышева, а также был организован ряд новых машиностроительных заводов и создано высшее учебное заведение машиностроительного профиля — Курганский машиностроительный институт. В результате «Турбинка» стала родоначальницей развитой машиностроительной промышленности в Кургане и во всем крае. В последующие годы завод «Кургансельмаш» превратился в крупное предприятие по выпуску машин для нужд сельского хозяйства и животноводства. К 1980 г., своему 80-летию, «Кургансельмаш» увеличил



производственную площадь в 25 раз по сравнению с 1919 г. Объем выпускаемой продукции возрос в 450 раз. Интересно, что построенный в 1928 г. чугунолитейный цех в начале 80-х годов выпускал за сутки столько же литья, сколько производилось на заводе за весь 1904 г.

Бережно относятся на «Кургансельмаше» к заводским традициям, заложенным на заре XX в. С. А. Балакшиным. Об этом свидетельствует высокое качество продукции, выпускаемой заводом, и орден Трудового Красного Знамени, которым правительство отметило успехи кургансельмашцев [77]. В 1980 г., в дни празднования 80-летия «Кургансельмаша», в музее завода была создана большая экспозиция, рассказывающая об этапах развития завода и славных делах его коллектива, о жизни и деятельности его создателя. Этот раздел выставки назывался: «Сергей Александрович Балакшин — инженер, ученый, педагог».

## Исследователь-гидроэнергетик

До Великой Октябрьской социалистической революции исследования рек в России велись в основном на предмет их судоходства или сплава по ним леса, что особенно важно было для Сибири [43]. Энергетическая роль рек в развитии промышленности практически не учитывалась, поскольку и сама российская промышленность была в зачаточном состоянии, особенно в Сибири. В дореволюционной России гидроэнергоресурсы всей территории страны оценивались всего лишь в 20 млн кВт (в 80-е годы XX в. — 450 млн кВт).

С. А. Балакшин, занимаясь с 1905 г. вопросами турбиностроения и связанного с ним использования водной энергии отдельных рек, одновременно интересовался возможностью более широкого применения дешевой водной энергии рек Сибири, считая ее основой электроснабжения и электрификации будущей сибирской промышленности. Ученый внимательно изучал все работы, касающиеся исследований в этой области. Спустя уже месяц после установления Советской власти в Томске, он приступил к реализации идеи освоения энергии «белого угля» рек Сибири в интересах народного хозяйства.

С. А. Балакшин создал инициативную группу, в состав которой вошли профессор В. Н. Пинегин, инженеры М. А. Великанов, В. Н. Орлов, Г. Г. Поварнин. Эта группа подготовила и 9 января 1920 г. подала в Совет народного хозяйства Томского губисполкома докладную записку, в которой предлагалось открыть специальный отдел по исследованию и использованию рек для нужд электрификации. 20 января Томский губисполком принял это предложение и поручил С. А. Балакшину организовать и возглавить Подотдел гидравлических установок при Отделе государственных сооружений Томского совета народного хозяйства. С. А. Балакшин с энтузиазмом взялся за порученное дело, но очень скоро понял, что гидроэнергетику нужно развивать в масштабе всей Сибири. И тогда ученый представил докладную записку о необходимости формирования единого органа, изучающего гидроресурсы всего края.

15 июня 1920 г. было решено организовать специальное учреждение, занимающееся водными ресурсами Сибири — Бюро по исследованию и использованию водных сил Сибири (Сибисполвод). Оно подчинялось Сибирскому комитету государственных сооружений (Сибкомгосоор). Его временным заведующим был назначен инженер С. А. Балакшин (см. прил.).

*Сибисполвод.* Профессор В. В. Алексеев в очерке по истории электрификации Западной Сибири «Сто Сибирских ГОЭЛРО» писал: «Еще не погасло пламя пожарищ, не рассеялся пороховой дым гражданской войны, когда в Томске было создано то самое сказочное „Общество Белого угля“, о котором мечтали сибиряки. Учредили его при губернском Совете Народного хозяйства. Назвали Сибисполвод — Бюро по исследованию водных сил Сибири. Инициатором создания и руководителем Бюро стал большой энтузиаст гидроэнергетического строительства инженер С. А. Балакшин» [26].

Перед Сибисполводом стояли большие проблемы, в первую очередь разработка и решение всех вопросов, связанных с использованием водной энергии рек Сибири, проведение исследований и изысканий в этой области, а также проектирование и надзор за всеми установками, работающими на белом угле. Приступая к их разработке, руководитель Сибисполвода активно содействовал возникновению районных отделений Бюро — в Иркут-

ске, Красноярске, Томске, Семипалатинске, Бийске. В короткий срок были выявлены потребности в электроэнергии и намечены места возможного размещения гидроэлектростанций, организован ряд экспедиций (руководитель — инженер В. В. Петров). При этом С. А. Балакшин, будучи опытным инженером-организатором, понимал, что для решения грандиозных задач по электрификации Сибири необходимо привлечь крупных специалистов из различных областей научных знаний (см. прил.). Такие специалисты имелись в Томске, в частности в Томском технологическом институте и Томском государственном университете. Труды некоторых ученых этих учебных заведений были известны не только в нашей стране, но и за рубежом.

Благодаря энтузиазму и энергии С. А. Балакшина многие научные работники томских вузов становятся активными деятелями Сибисполвода. Так, в его состав на правах постоянных научных консультантов вошли профессор: гидролог Я. Т. Ненько, электротехник Н. М. Обухов, экономист А. П. Огановский, гидравлик В. Н. Пинегин, ректор Томского университета электрохимик А. П. Поспелов, электротехник А. А. Потення. В качестве научного консультанта к работе в Бюро был привлечен большой знаток Сибири профессор Томского университета В. В. Сапожников. В деятельности Сибисполвода по инициативе С. А. Балакшина участвовали также ученые и технические специалисты из других сибирских городов, например, жившей в Омске профессор В. А. Ванюков.

Имея очень ограниченные средства и малочисленный штат, испытывая недостаток в оборудовании, руководство Сибисполвода все же приступило к работам по выявлению мест, откуда можно было бы срочно наладить подачу электроэнергии на промышленные предприятия Сибири. В 1920 и 1921 гг. Сибисполвод направил несколько поисковых отрядов в горные районы Сибири (Алтай, Саяны и др.). Цель таких экспедиций — конкретные исследования небольших горных рек, энергию которых можно было быстро и эффективно использовать для нужд промышленности без значительных капитальных вложений. При этом учитывалось экономическое положение страны и необходимость быстрого восстановления и подъема ее народного хозяйства. Энергетические же возможности больших сибирских рек (Обь, Енисей, Амур, Лена) в основном

определяли по материалам и данным научной и технической литературы. Строительство в Сибири мощных гидроэлектростанций представлялось делом будущего. Как известно, в наши дни сооружены и дают ток такие сибирские гиганты, как Братская и Усть-Илимская ГЭС на Ангаре, Саяно-Шушенская и Красноярская на Енисее и ряд других. Но в начале 20-х годов С. А. Балакшин и его коллеги могли об этом только мечтать. И все же их дела, имеющие важное народнохозяйственное значение, приближали будущее сибирской гидроэнергетики.

В 20-е годы одним из наиболее значительных месторождений полезных ископаемых в Алтайском округе являлось Риддерское месторождение руды. Силовое хозяйство рудника работало на каменном угле. Но его привозили издалека, что было экономически крайне невыгодно. Риддерский рудник (с 1941 г. Лениногорск) до октября 1917 г. был концессией английской компании, которая пыталась использовать водную энергию р. Громотухи и даже составила несколько проектов постройки гидроэлектростанции на р. Громотухе с мощностью около 3000 кВт. Однако они не были осуществлены: Советская власть ликвидировала концессию.

Проекты строительства гидроэлектростанции на р. Громотухе сохранились. Их анализ и разработка путей возможной реализации и были поручены экспедиции Сибисполвода на Алтае в 1920 г. Четыре партии Алтайской экспедиции обследовали около 13 тыс. км<sup>2</sup> площади бассейнов ряда рек, например поймы рек Громотухи и Ульбы, была изучена р. Уба с ее притоками реками Белой и Черной Убой. В ходе работ были выявлены потенциальные запасы водной энергии на р. Убе (от 40—200 тыс. кВт) и на р. Ульбе (15—80 тыс. кВт), намечены створы для строительства гидроэлектростанций, основаны водомерные посты и метеорологические станции, проведены необходимые топографические съемки и нивелировки, определены расходы воды для некоторых створов и собраны коллекции минералов. Кроме того, участники экспедиции осмотрели ГЭС на р. Тургусун (приток р. Бухтармы), плотину которой разрушил весенний паводок. Эта гидроэлектростанция была спроектирована и построена иностранной компанией еще до Октября 1917 г.

Собранный в экспедициях материал был тщательно

обработан и изучен. Были проанализированы и материалы старых проектов ГЭС на р. Громотухе. В итоге руководитель экспедиции инженер В. В. Петров представил в Сибисполвод подробный отчет о проделанной работе. В нем говорилось и о целесообразности проведения в 1921 г. дополнительных изыскательских работ, в частности, на р. Ульбе (в бассейне р. Иртыша). Отчет содержал и подробный план работ на 1921 г.

Развертывали свою деятельность и районные исполводы. Специалисты Иркутского исполвода исследовали и изучали р. Иркут, придя к выводу о возможном сооружении здесь гидроэлектростанции мощностью порядка 25 тыс. кВт. Они также наметили строительство второй тепловой станции (мощностью 2700 кВт) в г. Черемхове, работающей на мелком угле. Красноярский исполвод провел изыскания на р. Мане (около Красноярска). Кроме того, его сотрудники обследовали переволоку между Чулымом и Енисеем на предмет создания ГЭС мощностью около 40 тыс. кВт.

На ряде водоэнергетических предприятий района побывали представители Томского исполвода. Они осмотрели действующие там водяные колеса и пришли к выводу о необходимости их замены на гидротурбины. Изготовить турбины, по просьбе Сибисполвода, взялся Курганский гидротурбинный завод. Одновременно томские исполводцы обследовали главнейшие реки района и наметили пути использования энергетического потенциала р. Томи на транспортных гидроузлах (мощностью 30 и 35 тыс. кВт), которые предполагалось построить на участках Томск—Щегловск (ныне Кемерово), Щегловск—Кузнецк.

Семипалатинский исполвод изучил зимний режим рек, на которых летом 1920 г. работала экспедиция Сибисполвода. Алтайский исполвод провел серию изысканий на реках Катунь, Бия, Ануй, Усть-Кан, Чарыш, Кумир, Кураган и др. Цель работ — выяснение возможности сооружения в этих местах гидроэлектростанций. По ходу исследований на некоторых реках были установлены водомерные посты и замерены зимние расходы. В итоге стало возможным запроектировать на р. Кумир (в одном из створов) ГЭС мощностью 40 тыс. кВт, на р. Чарыш — порядка 75 тыс. кВт. В общей сложности по результатам обследований было намечено 28 створов для строительства гидроэлектростанций суммарной мощностью около 370 тыс. кВт.

Кроме того Алтайский отряд основал три метеорологические станции.

Руководя деятельностью районных исполводов, Сибисполвод, возглавляемый С. А. Балакшиным, провел на местах большую работу по составлению докладов об использовании гидроэнергоресурсов на ряде сибирских рек. Одновременно были сделаны экономические расчеты действующих и проектируемых гидравлических и тепловых электростанций, намечены наиболее перспективные ГЭС. Для обсуждения проблем, касающихся исследования и использования водных ресурсов Сибири, были проведены совещания, в которых участвовали ученые Томских вузов и специалисты промышленных предприятий. В итоге был составлен ряд записок [49], освещающих важные вопросы развития гидроэнергетики Сибири: использование водной энергии р. Томи в связи с ее шлюзованием; электрификация Сибири; электрификация железных дорог Сибири в связи с использованием водных сил; электрохимическая промышленность Сибири в связи с использованием водной энергии; кадастр водных сил Сибири и использованием водной энергии в настоящее время и др. Эти же вопросы были затронуты и в «Бюллетенях», выпущенных Сибисполводом в 1921 и 1922 гг. [49].

Мысли и действия С. А. Балакшина в области использования водной энергии Сибири отвечали идеям В. И. Ленина об электрификации России, высказанные им в январе 1920 г. Поэтому, узнав об учреждении Государственной комиссии по электрификации России (ГОЭЛРО), руководитель Сибисполвода решил установить с ней контакт. Однако из-за отсутствия средств командировка С. А. Балакшина в Москву не состоялась. Между тем в столицу по делам Томского государственного университета должен был поехать профессор А. П. Поспелов, который, как уже говорилось, являлся консультантом Сибисполвода. Ему и поручили доложить комиссии ГОЭЛРО о работе и планах Сибисполвода по исследованию и использованию водной энергии сибирских рек.

14 сентября 1920 г. профессор А. П. Поспелов принял участие в заседании комиссии ГОЭЛРО, которое вел Г. М. Кржижановский, и рассказал о работах Сибисполвода. Комиссия высоко оценила деятельность Сибисполвода, признав ее чрезвычайно важной в связи с предстоящей электрификацией края, а Западная Си-

XV 198  
126 146 203

# БЮЛЛЕТЕНИ

Бюро по исследованию и использованию  
водных сил Сибири.

(СИ.Е.ИСПОЛВОДА)

№ 1.

BULLETIN DE LA BUREAU

de l'étude et de l'utilisation de la Houille Blanche de la Sibirie.

№ 1.



Издатель Томского губернского Отделения Государ. Института  
ТОМСК.  
1923 г.

Титульный лист Бюллетеня Сибисполвода

бирь в числе восьми других районов была включена в план ГОЭЛРО. Немалую роль в этом сыграла позиция В. И. Ленина, который, как сказал на заседании Г. М. Кржижановский, «стоит на точке зрения вероятного колоссального роста Западной Сибири» [76]. Комиссия ГОЭЛРО, указав на значение исследований сибирских рек специалистами Сибисполвода, поручила ему наметить места для строительства гидроэлектростанций.

В результате работ, проведенных экспедициями Сибисполвода, и благодаря его рекомендациям в план ГОЭЛРО было включено строительство Алтайской (Ульбинской) ГЭС. Она была сооружена за период 1925—1934 гг. и имела мощность в 27 тыс. кВт.

По предложению С. А. Балакшина, В. Н. Пинегина и других членов Сибисполвода при Томском

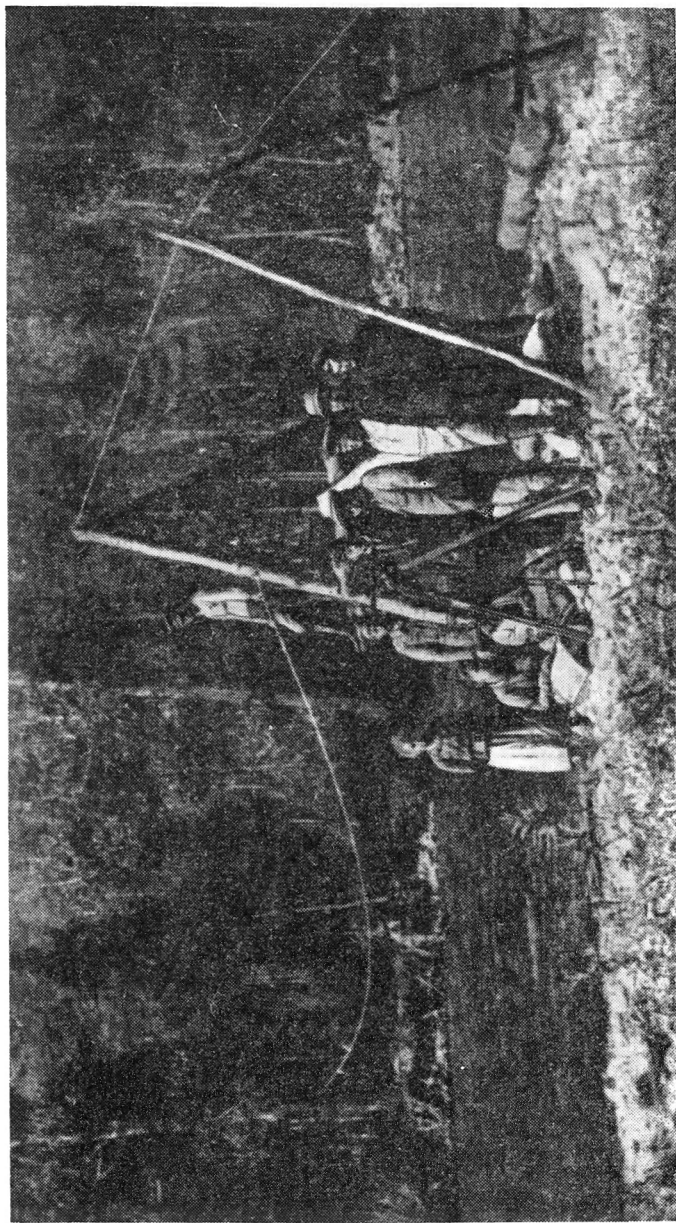
областном сибирском отделении Всероссийской ассоциации инженеров была организована «Белоугольная секция». Ее члены активно включались в работу по выявлению энергетической возможности рек Сибири. Многие из них участвовали в изысканиях мест створов для строительства первоочередных гидроэлектростанций на обследованных реках.

