

УДК 910.3

ЭКСПЕДИЦИЯ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ИСТОКОВ ГЛАВНЕЙШИХ РЕК ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ (1894–1902)¹

© 2015 г. Н.А. Озерова, В.А. Снытко, В.А. Широкова

*Институт истории естествознания и техники имени С.И. Вавилова РАН, Москва, Россия
14orn@rambler.ru, vsnytko@yandex.ru, shirocova@gmail.com*

Поступила в редакцию 05.02.2015

В 1894–1902 гг. под руководством А.А. Тилло была проведена Экспедиция для исследования истоков главнейших рек Европейской России. Ее основная задача заключалась в сборе сведений об истоках и условиях питания верхнего течения наиболее крупных рек этой территории – Оки, Волги, Западной Двины, Днепра, Дона и их притоков. Цель экспедиции заключалась в разработке практических мер для повышения регулирования водности рек. Основным результатом экспедиционных исследований стал проект водного закона, который был принят в 1900-е гг. В ходе полевых изысканий был собран обширный материал, опубликованный в виде отчетов и монографий под грифом Экспедиции. Многие из этих трудов стали основополагающими для развития географии и особенно гидрологии в России и востребованы до настоящего времени.

Ключевые слова: Экспедиция для исследования истоков главнейших рек Европейской России, А.А. Тилло, Ока, Волга, Западная Двина, Дон, Днепр, Цна, Сейм, Битюг, Савала, Сызран, проект водного закона, водность рек, факторы водного стока, водный баланс.

Цели, задачи, состав экспедиции А.А. Тилло.

В 1894 г. по инициативе Министерства земледелия и государственных имуществ была организована Экспедиция для исследования истоков главнейших рек Европейской России (далее – Экспедиция), проработавшая до 1902 г. Непосредственным поводом к проведению этих исследований, организованных Министерством государственных имуществ и земледелия, послужили засухи и сопровождавшие их жестокие неурожай, постигшие южные и центральные земледельческие районы России во второй половине XIX в.

В “Докладной записке” Экспедиции, поданной в Государственный совет министром земледелия и государственных имуществ, “при снаряжении Экспедиции, 3-го марта 1894 г., значит, что главная цель Экспедиции состоит в намечении ... таких практических мер, которые должны вести к упорядочению истоков наших рек, и что необходимо стремиться к тому, чтобы Экспедиция уже в первый год своих действий могла указать на самые насущные из этих мер” [18, с. 1].

Руководителем Экспедиции был назначен Генерал-Лейтенант Алексей Андреевич Тилло (1839–1899). И это не стало случайностью. Ранее А.А. Тилло был активным участником топографо-геодезических и гидрологических изысканий, занимался “магнитными наблюдениями” и метеорологическими исследованиями. В 1883 г., измерив по различным по масштабу картам длины 155 рек общей протяженностью 72000 верст и сопоставив результаты, он установил, что ошибка может достигать от 5% до 10% длины реки в зависимости от ее величины. А.А. Тилло “нанес на карту ... водораздел между Атлантическим океаном, с одной стороны, и Индийским и Тихим – с другой” [33, с. 88]. В сентябре 1881 г. им было проведено “определение высоты уровня воды в Каравалдайском озере в Петербургской губернии над уровнем моря и найдено, что оно лежит на 28 футов выше этого уровня” [33, с. 96]. В 1882 г., опираясь на материалы Навигационно-описных партий, А.А. Тилло вывел средние годовые колебания уровня воды в реках и озерах, установив, что наименьшие наблюдаются на озерах, а наибольшие – на Волге и Оке. В мае 1891 г. на заседании Императорского Русского географического

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ (проект № 15-03-00749).

общества он сделал сообщение об абсолютной высоте истоков рек Камы и Днепра, “выведенных им из определений Д.Н. Анучина и В.Е. Фусса в 1890 г.” [33, с. 96]. Известный интерес представляло исследование А.А. Тилло колебаний уровня почвенных вод в Петербурге в зависимости от подъема воды в р. Неве. Он настаивал на изучении взаимосвязи между двумя этими явлениями. Необходимо отметить и тот факт, что, когда в 1879–1883 гг. А.А. Тилло был определен воспитателем герцога Георгия-Александра Мекленбург–Стрелицкого и отправился вместе с ним в Страсбург и Лейпциг, то вместе с герцогом он прослушал курс юридических наук и получил звание доктора философии Лейпцигского университета [33]. Эти знания пригодились в организации и проведении экспедиционных работ.

