

Genesis: исторические исследования

Правильная ссылка на статью:

Завьялова М.С. Научно-техническая деятельность гидравлической лаборатории Санкт-Петербургского политехнического института в 1905–1920-е гг // Genesis: исторические исследования. 2025. № 9. DOI: 10.25136/2409-868X.2025.9.72269 EDN: SVWZLE URL: [https://nbpublish.com/library\\_read\\_article.php?id=72269](https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=72269)

## Научно-техническая деятельность гидравлической лаборатории Санкт-Петербургского политехнического института в 1905–1920-е гг.

Завьялова Мария Сергеевна

ORCID: 0009-0002-0158-0003

аспирант; высшая школа общественных наук; Санкт-Петербургский политехнический университет  
Петра Великого  
Специалист Музея истории СПбПУ; ФГАОУ ВО "СПбПУ Петра Великого"  
194064, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29



✉ marusya.zavjalova@yandex.ru

[Статья из рубрики "История науки и техники"](#)

### DOI:

10.25136/2409-868X.2025.9.72269

### EDN:

SVWZLE

### Дата направления статьи в редакцию:

08-11-2024

**Аннотация:** Объектом исследования выступает научно-техническая деятельность гидравлической лаборатории Санкт-Петербургского политехнического института. Предметом исследования является организация и осуществление научно-технической деятельности гидравлической лаборатории. Цель работы – исследование гидравлической лаборатории как особо значимого научного центра Санкт-Петербурга в начале XX в. В работе указаны техническое оснащение лаборатории, вклад ученых-организаторов Политехнического института в становление отечественной гидравлической науки. В 1905 г. при электромеханическом отделении открывается гидравлическая лаборатория. Ее открытие было сопряжено с необходимостью обучения студентов технических отделений института гидравлике. Помимо учебной деятельности, в лаборатории выполнялись прикладные исследования в области гидравлики. Научно-техническая деятельность гидравлической лаборатории открыла новые возможности для прикладных исследований в области гидравлики и гидротехники. Свою

исследовательскую деятельность в лаборатории осуществляли И. Г. Есьман, Б. А. Бахметев, Н. Н. Павловский. При написании научной публикации применялись сравнительный и описательные методы. Принципы историзма и объективности позволили провести всесторонний анализ организационных особенностей и технических характеристик в вопросе создания и функционирования гидравлической лаборатории. В числе исследований, проведенных в гидравлической лаборатории, были исследования И. Г. Есьмана, посвященные движению жидкостей повышенной вязкости через местные сопротивления, Б. А. Бахметев построил лоток с изменяемым уклоном дна, который позволил ему изучить формы свободной поверхности потока. Материально-техническое оснащение лаборатории, наличие внушительного приборного ряда, обновление и пополнение материальной базы, а также организационная работа со стороны сотрудников Политехнического института привели к тому, что гидравлическая лаборатория являлась ведущим научно-техническим центром в стране. В гидравлической лаборатории был создан проект регулирующего устройства на отводящем канале, проект водопровода для подвода теплой воды к приемному сооружению насосной станции, в 1920-е гг. в гидравлической лаборатории было проведено испытание водосливного профиля плотины Ярославской ГЭС.

#### **Ключевые слова:**

гидравлическая лаборатория, Санкт-Петербургский политехнический институт, техника, наука, гидравлика, гидротехника, электромеханическое отделение, исследования, техническое оснащение, научные приборы

В октябре 1902 г. состоялось официальное открытие Санкт-Петербургского политехнического института, который стал новым центром притяжения и развития научно-технической мысли страны в начале XX в. Личное участие в создании института принимали С. Ю. Витте, В. И. Ковалевский, Д. И. Менделеев, А. Н. Крылов. Особое внимание было уделено организации лабораторного пространства, основной целью которого являлось проведение разнообразных практических занятий [12, с. 192]. Лаборатории института постоянно пополнялись современными приборами и инструментарием, что позволяло осуществлять учебную и исследовательскую деятельность на высоком уровне.