Составляя план работ на ближайшую перспективу, руководство Сибисполвода включило в него в основном вопросы, связанные с организацией экспедиции и систематическим обследованием рек Сибири. Такие же планы были подготовлены районными исполводами. 24 мая 1921 г. президиум Сиббюро ВСНХ постановил провести летом того же года десять экспедиций. Их основная цель — гидротехнические изыскания и определения потенциальных запасов водной энергии в районах Алтая, а также Кузнецка, Красноярска и Иркутска. Планировали и детальные гидрометрическо-геодезические работы по составлению вариантов рационального использования гидропотенциалов в указанных районах. План работы Сибисполвода и задачи намеченных экспедиций были также рассмотрены исследовательским комитетом Сибири. Он одобрил мероприятия по развитию сибирской гидроэнергетики в специальном постановлении, которое было утверждено экономическим отделом Сибревкома 24 мая 1921 г. [49].

Рекогносцировочные обследования вели следующие экспедиции: Кумир-Чарышская — в бассейнах рек Кумир и Чарыш (работы были начаты уже в 1920 г.); Верхне-Катунская — в бассейне р. Катунь (по преимуществу ее верховья); Чулышманская — на р. Чулышман; Верхне-Томской — в верховьях р. Томь и на наиболее значительных ее притоках (Кондома, Мрассу, Тельбес); Южно-Енисейская — в верховьях р. Тубы с притоками (Джебь и Шинда) — гидроэнергия этих рек предназначалась для электрификации горно-промышленного района и рудников; Приангарская — на р. Оке и в верховьях р. Уды.

Ряду экспедиций было поручено провести более детальные исследования. Так, Тургусунская экспедиция должна была обследовать р. Тургусун и наметить месторасположение гидроэлектростанции, предназначенной для электроснабжения Зырянского рудника; Громотухинская — изучить бассейн р. Ульбы с при-





Участники экспедиции Сибисполвода на р. Ульбс (Алтай)

током Громотухой на предмет размещения там ГЭС, позволившей бы электрифицировать рудный район; Иркутская — тщательно исследовать р. Иркут и выяснить параметры гидроэлектростанции, которую там намечалось построить в будущем.

В процессе комплектования экспедиций Сибисполвод по инициативе С. А. Балакшина организовал при Томском технологическом институте курсы исполвод-техников и десятников. В основном на курсах занимались студенты томских высших учебных заведений. Однако в состав экспедиций вошли и студенты-старшекурсники из вузов других городов. Так, в 1921 г., в экспедиции на Алтай, на р. Ульбу, участвовали студенты Петроградского электротехнического института.

Несмотря на это основные трудности в деятельности экспедиций оказались связанными именно с отсутствием кадров. Катастрофически не хватало техников и квалифицированных рабочих. А ведь каждая поисковая партия состояла примерно из 25 человек, и они были вынуждены работать по 8—12 час. в сутки. Остро ощущалась и нехватка лошадей, предназначенных для перевозки людей и транспортировки грузов, в основном оборудования. Поэтому из 3,5 месяцев, которые в среднем работала каждая экспедиция, непосредственно на изыскания тратилось лишь 40 %, остальные 60 % уходили на мучительные переходы от одного пункта к другому.

И все же намеченные Сибисполводом экспедиции прошли успешно, их участники выполнили поставленные задачи. Исключение составили лишь Чулышманская экспедиция, которая не смогла работать из-за военных действий в исследуемом районе, и Приангарская — деятельности которой помешало отсутствие квалифицированных кадров. В итоге в результате обработки собранного материала удалось определить потенциальные мощности гидроэлектростанций на различных сибирских реках. Полученные данные приведены в таблице (с. 51).

Мощность рек специалисты Сибисполвода рассчитывали по минимальным стокам воды, гарантирующим принятую мощность в течение 12 месяцев в году или 75 % мощности в течение 9 месяцев. Правда, принимаемые Сибисполводом мощности были ниже потенциальных возможных мощностей для бассейнов этих рек, определяемых по их среднемуголетнему стоку,

**Кадастровые мощности  
на отдельных участках обследованных рек**

Река	Главная река бассейна	Участок реки или створ	Мощность, кВт
Катунь	Обь	От устья р. Аргут до устья р. Катунь	2 600 000
Мрассу	Томь	Большой порог	14 700
Тельбес	»	От устья р. Мундыбан	1100
Тургусун	Иртыш		100 000
Ульба	»	Излучина	7400
Мана	Енисей	»	8100
Убей	»	Переволока	330
Шинда	»	Вблизи устья	170
Джебь	»	То же	120
Иркут	Ангара	Излучина	14 700
Становая	Иртыш	Вблизи дер. Болташ	41 000

как это принято в настоящее время. Однако с экологической точки зрения планируемые гидростанции не могли нанести в будущем существенного ущерба окружающей природе: они не требовали большого водохранилища или вообще не нуждались в нем.

Следует заметить, что в то время экологические вопросы не стояли, так остро, как сейчас, и поэтому специально Сибисполводом не разрабатывались. В современный период проектируются и строятся большие гидроузлы комплексного назначения с водохранилищами, затапливающими значительные территории с населенными пунктами и сельскохозяйственными угодьями. При изысканиях и проектировании таких гидроэнергетических объектов вопросам экологии уделяется большое внимание и весьма часто их строительство признается нецелесообразным.

Но вернемся к экспедициям Сибисполвода (рис. 5). Как уже говорилось, в 1920 г. на р. Ульбе и ее притоке р. Громотухе побывал отряд исследователей Сибисполвода. Летом 1921 г. сюда отправилась новая экспедиция. В ее состав входили начальник, его помощник, техники, окончившие курсы исполвода, а также семьи техников-студентов Петроградского электротехнического института и шесть квалифицированных рабочих-студентов томских вузов. В ходе работы исследователи установили, что наиболее целесообразным

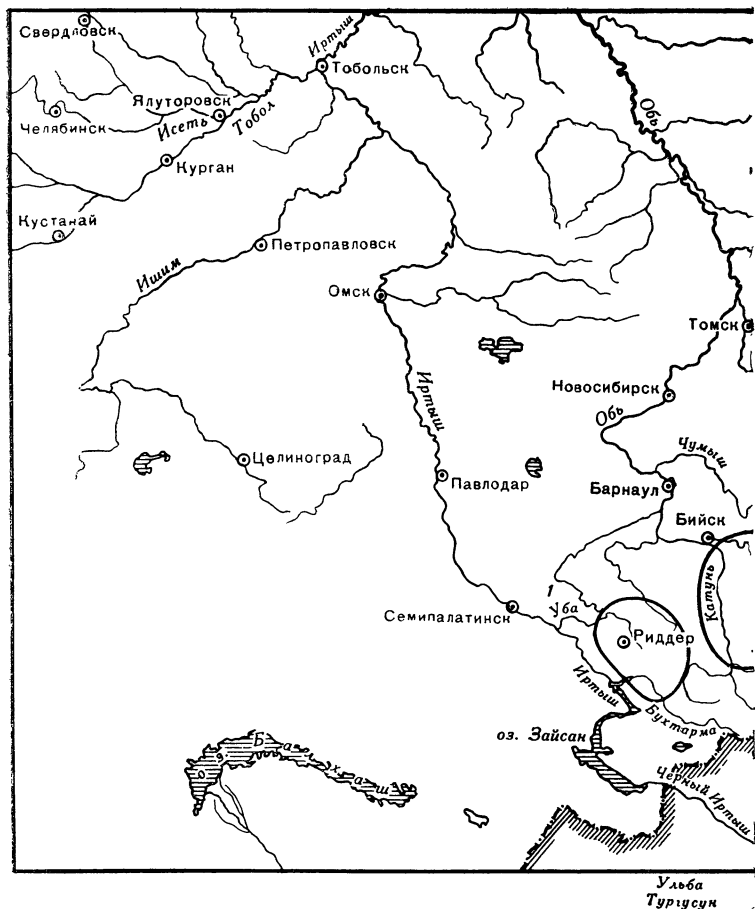
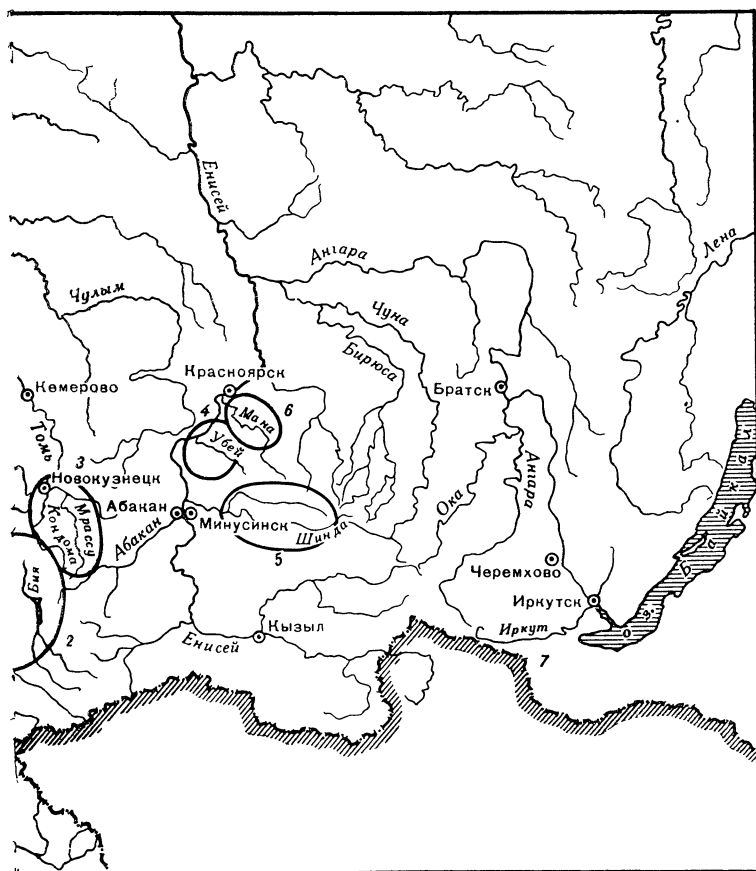


Рис. 5. Схематическая карта районов работ экспедиций Сибисполвода 1920—1921 гг.

1 — Западный Алтай 1920—1921 гг. (реки Ульба, Громотуха, Уба, Тургусун, Бухтарма); 2 — Восточный Алтай 1921 г. (реки Катунь, Бия, Ануй, Чарыш, Кумир, Коксу и др.); 3 — Томская экспедиция 1921 г. (реки Мрассу, Тельбесс, Кондома и др.); 4, 5 — Южно-Енисейская экспедиция 1921 г. (реки Убей, Джебь, Шинда, Кизыр и др.); 6 — Манская экспедиция 1921 г. (р. Мана); 7 — Иркутская экспедиция 1921 г. (р. Иркут)

является вариант энергетического использования р. Ульбы в районе крутой излучины, в 18 км от Риддерского рудника. Энергетические возможности р. Громотухи и ее притока оказались меньшими. Кроме того, р. Ульба протекала всего в 1,6 км от железной дороги



на Риддер и находилась значительно ближе к Усть-Каменогорску.

За время работы экспедиции (25 июля—16 сентября) были выполнены следующие работы: разбита триангуляционная сеть на площади около 26 км<sup>2</sup> с 26 вершинами для получения опорных точек подробной мензуальной съемки; проведена мензуальная съемка в месте предполагаемого головного сооружения; пройдено магистральных ходов на протяжении 12 км с нивелировкой и привязкой к реперам Риддерской дороги; произведена тахеометрическая съемка по перевалу излучины длиной в 3, 7 км и шириной в 500 м; поставлена гидрометрическая станция, на которой измерение рас-

ходов воды производилось с подвесной тележки, перемещающейся по троссу. Ввиду того, что во время изыскательских работ колебания уровня воды в реке менялись незначительно, было замерено лишь четыре расхода. Параллельно с полевыми изысканиями велись обработка материалов и подсчет потенциальной водной энергии водотока для электрификации Риддерской железной дороги. Были проанализированы подробные материалы прежних исследований по р. Громотухе.

В результате работ экспедиции были разработаны рекомендации о постройке плотины в верхнем конце Бело-Луговской излучины у устья р. Позднопалки и об отводе воды через перевал снова в р. Ульбу деривационным каналом длиной около 3,2 км. Образовавшийся перепад мог составить около 63 м. При меженном расходе воды 15,6 м<sup>3</sup>/с мощность ГЭС была бы около 10 тыс. кВт. В зимний период расходы воды на реке падали до 12 м<sup>3</sup>/с, поэтому мощность ГЭС снизилась бы до 7,5 тыс. кВт.

По мнению исследователей, такая мощность могла быть выдержана круглый год, что соответствует 100 % ее обеспеченности.

Деривационный водовод предполагалось выполнить по смешанной схеме. От головного сооружения протяженностью 1200 м трассировался канал, затем на расстоянии около 172 м деривация переходила в безнапорный туннель и на последнем участке прокладывался напорный трубопровод протяженностью 275 м. Предложенный экспедицией Сибисполвода вариант в сравнении с английским проектом Громотухинской ГЭС имел значительные технические и экономические преимущества [49].

Экспедиции Сибисполвода собирали главным образом сведения по межнным расходам (летне-осенним и зимним), которые характеризуют минимальный сток рек и обеспечивают гарантированные мощности выработки электроэнергии на ГЭС. Вопросами регулирования речного стока и создания для этих целей водохранилищ специалисты экспедиции Сибисполвода не занимались.

Прогнозы С. А. Балакшина о больших энергетических возможностях сибирских рек начали осуществляться уже в конце 20-х годов. Вначале в Сибири



Рис. 6. Современный каскад ГЭС на р. Громотухе

строились сравнительно небольшие гидроэлектростанции, относящиеся к категории «малых» ГЭС [47]. В бассейне р. Ульбы первые ГЭС появились в период 1925—1934 гг. В 1927 г. на р. Громотухе была введена в эксплуатацию Хариузовская ГЭС с установленной мощностью 5600 кВт в трех агрегатах и в 1934 г. — Ульбинская ГЭС на р. Ульбе ниже слияния двух небольших горных рек Тихой и Громотухи. Мощность Ульбинской ГЭС составляла 27 тыс. кВт в трех агрегатах [80]. Позднее, в 1947 г., на р. Громотухе, ниже Хариузовской ГЭС, была сооружена Тихинская ГЭС мощностью 6200 кВт. Все эти три гидроэлектростанции вошли в Алтайскую энергосистему.

В верховье р. Громотухи было намечено строительство более мощной высоконапорной гидроэлектростанции с напором 750 м и мощностью 120 тыс. кВт. Спустя несколько десятилетий в этом же районе бассейна Иртыша были построены Усть-Каменогорская ГЭС мощностью 322 тыс. кВт (1952 г.) и на слиянии Бухтармы и Иртыша — Бухтарминская ГЭС мощностью 675 тыс. кВт (1960 г.) с большим регулирующим водохранилищем (рис. 6). Не забыты были и малые водотоки типа Ульбы, впадающие в Иртыш. Например, на Убе проектом энергетического использования пре-

дусмотрен каскад из восьми ГЭС общей установленной мощностью 400 тыс. кВт.

С. А. Балакшин неоднократно выезжал на места работ экспедиций и прямо там решал возникающие вопросы. Его приезды во многом содействовали ускорению исследований. Примером такой поездки может служить посещение С. А. Балакшиным экспедиции на Ульбе летом 1921 г. Затем он с небольшим отрядом верхом на лошадях по горным тропам перешел через Алтайские горные хребты и побывал на р. Тургусун, где в то время проводила изыскания еще одна экспедиция Сибисполвода.

Как уже говорилось, Сибисполвод, решая в первую очередь задачи по применению энергии сибирских рек, не упускал из виду вопросы развития различных отраслей промышленности Сибири в свете их возможной электрификации. При этом он не только определял количество электроэнергии, которую будет потреблять та или иная отрасль, но и указывал места ее потребления. Специалисты Сибисполвода изучали и возможность лесосплава на сибирских реках, способствуя тем самым развитию лесной промышленности края.

Дело в том, что в 20-е годы спрос на древесину на внутреннем и внешнем рынках систематически возрастал. Без древесины не могли обойтись строительная и топливная промышленности; она была необходима в бумагоделательном производстве, находила применение при плавке бессернистых руд, получении скипидара, древесного спирта, уксусной кислоты, канифоли, использовалась в бочарном, фанерном, ящичном, мебельном деле и т. п. Не удивительно, что экспорт леса увеличивался с каждым годом. В результате был сделан вывод о необходимости выявления сплавных возможностей рек Обского и Енисейского бассейнов, а также разработки способов очистки Енисея (до Енисейска) для свободной проходки морских судов с Ледовитого океана без перегрузки в Енисейской губе. Наряду с решением этих вопросов планировалось определение запасов водной энергии этой реки, чтобы в дальнейшем использовать их для электроснабжения деревообрабатывающих и других заводов [48].

Надо сказать, что наличие в Сибири богатых источников энергии по соседству с ее горными богатствами само по себе уже являлось предпосылкой для широкого развития в крае электрохимической промышленности



(производство азотной кислоты из воздуха, щелочей, хлора) и электротермического производства (карбид кальция, цианамид кальция, электрометаллургия). В этой связи понятен интерес Сибисполвода к вопросам использования энергии местных рек в различных производствах, в частности в электротермическом. Не случайно в первом же бюллетене Сибисполвода говорилось о проекте типового завода по производству цианамид кальция, обслуживаемого электростанцией мощностью 22 тыс. кВт, с ежегодной производительностью 41 тыс. т карбида кальция [66]. Примером таких исследований может служить и работа «Использование водной энергии Сибири в горной промышленности в связи с электрификацией этой промышленности», подготовленная специалистами Сибисполвода, возглавляемого С. А. Балакшиным.