Научные заслуги А.А. Тилло способствовали тому, что деятельность экспедиции “с первых же шагов ... встретила самое сочувственное отношение к себе со стороны местных учреждений и отдельных лиц”. Его имя “привлекло в Экспедицию и несколько добровольных сотрудников, которые представили весьма ценные данные, в обработанном виде, вошедшие в общий ряд печатных трудов Экспедиции” [24, с. 2].

Перед Экспедицией была поставлена задача, заключающаяся в “собрании разносторонних сведений о настоящем положении и возможно большего числа типов истоков и условий питания среднерусских рек, об имеющихся около них лесонасаждениях, о рельефе местности, о геологическом ее строении, о почвах, о водоносных горизонтах, о стоящих в связи с реками озерах и болотах и пр.” [42, с. 125]. Говоря современным языком, предстояло выявить и подробно изучить источники питания и факторы, формирующие водный сток (климат, почвенный покров, геологическое строение, растительность, рельеф). Экспедиция должна была выработать меры “к поддержке горизонта грунтовых вод, охране речных истоков, сбережению запасов влаги в верховьях рек и на водораздельных площадях, и к регулированию расхода текущих вод в течение года” [18, с. 2].

В соответствии с поставленными задачами была составлена и издана “Инструкция для рекогносцировочной экспедиции” [23]. Она состояла из 48 пунктов, объединенных в 6 частей: общая; топографическая; геологическая; гидрологическая; гидрогеологическая и гидротехническая; лесоводческая и агрономическая; обработка материалов и составление отчетов. Инструкция определила методику и характер изысканий. В

частности, исследования должны были “иметь площадной характер и обнимать весь бассейн реки с главными ее истоками и притоками до намеченного программой пункта” [23, с. 3], предваряться обзором литературных и архивных материалов². Каждый участник Экспедиции должен был наносить на карту “весь наблюдавшийся материал” и вести журнал, представляющий собой “дневник каждого участника с момента начала работ до их окончания” [23, с. 4], вносить в него описания мест, заслуживающих внимания, отмечая их номерами как в журнале, так и на карте. Исследователи должны были также сверять топографические карты с ситуацией на местности, проводить нивелировку для определения высоты пунктов и вести глазомерную съемку, если карты оказывались неточными. В геологическом отношении необходимо было отмечать и описывать все обнажения в местах земляных раскопок, в долинах оврагов, рек и ручьев.

Наиболее подробно регламентировались гидрологические, гидрогеологические и гидротехнические исследования, основной целью которых было изучение, так называемой “водоносности страны” (территории, водного бассейна)³. Участники экспедиции должны были определять площади бассейнов рек, используя исправленные во время изысканий карты, и “по существующим данным ... количество осадков, ежегодно выпадающих на вышеозначенной площади”, описывать “характер речных русел в плане, наиболее типичные изменения в их живых сечениях и профилях”, “грунты речного русла”, измерять ширину и глубину реки “в нескольких наиболее типичных местах, скорость течения и расход воды в тех же местах при разных горизонтах”, величину “естественного падения”, указывать, есть ли плотины и на какую высоту они поднимают воду, определять “характер, свойства, распределение и число водоносных горизонтов в данном районе” [23, с. 9–15]. Инструкция предусматривала описание (главным образом, по расспросам):

² Это отразилось в содержании отчетов Экспедиции: в них был включен раздел с краткой аннотацией и научно-практической оценкой ранее изданных работ, связанных с рассматриваемой территорией и тем вопросом, который подлежал изучению. При описании работы Экспедиции мы намеренно не останавливались на этой части, чтобы не увеличивать объем статьи.

³ “Общею естественною водоносностью данного бассейна мы называем все то количество влаги, которое содержится как на его поверхности, так и в недрах земных до первого сплошного слоя, не допускающего по той или иной причине возможности питания данного бассейна и данной речной системы глубже залегающими водоносными горизонтами. Такой пограничный слой мы называем ложем бассейна” [31, с. 95].

ледовых явлений; весеннего половодья и паводков (продолжительность, подъем воды, площадь затопляемых земель); состояния рек в межень; выбор мест для гидрометрических и гидрометеорологических станций. В программу работ входило изучение озер, болот, “речных источников”, ключей и родников, колодцев, буровых скважин и “исследование мер к охранению и увеличению дебитов истоков” [23, с. 16]. Изучение лесов и агрономические изыскания включали сведения о “наличности лесов” в бассейне реки, возраст насаждений, описание древесных и кустарниковых пород, почв и нанесение этой информации на карту. Если на месте леса возникли сельскохозяйственные угодья или вырос лес на месте полей и выгонов, необходимо было указать время, когда это произошло; отметить, достаточно ли леса для нужд жителей, обратить внимание на “защитные леса”, выделить пригодные места для облесения [23, с. 17–21].

