

А.Ф. Миддендорф и гидрохимия

В.А. Широкова

Институт истории естествознания и техники им. С.И.Вавилова РАН
shirocova@gmail.com

Ведущая роль в гидрохимическом изучении природных вод России в середине XIX в. принадлежала представителям Дерптской (Дерпт, Юрьев, Тарту) химической школы: К.Ф. Гебелю, его ученику К.К. Клаусу; Г.И. Гессу, Ф.И. Эрдману, А.Н. Шереру, позднее - К.Г. Шмидту. Среди трудов Шмидта важное место занимали его изыскания по гидрохимии минеральных вод, рек, озер и т.п. В течение почти 20 лет была изучена вода многочисленных озер, грязей, серных и теплых ключей Сибири, Камчатки, Тибета. Потребный ему материал доставляли научные экспедиции Петербургской Академии наук, Русского географического общества, Петербургское общество естествоиспытателей природы и др. Анализы славились высокой точностью и поэтому многие путешественники направляли ему пробы из различных водоемов: Н.М. Пржевальский — из водоемов Средней Азии и Тибета; О.А. Grimm — из залива Кара-Богаз-Гол, Аральского и Каспийского морей; А.Ф. Миддендорф — водоемов (каналов и озер) Ферганской долины, рек Сырдарьи и Амударьи, Аральского моря [1].

В 1877 г. А.Ф. Миддендорф получил приглашение от туркестанского генерал-губернатора К.П. Кауфмана, сделанного через вице-президента Императорского русского географического общества П.П. Семенова, обследовать Ферганскую долину (Туркестанское генерал-губернаторство, с 1886 г. официальное название Туркестанский край), недавно присоединенную к России. Путешествие это заняло около половины 1878 г. Путешествие Миддендорфа А.Ф. по Фергане описано в солидном томе мемуаров Академии наук по-русски (1882) и по-немецки (1881) — «Очерки Ферганской долины» [2]. В приложении к «Очеркам» Миддендорфа Карл Шмидт¹ — привел результаты анализа почв и вод — «Boden- und Wasser-Untersuchungen aus dem

¹ Карл Эрнст Генрих (Карл Генрихович, Карл Эрнестович) Шмидт (1822–1894) родился в Курляндии в г. Митаве (ныне Елгава, Латвия) в семье аптекаря. Решающую роль в выборе будущей специальности сыграли занятия по фармации, химии и медицине в аптеке отца Генриха Шмидта. В 1842 поступает в Берлинский университет. Изучая медицину, все больше интересовался химией. С осени 1842 по осень 1843 работал в лаборатории знаменитого аналитика Генриха Розе (бывшего аптекарского подмастерья в елгавской аптеке Генриха Шмидта, брата минералога Густава Розе, совершившего в 1829 путешествие по Сибири и Каспийскому морю, в составе экспедиции А.Гумбольдта и Х.Г.Эренберга). В лаборатории Г.Розе он приобрел столь характерные для него точность и неповторимое мастерство анализа. Продолжил свои занятия по химии в Гессенском университете под непосредственным руководством Ю.Либиха; в 1844–1845 - в Геттингенском университете у Ф.Велера и физиолога Р.Вагнера (доктор медицины, 1845). Возвратившись в 1845 в Россию, несколько месяцев работал в Петербургской медико-хирургической

Ferghana- und Ssyrdarja-Gebiete: Prof. Dr. Carl Schmidt in Dorpat» (Исследования почв и вод Ферганской и Сырдарьинской областей. Профессора Д-ра Карла Шмидта, в Дерпте), вышедшее отдельным изданием на немецком языке в 1887 г. [3].



Рис. 1. Титульный лист работы «Исследования почв и вод Ферганской и Сырдарьинской областей. Профессора Д-ра Карла Шмидта, в Дерпте»

В предисловии «Очерков» Миддендорф отмечал, что для его труда «особое значение имеют подробные химические анализы почвенных [и водных — авт.] образчиков, предусмотрительно взятых мною из разных местностей Ферганы. Мой многоуважаемый друг, проф. К. Шмидт, обязательно принял на себя труд обработки этих анализов. Они представляют самую прочную основу для тех отчетов, положений и рассуждений, которые приведены в этом сочинении, и служат самой надежной опорой для наших познаний почвенных [и конечно, водных — авт.] условий Ферганы» [4, с. 3].