На заседаниях Сибисполвода систематически заслушивались проблемные доклады, посвященные развитию гидроэнергетики Сибири. Например, профессор В. Н. Пинегин рассказал об электрификации Алтая [64], профессор Н. М. Обухов — о водных силах Ленско-Байкальского района и его электрификации [62], профессор А. П. Поспелов — об использовании водных сил Сибири для целей электрохимических производств [66], инженер Г. О. Векер — о стоимости сооружений и эксплуатационных установок в Сибири [50]. На одном из заседаний С. А. Балакшин сделал доклад, в котором попытался раскрыть потенциальные возможности всех водных сил Сибири [8]. Все выступления подвергались тщательному обсуждению. В результате всестороннего анализа представленных данных специалисты Сибисполвода пришли к ряду интересных выводов и главный из них — Алтай обладал большими гидроэнергоресурсами. Для каждого из бассейнов речных систем Алтая было определено среднесуточное количество осадков, выбраны коэффициенты стока и по ним вычислены расходы в реках как среднегодовые, так и минимальные зимние (последние по возможности проверялись на практике).

Падение рек определялось на основании результатов экспедиций Сибисполвода и литературных данных. По найденным расходам и падениям были подсчитаны мощности речных систем Алтайского края (см. прил.

табл. 3) <sup>1</sup>. На основании расчетов мощностей по рекам Алтайского края удалось установить гидропотенциал этого региона — 1,54 млн кВт.

Сейчас подсчитано, что среднемноголетний гидроэнергетический потенциал Алтайского края (в его современных границах) составляет около 10 млн кВт (или по электроэнергии удельно 324 тыс. кВт в год на 1 км<sup>2</sup> площади речного бассейна). Это весьма высокий потенциальный энергетический показатель по сравнению с данными по другим регионам и в целом по РСФСР. В то же время эти цифры подтверждают правильность предложения Сибисполвода о первоочередном использовании для получения водной энергии рек Алтая.

Куда же, по заключению Сибисполвода, должна была направляться энергия рек Алтайского края? Прежде всего на освещение населенных пунктов, развитие кустарных промыслов в городах и промышленности (металлургическая, электрохимическая и лесная), а также для электрификации железных дорог. Специалисты Сибисполвода указали и на необходимую различным потребителям мощность электроэнергии (см. прил. табл. 5), рекомендовали места размещения гидроэлектростанций и дали им названия (см. прил. табл. 4).

Все рекомендуемые Сибисполводом гидроэлектростанции, включая гидротехнические сооружения, турбины, линии передач и пр., оценивались в 120 млн золотых руб., причем ежегодные издержки (амортизация сооружений и оборудования) — в 8,5 млн руб./год. Было подсчитано, что в Алтайском крае энергия гидроэлектростанций будет в 2 раза дешевле энергии, получаемой от тепловых электростанций.

Ряд важных заключений Сибисполвод сделал и относительно развития гидроэнергетики тогдашней Иркутской губернии. По мнению его специалистов, электростанции там было целесообразно разделить на две группы: на обслуживающие действующую промышленность и на предназначенные для развития промышленных объектов на более отдаленную перспективу. Гидроэлектростанции второй группы могут быть уда-

---

<sup>1</sup> В таблице указаны гидроэнергоресурсы рек, определенные по минимальным расходам с обеспеченностью 100 % в течение всего года. Валовой гидроэнергетический потенциал этих рек значительно выше. То же относится к экономически наиболее выгодным мощностям. — Примеч. ред.

лены от индустриальных центров и являются как бы резервными.

К первой группе были отнесены объекты, которые можно было соорудить на притоках Ангары (Иркут, Китой, Белая, Ока, Ия, Уда). Эти реки протекают по промышленным районам Иркутской губернии и вблизи Иркутска и охватывают районы: Иркутский, Черемховский, Балагинский и Нижнеудинский. Потребность (по мощности) в электроэнергии данных районов составляла в то время около 60 тыс. кВт. По расчетам Сибисполвода необходимую мощность можно было получить, если построить станцию в излучине р. Иркут у Куличьего Носа и у села Мат, присоединив к ней энергию электростанции, работающей на отбросах Черемховского угля. Был определен и зимний (минимальный) расход Иркуты — около 30 м<sup>3</sup>/с, а также летние расходы — 200 м<sup>3</sup>/с. Напор в 45—50 м у Куличьего Носа, по данным Сибисполвода, мог создать специальный 3,5-километровый деривационный туннель, подводящий воду в конце излучины к зданию ГЭС, а напор в 40 м у села Мат — с помощью плотины.

Планируемые здесь гидроэлектростанции располагались недалеко от потребителей энергии — Иркутска, Черемховского угольного района, Усольских заводов, Хайтеновской фабрики и районов с кустарными промыслами. В этой связи не рекомендовалось гидростроительство на Уде. Несмотря на то, что эта река имела большие уклоны, водопады и значительный сток, она была на 640 км удалена от Иркутска и на 480 км — от Черемхова.

Вторую группу энергетических источников составляли Ангара с ее порогами и Витим с порогами Делюн-Оронским и Парамским. По мысли С. А. Балакшина и его коллег, энергию, полученную на этих реках, можно было бы объединить в одну систему с энергией Казачинского порога на Енисее, способной питать установку примерно в 140 МВт. Мощная энергетическая линия прошла бы вдоль намечаемой к сооружению Северной Сибирской железной дороги и позволила бы электрифицировать будущую магистраль за счет дешевой водной энергии.

По данным Сибисполвода, теоретически обеспеченная мощность водной энергии восьми ангарских порогов достигала 900 МВт, из них 320 МВт приходилось на Шиманский, 185 МВт — на Долгий и 135 МВт —

на Падунский порог. Мощными запасами водной энергии обладал и Витим. Его минимальные расходы колеблются по отдельным годам в пределах 930—2000 м<sup>3</sup>/с, а перепад воды у Делюн-Оронских порогов на протяжении 7,2 км составлял 8,5 м.

Использование энергии второй группы водных источников, по мнению специалистов Сибисполвода, должно было помочь развитию судоходства на отдельных участках этих рек и тем самым создать в ближайшие годы благоприятные условия для совершенствования водного транспорта, доставляющего грузы в отдельные районы Сибири, и роста местной промышленности. И надо сказать, что впервые широко водная энергия была применена в северной части Иркутской губернии для электрификации рудников.

Сибисполвод провел сравнительный анализ стоимости «Сибирской электроэнергии», полученной от ГЭС, от тепловых электростанций, работающих на каменном угле, и газогенераторных, использующих торф. В итоге были определены удельные капиталовложения и эксплуатационные расходы для мощностей порядка 4 мВт, данные о которых сведены в таблицу.

**Удельные экономические показатели электростанций различных типов**

Типы электростанций	Затраты на 1 кВт установленной мощности, руб.	
	Капитальные вложения	Ежегодные эксплуатационные расходы
Гидравлические	330	6,7
Тепловые на каменном угле	261	17,3
Газогенераторные на торфе	340	12,5

Сравнительно высокая стоимость затрат на первоначальное сооружение гидроэлектростанции компенсируется низкими ежегодными эксплуатационными расходами: срок окупаемости дополнительных капиталовложений в ГЭС по сравнению с тепловой электростанцией (при их одинаковой энергоотдаче) относительно мал (7—8 лет). Это говорит о том, что гидравлические установки являются наиболее экономичными для условий Сибири. Кроме того, гидравлические электростанции более надежны и просты в эксплуатации,

могут обслуживаться менее квалифицированным персоналом, условия работы на них более гигиеничны, чем на тепловых электростанциях.

В 1923 г. ввиду отсутствия средств Сибисполвод был расформирован. Но даже краткий перечень работ, проведенных этой организацией по исследованию водной энергии рек Сибири, свидетельствует о ее значении в развитии сибирской гидроэнергетики. Действительно, за время своего существования (1920—1923 гг.) Сибисполвод проделал большую работу в области изучения природных богатств Сибири; впервые сформулировал многие важные положения развития гидроэнергетики этого края; составил первый водоэнергетический кадастр Сибири; наметил дальнейшие пути исследования и использования водной энергии сибирских рек; определил места постройки гидроэлектрических станций (места построенных позднее гидроэлектростанций Братской, Красноярской, Саяно-Шушенской и др.), внес значительный вклад в работу ГОЭЛРО по разработке плана электрификации Западной Сибири.

Подводя итог деятельности Сибисполвода, нельзя не отметить ту исключительную роль, которую сыграл его организатор — инженер и ученый С. А. Балакшин. Занимаясь вопросами сибирской гидроэнергетики с 1900 г., он утверждал, что энергетические возможности рек Сибири колоссальны, они по праву занимают первое место в мире по запасам водной энергии. Труды С. А. Балакшина «Запасы водных сил Сибири» и «Вопросы энергетики Сибири», опубликованные в нашей стране и за рубежом, были также доложены на Первой мировой энергетической конференции в Лондоне (1924 г.) и Второй мировой энергетической конференции в Берлине (1930 г.) [23, 24]. Работы, проводившиеся под руководством С. А. Балакшина в Сибисполводе, и личные разработки ученого легли в основу ленинского плана ГОЭЛРО по Сибири. Они вошли и в планы дальнейшего развития народного хозяйства Западной Сибири (Алтайская гидроэлектростанция на р. Ульбе и др.), ведь в работах С. А. Балакшина были обоснованы створы, где построены и строятся современные гидроэлектростанции.

С. А. Балакшин разработал первый кадастр водных сил Сибири [8]. На основе всестороннего анализа чужеземной отечественной и иностранной литературы, проведения научно-теоретических расчетов по опре-

делению гидропотенциала как отдельных, так и всех сибирских рек ученый провел сравнение гидроэнергоресурсов Сибири с гидроэнергоресурсами других стран. При этом он указал на «незначительность современного (1922 г.) использования этого потенциала», наметил перспективы его дальнейшего использования, дал конкретные предложения по размещению будущих ГЭС и т. д. С. А. Балакшин считал, что к 1922 г. потенциал гидроэнергоресурсов Сибири равен примерно 38 млн кВт (при обеспечении его в течение 12 месяцев в году). В то время в США он составлял примерно 20 млн кВт в том же исчислении, т. е. был почти в 2 раза меньше. Однако там его использовали на 16,8 %, т. е. 3,33 млн кВт. В Сибири же было задействовано всего 0,18 % гидроресурсов, т. е. 67 240 кВт — в 50 раз меньше, чем в США, и в 10 раз меньше, чем в Швейцарии с ее самым высоким тогда процентом (27,5 %) использования гидропотенциала в мире (при гидропотенциале равным примерно 50 тыс. кВт). «Из всего вышесказанного видно, — писал С. А. Балакшин, — какие колоссальные запасы водной энергии таит Сибирь в своих речных бассейнах и как ничтожно их использование в данное время и какая великая задача стоит перед нами отыскать скорейшую реальную возможность широко использовать эту энергию на благо населения Сибири» [8].

После расформирования Сибисполвода С. А. Балакшин продолжал свою деятельность в области электрификации Сибири. Так, по заданию Сибкрайплана в период разработки первого пятилетнего плана он вместе с инженером А. П. Афанасьевым принял активное участие в составлении пятнадцатилетнего плана электрификации Сибирского края. Этот план предусматривал увеличить к 1941 г. мощность электростанций почти в 10 раз и довести ее до 216 тыс. кВт, а выработку электроэнергии — соответственно в 35 раз с годовым производством в 942 млн кВт. ч. На проведение этого плана в жизнь требовалось затратить 71 млн руб. капитальных вложений. Наряду с генеральной перспективой разработки плана его авторы дали обстоятельную характеристику энергетических ресурсов района и состояния энергетического хозяйства [12].

## Педагог, ученый, общественный деятель

В 1921 г. ректор Томского технологического института<sup>1</sup> профессор Н. В. Гутовский, учитывая многолетнюю деятельность инженера-исследователя С. А. Балакшина в области гидротурбостроения, предложил ему стать руководителем студентов-дипломников, занимающихся проектированием гидросиловых установок. Приступив к новой работе, С. А. Балакшин сразу же предложил для дипломных проектов такие темы, которые имели бы практическую ценность для дальнейшей инженерной деятельности выпускника. Студенты быстро полюбили нового преподавателя; приобрел он авторитет и среди своих коллег. В 1926 г. С. А. Балакшин был утвержден доцентом. Ему было поручено чтение курса «Гидравлические установки». Лекции ученого пользовались заслуженным успехом: в них содержалось много ценных сведений и материалов, накопленных С. А. Балакшиным за долгие годы практической работы в области гидротурбостроения. Спустя много десятилетий газета «Красное Знамя» в статье «У истоков Сибирской гидроэнергетики» писала: «Тринадцать лет Балакшин принимал непосредственное участие в подготовке в городе Томске новой советской интеллигенции, передавая молодым свои знания, навыки и любовь к Родине» [35].

Одновременно с чтением лекций и руководством дипломными проектами С. А. Балакшин вел большую научно-исследовательскую работу в институте и в Сибисполводе. Систематически читая иностранные технические журналы, С. А. Балакшин был всегда в курсе новостей мировой техники. Не удивительно, что его заинтересовал новый тип быстроходной пропеллерной гидротурбины. Однако в краткой заметке, рассказывающей об этой новинке, содержались весьма отрывочные сведения. И тогда С. А. Балакшин сам рассчитал основные узлы и разработал конструкцию пропеллерной гидротурбины, а также сделал ее рабочие чертежи. Для проверки параметров турбины он вместе с сыновьями-студентами изготовил модель и испытал

---

<sup>1</sup> В 1926 г. переименован в Сибирский технологический институт, в 1934 г. — в Томский политехнический институт им. С. М. Кирова.

ее в гидравлической лаборатории Томского технологического института. Испытания, показавшие хорошие результаты, получили высокую оценку профессора В. Н. Пинегина. Руководитель гидравлической лаборатории писал в 1922 г.: «... в особенности для меня дороги сегодняшние испытания нового типа турбины»<sup>2</sup>.

В это же время С. А. Балакшин определил необходимые параметры пропеллерной гидротурбины, которую предполагалось установить на мельнице в пригороде Томска. При этом ученый-инженер самостоятельно разработал рабочие чертежи турбины и совместно с дочерью и сыном изготовил ее, как говорится, «для натуральных условий». Рабочее колесо четырехлопастного пропеллерного типа было отлито из латуни, а отсасывающая труба конического типа выполнена из железобетона. Направляющий аппарат состоял из нижнего кольца-основания и верхней крышки, изготовленных также из железобетона, а между ними были помещены направляющие лопатки, отлитые из латуни. Сверху крышки было надето кольцо-коллектор с закрепленными на нем тягами, соединенными с лопатками. Установленная на мельнице быстроходная пропеллерная гидротурбина С. А. Балакшина работала хорошо, надежно обеспечив необходимую мощность и требуемые обороты.

Создав конструкцию быстроходной пропеллерной турбины, создав и испытав ее модель, С. А. Балакшин стремился дать ей практическое применение. Несмотря на то, что турбин, изготовленных полукустарным способом, ему удалось установить на мельницах, расположенных вблизи Томска. Наряду с помолом муки турбины, соединенные с гидрогенераторами, обеспечивали мельницу и близлежащие строения электрическим освещением.

В ноябре 1923 г. группа уполномоченных села Горскино обратилась к руководству Томского технологического института с просьбой оказать помощь по электрификации этого села. Ученые института живо откликнулись на этот призыв. С. А. Балакшин спроектировал для Горскино быстроходную турбину пропеллерного типа мощностью 100 кВт. В процессе работы он в мае 1924 г. выезжал на место для обследования р. Ур и измерения ее расхода. Изготовление гидротурбины

---

<sup>2</sup> Книга отзывов С. А. Балакшина // Архив Балакшиных.





Главный корпус  
Томского технологического института, 1925 г.

было поручено учебно-вспомогательным мастерским института (директор — инженер А. И. Мельников). В июне 1924 г. турбина была испытана в гидравлической лаборатории института и в дальнейшем эксплуатировалась без капитального ремонта свыше 25 лет до момента подключения села к общесоюзной электросети.

Электротехническую часть проекта электрификации Горскино (расчет генератора, трансформатора, электросети) выполнял преподаватель института В. А. Надежницкий, являвшийся большим специалистом в этой области. Поставку электроматериалов и электрооборудования осуществило Томское электробюро. Большую помощь в электрификации Горскино оказал первый в нашей стране добровольный студенческий строительный отряд, сформированный из студентов-комсомольцев старших курсов Томского технологического института. Пятнадцать студентов-добровольцев смонтировали в селе всю электропроводку и установили столбы. Строительством здания гидроэлектростанции руководил инженер-строитель Е. П. Лавров.

Несмотря на трудности, возникавшие в ходе строительства, нехватку ряда необходимых материалов, первая в Западной Сибири сельская гидроэлектростан-

ция начала свою работу в конце 1924 г., хотя ее торжественное (официальное) открытие было приурочено к 8 марта 1925 г. Лампочка Ильича загорелась не только в Горскино, но и в двух соседних селах — Ново-Пестерово и Урском. Гидроэлектростанция давала энергию и построенной одновременно с ней мельнице, столь необходимой тогда местным крестьянам. Позднее земляная плотина мельницы была заменена бетонной. Жители Горскино гордились своей электростанцией.

Тем временем С. А. Балакшин продолжал работу над совершенствованием пропеллерной турбины. В 1927 г. Курганский турбиностроительный завод заказал ему разработку рабочих чертежей нескольких типов пропеллерных гидротурбин<sup>3</sup>. Ученый быстро разработал рабочие чертежи, и гидротурбина получила условный шифр «Богатырь-быстроход» конструкции С. А. Балакшина. Курганский турбиностроительный завод освоил и выпустил некоторое количество гидротурбин этого типа.