Инструкция была переиздана в 1895 г. [22] в связи с расширением круга задач, поставленных перед Экспедицией, которая теперь должна была “выяснить предварительными всесторонними изысканиями местные особенности каждого водного бассейна, определить непосредственные причины, вызвавшие обмеление рек, и установить тщательно разработанную последовательность мероприятий, направленных к исправлению обнаруженных недостатков” [48, с. 3]. Объем инструкции существенно расширился за счет включения программ почвенных, ботанических исследований и изучения озер Осташковского и Торопецкого уездов. В ней более подробно излагались методики нивелирных съемок. Поскольку планировалось создание гидрометрических постов на реках⁴, много внимания было уделено выбору мест для их устройства, методике работы с гидрометрическими приборами (вертушками) и расчета расходов воды в разных условиях наблюдения. Результаты исследований планировалось издать в виде отчетов под редакцией начальников отделов.

Первоначально Экспедиция состояла из трех отделов: “Лесоводственного” под руководством М.К. Турского, “Гидрогеологического” во главе с С.Н. Никитиным и “Гидротехнического” под началом Ф.Г. Зброжека. Позже “по личной инициативе Алексея Андреевича при Экспедиции образовалась особая Геодезическая часть и, на-

конец, в состав Экспедиции вошли: метеоролог и юрист” [24, с. 2]. Официальным руководителем этой части был назначен ревизор лесоустройства А.А. Фок, юридической части – М.М. Рейнке, метеорологии – Е.А. Гейнц и В.Х. Дубинский. Однако А.А. Тилло лично курировал работу этих подразделений. Вскоре были выделены отделы по почвоведению (начальник – Н.А. Богословский) и ботанике (Н.И. Кузнецов и А.В. Фомин). Изучением озер верховьев Волги и Западной Двины занимался Д.Н. Анучин, возглавивший исследование озер Средней России [41]. Всего в работе Экспедиции постоянно принимало участие 21 и временно 41 человек [49].

Районы исследований Экспедиции. В 1894–1895 гг. были проведены “рекогносцировочные” исследования, носившие “общий” характер. Систематические исследования бассейнов рек стали проводиться с 1896 г. [18]. За годы работы Экспедицией были обследованы следующие районы – бассейны верховьев рек: **Оки** до г. Орла, **Дона** до его слияния с р. Красивая Меча, **Днепра** до устья р. Вязьмы, **Сейма** до устья р. Донецкой Семицы, водораздел **Цны**, **Битюга** и **Савала**, **Сызрана** до места впадения р. Канадея, **Волги** до ее слияния с р. Селижаровкой. Необходимо выделить исследования **верхневолжских озер** и верховий **Западной Двины**, проведенные Д.Н. Анучиным в 1894–1895 гг. Общая площадь исследованных территорий составила 30 250 квадратных верст или 3 151 200 десятин (34424.5 км²). Именно здесь, в верховьях рек и в области их питания, исследователи хотели найти причины катастрофического обмеления русских рек. Одно из центральных мест в деятельности экспедиции занял вопрос о роли лесов и болот в питании рек.

Бассейн р. Оки. Согласно первоначальному замыслу, в 1894 г. гидрологические, гидрогеологические, ботанические изыскания и исследования лесов были доведены до устья р. Кромы. По их итогам был сделан вывод, что верховья р. Оки находятся “в относительно благоприятных природных условиях влагопоглощения и накопления запасов как внешних, так и грунтовых вод” [29, с. 108]. Однако “размеры площади были в следующих годах увеличены затем в четыре раза при изменении программы и характера работ Экспедиции вследствие настоятельных желаний и намерений Гидротехнического Отдела дать полную картину водоносности и режима текущих вод всего бассейна Оки до г. Орла” [30, с. I].

В 1895 г. в бассейне Оки и ее притоков Цона, Ицки и Кромы, Рыбницы и Кнубря были изучены почвы; в 1895–1896 гг. – леса водосборов рек Кро-

⁴ Учреждение гидрометрических постов (станций) первого и второго разрядов на реках и все наблюдения на них проводились согласно инструкции Министерства путей сообщения для постов первого и второго разрядов [22, с. 71–72].