Учитывая возрастающую роль гидравлики, ее практическое значение в проектировании гидроэлектростанций, ее важность для инженерного образования в Санкт-Петербургском политехническом институте к 1905 г. была открыта гидравлическая лаборатория [11, с. 100]. Гидравлическая лаборатория, будучи учебно-вспомогательным учреждением, позволяла выполнять работы в области изучения свойств жидкости и газов и их законов движения.

Еще в декабре 1904 г. Правлением института поднимался вопрос о дополнительных пристройках, необходимых для преподавания на технических отделениях. Одна из таковых – гидравлическая лаборатория. В это время уже завершался процесс строительства собственной институтской водонапорной башни. Водонапорная башня была размещена отдельно от учебных корпусов. Гидравлическую лабораторию планировалось пристроить непосредственно к водонапорной башне. О вопросе организации гидравлической лаборатории в институте озабочились заранее. В России инженеров-гидравликов было мало, поэтому институт отправил на два года для обучения

заграницей двух лаборантов – И. Г. Есьмана, Б. А. Бахметева. Молодые ученые ознакомились с методиками преподавания, гидравлическими установками и лабораториями за рубежом [\[16\]](#).

Инициатива создания гидравлической лаборатории принадлежала в том числе декану электромеханического отделения СПБПИ – Михаилу Андреевичу Шателену. Михаил Андреевич прекрасно понимал, что в России огромное количество водных объектов, возможности которых можно использовать для выработки электроэнергии при помощи гидроэлектрических установок. В июне 1905 г. декан электромеханического отделения напомнил министру финансов о необходимости постройки лаборатории, обосновав ее значение для страны [\[16\]](#).

Гидравлическая лаборатория имела свои конструктивные особенности. В описании 1911 г. [\[17\]](#) говорится, что лаборатория размещалась в специальном здании, которое примыкало с юго-восточной стороны к водонапорной башне. Такое расположение было не случайным, так как оборудование водонапорной башни и ее фактическая работа применялись для образовательных и научных целей, также в водонапорной башне был установлен бак и другие приспособления, которые регулировали постоянный напор воды в трубопроводах лаборатории. Основное помещение лаборатории состояло из главного машинного зала и двух примыкающих к нему. В примыкающих пространствах размещались лабораторные приборы. Лаборатория располагала также рядом небольших, опоясывающих водонапорную башню, комнат, которые использовались в качестве административных и хозяйственных помещений.

Первостепенная задача гидравлической лаборатории состояла в обслуживании научно-исследовательской деятельности технических отделений института: изначально – электромеханическое, металлургическое, кораблестроительные отделения, с 1907 г. – инженерно-строительное и механическое отделения. Открытие инженерно-строительного отделения в 1907 г. послужило в дальнейшем толчком к развитию лаборатории в гидротехническом направлении [\[15\]](#).

Лаборатория преимущественно имела машинный характер для организации полноценного исследования и испытания водяных турбин и насосов. К 1910-му г. гидравлическая была оснащена следующим оборудованием:

**1. Водосборный железобетонный бассейн.** В машинном зале внушительную часть пространства занимал водосборный бассейн, главная функция которого заключалась в обслуживании насосов лаборатории. Особые железобетонные перегородки, которыми был оснащен бассейн, позволяли изолировать части бассейна, что использовалось в качестве резервуара для измерения объема воды при калибровке разными измерительными приборами.

**2. Турбинный насос Schiele(400 мм).** Насос низкого давления был произведен на заводе Schiele в Германии. Его производительность составляла 350 л/с при манометрической высоте в 65 метров [\[17\]](#).

**3. Электродвигатель постоянного тока Deutsche Elektrizitätswerke Aachen.** Мощность электродвигателя 45 л.с. Количество воды, подаваемое насосом, регулировалось изменением оборотов мотора. Deutsche Elektrizitäts-Werke zu Aachen (Garbe, Lahmeyer & Co.) – электротехническая компания, которая была основана в 1886 г. Основная деятельность компании – выпуск электрооборудования [\[1\]](#).