Во время этого сравнительно небольшого путешествия Миддендорф сумел охватить весь комплекс географических явлений изучаемой области. Книга знакомит читателя с Ферганой довольно всесторонне: с географическими и орографиче-

академии у Н.И.Пирогова. В 1847 приступил к работе в Тартуском университете на кафедре физиологии и патологии у Фридриха Биддера. Известны его гигиенического плана исследования водоснабжения города Тарту. В 1850 стал преемником К.Ф.Гебеля на кафедре фармации Тартуского университета, где работал до 1852. В июне 1852 перешел на кафедру химии, которой руководил в должности ординарного профессора до 1892. Этот переход означал для К.Шмидта и его сотрудников новый этап в их научной деятельности. Содержанием этого этапа было разностороннее химико-аналитическое исследование почв, минералов, удобрений, воды и прочих природных объектов. С 1852 по 1892 постоянно работал в Тарту, лишь время от времени выезжал в заграничные командировки. В связи с переоборудованием и расширением химической лаборатории Тартуского университета он посетил в 1857 лучшие лаборатории Германии, Франции и Англии: Г. Кольбе - в Марбурге, К.Фрезениуса - в Висбадене, Р. Бунзена - в Гельденберге, А. Гофмана - в Лондоне и др. В Тарту его научными единомышленниками и близкими друзьями были К. Бэр, Г. Драгендорф, в тесном сотрудничестве с которыми К. Шмидт работал в Дерптском обществе естествоиспытателей, президентом которого он был избран незадолго до своей смерти.

скими особенностями долины, климатом, флорой и фауной, земледелием и скотоводством, торговлей, географией населения Ферганы, этнографией, историей колонизации, общими экономическими и политическими условиями края. В ней приводятся общие сведения о ее почвенном покрове.

Миддендорф в «Очерках» дает описание пустынь галечной, солончаковой и песчаной и лесса, объясняя последний как отложение пыли силой ветра. Глава о лессе, занимающая 31 страницу, заслуживает внимания и современных почвоведов, оспаривающих эоловый генезис первичного лесса. В приложениях анализа лесса, солей, фосфоритов, горных пород, сведения по орошению и водоснабжению, о наводнениях, колонизации, лесах, урожаях, по статистике и отдельно статья «многоуважаемого друга» Карла Шмидта с анализами воды и почв Ферганы и Сырдарьинской области.

Карл Шмидт пишет в «Исследованиях», что в мае 1878 г. «Hrn. A. von Middendorff» прислал воду из Сырдарьи около города Казалинска², расположенного на правом берегу нижнего течения реки, каналов «Aryss-Aryk Wasser» (Арыс-Арык), «Turkestan-Arykwasser» (Туркестан-Арык), Аральского моря (Aral-See) и образцы почв, и в частности, «Der Boden des Aral-Sees» [почвы в дельте реки Сырдарьи и Амударьи]. Выводы после полученных результатов удивительны и поразительны по своей актуальности для настоящего времени: о морском происхождении Ферганской долины (когда-то Ферганская долина была мелководным заливом древнего Сарматского моря, о чем свидетельствовали осадочные морские породы и встречающиеся иногда на горных склонах окаменевшие раковины); об уменьшении водного стока Сырдарьи из-за разбора ее вод на орошение, что сказалось на режиме дельтовых рукавов и каналов; о поступлении в водоемы и, особенно, каналы с поверхностным и подземным стоком и со сточными водами органических загрязнителей (например, растворенный аммиак (аммоний-ион) и др.; о широком распространении засоленных почв. Причину возникновения последних авторы (Миддендорф и Шмидт) связывают с минерализованными грунтовыми и подземными напорно-восходящими токами. Выдвигается гипотеза относительно напорности межпластовых вод и происхождения грунтовых вод, согласно которой эти два типа вод генетически связаны между собой; о необходимости систематических исследований водных объектов и почв Ферганской долины, дабы избежать пересыхания Аральского моря и, как следствие, засоления почв и потери их урожайности.... [2, 3].