мы, Ицки и Цона и прилегающих частей Оки до устья р. Орлика, а в 1895–1897 гг. – р. Рыбницы. Исследования растительности, лесов и почв показали, что от площадей, занятых когда-то лесами и степными сообществами, осталось не более 4%, и они продолжают сокращаться. Леса, преимущественно дубравы и березняки с примесью осины, страдают от потравы скотом. Несмотря на это, “замечается сознательное сохранение лесов от истощения их неумеренными рубками” [43, с. 68]. Лесоразведение практически не развито, за исключением выращивания ветлы для нужд крестьянских хозяйств. Из-за сплошной распашки рост оврагов приобрел масштаб бедствия. Экспедиция обратила внимание на то, что “существенную роль в поддержании и урегулировании меженного питания играют небольшие торфяники в верховьях долин и оврагов, преимущественно на юрской глине...” [30, с. 121], которые осушаются владельцами и разрушаются оврагами.

В 1894–1898 гг. в бассейне р. Оки были проведены топографические, геологические, гидрогеологические и гидрологические исследования. В ходе гидрогеологических исследований были проведены “барометрические определения высот” в 2970 пунктах и “инструментальная нивелировка тремя сомкнутыми полигонами” для всей площади Окского участка и составлена трехверстная гипсометрическая и геологическая карты [29, с. 3].

В 1895–1897 гг. в бассейне р. Оки работала одна гидрометрическая станция первого разряда (в г. Орле), 6 станций второго разряда на притоках Оки и 20 речных постов при мельницах на Оке и ее притоках. Для изучения водоносности в бассейне р. Оки на 6 станциях проводились наблюдения “над снежным покровом, разного рода весенними явлениями, связанными с таянием снега и льда, промерзанием и оттаиванием почвы при разных условиях” [30, с. 112]. Эти наблюдения легли в основу работы Е.А. Гейнца [12], в которой прослежена взаимосвязь между атмосферными осадками и расходами рек.

В течение 1895–1898 гг. на 4 станциях велись наблюдения над колебаниями уровня грунтовых вод в различные фазы водного режима изучаемых рек (половодье, паводки, межень): выделены несколько горизонтов, питающих реки, и установлено, что первое место по дебиту занимают меловые и третичные пески; в то же время есть горизонты, в которые реки отдают часть стока. Большую роль играют юрские глины, над которыми часто располагаются выходы ключей, питающие реки в межень.

По итогам всего комплекса исследований и обработки обширного материала полевых изысканий 1894–1898 гг., затянувшейся до 1905 г., было сделано заключение относительно источников питания и “факторов, влияющих на водоносность страны”, а именно: “режим вод бассейна Оки” определяется количеством атмосферных осадков, “накоплением и весенним таянием зимних снегов, рельефом, геологическим строением, растительностью и культурой страны” [30, с. 120]. Экспедиция установила, что “условия водоносности и равномерности меженного питания изменяются в худшую сторону под влиянием роста оврагов преимущественно на оголенных от леса площадях ... Главнейшим нарушителем природных условий явился человек, произведший здесь ... такое истребление лесных площадей (а также и степи) ... с совершенно нерациональным обращением всей страны в одно пахотное поле со всеми отрицательными сторонами такового землепользования для общей водоносности страны и питания ее речных бассейнов” [30, с. 121].

Бассейн р. Днепра. Исследования в бассейне р. Днепра были проведены в течение 1894–1895 гг. Во время гидротехнических исследований 1894 г. было составлено краткое описание истока р. Днепра и его притоков (характер течения, рельеф берегов, высота весеннего половодья). На некоторых мельницах в сентябре 1894 г. с помощью гидрометрической вертушки или “методом переливов” [34, с. 263] была измерена скорость течения.

Наблюдения, проведенные после продолжительных сильных дождей, показали, что расходы правых притоков Днепра, имеющих большую длину и протекающих по лесным низменным территориям, превышали расходы левых, более коротких и лежащих в холмистых распаханных местностях. Эти наблюдения доказывали регулирующее значение лесов и болот в формировании водного стока.

В отчете Ф.Г. Зброжек писал: “Рекогносцировочные исследования гидротехнического отдела ... дали возможность ... судить и то лишь очень приблизительно об относительной водоносности⁵ речек верховья Днепра” [19, с. 11], т.к. для определения “абсолютной водоносности” необходимы стационарные многолетние наблюдения. В связи с этим было решено распространить исследования до г. Дорогобужа, а в дер. Соловьево учредить

⁵ Водоносность реки – водность реки, количество воды, переносимое определенной рекой в течение года. Средний многолетний объем годового стока служит показателем (индексом водоносности реки).