Все это лишний раз свидетельствует о том, что С. А. Балакшин, даже находясь на преподавательской работе, не порывал своих связей с производством. В 1929 г. он спроектировал (опять-таки по просьбе Курганского турбиностроительного завода) открытую вертикальную гидротурбину мощностью 370 кВт, предназначенную для приведения в движение прокатных станов на железоделательном заводе на Урале. С. А. Балакшин систематически консультировал инженерно-технический персонал Курганского турбиностроительного завода, который сам организовал в 1900 г.

Активная деятельность С. А. Балакшина в области гидроэнергетики продолжалась много лет (1900—1933 гг.). При этом, разрабатывая конструкции и технологию изготовления гидротурбин, выпускаемых большими сериями, ведя научно-исследовательскую работу в этой области, он одновременно активно занимался подготовкой квалифицированных инженеров-гидроэнергетиков.

*Труды по гидроэнергоресурсам Сибири.* Научная деятельность С. А. Балакшина разнообразна и затра-

---

<sup>3</sup> Письмо Курганского турбиностроительного завода от 20 июля 1927 г. № 922 // Архив Балакшиных.

гивает ряд проблем, над которыми ученый работал на протяжении всей своей жизни. Особое место в его научных исследованиях занимали вопросы определения гидроэнергетического потенциала сибирских рек и способы его практического использования. С. А. Балакшин понимал, что эта проблема имеет огромное значение для страны в связи с намечаемым в те годы бурным развитием промышленности, сельского хозяйства, транспорта и др.

Как известно, запасы таких источников энергии, как каменный уголь, нефть, природный газ, ограничены и не восстанавливаются. Запасы других источников (дерево, торф), хотя и образуются постоянно, восстанавливаются крайне медленно. Но существуют такие энергетические источники (вода, ветер, солнечное излучение), запасы которых возобновляются постоянно, и их энергия является самой дешевой. Поэтому С. А. Балакшин считал, что в процессе реконструкции народного хозяйства страны гидроэнергия должна играть роль одной из главных производительных сил.

Как уже говорилось, на основе результатов исследований, проведенных Сибисполводом, инженер-конструктор С. А. Балакшин составил первый приближенный кадастр водоэнергетических ресурсов Сибири и опубликовал теоретическую работу «Запасы водных сил Сибири» [8, 23]. В ней С. А. Балакшин попытался выяснить общий запас водной энергии Сибири, ее территориальное распределение и возможное использование на ближайшую и более дальнюю перспективу.

Прежде всего он наметил площади отдельных водосборных бассейнов сибирских рек по гипсометрической карте азиатской части России. Затем С. А. Балакшин определил количество выпадавших там осадков: их изолинии он наносил на основании метеорологических материалов того времени. Для подсчета количества воды, стекающей с разных частей бассейнов, ему потребовалось установить коэффициент стока или отношение количеств стекающей и выпадающей воды.

Ввиду изменения коэффициента стока в зависимости от высоты бассейна над уровнем моря, уклона и других факторов С. А. Балакшин разделил высоту каждого бассейна на три части: равнинную — от 0 до 200 м над уровнем моря; среднюю — от 200 до 500 м и гористую — выше 500 м над уровнем моря. Исходя из этих

данных, он обвел и определил планиметрированием по гипсометрическим картам, составленным Ю. М. Шокальским [43, 78], площади отдельных частей каждого бассейна. Вся площадь Сибири была разделена на 16 отдельных бассейнов, причем одновременно были вычислены площади водосборных бассейнов сибирских рек, находившихся в Монголии, откуда берут начало некоторые сибирские реки (Обь, Енисей, Амур). В результате такой обработки была составлена таблица площадей водосборных бассейнов рек Сибири (см. прил. табл. 6).

Для того чтобы узнать количество воды, стекающей как с отдельных поясов разных высот бассейнов, так и с площади каждого бассейна, необходимо было установить количество осадков и рассчитать коэффициент стока. Сколько осадков выпадает в том или ином бассейне С. А. Балакшин подсчитал по изменяющимся у него метеорологическим материалам. Исходя из полученных данных, он составил карту распределения осадков азиатской части России по отдельным бассейнам [8].

Пользуясь этой картой, исследователь провел планиметрирование площадей различных частей бассейна для каждой высоты его пояса с одинаковым количеством осадков и на основании этого подсчитал количество воды, выпадающей в каждой отдельной площади бассейна.

Эти данные легли в основу расчета «количества воды, выпадающего на каждый пояс бассейна. При этом количество годовых осадков, выпадающих на площадь между двумя изолиниями годовых осадков, принималось как среднее арифметическое».

Затем С. А. Балакшин перешел к установлению количества стока сибирских рек. Прежде всего, используя данные зарубежных литературных источников, он определил коэффициенты стока: сибирских рек: для равнинной части бассейна (высота до 200 м) — 0,3; для средней (до 500 м) — 0,4; для гористой (500—1200 м и выше) — 0,6. С. А. Балакшин изложил в своей работе материалы, подтверждающие правильность выбора приведенных коэффициентов стока [8]. Учитывая коэффициенты стока и данные о количествах выпадающих осадков, он вычислил «объем стока по бассейнам рек Сибири и его распределение по высотам бассейнов».

Говоря об использовании высотных перепадов бассейна, С. А. Балакшин писал: «Полное падение или весь уклон использовать невозможно, некоторая часть его должна быть потеряна на движение воды к океану или на само перемещение ее». Ученый принял следующие уклоны поверхности рек (в мм), позволяющие воде естественно перемещаться к океану (на 1 км длины) для: гористого пояса — 120, для холмистого — 40; для равнинной части — 20. Далее он вычислил потери на естественное перемещение воды в речных бассейнах по отдельным поясам, определив для каждого из них средний уклон бассейна.

Полезной высотой падения отдельных поясов С. А. Балакшин считал для равнинной части бассейна — 100 м; средней — 300; гористой — 700 м. Рассматривая вопрос о применении количества стекающей воды, С. А. Балакшин указывал, что энергетические установки, действующие на водной энергии, строятся с расчетом на использование минимального количества воды при непрерывной работе в течение 12 месяцев в году или с расчетом полной нагрузки в период нескольких месяцев. Минимальный расход, наблюдаемый в реках обычно зимой, по мнению С. А. Балакшина, «составлял только часть среднего расхода реки».

По данным С. А. Балакшина, за 12 месяцев можно использовать годового стока (в %) для: гористой части бассейна — 15; средней части — 20; равнинной — 25. При этом он подсчитал, что наиболее оптимальное отношение расчетного расхода на ГЭС к минимальному равно двум. Следует сказать, что во всех расчетах С. А. Балакшин принимал коэффициент полезного действия гидравлических машин равным 90 %. Что касается общего коэффициента использования водных ресурсов, то он в расчетах С. А. Балакшина колебался от 10,5 до 45 %.

Мощность того или иного пояса бассейнов сибирских рек С. А. Балакшин находил по формуле

$$N = \frac{1000QH\eta}{75},$$

где  $N$  — мощность пояса, л. с.;  $Q$  — расход воды, стекающей с пояса, м<sup>3</sup>/с;  $H$  — используемое падение пояса в пределах исследуемого контура над уровнем моря, м;  $\eta$  — коэффициент полезного действия гидрав-

лических машин <sup>4</sup>. Результаты определения потенциальных мощностей бассейнов рек Сибири даны в приложении (см. табл. 7). Здесь же следует сказать о выводе, к которому пришел С. А. Балакшин в итоге своих исследований. По его убеждению, в Сибири возможно использовать в течение 12 месяцев речные бассейны мощностью 38 000 МВт и в течение 9 месяцев — 75 000 МВт.

В работе «Запас водных сил Сибири» С. А. Балакшин показал, что Сибирь при гарантированных запасах водной энергии в размере 38 000 МВт занимает первое место в мире по запасам этого вида энергии (см. прил. табл. 8). Из имевшихся гарантированных гидроэнергоресурсов на 1 января 1922 г., подчеркивал ученый, Сибирь употребила лишь 0,2 %.

Данное исследование, как уже говорилось, стало первой попыткой научно осветить водноэнергетический кадастр Сибири. На основании этой работы появилась возможность наметить планы использования энергии сибирских рек для нужд народного хозяйства края. В этом непреходящее значение этого труда С. А. Балакшина. Как показала дальнейшая практика, предложения, высказанные С. А. Балакшиным, подтвердились и способствовали разработке плана строительства крупных сибирских гидроэлектростанций. В 1924 г. «Запасы водных сил Сибири» были представлены участникам Первой мировой энергетической конференции в Лондоне [23].

В работе «Вопросы энергетики Сибири» [18, 24] С. А. Балакшин высказал мысль о том, что странам, обладающим большими запасами водной энергии, принадлежит будущее. Исходя из этого, он в своей новой работе показал народнохозяйственные перспективы сибирского края, привел данные, характеризующие запасы всевозможных энергетических ресурсов на территории Сибири к 1930 г., наметил пути их применения в 30-е годы. (Под Сибирью он подразумевал часть СССР, расположенную от Уральского хребта на западе до Тихого океана на востоке и до среднеазиатских республик и государственной границы на юге.)

С. А. Балакшин попытался составить краткую сводку запасов, распределения и использования от-

---

<sup>4</sup> По современной методике этот кпд принимается равным единице.

Значок участника  
Первой мировой  
энергетической  
конференции,  
полученный  
С. А. Балакшиным



дельных видов энергии в Сибири, сведя все данные к условному топливу (7 тыс. кал на 1 кг условного топлива). Ученый разделил эти запасы на невозобновляемые и возобновляемые (с накоплением через 200 лет). Сравнив энергетические ресурсы стран мира, СССР и Сибири, он пришел к выводу о том, что на долю последней к началу 30-х годов приходилось 7,5 % мировых и 80 % отечественных энергетических запасов.

Первое место среди различных видов энергии Сибири, по мнению С. А. Балакшина, занимает каменный уголь (57 %). В Сибири к началу 30-х годов его запасы составляли 397 млрд т, или 5,4 % от всех мировых запасов. Наибольшие залежи каменного угля в этом районе были выявлены в Кузнецком бассейне.

С. А. Балакшин обращал внимание на огромные запасы сибирского «белого угля». Ученый считал использование водной энергии в Сибири делом экономически выгодным: гидравлическая энергия, как показали расчеты тех лет, были в 2—3 раза дешевле энергии, получаемой от паровых и газогенераторных электростанций. Не случайно, говоря о грандиозном плане электрификации Сибири, он подчеркивал, что «в ближайшие годы здесь намечается строительство ряда крупных гидроэлектростанций».

Важным энергетическим ресурсом Сибири С. А. Балакшин считал лес — «зеленый уголь». На начало 30-х годов площадь всех сибирских лесов равнялась 348,960 млн га, что составляло 30 % мировых и 69 % лесных запасов СССР. Однако лесные богатства нашей

страны в то время осваивались крайне медленно, причем в северных районах были даже не обследованы.

В Сибири много торфа. По данным С. А. Балакшина, его запасы там исчислялись 227 000 млрд т (70 % всех запасов в СССР). Правда, в начале 30-х годов, подчеркивал ученый, изучение сибирских торфяников велось еще очень слабо, впрочем так же, как и их использование. Причину этого С. А. Балакшин видел в богатстве Сибири другими видами топлива, а также слабым развитием путей сообщения.

По подсчетам С. А. Балакшина, Сибирь обладает значительными потенциальными запасами энергии ветра — «голубого угля». Но и эта энергия в те годы почти не использовалась. И все же С. А. Балакшин был твердо убежден, что в будущем «голубой уголь» Сибири будет верно и с пользой служить людям.

В 30-е годы шли разговоры о наличии в Сибири нефти. Однако тогда этот вопрос был изучен недостаточно. К тому времени нефть была обнаружена на о-ве Сахалин и в Забайкалье, но, несомненно, она имела и в Сибири. Это утверждал И. М. Губкин, об этом писал в своей работе и С. А. Балакшин. Он даже считал, что уже в начале 30-х годов Сибирь могла дать стране 374 млн т нефти. В наши дни прогнозы С. А. Балакшина полностью подтвердились.

Размещение энергетических ресурсов Сибири, по мнению С. А. Балакшина, вполне благоприятствовало их использованию в народном хозяйстве. Разведанные запасы каменного угля находились сравнительно недалеко от главной сибирской магистрали и рядом с месторождениями железной руды. Крупные судоходные реки Сибири (Ангара, Енисей, Иртыш, Томь) были пригодны для строительства ГЭС большой мощности. Строительству ГЭС благоприятствовал и ряд створов на горных реках Алтая и Приалтая (Катунь, Бия и др.). Запасы леса и торфа на севере Сибири можно было эксплуатировать по мере сооружения подъездных путей.

По данным С. А. Балакшина, в 1930 г. в Сибири имелось всего 19 383 источника энергии с общей мощностью в 1013 тыс. кВт. Часть действующих в то время стационарных источников энергии имела суммарную мощность 143 тыс. кВт; подвижные источники (паровозы, пароходы, автобусы и др.) обладали мощностью около 1 млн. кВт. Таким образом, считал С. А. Балак-



шин, Сибирь электрифицирована пока крайне незначительно. Ученый верил в великие возможности этого процесса. «Отсюда видно, — писал он в заключение работы, — какими крупными шагами государственное хозяйство СССР предполагает развернуть в ближайшие годы проблему энергетики и электрификации Сибири. И, очевидно, недалеко то время, когда колоссальные энергетические ресурсы и природные богатства Сибири будут широко использованы» [18].

Работа С. А. Балакшина «Вопросы энергетики Сибири» была доложена на Второй мировой энергетической конференции, состоявшейся в июле 1930 г. в Берлине [24].

В наши дни значение этого труда С. А. Балакшина стало еще яснее. Затронув в работе практически все виды энергетического сырья и указав на их практическое применение в Сибири, он наметил дальнейшие перспективы широкого использования природных богатств этого края. Например, ученый увидел прекрасное будущее сибирской нефти, и его предвидение сбылось спустя 50 лет, когда была открыта тюменская и томская нефть. Специалисты наших дней широко пользуются результатами изыскания, проведенных, в частности, Сибисполводом на предмет выяснения запасов водной энергии Сибири. Современные мощные сибирские гидроэлектростанции обеспечивают током не только развитую промышленность края, но и потребности многих других районов страны. Таким образом, сбылись мечты и планы первого сибирского гидроэнергетика С. А. Балакшина, о которых он писал в «Вопросах энергетики Сибири».

Надо сказать, что даже в годы активного участия в разработке генеральных планов электрификации Сибири [12, 53] С. А. Балакшин не прекращал своей деятельности в области конструирования водяных турбин. Именно в этот период ученый предложил оригинальные номограммы для их подбора [11].

*Модернизация машиностроительной промышленности и проблемы стандартизации.* На протяжении всей своей деятельности С. А. Балакшин внимательно следил за развитием машиностроительной промышленности как в странах Европы, так и в США. Он, в частности, анализировал причины быстрого скачка американских машиностроительных отраслей в начале

XX в. К числу причин этого явления ученый отнес ускорение производства за счет перехода на массовый выпуск изделий. Чтобы успешно реализовать задуманное, американские промышленники заменили на своих предприятиях ручной труд машинным и ввели узкую специализацию. В итоге американские заводы резко отличались по своей организации от европейских, на которых «отсутствовала специализация и изготовлялись разнотипные изделия» [3].

Одной из особенностей американской промышленности было широкое использование принципов нормализации, т. е. производство машин по нормалам из ограниченного типа деталей и узлов, имевших установленные размеры и формы. Такая организация производства позволяла вести обработку изделий на потоке, что обеспечивало высокое качество и количество продукции даже при низкой квалификации рабочих.

Постоянно велись разработки новых способов производства, при которых обработка изделий занимала бы минимум времени. Главным образом это достигалось за счет внедрения высокопроизводительных технологических операций, таких, как литье под давлением, применение особых мастик для посадки необрабатываемых поверхностей, «прошивка» отверстий при покровке вместо сверления и другие.

С целью сокращения времени технологических операций использовали резцы из твердых сплавов для скоростной обработки, резцы или фрезы для совмещения операций на одном шпинделе. Применяли и многошпиндельные машины, и станки-автоматы, работавшие без участия человека, или обслуживавшиеся одним рабочим. Осуществлялось разделение труда между опытным и менее квалифицированным рабочим. (При этом были приняты меры к сокращению времени обратного хода узлов станков и автоматов.) Труд квалифицированных рабочих был организован так, что инструмент и изделия им подавали менее квалифицированные рабочие. Тяжести перемещались с помощью подвесных дорог и пневматических подъемников.

В ряде случаев обрабатываемое изделие устанавливалось на специальных станинах, к которым подводились обрабатывающие машины. Случалось, что, наоборот, изделие транспортировалось на вагонетке к обрабатывающей машине. Иногда при работе использовались два патрона. Пока в одном патроне велась обработка

детали, другой подвергался проверке, после чего в нем закреплялось следующее изделие. Вместо разметки и измерения широко применялись всякого рода калибры и шаблоны, что сокращало ошибки и экономило много времени. На американских машиностроительных предприятиях уделяли серьезное внимание вопросам улучшения производительности труда.

Обо всем этом С. А. Балакшин рассказал в своей статье: «Американское машиностроение и причины его быстрых успехов» [3], опубликованной в 1903 г. При этом он не только осветил прогрессивные технологические операции, имеющие место в американском машиностроении, но и критически проанализировал его отдельные стороны, описанные им усовершенствования. В итоге в целом ряде производств появились нововведения, сыгравшие свою роль в ускорении технического прогресса в России. Характерно, что многое из зарубежного опыта С. А. Балакшин перенес в практику работы Курганского турбиностроительного завода.