В гидрохимическом исследовании рек начало систематическим наблюдениям было положено во Франции работами Г. Сент-Клер-Дювилля и Е.М. Пелиго, изучавших химический состав рек Франции (Peligot, 1855, 1857, 1864) [5]. Эти работы проводились в рамках Гидрометрической службы, организованной в 1854 г. в бассейне реки Сены, а впоследствии и в других речных бассейнах. Долголетние (1894-1898 гг.) исследования рек проводил в Чехии И. Ганнеман. На высокую степень в организационном плане было поставлено гидрохимическое изучение рек в США. С организацией в 1879 г. U.S. Geological Survey, а с 1895 г. в рамках последней - гидрографического отдела, преобразованного впоследствии в специальную Гидрографическую службу (Gidrographic Branch) с гидроэкономическим отделением, специально занимавшимся физико-химическим составом вод, был со-

² Российское военное укрепление в урочище Казалы было основано в 1853 г. по указанию В.А. Перовского и официально называлось Сыр-Дарьинский форт № 1. Форт был построен взамен упразднённого Аральского укрепления.

бран огромный и ценный материал по северо-американским рекам. Проводившие эту работу Р.Доль и Ф.Кларк уже в 1909 г. располагали более чем 2000 анализов, сделанных по специальному плану первоклассными химиками [6].

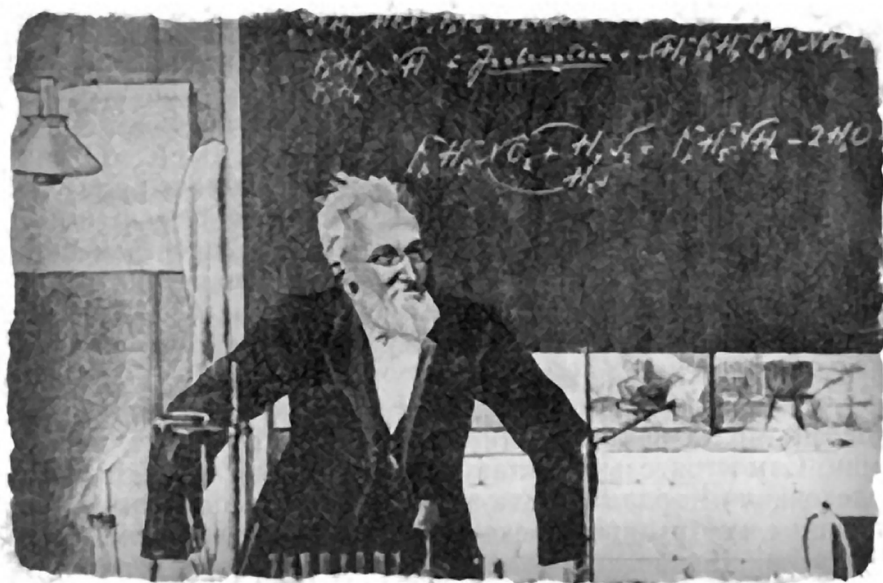


Рис. 2. Карл Генрихович Шмидт

В России подобные долгие исследования — аналитические определения состава вод различных рек России — проводились в Дерптском университете Карлом Шмидтом.

Отметим работы К. Шмидта по изучению химического состава Столыпинских минеральных вод в 1866-67 гг.; минеральных вод Прибалтики, Каспийского и Аральского морей в 1874-1876 гг. во время прохождения Арало-Каспийской экспедиции под руководством О.А. Гримма; рек Амударьи и Сырдарьи в 1881 г.; озера Могильное и др. [7-11]. К. Шмидт большое внимание уделял изучению природных вод Прибалтики. Так, например, с 1868 г. по 1871 г. им был исследован химический состав реки Эмба в Дерпте.