гидрометрическую станцию с дождемерными постами.

В результате исследований лесов был сделан вывод, что, “хотя верховья Днепра в настоящее время во всех почти местах ... обеспечены лесами, но в будущем здесь может явиться вследствие продолжающегося истребления недостаток в лесе” [42, с. 87].

По результатам инструментальной нивелировки и барометрической съемки Гидрогеологическим отделом была составлена трехверстная гипсометрическая карта с горизонталями, проведенными через 5 сажен, а также карта и профиль водоносности, отразившие “гидрологические условия страны в их связи и зависимости от ее геологического строения” – “площади распространения на поверхности, или непосредственно под почвою, геологических пород по их водоносности” [28, с. 140] (таблица).

Карта и профиль позволили выделить несколько “главных факторов водоносности страны”, из которых большая часть связывалась с геологическим строением местности, например: широкое распространение водонепроницаемых толщ валунного суглинка, “сплошное залегание водонепроницаемого ложа каменноугольных глин”, “незначительное углубление речных долин в водопроницаемые толщи”, “громадное и первенствующее значение для этих рек запасов вод болотных” [28, с. 140–141].

По итогам исследований были сделаны выводы, что “главнейшими запасами влаги служат болота и лесные площади, задерживающие снеговые и дождевые воды” – основной источник питания рек, а “площадь вне болот находится в неблагоприятных условиях относительно поглощения воды почвою и подпочвою, а, следовательно, и образования грунтовых и более глубоких вод”, поэтому в районе так мало ключей. При этом “нет данных допускать, чтобы абсолютная водоносность ... всей площади бассейна ... за историческое время сколько-нибудь заметно изменилась и уменьшилась; одни из главнейших таковых факторов – эрозионные процессы – здесь имеют почти минимальное поступательное движение” [28, с. 154–155].

Бассейн р. Дона. В июле–августе 1895 г. были проведены гидротехнические исследования верховьев Дона до устья р. Непрядвы, в бассейнах рр. Непрядвы и Красивой Мечи (до устья р. Гоголя). Одновременно велись гидрометеорологические наблюдения.

Таблица. Группы “геологических пород по их водоносности” [28, с. 140]

Водопроницаемые	Невлагоемкие	<i>Зернистые</i> (нижневалунные пески, речная галька, гравий, щебень, речной песок)
		<i>Трециноватые</i> (каменноугольный известняк)
	Влагоемкие (торф, торфянистая почва)	
Полупроницаемые или средней проницаемости (глинисто-песчаный озерный, речной и овражный нанос, подзолистые почвы)		
Водонепроницаемые	Невлагоемкие (плотные кристаллические породы, отсутствующие на данном участке) Влагоемкие (каменноугольные глины, моренные суглинки, болотные и озерные глины)	

В 1700–1724 гг. по инициативе Петра I в верховьях Дона шло строительство шлюзованной системы, с помощью которой планировалось соединить бассейны рр. Дона и Волги [39; 53]. Обследуя верховья реки, участники Экспедиции застали шлюзы Ивановской водной системы по р. Дон уже разобранными и обратили внимание на сооружения на р. Шати, которые ломали крестьяне. Шлюз на р. Шать оказался “затоплен, так что видеть устройство его и определить бывшие размеры не представлялось возможным” [20, с. 6]. Однако выбираемые крестьянами сосновые доски, дубовые брусья и каменные плиты “свидетельствовали о бывшей солидности сооружения” и сохранились настолько хорошо, что шли на постройки и поделки [20, с. 6].

Экспедицией было осмотрено Иван-Озеро, которое считалось истоком р. Дона, произведены его промеры, показавшие, что наибольшая глубина озера – 1.5 м. Было установлено, что исток Дона – р. Урванка: “ниже впадения этой речки в русле Дона устанавливается уже заметное постоянное течение; выше же устья Урванки и до самого Иван-Озера в небольшом искусственном рве ... совершенно нет никакого течения, и вода в нем стоит лишь в части, ближайшей к Урванке, верхняя же часть этого рва, ближайшая к Иван-Озеру, совершенно суха. Поэтому следует считать речку Урванку не притоком Дона, а его верхнюю

часть и истоки Урванки – истоками самого Дона” [20, с. 6].