В 1904 г. С. А. Балакшин опубликовал статью: «Техническое бюро в Америке и их организация в крупных производствах» [5]. В ней был дан четкий анализ организации технических бюро и массового производства изделий в США. При этом он пришел к весьма важным выводам относительно необходимости введения в России стандартизации. Однако предложение, высказанное С. А. Балакшиным впервые в 1904 г., получило практическую жизнь в России лишь спустя десять лет. Речь идет о системе допусков, обобщающих и нормализующих посадки в машиностроении, предложенной в 1914 г. профессором Московского высшего технического училища И. И. Куколевским и принятой в калиберной мастерской Земгора (Земский союз и союз городов) [44].

С. А. Балакшин понимал, что промышленность России могла успешно развиваться только при условии ее правильной организации. Рассматривая пути повышения эффективности отечественного машиностроительного производства, он писал: «Мало правильно конструировать машины, важно, чтобы стоимость производства ее была экономически оправданной, а для этого надо иметь ясное представление о применении машин и орудий при массовом производстве и т. п. . . . остается научиться делать их скорее и дешевле».

Для этого, по мысли С. А. Балакшина, «необходимо такие детали, как гайки, болты и др. изготавливать в массовом масштабе на специализированных предприятиях. Однако такое производство можно организовать только на основе нормализации размеров отдельных деталей, единства в выполнении чертежей, взаимозаменяемости и т. д.» [5]. В наши дни этим вопросам придается особо важное значение, а С. А. Балакшин затрагивал их еще в начале века!

Уже в этих ранних публикациях С. А. Балакшина четко намечена методическая основа его будущего научного творчества. Она укрепилась и получила новое яркое развитие в его последующих печатных трудах.

Помимо вышеназванных работ, в период 1902—1904 гг. С. А. Балакшин опубликовал ряд статей, посвященных отдельным техническим аспектам его инженерной деятельности. Все эти и последующие публикации С. А. Балакшина свидетельствуют о многогранности деятельности ученого и о его высокой научно-технической подготовленности. Этому в немалой степени способствовало и то обстоятельство, что в начале XX в. в России, да и не только в ней, остро ощущалась нужда в высококвалифицированных специалистах, способных консультировать и давать рекомендации в различных областях науки и техники. Поэтому от каждого инженера требовалась всесторонняя подготовка, именно такой подготовкой и обладал С. А. Балакшин.

*Совершенствование мукомольного производства.* По роду своей деятельности С. А. Балакшин в течение многих лет был тесно связан с мельницами. Неудивительно, что он счел необходимым освоить все тонкости мукомольного дела. Он понимал, что Сибирь — одна из житниц страны и ей нужны высококвалифицированные специалисты по зерновому хозяйству.

В начале 20-х годов в стране стала ощущаться нехватка хлеба. На повестку дня остро встал вопрос рационального использования зерна. Учитывая это, С. А. Балакшин в 1921 г. обратился к руководству Томского технологического института с предложением организовать при институте кафедру мукомольного дела с лабораторией и опытной мельницей. Вскоре такая кафедра была создана, и ее возглавил С. А. Ба-

лакшин. Ученый сразу же приступил к чтению курсов по мукомольному делу, элеваторам и зерновому хозяйству; взял на свои плечи основные хлопоты, связанные с открытием мукомольной лаборатории и постройкой экспериментальной мельницы. При этом он по-прежнему вел курс «Гидроэнергетика».

В 1922 г. в процессе поисковых работ по выбору оптимальных конструкций жерновов для мельниц С. А. Балакшин столкнулся с необходимостью создания методики определения крупности помола муки. Ученый разработал такую методику и даже изобрел для работы с ней специальный прибор — фариногранометр (1927 г.). Результаты этого исследования были опубликованы в печати, а на фариногранометр С. А. Балакшину был выдан патент [19].

В 1931 г. встал вопрос о переводе в Сибирь Московского мукомольного института. А так как в Сибирском (бывшем Томском) технологическом институте уже действовала кафедра мукомольного производства с лабораторией и опытной мельницей, то было решено перевести Московский мукомольный институт в Томск. В октябре 1931 г. на базе Московского мукомольного института и кафедры мукомольного производства Сибирского технологического института был создан Томский мукомольно-элеваторный учебный комбинат. С. А. Балакшин был утвержден штатным профессором и заведующим элеваторной секции кафедры технологии и механики мукомольного производства и элеваторного дела, а также заведующим проектным бюро по дипломному проектированию (см. прил.).

9 октября 1932 г. он писал сыну: «Относятся здесь ко мне хорошо как администрация, коллеги, так и студенчество. Здесь я уже привык. МЭК — это ведь все-таки и мое детище. По крайней мере, те, которые знают мою работу, здесь при встрече говорят: „Все-таки добились своего, ведь это — Ваше детище“. Это приятно. Конечно, мною положено много труда на создание здесь базы Мукомольного института и Москва приехала к нам уже на готовый фундамент. Мои же ученики работают по специальным предметам преподавателями. Работа теперь у меня исключительно педагогическая. Никаких административных функций я стараюсь не брать. Число часов стараюсь свести до минимума, уделяя больше времени литературной работе. . . Еще завелось небольшое детище — орга-

низуем журнал „Мукомольное и элеваторное дело Сибири и Урала“. Первый номер уже почти составлен, и дело за печатью. Мне приходилось здесь проявлять много инициативы, начиная с обложки и кончая содержанием и проч. Я люблю труд, и он доставляет мне удовлетворение. Но. . . в общем жизнь идет скорее, чем было бы нужно, а особенно в то время, которое мы переживаем. . . Так много нужно потратить энергии подготовиться к жизни, и, когда, казалось бы, только нужно начинать жить, жизнь уже начинает делать намеки, что не так-то далеко и конец»<sup>5</sup>.

Деятельность профессора С. А. Балакшина в области мукомольного производства и элеваторного дела имела большое значение для развития экономики Сибири. Как известно, Сибирь в 30-х годах считалась в основном краем сельскохозяйственного производства. Неудивительно, что к моменту установления Советской власти в Сибири остро ощущалась нехватка специалистов в сфере производства, в том числе нового, каким являлось мукомольное и элеваторное дело. Подготовка необходимых кадров для этой отрасли народного хозяйства началась в 1921 г. в Томском технологическом институте, где, как уже говорилось, С. А. Балакшин организовал «мукомольную специальность». Поэтому он по праву считается одним из пионеров решения проблемы специалистов для советской сибирской мукомольной промышленности. «С. А. Балакшин, — писал профессор В. В. Алексеев, — известен как пионер крупного мукомольного производства в Сибири, автор оригинальных работ в этой области. Много сделал он для подготовки сибирских инженеров».

Результаты теоретических и экспериментальных исследований С. А. Балакшина в области мукомольного дела изложены в его научных работах: «Исследование сит, применяемых в мукомольном деле» [14], «Исследование крупности муки фариногранометром» [15, 16] и «Исследование крупности продуктов» [17].

Особый интерес представляет его учебное пособие «Электрификация мельниц» [20], предназначенное для студентов и инженерно-технических работников. Дело в том, что в 30-е годы в нашей стране началась электрификация мельниц. При этом предполагалось подаваемую на мельницы электроэнергию использовать

---

<sup>5</sup> Архив Балакшиных.

не только для приведения в движение мельничных машин, механизмов, освещения, но и для работы электровеялок и удаления пыли. В этой связи возникла необходимость познакомить работающих в мукомольной промышленности с особенностями применения электричества в их производстве. Учитывая отсутствие литературы по данным вопросам, С. А. Балакшин и написал свою книгу.

В ней ученый описал новую технологию работы электрифицированного мельничного предприятия, снабдив свои выводы данными, позволявшими быстрее и качественнее перейти к эксплуатации мельниц (как промышленного, так и товарного типа) в новых условиях. Книга С. А. Балакшина «Электрификация мельниц» отразила богатый опыт ученого в области энергетики и явилась продолжением его работ в сфере мукомольного дела.

Как уже отмечалось, в 1932 г. особенно остро встал вопрос об экономии и рациональном использовании зерна и хлеба. Именно в этот период работники мукомольного производства столкнулись с необычным явлением. В сибирском городе Анжерка в магазинах стали появляться буханки хлеба с впалыми верхними корками, липким мякишем и специфическим запахом. Выяснить причины этого «хлебного недуга» и разработать способы борьбы с ним было поручено профессору С. А. Балакшину и доценту Н. А. Попову — сотрудникам Томского мукомольно-элеваторного учебного комбината.

С. А. Балакшин и Н. А. Попов внимательно исследовали выпекавшийся в Анжерке хлеб, а также качество муки, из которой он был изготовлен. Они быстро выявили, что хлеб поражен картофельной болезнью. При обследовании мельниц Томска оказалось, что одна из них поставляла муку, зараженную этой болезнью. Результаты работы С. А. Балакшин и Н. А. Попов опубликовали в книге: «Картофельная болезнь (ниточность) хлеба» [21]. Издавая ее, они стремились не только помочь мукомолам устранить хлебную болезнь, но и осветить многие неясные для них вопросы, касающиеся этого заболевания.

В то время картофельная болезнь была недостаточно изучена. На эту тему имелось незначительное число кратких журнальных статей, ни одна из которых не давала ответа на главный вопрос: опасно ли употребление зараженного картофельной болезнью хлеба

для здоровья человека и животных. Мякиш хлеба, выпеченного из сильно зараженной муки, уже в течение первых суток приобретал запах незрелой дыни, который затем становился таким неприятным, что вызывал тошноту. Хлеб постепенно делался все более и более мягким, «осклизлым и при разламывании тянулся в виде тончайших нитей» (напоминавших паутину). Эта болезнь получила еще и название «ниточность» хлеба: Fadenziehen des Brotes — «вытягивание хлеба нитками», или «Rope in bread — «веревка в хлебе».

Картофельную болезнь хлеба порождают особые бактерии, относящиеся к разряду так называемых сенных или картофельных бактерий, известных под общим названием бактерии Мезентерикус (*Bacillus Mesentericus*). Эти бактерии можно обнаружить в хлебном зерне, в складских помещениях, где хранится плохо высушенное и непрветриваемое зерно, на полу мельниц, в труднодоступных для чистки местах мельничных машин, в грязной таре (мешках), на полу пекарен, в хлебоделательных машинах и т. п. Превратившись в споры, они становятся еще более живучими — ведь споры выдерживают температуру 220—270 °С при выпечке хлеба, а при температуре 35—40 °С вновь рождаются в бактерии. Не удивительно, что бактерии Мезентерикус считаются наиболее активными в картофельной болезни хлеба.

Влияние картофельной болезни хлеба на человеческий организм и животных до конца не изучено. По утверждению ряда исследователей, эта болезнь не представляет смертельной опасности ни для человека, ни для животных. Однако употребление зараженного картофельной болезнью хлеба может вызвать у них желудочные заболевания. Поэтому, по мнению С. А. Балакшина и Н. А. Попова, «в связи с вредным влиянием больного хлеба на кишечник, употреблять его в пищу не следует».

В своей книге они обращают внимание на два метода определения зараженности муки картофельной болезнью: бактериологическим исследованием и выпечкой пробных хлебцев. В случае обнаружения в хлебе картофельной болезни С. А. Балакшин и Н. А. Попов рекомендовали «очистку и дезинфекцию не только складов зерна и муки, тары (мешков), но и мельниц и хлебозавода». Для предотвращения картофельной болезни они предлагали «некоторое повышение кислот-



ности хлеба, когда хлеб выпекают с прибавлением дрожжей, закваски или даже незначительного количества кислот (уксусной, лимонной, молочной и др.)». Советовали они также обратить внимание на лучшую выпечку хлеба, чтобы он получался «более сухим и меньших габаритов». Хлеб, по убеждению исследователей, следует использовать в течение первых суток после выпечки.

В заключение авторы указали на причины заболевания хлеба картофельной болезнью и рассмотрели основные мероприятия по борьбе с этим злом. Коротко они сводятся к следующему.

Первоначальным источником заражения зерна бактериями картофельной болезни является почва. При сборе урожая в сырую погоду процент зараженности зерна всегда выше, чем при сборе в сухую. Для того чтобы избежать попадания на склады «больного зерна», необходимо его предварительно тщательно очистить от сора, кусков земли и колосьев. На складах зерно подвергается заболеванию в том случае, когда хранится в сыром, грязном, темном, не имеющем вентиляции помещении, когда склады не проветриваются в сырую погоду и в них не поддерживается необходимая температура, когда недостаточно серьезно относятся к перелопачиванию рассыпного зерна и к перевалке, если оно в мешках. Зерно заболевает и в том случае, если оно не отсортировано по степени влажности, насыпано в хранилища слишком толстым слоем, если тара хранится небрежно, а зерно не кладется на подтоварники (если оно в таре), если на складе не ведется постоянной борьбы с грызунами и другими вредителями и отсутствует регулярный осмотр зерна. Все это, по мнению С. А. Балакшина и Н. А. Попова, «способствует заболеванию зерна, а в итоге — заболеванию муки и хлеба».

Поэтому, считают авторы книги, на мукомольных мельницах должна быть обеспечена чистота помещений (мельницы, склада) и механизмов, которые время от времени следует подвергать газовой дезинфекции (сероводородом, синильной кислотой). Особое внимание следует уделять хлебопекарням, где источниками заражения могут быть и само помещение пекарни, и сырые исходные продукты (мука, дрожжи), и неправильное хранение муки, и просто различные вредители. Склад хлебопекарни должен отвечать требованиям, которые

предъявляются к помещениям для хранения зерна и муки.

Книга С. А. Балакшина и Н. А. Попова имела весьма важное значение для совершенствования мукомольного производства. Ни в какой другой работе не был так тщательно и многогранно изучен вопрос о возникновении картофельной болезни хлеба, намечены пути борьбы с ней, разработаны мероприятия по ее профилактике. В этой книге с особой отчетливостью проявились характерные черты творческого метода исследователя С. А. Балакшина; постановка принципиальных вопросов, имеющих общегосударственное значение; предвидение технического прогресса в исследуемой области; современность выдвижения важных практических проблем.

*Общественная деятельность* С. А. Балакшина достаточно многогранна.

В студенческие годы он, как и ближайшие его сверстники, был увлечен революционными настроениями. Во время учебы в Германии он был связан с социал-демократическими группами русских эмигрантов и по их поручению доставлял в Россию нелегальную литературу, храня ее в чемоданах с двойным дном.

Брат его жены Елены Андреевны Константин Андреевич Ванюков в 1901 г. привез нелегально из Германии в Курган первые номера газеты «Искра». Старшая сестра жены Екатерина Андреевна и ее муж А. А. Наумов за революционную деятельность были подвергнуты тюремному заключению.

19 октября 1905 г. С. А. Балакшин с женой участвовал в революционной демонстрации в Кургане, после чего был вызван в полицию на допрос <sup>6</sup>. Как член Курганского отделения Московского сельскохозяйственного общества он присутствовал на экстренном заседании, посвященном обсуждению действий властей, разогнавших демонстрацию, и подготовке текста телеграммы протеста министру внутренних дел Витте <sup>7</sup>. В марте 1906 г. в доме С. А. Балакшина и его отца полиция произвела обыск <sup>8</sup>.

<sup>6</sup> Допрос С. А. Балакшина полицией // ГА Курган. обл. Ф. 254 (1905). Оп. 1. Д. 1. Л. 216—220.

<sup>7</sup> Телеграмма Витте о произволе местных властей // Там же. Л. 297—298.

<sup>8</sup> Обыск полиции у С. А. Балакшина в марте 1906 г. // ГА Тобольска. Ф. 152. Д. 525.

В том же году С. А. Балакшина избрали гласным Курганской городской думы. Спустя некоторое время он внес на рассмотрение Думы проект строительства в Кургане тепловой электростанции, которая позволила бы ввести в городе электрическое освещение. Предложение С. А. Балакшина после длительных дискуссий было принято. В 1913 г. он был избран председателем подготовительной комиссии по этому вопросу, а на следующий год в Кургане была пущена электростанция и город получил электрическое освещение одним из первых в Сибири.

С. А. Балакшин выступил в Думе с предложением открыть в Кургане мужскую гимназию. А то время в городе имелась только женская гимназия, а мальчики учились в гимназиях и реальных училищах Челябинска, Екатеринбурга или Тюмени, что, естественно, отражалось на их воспитании и образовании. С. А. Балакшин вошел в комиссию по строительству мужской гимназии и добился, что уже в 1911 г. «мужская гимназия функционировала в полном объеме». Ее директором был назначен опытный педагог — Л. П. Дирдовский.

Кандидатура С. А. Балакшина выдвигалась и в Государственную думу, однако незадолго перед выборами власти возбудили против ученого «дело», обвинив его в противозаконной сделке — покупке для нужд завода деталей с железной дороги. Пока велось следствие, выборы в Государственную думу прошли. Между тем обвинения С. А. Балакшина не подтвердились, и «дело» было прекращено. Но власти с тех пор считали С. А. Балакшина «красным» и неблагонадежным.

Понимая значение физического развития человека, С. А. Балакшин в 1910 г. организовал в Кургане спортивное общество. Оно быстро завоевало большую популярность среди городского населения, особенно у молодежи. Увлечение спортом, считал С. А. Балакшин, отвлекало молодых людей от таких пороков, как пьянство и хулиганство, и, кроме того, способствовало укреплению здоровья.