**4. Железная клепанная труба.** Длина трубы – 400 м. Вода из насоса подала в железный бак, который служил камерой для установки открытых турбин.

**5. Турбина Фрэнсиса.** Изготовлена в Риге, на заводе «Г. Пирвиц и К°» (предприятие было основано в 1877 г., и было одним из самых крупнейших по производству гидротурбин в Российской империи). Турбина с поворотными лопатками «нормального» типа, диаметр рабочего колеса – 500 мм, мощность – 10 л.с [17]. Турбина использовалась для студенческих работ по изучению водных потоков. Вертикальный вал турбины расположен на 2-м этаже гидравлической лаборатории. Турбина регулировалась вручную или с помощью автоматического масляного регулятора.

6. Железобетонный гидрометрический канал. Отработанная вода, проходя через всасывающую трубу, водоотводный железобетонный бассейн, затем через жидкостные успокоители попадала в железобетонный гидрометрический канал. Длина данного канала – 9 м, ширина – 1 м, глубина – 1,4 м. Канал использовался для студенческих гидрометрических работ.

7. Водослив. Расположен в конце гидрометрического канала. Предназначен для измерения расхода воды. Измерение высоты воды производится с помощью поплавка «Société Genevoise» – швейцарская компания, выпускающая с середины XIX века научные инструменты [2].

8. Тормаз Прони. Прибор для измерения крутящего момента двигателя. Давление от данного тормоза передавалось через двухлечий рычаг платформе десятичных весов у турбины Пирвиц.

9. Прибор для измерения действующего напора на турбину. Изготовлен фирмой R. Fuess в Берлине. Прибор состоит из двух поплавков, которые помещены в особые цилиндрические сосуды, которые сообщаются с верхним и нижним уровнями. Положение поплавков отмечается указателями.

10. Турбина Пирвиц. Изготовлена в Риге, на заводе «Г. Пирвиц и К°». Оснащена измерителем напора.

Помимо вышеописанного процесса перемещения воды низкого давления, в гидравлической лаборатории имелись перемещения среднего и высокого давления. Для данных перемещений лаборатория была оснащена дополнительным оборудованием.

Помимо крупных машин лаборатория располагала набором измерительных инструментов, приборами для измерения расходов воды, гидрометрическими приборами.

Занятия в гидравлической лаборатории для студентов Политехнического института включали в себя один семестр, в группах до 10 человек.

В обзоре преподавания электромеханического отделения за 1911 г. указываются дисциплины, которые включались в учебный план студентов. Среди обязательных дисциплин – «Гидравлика», «Гидравлические двигатели», а также лабораторные практические работы в гидравлической лаборатории института. В качестве возможного дипломного проекта студент мог выбрать тему, посвященную проектированию центральной гидроэлектростанции. В работе студент должен был представить схематические чертежи главных сооружений гидроэлектростанции – плотин, водоспусков, каналов [21].

Гидравлическая лаборатория использовалась в качестве учебно-вспомогательного учреждения кораблестроительным отделением. В рамках дисциплин «Гидравлика» и «Гидравлические двигатели» студенты выполняли практические задачи, которые связаны с наблюдением и исследованием работ гидравлических установок в лаборатории, а также разрабатывали проект гидравлического двигателя [6].

Студентами-металлургами в гидравлической лаборатории производились две работы общего гидравлического характера и пять исследовательских работ с машинным оборудованием [12].