Экспедицией было “замечено прогрессирующее обсыхание, выражающееся в постепенном иссыкании ключей в верховьях рек и ручьев и вообще в более высоких горизонтах” [13, с. 55], чему способствовала неправильная распашка склонов, приводящая к росту оврагов. При этом было отмечено, что значительная часть выпадающих осадков теряется путем: испарения, стока с поверхности и просачивания в нижележащие слои грунта, поэтому “меры, коими могут быть ослаблены эти потери, относятся к разряду мер не гидротехнических, а культурных” [13, с. 60–61].

Исследования лесов в бассейне Дона в 1894–1898 гг. показали, что лесистость бассейна Дона не превышает 5% от его площади. Леса представлены дубом с примесью березы и осины и содержались в соответствии с требованиями лесоохранительного закона; “это обстоятельство наряду с существованием значительного количества искусственных насаждений еще раз свидетельствует о заботе населения о своих лесах” [4, с. 171].

По итогам изысканий был сделан вывод, что “поверхностное обсыхание района..., зависевшее от сильного дренирования местности развитой сетью оврагов, является одним из главных неблагоприятных условий для правильного питания подземных вод и речных источников” [4, с. 183]. Меры должны сводиться не только к разведению лесов на выпашанных пашнях, межах и по склонам балок, но также к устройству прудов, закреплению вершин оврагов и к распашке склонов “в направлении горизонталей местности горизонтальными бороздами” [20, с. 61].

Бассейн р. Сейма (левый приток р. Десны). В 1895–1896 и в 1898 гг. в бассейне этой реки проводились исследования “по отношению к рельефу, геологическому строению, расположению водонесных горизонтов и зависящему от того характера растительности” [49, с. 152]. Было установлено, что источник питания рек – атмосферные осадки, причем большая часть поступающей влаги скатывается весной по мерзлому грунту и потому “пропадает непроизводительно” [49, с. 152]. По результатам обследования Лесоводственного отдела район оказался самым малолесным: леса здесь занимали 3.2% от общей территории бассейна. Наибольшие площади лесов оказались сосредоточены в северной части бассейна (основные лесообразующие породы – дуб и ветла); 75% леса не страдали от потрав и порчи и, хотя вырубка все-таки происходит, она пока ведется на ровных поверхностях. Тем не менее, “растущих

оврагов и размоин в районе было встречено немало” в тех местах, где распашке подверглись луга на склонах [5, с. 69]. В качестве охранных мер Экспедицией было предложено охранять и разводить леса, предотвращать распашку крутых склонов, а “в целях сохранения торфяников по логам, а также ввиду поддержания возможно высокого уровня грунтовых вод” рекомендовано строить небольшие пруды в оврагах “в тех местах, где это окажется возможным по геологическим и почвенным условиям” [5, с. 71].

Бассейны рек Волги и Западной Двины. Исследования проводились в 1894–1898 гг. Река Волга была обследована от истока до устья р. Селижаровки вместе с водосборами притоков и озерами, включая оз. Селигер. Западная Двина – от истока (верховий р. Волкоты с озерами Заболотье, Каменное, Волкото, Лучане и др.) до устья р. Межи. Исследования бассейнов этих рек проводились вместе не только в силу близкого географического положения истоков, но и потому, что в поле зрения Экспедиции попал ряд проектов водного пути, разрабатываемых Министерством путей сообщения в XIX в., который должен был соединить бассейн Западной Двины с оз. Ильмень [27, 35].

Исследования Лесоводственного отдела 1894–1895 гг., проведенные в бассейне Волги, показали, что леса и болота занимали 63% площади, из них 47% приходилось на “сплошные леса”; 8% занимали водоемы. Лес служил источником дохода для местного населения: заготовленная древесина сплавлялась по Волге через Верхневолжский бейшлот до Твери и поставлялась в Москву по железной дороге. Большие площади занимали торфяники и пески; местами поражало огромное количество камней. Было снято и описано болото – исток р. Волги. Работники Лесоводственного отдела обратили внимание на “заколы” – перегородки, сделанные поперек рек во всю ширину для рыболовства, которые “весьма загромождают реки, засоряют их и мешают движению в лодках” и не соответствуют правилам рыбного промысла [3, с. 224]. По итогам исследований был сделан вывод, что “лесная площадь на верховьях Волги еще ... значительна”, но она “из года в год сокращается, и надо предвидеть, что в будущем с увеличением народонаселения ... это сокращение ... еще усилится”. При этом “болота, питающие хотя бы самые маленькие ручейки, никоим образом не могут подлежать осушке...” [3, с. 240–241]. В качестве мер для сохранения леса предлагалось выкупать в собственность государства леса, лежащие у истоков рек, засаживать пустыри на пес-

чаных почвах; при этом лядинное земледелие (на вырубках) следовало лишь ограничить.