С первых дней установления в Томске Советской власти С. А. Балакшин активно включился в общественную жизнь города. Энергичный и инициативный ученый вносил свою лепту в деятельность различных общественных организаций и народнохозяйственных

предприятий. В июле 1924 г. по предложению Томского Совнархоза С. А. Балакшин возглавил работы по обследованию промышленных предприятий Томска с целью установления причин их нерентабельности. Созданная под руководством С. А. Балакшина комиссия специалистов, в которую вошли профессора томских вузов, ознакомилась с деятельностью спичечной и обувной фабрик, кожевенного, дрожжевинокуренного завода, двух лесозаводов и типографии. Подробно проанализировав состояние дел на этих предприятиях, комиссия разработала рекомендации, способствовавшие повышению производительности и улучшению условий труда рабочих. Результаты работы комиссии были изложены в специальной брошюре [63].

В 20-е годы С. А. Балакшин много раз выступал с докладами на научных съездах и конференциях, публиковал статьи по различным вопросам гидроэнергетики и мукомольного дела. Так, в 1926 г. он участвовал в работе Первого сибирского краевого научно-исследовательского съезда в Новосибирске. Ученый выступил на съезде с докладом «Белый уголь Сибири и возможность его использования».

В 1926 г. С. А. Балакшин побывал на Днепрострое. Возвратившись, он прочел в Сибирском технологическом институте доклад, в котором затронул различные аспекты гидроэнергостроительства на Днепре. Одновременно он выступил с докладом «Днепрострой и положение работ на нем в настоящее время» по томской радиовещательной станции.

В 1927 г. С. А. Балакшина пригласили участвовать в подготовке Сибирской советской энциклопедии. Работая редактором раздела «Энергетические ресурсы и электростроительство», он в то же время написал для этой энциклопедии ряд статей [39].

С. А. Балакшин был членом Сибплана и входил в состав его научно-технической комиссии. В 1927 г. его привлекли к работам по составлению генеральных планов электрификации Сибири и мукомольного производства края. Ученый активно сотрудничал и в Обществе сибирских инженеров, организовав в нем секцию «Белый уголь».

## Человек

Главными чертами характера С. А. Балакшина были любознательность и пытливость, высоко развитое чувство нового, прогрессивного, трудолюбие и настойчивость, энергичность и организаторский талант, а также доброта, отзывчивость, общительность. Но основным стержнем всех этих черт была беспредельная любовь к Родине. С. А. Балакшин всегда считал Россию великой страной, где живет талантливый и трудолюбивый народ, страной, обладающей колоссальными природными ресурсами, достаточными для ее прогресса и процветания.

Родившийся в семье, предки которой были тесно связаны со ссыльными декабристами, впитавший их передовые прогрессивные идеи, которые передавались из поколения в поколение, С. А. Балакшин отчетливо понимал, что реакционный царский режим не способен вывести Россию на прогрессивный путь развития. Не удивительно, что революционные события 1905—1907 гг. в России он встретил с надеждой на скорую ломку прогнившего общественного строя.

С. А. Балакшин приветствовал победу Великой Октябрьской социалистической революции. Он справедливо видел в ней силу, способную изменить взаимоотношения людей, уничтожить всякую эксплуатацию человека человеком и создать все условия для бурного развития России и, в частности, Сибири. С этой верой он не расставался никогда. Даже в тяжкие годы гражданской войны ученый не прекращал работать над проблемами использования водной энергии сибирских рек.

Отгремела гражданская война. В Сибири установилась Советская власть. Вместе со всей страной трудящиеся этого края приступили к восстановлению народного хозяйства. С. А. Балакшин был на переднем фронте борьбы с разрухой. Он горячо призывал ученых томских вузов шире развернуть исследования природных богатств Сибири и тем самым помочь Родине быстрее окрепнуть экономически. Как известно, в августе 1924 г. он привлек группу научных работников Томска к участию в обследовании промышленных предприятий городского отдела народного хозяйства и разработке предложений по улучшению их деятельности [63]. С. А. Балакшин сумел увлечь большое число различных

специалистов и делами Сибисполвода. Многие из них являлись его научными консультантами, участвовали в составлении докладов о путях освоения сибирской природы и в первую очередь гидроэнергетических ресурсов.

Труд в жизни С. А. Балакшина занимал главное место. Ученый трудился, не жалея сил, его энтузиазм увлекал окружающих. Как говорил он сам, процесс труда доставлял ему большое удовольствие.

Самую трудную работу С. А. Балакшин выполнял обычно утром — «на свежую голову». Он упорно добивался поставленной цели и начатое дело доводил всегда до конца. Так, решив однажды выучить несколько иностранных языков, ученый в течение всей жизни совершенствовал знания в этой области. В одном из писем к сыну в 1932 г. он писал: «Все еще продолжаю брать уроки французского языка и могу сказать сделал успехи — техническую литературу уже начал понимать довольно прилично. Большое удовольствие доставило мне вчера посещение читального зала Технологического института, когда я мог пользоваться техническими журналами на четырех языках»<sup>1</sup>.

С. А. Балакшин пользовался оригинальным методом изучения английского языка. На небольших одноформатных листках бумаги он выписывал отдельные слова, причем каждое на английском и русском языках, а также в английской транскрипции. Ежедневно он запоминал несколько слов и повторял их при любой свободной минутке, где бы ни находился: в транспорте, в приемной у руководства и т. п. В кармане у него всегда была небольшая тетрадь с английскими словами, рядом с которыми были нарисованы или наклеены картинки, соответствующие их значениям. Он не упускал случая поговорить на иностранном языке. Иногда к его сыну приходил товарищ-студент Сибирского технологического института, хорошо знавший английский язык. С. А. Балакшин старался говорить с ним только по-английски.

Он стремился к новому и постоянно следил за новинками науки и техники. В этом ему во многом помогало знание иностранных языков. Так, ознакомившись в 20-х годах в иностранной литературе с новым типом пропеллерной гидротурбины, С. А. Балакшин,

---

<sup>1</sup> Архив Балакшиных.

как уже говорилось, разработал рабочие чертежи этой машины, изготовил по ним гидротурбину и установил ее на одном из предприятий под Томском.

Будучи человеком исполнительным, он все работы делал в срок и, по возможности, в полном объеме, рассматривая альтернативные варианты и выбирая из них оптимальные. Всегда был предельно точным, никогда не опаздывал, берег время других. Во время беседы он был внимателен к собеседнику, уважал его мнение, соглашался или возражал оппоненту только после того, как тщательно выслушивал все доводы. В принципиальных вопросах С. А. Балакшин был предельно тверд и смело выступал в защиту идей, в правильности которых был убежден (например, об исследовании и использовании энергии сибирских рек в интересах народного хозяйства). А отстаивать в спорах свои идеи ученому приходилось часто, но он твердо верил, что их реализация принесет в недалеком будущем реальную пользу нашей стране. Время показало, что спорил он не зря. Планы по электрификации Сибири, намеченные С. А. Балакшиным, успешно реализуются в наши дни.

Являясь автором многих оригинальных технических предложений, С. А. Балакшин высоко ценил способность к творчеству и в других людях. Он и в своей семье поддерживал начинания детей и, в частности, младшего сына, который увлекался научными исследованиями в области распространения коротких радиоволн, а также конструированием радиоаппаратуры и работами по радиофикации Томской губернии. При этом оказывал сыну всяческую помощь (делал переводы сообщений и пр.) и был очень обрадован, когда удалось установить радиосвязь с радиостанциями, расположенными на всех континентах земного шара.

Всячески поощряя работы исследователей в области техники, С. А. Балакшин охотно делился с ними своим опытом. Например, когда в 20-х годах молодой рабочий Г. Н. Иванов электрифицировал одну из сельских мельниц под Томском, С. А. Балакшин посоветовал ему, «как самому изготовить генератор и в дальнейшем руководил его работой».

С. А. Балакшин любил молодежь, справедливо видя в ней продолжателя многих его начинаний. Ученый с удовольствием и подолгу работал со студентами,

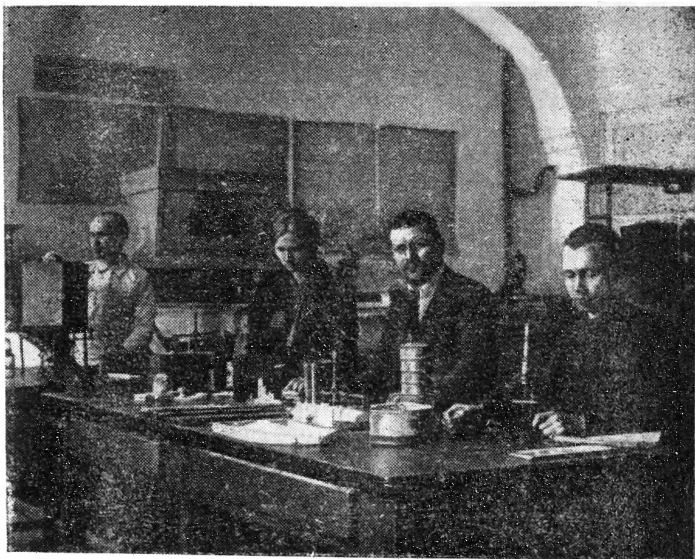
причем не только в институте, но и у себя дома. Особенно его внимание и заботу ощущали студенты-дипломники, которым С. А. Балакшин всегда помогал выбрать тему проекта, намечал пути его разработки. Студенты платили учителю тем же: они глубоко уважали его, ценили его мнение и зачастую делились с ним всеми своими радостями и горестями.

Чуткость, доброжелательность, предупредительность, готовность помогать — вот главное, что характеризовало отношения С. А. Балакшина к окружающим его людям. Эти качества были присущи и всем членам его семьи. Ф. Р. Вотяков, в течение 18 лет проработавший на Курганском турбиностроительном заводе в качестве кладовщика, чертежника, конструктора, монтажника гидротурбин и проектировщика, писал детям С. А. Балакшина: «Очень жаль, что Ваши родители рано ушли из жизни, я очень благодарен Сергею Александровичу и Елене Андреевне за свое воспитание. Они научили меня жить и работать, почти неграмотного деревенского мальчишку в течение 18 лет, из которых 6 лет, с 1904 по 1910 г., я прожил в Вашей семье».

Часто случалось, что С. А. Балакшин отстаивал правоту всего коллектива. Как-то в 1927 г. руководители одного из предприятий Кунгура, заказав гидротурбину на Курганском турбиностроительном заводе, усомнились в правильном изготовлении ее узлов, обвинили в этом завод и даже подали на него в суд. Приглашенный в качестве эксперта С. А. Балакшин тщательно изучил расчеты «подозреваемых» узлов и пришел к выводу об их полной технической пригодности. В результате профессиональная честь Курганского турбиностроительного завода была спасена, а суд признал иск недействительным.

Свои мысли С. А. Балакшин формулировал предельно сжато и четко. Выдавая задание, проверял его, если видел, что исполнитель не все уяснил. При этом разговаривал с собеседником тактично, стараясь не обидеть его. Он мог вспылить, но быстро успокаивался. Был учтив, вежлив, корректен и с простым человеком, и с лицом, занимающим высокий пост. Резким и нетерпимым он был лишь с наглыми и недобросовестными людьми. Зато к близким относился ласково, но одновременно был к ним требователен и строг.





С. А. Балакшин проводит практические занятия  
со студентами  
Томского технологического института,  
1926 г.

Как уже отмечалось, С. А. Балакшину в различные периоды жизни приходилось заниматься одновременно разными делами. И к каждому из них, будь то турбиностроение или мукомольное производство, он подходил квалифицированно и увлеченно. Он был инженером с большой буквы, каких в то время в Сибири, да и не только в ней, было немного. Поэтому сама жизнь повелела им быть специалистами широкого профиля — конструкторами, организаторами производств, исследователями. Именно таким и был С. А. Балакшин.

С. А. Балакшина характеризовала высокая организация труда. Его рабочий день имел строгий распорядок, а рабочее место отличалось строгостью и аккуратностью. Все предметы, бумаги, книги на его письменном столе всегда лежали на определенных местах, такой же порядок был заведен и для вещей, хранящихся в ящиках стола. Не удивительно, что ученый мог найти на своем столе любую вещь буквально с закрытыми глазами.

В его кабинете на видном месте висело изречение:

«Деньги потерять — немного потерять,  
Честь потерять — много потерять,  
Дух потерять — все потерять».

Этому изречению С. А. Балакшин остался верен до конца своих дней. Ничто не могло заставить его пойти на сделку с совестью. В этом отношении в известной степени характерен следующий, относящийся к войне 1914 г., эпизод, когда Курганский турбиностроительный завод получил оборонный заказ на производство мин. Во время контрольной стрельбы на испытательном полигоне две мины из партии, предназначенной к отправке, «повели себя ненормально»: одна не разорвалась при падении, другая — взорвалась сразу же после выстрела. В итоге вся партия мин подлежала браковке, а завод должен был понести большие убытки.

Военный приемщик, оказавшись человеком нечестным, намекнул, что при известной договоренности может принять забракованные мины. Однако С. А. Балакшин категорически отклонил предложение приемщика. Он считал, что лучше потерять деньги, но сберечь честь и, главное не подвергнуть лишней опасности жизни солдат, сражающихся на фронте. Позднее выяснилось, что завод в браке не виноват. Ошибки имелись уже в самой конструкции мин, разработанной военным ведомством.

По мнению С. А. Балакшина, лучшим отдыхом являлась перемена характера работы. Поэтому «чисто свободного времени» у него было мало. Но и его ученый посвящал изучению языков, игре на скрипке, прогулкам на природе. Он любил жизнь во всех ее проявлениях и интересовался политикой, литературой и особенно новостями в технике. С. А. Балакшин с удовольствием слушал народные песни и классические оперы.

Здесь уместно сказать несколько слов о семье С. А. Балакшина. Его жена, друг и помощник Елена Андреевна Балакшина (урожденная Ванюкова, 1877—1932) окончила Пермскую женскую гимназию, много работала, занималась самообразованием. Она изучила немецкий язык, знание которого усовершенствовала, живя с мужем в Германии. Будучи умной, доброй женщиной, она всегда поддерживала мужа и своим мягким характером сглаживала его некоторую вспыль-

чивость. Ф. Р. Вотяков, ученик и помощник Балакшиных, в своих воспоминаниях писал: «Особенно душевная женщина была Елена Андреевна, я никогда за 18 лет не слышал от нее слова упрёка, а также никогда она не бранилась. Всегда была спокойна. Бывало Сергей Александрович разволнуется чем-либо, а она его успокаивала, обращаясь к нему на немецком языке»<sup>2</sup>. Елена Андреевна помогала Сергею Александровичу во всех его начинаниях. Наиболее сильно он почувствовал это в последние годы их совместной жизни, когда она занималась систематизацией, литературной обработкой, редактированием и размножением работ ученого, окружив его при этом заботой и вниманием. А главное, советы, которые она давала ему, всегда были чрезвычайно дельными и своевременными. Человек высокой культуры, чуткая, доброжелательная, мягкая, отзывчивая Е. А. Балакшина пользовалась всеобщим уважением и любовью. Она и муж вырастили четырех детей, воспитали их, дав всем высшее образование и сделав их полезными гражданами нашей страны. Е. А. Балакшина умерла в возрасте 55 лет от сердечного приступа.

Дети Балакшиных продолжали семейные традиции — работали творчески и добросовестно.

Один из сыновей, Борис, — инженер-механик, активный участник создания советской станкостроительной промышленности. Он — профессор, доктор технических наук, заслуженный деятель науки и техники РСФСР, почетный доктор-инженер Дрезденского политехнического университета, лауреат Ленинской премии 1972 г. Другой сын, Александр, — радиоинженер, автор ряда прогрессивных радиоприборов, внесший большой вклад в дело внедрения радиотехники в кинопромышленность, за конструкцию радиоприемника «Волна» награжден золотой медалью на Всемирной выставке в Брюсселе в 1958 г.

Дочь Евгения — архитектор, доцент. Она участвовала в проектировании ведущих строек первых пятилеток на Урале (Уралмаш, Магнитка) и ряда объектов в Москве — Фрунзенской набережной, Комсомольского проспекта, стадиона им. В. И. Ленина в Лужниках и др. Вторая дочь, Маргарита, — врач, кандидат

---

<sup>2</sup> Архив Балакшиных.

медицинских наук. Успешно работала в медицинских учреждениях Новосибирска, Томска и Москвы.

В доме Балакшиных часто устраивались семейные концерты. При этом Сергей Александрович играл на скрипке, а Елена Андреевна аккомпанировала ему на фортепьяно. В таких концертах обычно принимали участие и остальные члены семьи. В театр и кино Балакшины ходили редко: Елена Андреевна страдала сердечным заболеванием и не выносила «духоты зрелищных помещений». Редко они ходили и в гости, в основном к родственникам. Зато к Балакшиным гости заходили часто. В основном это были артисты местной оперы и оперетты, профессора томских вузов, студенты — друзья детей Балакшиных. Вечера проходили интересно и весело. Вино и пиво к столу не подавались (С. А. Балакшин никогда не употреблял спиртные напитки). Основным угощением были домашние блюда, мастерски приготовленные искусной кулинаркой, какой была Елена Андреевна.

Летом в выходные дни Балакшины любили выезжать за город на автомобиле, который вел сам Сергей Александрович. Случалось, что отправлялись просто на телеге, на которую грузили корзины с продуктами и обязательно самовар. Обычно останавливались на берегу речки или на опушке леса. Много гуляли, а потом разводили костер и в углях запекали картофель. Домой в город возвращались поздно вечером. Иногда семья Балакшиных снимала дачу в какой-нибудь деревне. Здесь дети вместе с матерью жили все лето, а отец приезжал вечером под выходной.