Огромный вклад в развитие гидравлики и гидротехники России и непосредственно в организацию гидравлической лаборатории Санкт-Петербургского политехнического института внес Иосиф Гаврилович Есьман, который впоследствии и стал первым ее заведующим. Профессор СПБПИ (с 1913 г.) И. Г. Есьман проводил исследования, посвященные движению жидкостей повышенной вязкости через местные сопротивления, турбулентным стокам, а также теории и расчету поршневых и центробежных насосов [14]. В 1910 г. И. Г. Есьман совместно с профессором металлургического отделения В. Е. Грум-Гржимайло создал и математически обосновал гидравлическую теорию газов в металлургических печах, которая используется и сегодня. Для преподавательской и научно-исследовательской деятельности в гидравлической лаборатории Политехнического института И. Г. Есьман разработал ряд методических руководств и пособий: сочинения «Гидравлика» в 2-х частях (1911 г.); курс «Центробежные насосы по Hartmann & Knocke» (1911 г.); руководство к расчету турбины Френсиса и проектированию ее лопаток (редакция с предисловием). Инженерная деятельность И. Г. Есьмана была связана с созданием проекта Ладожского водопровода, с решением вопросов топливного снабжения железных дорог [18].

Немаловажной фигурой в становлении гидравлической науки является Борис Александрович Бахметев. Б. А. Бахметев занимался вопросами гидравлики и гидротехнического строительства. Вернувшись в 1905 г. из-за границы, где он работал и изучал современное состояние гидравлической науки, Б. А. Бахметев начинает активную научно-исследовательскую деятельность в том числе в гидравлической лаборатории Санкт-Петербургского политехнического института. С 1907 г. он преподает на электромеханическом отделении курс «Гидротехнические сооружения», с 1910 г. на инженерно-строительном отделении читает курс гидравлики. Профессор СПБПИ (с 1911 г.) Борис Александрович в гидравлической лаборатории построил лоток с изменяемым уклоном дна. Такая конструкция лотка позволила ему изучить формы свободной поверхности потока и вывести зависимости для расчетов уровней поверхности воды в каналах [13]. С 1906 г. начинается проектирование первого в России металлургического завода по выплавке ферросплавов. Завод получил название «Пороги», и был открыт в 1910 г. на реке Большая Сатка (Урал). Проектированием гидроузла необходимого для завода занимался Б. А. Бахметев. Завод был построен по последнему слову техники и с использованием новейших технологий [13]. Ученый вводятся понятия «критической глубины» и «удельной энергии сечения» с помощью которых упрощаются расчетные зависимости [7]. Борис Александрович – автор значимых научных работ и учебных пособий, которые были изданы во время его работы в Политехническом институте: краткое пособие для работ в гидравлической лаборатории (1912 г.) [3], пособие для студентов инженерно-строительного отделения СПБПИ «Гидравлика» (1913 г.) [5], таблицы для расчета водопроводных труб по формуле Tutton-Manning'a (1914 г.) [9],

пособие для производства работ в гидравлической лаборатории (1916 г.) [4] и другие.

Научно-техническая деятельность гидравлической лаборатории была связана с деятельностью таких ученых как А. А. Сабанеев, Н. Н. Павловский (с 1913 г. – лаборант гидравлической лаборатории) [15], И. Н. Вознесенский, М. Д. Чертоусов. С момента открытия гидравлическая лаборатория постепенно пополнялась новыми приборами и оборудованием, но революционные события этот процесс замедлили.

С 1918 г. работа лаборатории была практически остановлена. В условиях начавшейся электрификации страны в 1920-е гг. и благодаря участию в этом процессе ученых Политехнического института гидравлическая лаборатория получала заказы на проведение расчетов или испытаний гидравлического или гидротехнического характера. Особо важно отметить личный вклад профессорско-преподавательского состава, который всеми силами сохранял и пополнял материально-техническую базу лаборатории. Аркадий Аркадьевич Сабанеев вложил личные средства на ремонтование гидравлической лаборатории и выполнял тяжелые физические работы [10]. Под руководством А. А. Сабанеева в гидравлической лаборатории был создан проект регулирующего устройства на отводящем канале [18], проект водопровода для подвода теплой воды к приемному сооружению насосной станции [19], проект отсосного бака для очистки от песка воды, вытекающей из лотка [20]. Также в 1920-е гг. в гидравлической лаборатории было проведено испытание водосливного профиля плотины Ярославской ГЭС.