К. Шмидт осуществил по инициативе В.В. Докучаева гидрохимические и почвенно-географические изыскания в черноземной части, в юго-восточных районах России. По сути дела, это были первые в мире систематические химико-аналитические исследования почв и поверхностных вод. Они проводились К. Шмидтом по детально разработанному плану, составленному им уже в 1860-х гг., с целью создания общей схемы распределения гидросферы во всей России и выяснения зависимости ее свойств от местности и геологических условий. Смерть помешала осуществлению этих планов, но более чем 60 гидрохимических работ стали ценным материалом для его последователей при изучении гидросферы Восточной Европы, Северной и Средней Азии.

В то же время направление исследований К. Шмидта во многом определялось тем, откуда и какие пробы присылались ему на анализ, и поэтому они не носили такой целенаправленный характер как, например, у Ф. Кларка и Р. Доля. Не только для К. Шмидта, но и вообще для исследователей химического состава вод России во многом характерна ориентация «на заказчика», в качестве которого выступают в основном: Министерство путей сообщения, Министерство государ-

ственных имуществ, Министерство финансов, городские самоуправления, биржевые и торгово-промышленные комитеты. Общегеографические задачи отодвигаются на второй план, и не только у них, но и в исследованиях, проводившихся различными научными обществами, например, Императорским Российским географическим обществом, Обществами естествоиспытателей и врачей и пр.

Тесное научное сотрудничество А.Ф. Миддендорфа и К. Шмидта в гидрохимическом изучении рек положило начало долголетним систематическим исследованиям — аналитическим определениям состава вод различных водных объектов (озера, реки, моря, каналы и т.п.) России.

Статья подготовлена по программе Фундаментальных исследований Президиума РАН 2016 г. I.28П

Литература

1. Широкова В.А. История гидрохимических исследований поверхностных вод суши СССР до 1940-х гг. // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата географических наук... М., 1989. 24 с.
2. Миддендорф А.Ф. Очерки Ферганской долины / с прилож. "Химические исследования состояния почв и вод" (с. 1-43). К. Шмидта; пер. с нем. В.И. Ковалевского. СПб.: Тип. Имп. Акад. наук, 1882. 605 с.
3. Boden- und Wasser-Untersuchungen aus dem Ferghana- und Ssyr-Darja-Gebiete: Von Carl Schmidt. SPb.: Akademie der Wissenschaften, 1887. 53 s.
4. Миддендорф А.Ф. Предисловие // Очерки Ферганской долины. СПб., 1882. С. 1-5.
5. Peligot E.M. Etudes sur la composition des eaux // Annales de Chimie et de Physique: Mem. I. Ser. 3, 1855. T. 44. P. 257-274; Mem. 2. Ser. 3. 1857. T. 51. P. 367-378; Mem. 3. Ser. 4. 1864. T. 3. P. 213-231.
6. Рундо А.М. Очерк организации гидрографических учреждений Западной Европы и Северной Америки // Отчеты КЕПС. Пг., 1919. № 17. С. 17-29.
7. Шмидт К. Пресноводное озеро на острове Килдине. СПб., 1891; Schmidt C. Hydrologische Untersuchungen. Das salinische Schwefelwasser zu Stolypin unter 5°34" nord L.Br. und 45°36" ostl. L, von Paris // Melanges Physiques et Chimiques, tire du Bull, de l'Acad. Imper. des Sciences de St Pb., 1866. Vol. 6.
8. Schmidt C. Hydrologische Untersuchungen. Das Eisenwasser zu Stolypin // Melanges Physiques et Chimiques, tires du Bull, de l'Acad. Imper, des Sciences de St. Pb., 1867. Vol. 7. S. 150-159.
9. Schmidt C. Hydrologische Untersuchungen // Memoires de l'Academie des Sciences (Paris). 1873. Vol. 20. № 4.
10. Schmidt C. Hydrologische Untersuchungen. Der Aral und Kaspi-See // Bull. Acad. Imp. Sci. Pb., 1874. Vol. 20. S. 130-150.
11. Schmidt C. Boden- und Wasser Untersuchungen aus dem Fergana- und Ssyr-Darja-Gebiete // Memoires de l'acad. Sci. de St. Pb. Ser. 7. 1881. T 29. № I.