Напряженный повседневный многолетний труд не мог не отразиться на здоровье ученого. 23 июня 1933 г. в возрасте 56 лет профессор С. А. Балакшин скоропостижно скончался. На другой день томская областная газета «Красное Знамя» поместила некролог, посвященный памяти С. А. Балакшина, а Мукомольно-элеваторный учебный комбинат, где он был штатным профессором, опубликовал по поводу этого печального события прощальный отзыв о его делах.

Сергей Александрович Балакшин прожил весьма интересную, насыщенную событиями жизнь. Он сделал много полезного для нашей Родины, которую любил беспредельно. Его многогранная деятельность может служить примером для подрастающего поколения.

С. А. Балакшин посвятил свою жизнь развитию Сибири. Его путеводной звездой на этом поприще стали замечательные слова А. Н. Радищева: «Как богата Сибирь своими природными богатствами! Какой это мощный край! Нужны еще века, но как только она будет заселена, ей предстоит сыграть большую роль в летописях мира!». Являясь одним из пионеров в области использования водной энергии, С. А. Балакшин возглавил Сибисполвод и активно участвовал в подготовке ленинского плана ГОЭЛРО.

Квалифицированный специалист в области машиностроения и мукомольного производства, ученый-гидроэнергетик, он обладал неукротимой энергией, трудолюбием, любознательностью, высокой культурой, прогрессивными взглядами. Всегда внимательный и чуткий к людям, С. А. Балакшин заслуженно пользовался авторитетом и любовью окружающих. Многие из них были готовы до конца бороться вместе с ученым за воплощение в жизнь его заветных планов. Быть может поэтому там, где на сибирских реках работали изыскательские экспедиции Сибисполвода, ныне построены и эксплуатируются комплексные гидроузлы. И на многих из них трудятся инженеры-гидроэнергетики, которых воспитал инженер, ученый, педагог Сергей Александрович Балакшин.

## Основные даты жизни и деятельности С. А. Балакшина

- 1877, 22 апреля — родился С. А. Балакшин.
- 1892—1895 — учеба в Омском техническом училище.
- 1895—1899 — учеба в Шарлоттенбургском политехническом институте, Берлин (Германия).
- 1900 — организация механической мастерской в деревне Логовухе Курганского уезда Тобольской губернии.
- 1902 — публикация статей: «Необходимость введения обучения производству опытов с машинами в технических училищах и педагогическая постановка этих занятий», «Расчет холодильных машин с компрессорами».
- 1903 — публикация статей: «Новый чертежный и счетный треугольник», «Американское машиностроение и причины его быстрых успехов».
- 1904 — осуществлен пуск Курганского турбиностроительного завода; публикация статьи «Техбюро в Америке и их организация в крупных производствах», в которой научно обоснована необходимость применения стандартизации в России.
- 1905 — на Курганском турбиностроительном заводе выпущена первая в Сибири гидротурбина, которая была установлена на водяной мельнице Кокчетавского уезда Акмолинской области;
- 19 октября — участие в революционной демонстрации в Кургане.
- 1908 — награждение крестом «Гран-При» и золотой медалью на Международной выставке по применению электричества в Марселе (Франция) за конструкцию гидротурбины; награждение серебряной медалью на Всемирной выставке в Стокгольме (Швеция) за конструкцию гидротурбины.
- 1909 — награждение золотой и серебряной медалями на Первой мукомольной выставке в Петербурге за конструкцию гидротурбины.
- 1911 — награждение большой золотой медалью на Западно-Сибирской выставке в Омске.
- 1913 — внесение предложения в Городскую думу Кургана о строительстве городской тепловой электростанции; избрание председателем Подготовительного комитета по строительству Курганской городской электростанции; награждение бронзовой медалью Министерства финансов России за изделие Курганского турбиностроительного завода на выставке в Омске (гидротурбины, оборудование для маслодельных заводов).
- 1920, январь — организация инициативной группы, которая подала в Совет народного хозяйства Томского губисполкома докладную с рекомендациями — создать отдел по изучению и использованию водной энергии рек губернии;

- апрель — назначение заведующим подотделом гидравлических установок отдела государственных сооружений Томского совнархоза;
- 15 июня — Сибсовнархоз принял по докладной С. А. Балакшина решение об организации Бюро по исследованию и использованию водных сил Сибири (Сибисполвод); назначение С. А. Балакшина временно исполняющим обязанности руководителя Сибисполвода; организация экспедиции Сибисполвода на Алтай по исследованию рек Громотухи, Убы и Ульбы.
- 1921 — организация экспедиции по обследованию реки Енисей и рек Алтая с целью постройки гидростанций; создание кафедры мукомольного дела в Томском технологическом институте; стал руководить дипломным проектированием по гидросиловым установкам; выход в свет первого номера Бюллетеня Сибисполвода.
- 1922 — публикация работы «Запас водных сил Сибири (кадастр)» во втором номере Бюллетеня Сибисполвода; разработка конструкции, изготовление образца и испытание макета быстроходной гидротурбины пропеллерного типа.
- 1923 — проектирование турбины пропеллерного типа для электрификации села Горскино.
- 1924 — работа «Запас водных сил Сибири (кадастр)» доложена на Первой мировой энергетической конференции в Лондоне; награждение значком участника этой конференции; организация при Томском губисполкоме комиссии ученых для изыскания мер по улучшению деятельности промышленных предприятий Томска.
- 1926 — доцент Сибирского технологического института (Томск), где читает курс «Гидросиловые установки»; выступление с докладом «Белый уголь Сибири и возможность его использования» на Первом сибирском краевом научно-исследовательском съезде в Новосибирске.
- 1927 — редактор отдела «Энергетические ресурсы и электростроительство» Сибирской советской энциклопедии; разработка конструкции быстроходных гидротурбин пропеллерного типа для Курганского турбиностроительного завода; как член Сибплана участвует в разработке генерального плана электрификации Сибири; входит в состав научно-технической комиссии Сибплана; публикация и издание «Номограммы для подбора водяных турбин»; участвует в составлении генерального плана мукомольной промышленности Сибирского края.
- 1928 — доклад «Днепрострой и положение работ на нем в настоящее время» в Сибирском технологическом институте; выступает по Томской радиовещательной станции с лекцией «Днепрострой и его современное состояние и перспективы работы».
- 1929 — по просьбе Курганского турбиностроительного завода проектирует открытую вертикальную турбину для напора 6—7 м мощностью 500 л. с.; публикация и выход в свет работ «Исследование крупности продуктов», «Исследование крупности муки фариногранометром».
- 1930 — работа «Вопросы энергетики Сибири» доложена на Второй мировой энергетической конференции в Берлине; получение патента на изобретение фаринограно-

метра для определения крупности сыпучих материалов.

- 1931 — выступает консультантом в суде Кунгура при рассмотрении дела между Курганским турбиностроительным заводом и исполкомом о качестве конструкции гидротурбин; профессор, заведующий Элеваторной секцией и Проектным бюро по дипломному проектированию Томского мукомольно-элеваторного учебного комбината.
- 1932 — публикация работы «Энергетизация Сибкрая и сравнение ее с энергетизацией САСШ», которая доложена на Энергосъезде в Новосибирске; организатор и автор журнала «Мукомольное и элеваторное дело Сибири и Урала».
- 1933 — выход в свет работы «Картофельная болезнь (нитчатость) хлеба».
- 1933, 23 июня — профессор С. А. Балакшин скончался в Томске.



## Приложения

Распоряжение правительства об учреждении Сибисполвода

[49. № 1.]

Телеграмма от 15 июня 1920 г.

Совнархозам

Омск, Томск, Барнаул, Семипалатинск, Ново-Николаевск,  
Красноярск, Иркутск, Якутск

Томске образовано подчиненное Сибкомгосору Бюро  
использования водных сил Сибири, сокращенно Сибисполвод,  
адрес Томск Совнархоз Сибисполвод, ведение которого посту-  
пают соответствующие организации Совнархозов по использо-  
ванию водных сил, почему предлагается распоряжение указания  
Бюро принимать руководству исполнению точка

Временно заведывающим Бюро назначен инженер Балакшин  
За предсисовнархоз Франкфурт  
Завсибкомгосор Лопухин

РСФСР

Высший Сов. Нар. Хоз.

Сибирский комитет Государственных сооружений

31/XII—1921 № 1011800

Мандат <sup>1</sup>

Предъявитель сего Заведующий Бюро по использованию  
и исследованию вод Сибири (Сибисполвод) инженер Сергей  
Александрович Балакшин, имеет право представительства  
во всех Учреждениях по делам Сибисполвода, распоряжается  
кредитами, отпускаемыми в сметном порядке Сибупргосоором,  
а также беспрепятственного проезда по железным дорогам в ва-  
гонах прямого сообщения и водным путем, найма земских и  
гоньбовых лошадей и подачи телеграмм, с приложением печати  
Сибисполвода установленного образца, что подписями с при-  
ложением печати и удостоверяется.

Сибупргосоор просит все Правительственные и Обще-  
ственные Учреждения оказывать тов. С. А. Балакшину содей-  
ствие в скорейшем выполнении возложенных на него обязанно-  
стей и беспрепятственном внеочередном проезде по железным  
дорогам и водным путем.

Настоящий мандат действителен по 1-ое апреля 1922 г.

начсибупрсоора

/подпись/

М. П.

замначсибводстроа

/подпись/

секретарь СУГС

/подпись/

Гербовая печать: ВСНХ Управления Государственных  
сооружений Сибири

<sup>1</sup> Архив Балакшинных.



Таблица 1. Типы гидротурбин, выпускавшихся  
Курганским турбиностроительным заводом в период 1905—1919 гг.<sup>3</sup>

Модель	Рабочий напор, м	Развиваемая мощность, кВт	Расход воды, л/с		Скорость, об/мин	Производительность помола муки, т/сут
			3	4		
1	2	3	4	5	6	
<i>Гидротурбина «Богатырь»</i>						
<i>«Богатырь-быстроход»</i>						
«Сухань»	1—4,5	9,4—90,0	1128—2700	62—132	8—72	
«Дюк»	1—4,5	13,5—130,0	1840—3880	52—109	41—103	
«Кольцо»	1—4,5	21,0—203,0	2860—6160	41—87	17—98	
«Ермак»	1—4,5	30,7—295,0	4120—8800	34—73	24—109	
<i>«Богатырь-нормальный»</i>						
«Черномор»	1—4,5	3,8—37,0	540—1090	61—130	36—29	
«Фарлаф»	1—4,5	4,6—48,7	640—1350	55—117	4—36	
«Василий»	1—4,5	6,7—65,0	910—1940	46—98	5—52	
<i>Гидротурбина «Борец»</i>						
«Крошка»	0,5—2,75	0,9—12,5	288—678	39—92	0,7—10,0	
«Малютка»	0,5—2,75	0,9—17,9	403—950	37—85	1,4—14,2	
«Малый»	0,5—2,75	2,0—25,8	580—1360	35—82	1,6—20,4	
«Средний»	0,5—2,75	2,7—35,3	800—1870	28—66	2,2—28,2	
«Большой»	0,5—2,75	3,7—48,0	1090—2560	26—62	2,9—38,2	
«Дружбный»	0,5—2,25	5,9—55,0	1710—3630	24—60	4,7—48,0	
«Грехрядный»	0,5—2,25	8,7—84,0	2560—5450	20—44	6,9—66,6	

<sup>3</sup> Во всех таблицах употреблены единицы физических величин, применявшиеся в то время. — Примеч. ред.

**Таблица 2. Характеристика быстроходных турбопостав** в

Расчетный напор, м	Тип I				Тип II			
	Развиваемая мощность, кВт	Расход воды, л/с	Скорость, об/мин	Производительность, ц/сут	Развиваемая мощность, кВт	Расход воды, л/с	Скорость, об/мин	Производительность, ц/сут
1,75	5,4	425	164	43	10,7	840	117	86
2,00	6,6	450	175	52	12,8	880	125	103
2,25	7,9	475	186	63	15,4	940	133	119
2,50	9,1	500	196	72	18,2	990	140	145
2,75	10,7	525	206	85	20,9	1040	146	167
3,00	12,2	550	213	96	23,8	1080	153	188

Примечание. Ориентировочный вес быстроходного турбопостав типа I равнялся 1100 кг, типа II — 1330 кг; цена быстроходного турбопостав типа I равнялась 605 руб., типа II — 800 руб.

**Таблица 3. Обеспеченные и экономические мощности рек Алтайского края**

Река	Площадь бассейна, км <sup>2</sup>	Среднее количество годовых осадков, млн м <sup>3</sup>	Средний годовой сток, млн м <sup>3</sup>	Мощности рек, МВт	
				обеспеченные (на 100%)	экономические
Томь	29 780	24 700	16 000	180	720
Абакан	17 500	12 820	8 960	160	620
Бия	36 749	23 155	13 340	310	1150
Катунь	60 518	35 470	18 425	430	1700
Обь	72 901	35 656	16 425	154	600
Иртыш	89 720	58 718	27 429	310	1150

Примечание. При исчислении количества годовых осадков, стока и мощности р. Иртыша была принята во внимание площадь бассейна р. Черный Иртыш, находящаяся в Монголии и равная 360 000 км<sup>2</sup> с общим количеством осадков 15 970 млн м<sup>3</sup> и средним годовым стоком в 5600 млн м<sup>3</sup>. При расчете мощности р. Оби к указанному стоку прибавлялся сток рек Бии и Катуни.

Таблица 4. Размещение гидроэлектростанций

Название ГЭС	Река	Предполагаемый напор, м	Расчетный расход воды, м <sup>3</sup> /с	Обеспеченная мощность, МВт	Тип гидротурбины	Потребляемая мощность, кВт	Вероятная длина линий передачи до распределительных пунктов, км
1	2	3	4	5	6	7	8
Телецкая	Бия	38—25	87	29	Френсис	Бийск — 20 000; Ачинский район — 10 000; районные потребители — 10 000	144—96
Манжеровская	»	20	180	28	»	Бийск — 20 000; районные потребители — 7000	75
Тынь дык-пень	»	20	140	29	»	Бийск — 10 000; районные потребители — 11 000	162
Чарышская 1-я	Чарыш	110	4	3,5	»	Семипалатинск — 15 000; Змеиногорский район — 10 000; районные потребители — 7000	217
Чарышская 2-я	»	100	30	24	»	Барнаул — 22 000	214
Громотухинская	Громотуха	300	5	12	Пельтон	Риддер — 16 000	15
Тургусунская	Тургусун	150	6	7,2	»	Риддер, Каменогорск — 10 000; районные потребители — 10 000	60—100
Абаканская	Абакан	25	110	22	Френсис	Районные потребители — 20 000	100
Мрасская	Мрасу	23	60	11	»	Ашмарино, Кузнецк — 15 000	80
Кондомская	Кондома	23	60	11	»	Телфес, район — 11 000	15
Аргутская	Кагуль	125	40	40	»	Линия Бийск—Кобдо — 25 000	45
Бухгарминская	Иртыш	40	80	25	»	Районные потребители — 24 000	200
Кальджирская	»	100	15	12	»	Районные потребители — 11 000	100

**Таблица 5. Необходимая мощность потребителей электроэнергии Алтайского края**

Потребители энергии	Потребляемая мощность, кВт	Необходимая мощность центральных установок, кВт
Сельское население и кустарная промышленность	12 000	16 000
Города	12 400	16 000
Железные дороги	78 500	102 000
Промышленность		
электрохимическая	58 925	77 000
металлургическая	58 000	75 000
лесная	5 990	7 800
Альпийские луга	25 000	32 500
Итого	250 815	326 300

Примечание. Необходимая мощность центральных электростанций определялась с учетом потерь в линиях электропередачи. Если принять эту потерю около 30%, то установленная мощность электростанций выразится примерно в 326 000 кВт.

**Таблица 6. Площади водосборных бассейнов рек Сибири**

Река, полоса	Площадь бассейна, млн км <sup>2</sup>
<i>Западная Сибирь</i>	
Обь	3,65
Енисей	2,81
Северная прибрежная полоса	0,91
Всего	7,37
<i>Восточная Сибирь</i>	
Северная прибрежная полоса	0,42
Лена	2,55
Север и северо-восточная прибрежная полоса	2,04
Восточная прибрежная полоса	0,88
Амур	2,18
Юго-восточная полоса	0,16
Всего	8,23

Таблица 7. Гидроэнергоресурсы бассейнов рек Сибири <sup>4</sup>

Река	Потенциальные мощности, МВт	
	При обеспеченности	
	100 % (12 мес/г)	75 % (9 мес/г)
Обь	4 950	99 00
Енисей	11 010	21 073
Лена	10 790	21 600
Амур	10 345	20 570
Итого	38 095	73 142

Таблица 8. Гидроэнергоресурсы некоторых стран и их использование (по данным на 1922 г.) <sup>5</sup>

Страна	Мощность при обеспеченности, 100 %, МВт	Используемая мощность	
		МВт	%
СССР (только Сибирь)	38 095	68	0,18
США	19 700	3270	16,8
Канада	19 100	1260	6,6
Франция	7 360	880	12,0
Швеция	7 360	680	9,2
Норвегия	5 500	674	12,3
Италия	4 030	680	17,3
Япония	4 030	570	14,2
Испания	3 680	294	8,0
Швейцария	2 200	606	27,5
Германия	1 330	336	24,6
Англия	709	59	8,3

<sup>4</sup> Более подробно см. [49, № 2. С. 54]. Мощности бассейнов рек даны для обеспеченности склонового стока в 100 и 75 %, что, естественно, значительно ниже потенциальных возможностей для этих бассейнов, определяемых по средне-многолетнему стоку, как это принято в настоящее время. См.: [80]. — Примеч. ред.