В заключении стоит сказать, что научно-техническая деятельность гидравлической лаборатории стала катализатором в развитии гидравлики в России и заложила основы гидроэнергетическому строительству в нашей стране. Формирование профессорско-преподавательским составом методических пособий и наличие собственной водонапорной башни обеспечили возможность для становления ведущих инженерных кадров. Организационная работа ученых-политехников, подбор необходимого оборудования и приборов привели к тому, что гидравлическая лаборатория Санкт-Петербургского политехнического института с момента открытия являлась одним из ведущих научно-технических центров подобного профиля в стране.

## Библиография

1. *Hydraulicians in Europe 1800–2000. Lahmeyer: Academic Dictionaries and Encyclopedias.* URL: <https://hydraulicians.en-academic.com/336/LAHMEYER> (дата обращения: 01.11.2024). – Текст: электронный.
2. *La société genevoise d'instruments de physique.* – URL: <https://www.e-periodica.ch/cntmng?pid=bts-002:1963:89::128> (дата обращения: 02.11.2024). – Текст: электронный.
3. Бахметев Б.А. Краткое пособие для работ в гидравлической лаборатории СПБ. политехнического института императора Петра Великого / сост. преп. Б. А. Бахметев. – Санкт-Петербург.: изд. Кассы взаимопомощи студентов СПБПИ Петра Великого, 1912. – 42 с.
4. Бахметев Б.А. Пособие для производства работ в гидравлической лаборатории / проф. Б. А. Бахметев. – Петроград.: изд. Кассы взаимопомощи студентов СПБПИ Петра Великого, 1916. – 48 с.
5. Бахметев Б.А. Пособие для студентов инженерно-строительного отделения Санкт-Петербургского политехнического института императора Петра Великого. Гидравлика (общий курс) / Б.А. Бахметев. – Санкт-Петербург.: Типо-Литография И. Трофимова, 1913.

- 148 с.
6. Боклевский К.П. Краткий очерк общей организации института и системы преподавания на кораблестроительном отделении. – Санкт-Петербург.: Типо-Литография Шредера, 1908. – 56 с.
7. Васильев Ю. С. 110 лет на службе России: сборник статей о Политехническом университете / Ю.С. Васильев. – СПб.: Наука, 2009. – 278 с.
8. Завьялова М. С. Организация и техническое оснащение гидравлической лаборатории Санкт-Петербургского политехнического института в 1905–1915 года / М. С. Завьялова, В. Ю. Климов // Повышение обороноспособности государства 2024: Материалы заочной научной конференции. – 2024. – С. 113–115.
9. Иванченко А.И. Таблицы для расчетов водопроводных труб по формуле Tutton-Manning'a / А.И. Иванченко; под ред. Б.А. Бахметева. – Петроград.: Типография Л. Сапер, 1914 год. – 14 с.
10. Кнорринг В. Г. История кафедры измерительных информационных технологий / В.Г. Кнорринг. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2009. – 259 с.
11. Меншуткин Б. Н. История Санкт-Петербургского политехнического института (1899–1930) / Б. Н. Меншуткин; редактор-составитель биографических справок и примечаний Н.П. Шаплыгин. – СПб.: Изд-во Политехи, ун-та, 2012. – 508 с.
12. Металлургическое отделение: Обзор преподавания. Состав учащихся. Состав преподавателей. Учебно-вспомогательные учреждения. – Санкт-Петербург: Типо-Литография Шредера, 1914. – 276 с.
13. Пороги. Природно-исторический комплекс: доклад Б.А. Бахметева. – URL: <https://porogisatka.blogspot.com/2015/11/1911.html> (дата обращения: 14.10.2024). – Текст: электронный.
14. Российская еврейская энциклопедия / Г.Г. Брановер. – М.: Эпос, 1994. – 562 с.
15. Смелов В. А. История инженерно-строительного отделения – факультета Политехнического института. 1907–1930 гг. / В. А. Смелов; под ред. Н. П. Шаплыгина. – СПб.: Изд-во Политехи, ун-та, 2013. – 516 с.
16. Смелов В.А. Санкт-Петербургский политехнический дореволюционный / В. А. Смелов. – Санкт-Петербург: Изд-во Политехнического ун-та, 2014. – 618 с.
17. ЦГАНТД СПб. Фонд 330. Опись 1. Дело. 280, л. 39-55.
18. ЦГАНТД СПб. Фонд Р-330. Опись 1. Дело 296.
19. ЦГАНТД СПб. Фонд Р-330. Опись 1. Дело 297.
20. ЦГАНТД СПб. Фонд Р-330. Опись 1. Дело 299.
21. Шателен М.А. Санкт-Петербургский политехнический институт императора Петра Великого. Электромеханическое отделение: Обзор преподавания и описание лабораторий. – СПб.: Печатный труд, 1911. – 340 с.