Почвенные исследования, проведенные в 1895 г. Гидрогеологическим отделом, показали, что, несмотря на распространение в бассейне Волги небольшого числа “основных почвенных типов”, из-за необычайно пестрой картины их размещения “съёмка в целях составления детальных почвенных карт сопряжена с очень значительной затратой времени и сил” [10, с. 1]. В итоге была составлена 10-верстная почвенная карта. Экспедиция пришла к выводу, что “в докультурный период на верховьях Волги господствовали еловые леса, сменявшиеся ... на сухих местах ... сосновыми борами”. Истребление лесов “ведет местами к возникновению летучих дюнных песков ... Поэтому мероприятия, направленные к борьбе с неблагоприятными явлениями современной эрозии в верховьях Волги... должны главным образом сводиться к предупреждению появления летучих песков в области зернисто-песчаных почв” [10, с. 34–35].

В ходе исследований Гидрогеологического отдела 1894–1898 гг. было составлено физико-географическое описание бассейна верховий рек Волги и Западной Двины; на основе геологических исследований и инструментальных съёмок – карты и профили водоносности. Экспедицией были выделены следующие “важнейшие факторы” водоносности: “более значительное” количество осадков; “благоприятные условия испаряемости, стока и поглощения воды, особенно в весеннее время”; “благоприятные условия рельефа для восприятия и использования атмосферных осадков”; “обилие водопоглощающих пород на поверхности” и близкое залегание водоупорных горизонтов, большие площади, занятые лесами, болотами, озерами, слабая распашка, “медленное течение рек” и “влияние Верхневолжского водохранилища” [27, с. 213].

Исследуя бассейны, Экспедиция пришла к выводу, что реализация проекта соединения рек не повредит ни одной из них, т.к. плотинами будут задерживаться вешние воды. В верховьях Волги и Западной Двины не было найдено признаков уменьшения запасов влаги. Деятельность человека “несмотря на глубокую древность оседлых поселений, не произвела еще сколько-нибудь серьезных опустошений ... Опасность в будущем сосредотачивается главным образом в возможности ... возрастания обесцененных и обезвоженных пустырей разного типа, в том числе и песчаных” [27, с. 222].

Исследования Гидрогеологического отдела были дополнены в 1894–1895 гг. изысканиями Д.Н. Анучина. В 1894 г. он обследовал водораздел обеих рек, исток Западной Двины – оз. Двинец, притоки Западной Двины до устья р. Межи, многочисленные озера, включая оз. Охват-Жаденье. В бассейне Волги во время исследований 1895 г. основное внимание было уделено оз. Селигер и озерам, соединенным с ним речками, – Полонец, Сабро, Глубокое, Сиг, а также собственно верхневолжским озерам Стерж, Вселуг, Пено и Волго, Большие и Малые Ветрицы [1]. Исследования Д.Н. Анучина преследовали цель “выяснить водность озерных бассейнов, т.е. исследовать их глубины путем возможно большего числа промеров по разным направлениям” [1, с. 9]. Так, на Селигере (площадь 259.5 км²) было произведено 7704 промера глубин на 191 профиле. Измерения позволили составить батиметрические карты нескольких озер. Производилось исследование прозрачности и цвета, температуры воды на различных глубинах. Д.Н. Анучин пришел к выводу: “существование довольно значительных озер в верховьях Волги является важным условием для обеспечения водности этой реки в ее верхнем течении” [49, с. 62]. Сохранение уровня озер, в частности, Селигера во многом связано “с сохранением большей части соседних болот, озер и ключей, спускающих свои воды в Селигер...” [49, с. 63]. Такое же значение имели озера для Западной Двины. В ее бассейне в районах вырубок наблюдалось оскудение ключей, но “сохранение других источников ... доказывает, что и в этом отношении существенного ухудшения не последовало” [49, с. 65]. Чтобы уберечь берега Западной Двины от размыва, было бы желательно принять “меры к оставлению вдоль таких берегов лесной полосы, способной им служить защитой от разрушения” [49, с. 65].