<sup>5</sup> Мощность указана при 100 % обеспеченности стока: работа ГЭС в течение 12 месяцев в году. — Примеч. ред.

## Библиография

*Основные работы С. А. Балакшина*

1. Необходимость введения обучения производству опытов с машинами в технических училищах и педагогическая постановка этих занятий // Техн. сб. и вест. пром-сти. 1902. № 9. С. 324—326.
2. Расчет холодильных машин с компрессорами // Там же. № 10. С. 367—371.
3. Американское машиностроение и причины его быстрых успехов // Там же. 1903. № 9. С. 278—283.
4. Новый чертежный и счетный треугольник // Там же, С. 325—326.
5. Технические бюро в Америке и их организация в крупных производствах // Там же, 1904. № 12. С. 393—399.
6. Два брата. Курган: Изд. автора, 1913. 16 с.
7. Каталог изделий Курганского турбиностроительного завода. Курган: Изд. автора, 1914. 65 с.
8. Запас водных сил Сибири: (Кадастр) // Бюл. Сибисполвода. Томск. 1922. № 2. С. 22—39; 45—55.
9. Инструкция по исследованию водных сил. Томск: Сибисполвод, 1922. 15 с.
10. Электрификация Сибири // Жизнь Сибири. Новосибирск. 1922. № 3. С. 55—60.
11. Номограмма для подбора водяных турбин. Томск: Красное Знамя, 1927. 10 с.
12. 15-летний план электрификации Сибкрая. Новосибирск: Сибкрайплан, 1927. 85 с. В соавт. с А. П. Афанасьевым.
13. Белый уголь Сибири и возможности его использования // Тр. Первого Сиб. краев. науч.-исслед. съезда. Новосибирск: Красное Знамя, 1928. Т. 3, секция «Поверхность». С. 109—125.
14. Исследование сит, применяемых в мукомольном деле // Сов. мукомолье и хлебопечение. 1928. № 11. С. 690—698.
15. Исследование крупности муки фарногранометром. Томск: Красное Знамя, 1929. 20 с.
16. Исследование крупности муки фарногранометром // Изв. Сиб. технол. ин-та. Томск: Красное Знамя, 1929. Т. 50, вып. 1. С. 110—124.
17. Исследование крупности продуктов // Там же. С. 125—150.
18. Вопросы энергетики Сибири // Докл. СССР на Второй мировой энерг. конф. в Берлине в 1930 г. М.; Л.: Госиздат, 1930. С. 287—305.
19. Пат. 3171 СССР. Прибор для определения крупности сыпучих материалов. № 19118; Заявл. 31.08.27. // Вестн. ком. по делам изобрет. 1930. № 3.
20. Электрификация мельниц. Томск: Красное Знамя, 1930. 122 с.
21. Картофельная болезнь (ниточность) хлеба. Томск: КУБУЧ, 1933. 48 с. В соавт. с Н. А. Поповым.



22. Воспоминания // Архив Балакшиных. 1930.
23. Water Power Resources of Siberia // World Power Conference 1-st. London: Lund Humphries, 1924. Vol. 1. P. 1298—1307.
24. Die Energiequellen Sibiriens // Gesamtbericht zweite Weltkraftkonferenz. Berlin: VDI-Verlag GMBH, 1930. Vol. 6. S. 80—97.

*Литература о С. А. Балакшине*

25. Агафонов Ю., Пономарев В. План ГОЭЛРО и электрификация Сибири // Сов. Зауралье. Курган, 1978. 22 дек.
26. Алексеев В. В. Сто сибирских ГОЭЛРО. Новосибирск: Зап.-Сиб. кн. изд-во, 1970. С. 19—24; 82.
27. Алексеев В. В. Электрификация Сибири. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1973. Т. 1. С. 8, 66, 67, 68, 74, 209.
28. Бендик Л. П. Верность поиску // Сов. Зауралье. Курган, 1979. 7 сент.
29. Бендик Л. П. Дело его жизни // Кургансельмашовец. Курган. 1980. 4, 11, 18 апр.
30. В. И. Ленин и социалистические преобразования в Сибири. М.: Наука, 1974. С. 157—174.
31. Грамолин А. Инженеры // Сов. культура. 1985. 13 авг.
32. История Сибири. М.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1968. Т. 4. С. 415—422.
33. Муравьева Л. И. К истории разработки Ангаро-Енисейской проблемы // Тр. Гос. ист.-арх. ин-та, 1963. Т. 18. С. 271—294.
34. Нилов В. З. Кадастр водных сил Сибири // За сов. науку / Томск. ун-т. 1977. 22 апр.
35. Нилов В. З. У истоков сибирской гидроэнергетики // Красное Знамя. Томск. 1978. 21 марта.
36. Памяти профессора С. А. Балакшина: Некролог // Там же. 1933. 28 июня.
37. Плющев В. А. Электрическое чудо // Сов. Зауралье. Курган. 1975. 20 июля.
38. Пономарев В., Курочкин А. Основа улучшения качества продукции // Там же, 1978. 14 окт.
39. Сибирская Советская энциклопедия. Новосибирск: Сибирский крайиздат, 1929. Т. 1. С. 5—6.
40. Соскин В. О. Культурная жизнь Сибири в первые годы новой экономической политики. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1971. С. 141—142.
41. Томский технологический институт за 25 лет своего существования 1900—1925 гг.: (Юб. сб.). Томск: Сиб. технол. ин-т, 1928. С. 163—164.
42. Федоров Е. Экскурсия в прошлое // Кургансельмашовец. Курган. 1978. 25 авг.

*Использованная литература*

43. Азиатская Россия. СПб.: Переселен. Упр. Гл. Упр. землеустройства и земледелия, 1914. Т. 2. 335 с.
44. Апарин Г. А., Городецкий И. Е. Допуски и технические измерения. М.: Машгиз, 1950. С. 16—17.
45. Афанасьев А. А. Краткий отчет о работах Верхне-Томской экспедиции Сибисполвода летом 1921 г. // Бюл. Сибисполвода. Томск. 1922. № 2. С. 11—13.
46. Бабанов О. С. Состояние и перспективы развития гидротур-

- бостроения в производственном объединении ЛМЗ // Гидротехн. стр-во. 1982. № 10, С. 1—5.
47. *Блумберг. О. К.* Белый уголь Алтая. Л.: Изд-во АН СССР, 1930. С. 5—10; 189—193.
  48. *Бобарьков И. И.* К вопросу о лесной промышленности в Западной Сибири // Бюл. Сибисполвода. Томск. 1922. № 2. С. 15—19.
  49. Бюллетени Сибисполвода. Томск. 1921. № 1, 16 с.; 1922. № 2. 55 с.
  50. *Векер Г. О.* Сравнение стоимости и эксплуатационных расходов силовых установок в Сибири // Бюл. Сибисполвода. Томск. 1921. № 1. С. 11—12.
  51. *Вознесенский А. Н.* Проектные и изыскательские работы за 30 лет // Гидротехн. стр-во. 1947. № 11. С. 18—23.
  52. Генеральный план мукомольной промышленности Сибирского края. Новосибирск: Сибкрайплан, 1927. 62 с.
  53. Генеральный план электрификации Сибирского края. Новосибирск: Сибкрайплан, 1927. 90 с.
  54. *Денисов И. П.* Основы использования водной энергии. М.: Энергия, 1964. С. 354.
  55. Записки Н. В. Басаргина. Пг.: Огни, 1917. 178 с.
  56. Записки, статьи, письма декабриста И. Д. Якушкина. М.: Изд-во АН СССР, 1951. С. 311—323, 326, 329, 341, 363, 384, 391—392, 458, 459, 688.
  57. *Карелин В. Я., Волшаник В. В.* Сооружения и оборудование малых гидроэлектростанций. М.: Энергоатомиздат, 1986. 199 с.
  58. *Ковалев Н. Н., Квятковский В. С.* Гидротурбиностроение в СССР. М.; Л.: Госэнергоиздат, 1957. 152 с.
  59. *Костров В.* Первая крестьянская электростанция Зауралья // Притоболье. 1982. 16 янв.
  60. *Кривченко Г. И.* Гидравлические машины. Турбины и насосы. М.: Энергоатомиздат, 1983. 320 с.
  61. *Лукашенок Р.* Быть всегда впереди // Сов. Зауралье. Курган. 1980. 5 сент.
  62. *Обухов П. М.* Водные силы Ленско-Байкальского района (Иркут. губ.) и его электрификация // Бюл. Сибисполвода. Томск. 1921. № 1. С. 11—13.
  63. Общее заключение по обследованию промпредприятий Томского отдела местного хозяйства. Томск: Красное Знамя, 1925. 61 с.
  64. *Пинегин В. Н.* Электрификация Алтая в связи с использованием его водных сил // Бюл. Сибисполвода. Томск. 1922. № 2. С. 39—44.
  65. План электрификации РСФСР. М.: Гостехиздат, 1920. Вып. 8. С. 1—24; 2-е изд. М.: Госполитиздат, 1955. С. 539—609.
  66. *Поспелов А. П.* Использование водных сил Сибири для целей электрохимических производств // Бюл. Сибисполвода. Томск. 1921. № 1. С. 13—14.
  67. *Пуцин И. И.* Записки о Пушкине. Письма. М.: Гослитиздат, 1956. С. 195—196, 216, 236, 243, 254, 257, 260, 263, 292, 336.
  68. *Розен А. Е.* Записки декабриста. СПб.: Изд-во «Обществ. польза», 1907. С. 289.

69. *Рощевский П. И.* Декабристы в Тобольском изгнании. Свердловск: Сред.-Урал. кн. изд-во, 1975. С. 71, 84, 94, 167.
70. *Сапожников В. В.* Пути по Русскому Алтаю. Новосибирск: Сибкрайиздат, 1926. 170 с.
71. *Соколов Д. Я.* Гидравлические турбины для малых ГЭС. М.; Л.: Госэнергоиздат, 1951. 174 с.
72. *Таскин Н. П.* Краткий отчет о работах Убейской партии Южно-Енисейской экспедиции Сибисполвода летом 1921 г. // Бюл. Сибисполвода. Томск. 1922. № 2. С. 13—15.
73. *Терещенко В. И.* Изучать, а не подражать // Наука и жизнь. 1989. № 2. С. 39—40.
74. *Тилло А. А.* Исчисление поверхности Азиатской России. СПб.: Акад. наук, 1905. 159 с.
75. *Третьяков С.* Краткий отчет о работах Громотухинской экспедиции Сибисполвода летом 1921 г. // Бюл. Сибисполвода. Томск. 1922. № 2. С. 20—22.
76. Труды Госкомиссии по электрификации России — ГОЭЛРО. М.: Соцэкгиз, 1960. 172 с.
77. Указ о награждении Кургансельмаша орденом Трудового Красного Знамени от 11 февраля 1971 г. // Сов. Зауралье. 1975. 12 сент.
78. *Шокальский Ю. М.* Длина главнейших рек азиатской части СССР. М.: Транспечать НКПС, 1930. 87 с.
79. *Щапов Н. М.* Производство водяных турбин в Москве // Вестн. инж. 1925. № 1 (3).
80. Энергетические ресурсы СССР. Гидроэнергетические ресурсы / Под ред. А. Н. Вознесенского. М.: Наука, 1967. 598 с.

## Именной указатель

- Алексеев В. В. 4, 6, 42, 78  
Афанасьев А. П. 62
- Балакшин А. Н. 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 20, 82  
Балакшин А. С. 3, 87, 91  
Балакшин Б. С. 91  
Балакшин Н. Я. 7, 8, 91  
Балакшина Е. А. 8, 17, 24, 39, 82, 88, 90, 91, 92  
Балакшина Е. М. 12, 14, 15  
Балакшина Е. С. 6, 91  
Балакшина И. Ф. 8  
Балакшина М. С. 91  
Басаргин Н. В. 7, 8, 22
- Вальдберг П. Я. 38  
Ванюков А. П. 20, 22, 24  
Ванюков В. А. 23  
Ванюков К. А. 82  
Векер Г. О. 57  
Великанов М. А. 42  
Витте Ю. С. 82  
Вотяков Ф. Р. 20, 24, 88, 91
- Губкин И. М. 72  
Гутовский Н. В. 63
- Дирдовский Л. П. 83  
Добров 19  
Дунаев К. М. 25
- Иванов Г. Н. 87
- Карелин В. Я. 6  
Квятковский В. С. 6  
Кржижановский Г. М. 47  
Крупский 9
- Куколевский 75  
Кюхельбекер В. К. 22
- Ленин В. И. 46, 47  
Лопухин 97  
Лавров Е. П. 65
- Мацевский А. Л. 38  
Мельников А. И. 65  
Муравьев-Апостол М. И. 7  
Мясников 7
- Набгольц 19  
Надежницкий В. А. 65  
Наумов А. А. 82  
Ненько Я. Т. 43
- Обухов Н. М. 43  
Оболенский Е. П. 7  
Огановский А. П. 43  
Орлов В. А. 3, 6  
Орлов В. Н. 42
- Панов 14  
Пащенко 102  
Петров В. В. 43, 45  
Пинегин В. Н. 42, 43, 47, 64  
Пирвиц 19, 24, 25  
Поварнин Г. Г. 42  
Попов Н. П. 79, 80, 81, 82  
Поспелов А. П. 43, 46  
Потебня А. А. 38, 43  
Пущин И. И. 7, 8
- Радищев А. Н. 93  
Розен А. Е. 22
- Сапожников В. В. 43  
Семенов Б. 38

Семенов К. М. 7

Слаби 15, 16

Тизенгаузен В. К. 7

Фонвизин М. А. 7

Франкфурт 97

Хряпцев В. 38

Чудинов В. А. 4

Шокальский Ю. М. 68

Эрмангер 24, 25

Эшер Вис 24

Юшков И. 37

Якушкин И. Д. 7, 8

## Содержание

От редактора . . . . .	5
Детство и юность . . . . .	7
Инженер-машиностроитель . . . . .	19
Исследователь-гидроэнергетик . . . . .	41
Педагог, ученый, общественный деятель . . . . .	63
Человек . . . . .	85
Основные даты жизни и деятельности С. А. Балакшина . . . . .	94
Приложения . . . . .	97
Библиография . . . . .	104
Именной указатель . . . . .	108

**Балакшин А. С.**

**Б 20** Сергей Александрович Балакшин. 1877—1933. — М.: Наука, 1990. — 112 с., ил. (Научно-биографическая литература). ISBN 5-02-006536-6

Книга посвящена жизни и деятельности видного сибирского ученого, инженера и педагога С. А. Балакшина. Освещается его приоритетная инженерно-конструкторская деятельность в области создания отечественных гидротурбин, его большой вклад в становление гидроэнергетики Сибири, в частности, его активное участие в подготовке и претворении ленинского плана ГОЭЛРО, его работы в области мукомольного производства.

Для читателей, интересующихся развитием отечественной науки и техники.

1401020000-203  
Б ————— 240-90, II полугодие  
042(02)-90

**ББК 31.5г**

Научное издание

Александр Сергеевич  
Балакшин

**Сергей Александрович Балакшин**  
1877—1933

Утверждено к печати  
редколлегией научно-биографической серии  
Академии наук СССР

Редактор издательства **В. П. Большаков**  
Художественный редактор **А. В. Здрилько**  
Технический редактор **М. И. Джioва**  
Корректоры **В. А. Алешкина,**  
**Н. Б. Габасова**

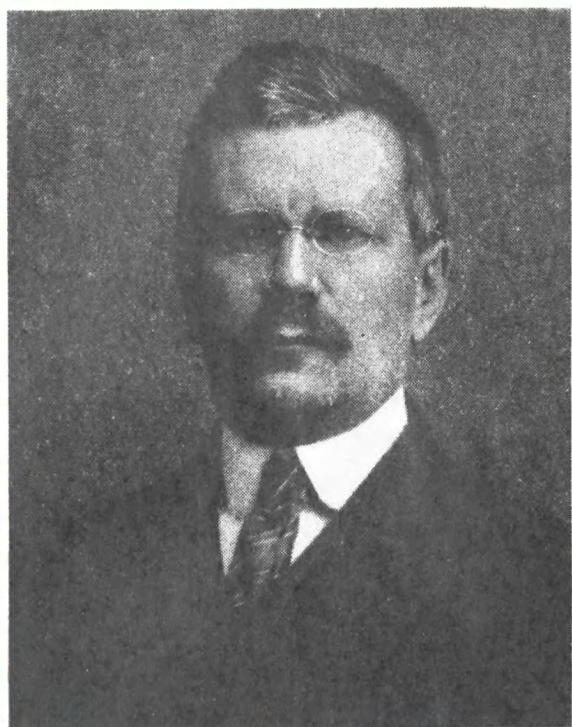
ИБ № 39973

Сдано в набор 23.10.89  
Подписано к печати 6.06.90  
Т-01365. Формат 84 × 108<sup>1</sup>/<sub>32</sub>  
Бумага тип. № 2  
Гарнитура обыкновенная  
Печать высокая  
Усл. печ. л. 5,88. Усл. кр. отт. 6,09. Уч.-изд. л. 6  
Тираж 750 экз. Тип. зак. 2066  
Цена 1 р. 20 к.

Ордена Трудового Красного Знамени  
издательство «Наука»  
117864 ГСП-7, Москва В-485  
Профсоюзная ул., 90

Ордена Трудового Красного Знамени  
Первая типография издательства «Наука»  
199034, Ленинград, В-34, 9 линия, 12





*А.С. Балакшин*

**Сергей  
Александрович  
БАЛАКШИН**

1 р. 20 к.