## Результаты процедуры рецензирования статьи

В связи с политикой двойного слепого рецензирования личность рецензента не раскрывается.

Со списком рецензентов издательства можно ознакомиться [здесь](#).

Статья посвящена научно-технической деятельности гидравлической лаборатории Санкт-Петербургского политехнического института в 1905–1920-е гг. В работе избран интересный взгляд на историю науки через призму развития сложноорганизованной научной структуры лабораторного пространства. Санкт-Петербургский политехнический институт имеет насыщенную дореволюционную историю, связанную как с быстрой индустриализацией Российской империи, так и с необходимостью развития отечественных передовых технологических решений.

Работа основывается как на опубликованные исторические источники, так и на архивные документы, отложившиеся в Центральном государственном архиве научно-технической документации Санкт-Петербурга.

Удачным получился раздел о вкладе в развитие лаборатории её первого заведующего Иосифа Гавриловича Есьмана. Но при этом личное участие в работе лаборатории специалистов, например, Б.А.Бахметева в статье показано как косвенное, а роль А.А.Сабанеева будто бы сводится к вложению собственных средств в ремонтные работы в сложный послереволюционный период её существования.

Стиль работы – академический, структура – ясная, стройная, содержание статьи полностью соответствует цели и задачам исследования.

Библиография полная подробная, единственным упущением является отсутствие указаний на зарубежную литературу (если не считать общих энциклопедических статей по гидравлике на французском языке).

Общий вывод о том, что «научно-техническая деятельность гидравлической лаборатории стала катализатором в развитии гидравлики в России и заложила основы гидроэнергетическому строительству в нашей стране» требует хотя бы иллюстративных аргументов.

Ключевое замечание к статье следующее: мало внимания уделено собственно деятельности лаборатории (которая вынесена в заголовок), большая часть статьи посвящена оборудованию лабораторного комплекса, в целом автором избрано максимально описательное отношение к предмету.

Десять пунктов оборудования, перечисленных и описанных в статье, либо требует вывода о том, что такое оборудование позволяет решить принципиальные технические задачи, либо можно этот перечень перенести в приложение к статье, так как характеризует не деятельность, а материальную базу лаборатории.

В современной историографии, в том числе под влиянием методологии STS (направления исследований науки и технологий), принято рассматривать взаимодействие машин, инженеров и стоящих перед ними конструкторских задач в динамике и более плотном историческом контексте. В настоящем исследовании условно к контексту существования относятся упомянутые заказы, которые получала гидравлическая лаборатория.

Из мелких замечаний необходимо исправить досадные орфографические ошибки (например, правильно – тормоз Прони).

Несмотря на высказанные замечания, статья может быть рекомендована для публикации в журнале «Genesis: исторические исследования». Выводы – самостоятельные, обоснованные, интерес читательской аудитории к статье вероятен.