Бассейн р. Сызрана. Река Сызран (Сызранка) – левый приток р. Волги, впадающий в нее у г. Сызрани. Полевые работы в бассейне этой реки проводились в 1894–1896 гг. Во время гидротехнических исследований Экспедиция обратила внимание на обилие растущих оврагов, которые вынуждают крестьян бороться с ними, т.к. они верховьями размывают угодья, а близ устья засыпают поля, реки и мельничные пруды. Другой источник засорения полей и рек – пески, переносимые ветрами. Леса занимали только водоразделы и росли в бассейне р. Темрязанки; остальная территория была почти безлесна. На реках были обследованы все мельничные плотины, подчеркнуто, что они “хворостяные”; определено падение р. Сызранки и ее притоков. На реках

Сызранке, Темрязанке и Бекшанке проведены измерения глубин и скоростей течения, составлены профили живого сечения и рассчитаны расходы воды. Гидротехническими исследованиями “не было обнаружено ни исключительного оскудения источников питания верховьев Сызрана, ни исключительного поверхностного обсыхания его бассейна” [21, с. 21]. Для предотвращения роста оврагов была рекомендована распашка поперек склонов и укрепление вершин оврагов.

Во время гидрогеологических исследований 1894–1896 гг. велись нивелирная и барометрическая съемки, и на их основе были составлены карта и профиль водоносности. Проведено изучение геологического строения местности: описаны коренные и послетретичные отложения, в том числе подвижные пески, образовавшие настоящий эоловый ландшафт с котловинами выдувания, дюнами и барханами. Отмечено, что единственным растением, способным удерживать пески, является сосна. При описании водоносности указано, что в бассейне Сызрани есть несколько небольших озер, существование которых поддерживается окружающими их лесами, а “воды этих озер замечательно чисты и почти не содержат растворенных солей” [31, с. 123]. Экспедиция охарактеризовала наиболее значимые “факторы водоносности”: атмосферные осадки, большие перепады рельефа, отсутствие водоупорных горизонтов в долинах рек, но в то же время “глубокое прорезание речными долинами главного водоносного яруса кремнистых глин”, из-за чего имело место “первенствующее для местных рек значение ключевого питания” [31, с. 132]. Вывод гласил: “водоносность не только абсолютная, но и относительная⁶ не представляет заметного ухудшения по сравнению с более или менее отдаленным прошлым и с другими местностями средней и южной Россией...” [31, с. 143].

Изучение лесов привело к выводу, что в период, “предшествовавший ... развитию полевой культуры, там господствовала растительность лесная, слагавшаяся из сосновых боров и лесов лиственных” [9, с. 26] с включением степных участков.

⁶ Значения абсолютной и относительной водоносности по мнению Л.С. Берга отличаются друг от друга воздействием антропогенного фактора. В связи с этим в своей книге “Климат и жизнь” (1947) он пишет: “С.Н. Никитин относительно бассейна верхнего Днепра указывает на отсутствие данных для допущения, чтобы абсолютная водоносность в бассейне Днепра в историческое время сколько-нибудь заметно изменилась и уменьшилась; если здесь что изменилось, – это относительная водоносность, меняющаяся под влиянием распашки лесных и заболоченных пространств; деятельность же естественных физико-геологических факторов в этом отношении ничтожна” [9, с. 39].

Однако деятельность человека способствовала росту оврагов и появлению летучих песков. По мнению М.К. Турского, изучение лесов не прояснило “вопрос о той роли, какая должна быть приписана лесам на верховьях Сызрана в отношении полноводия этой реки, однако я не сомневаюсь, что подробная разработка собранного экспедицией материала укажет в этом районе места, где леса должны быть подчинены особенно строгой охране именно в видах сохранения полноводия реки” [49, с. 104].

Исследования междуречья Цны, Битюга и Савалы. Реки Цна, Битюг и Савала лежат на водоразделе и относятся к разным бассейнам. Цна – левый приток Мокши (бассейн р. Оки), Битюг – левый приток Дона, Савала – правый приток Хопра. Гидрогеологические исследования водораздела были проведены в 1899–1900 гг., исследования лесов в бассейне Савалы и Битюга – в 1899 г., Цны – в 1900 г.

В ходе гидрогеологических изысканий было установлено, что территория представляет собой низменность с небольшими перепадами высот. По этой причине скорость течения рек едва заметна и, несмотря на постоянный сток и обилие ключей, водотоки нередко “исчезают” в песках. Гидрохимические исследования оз. Шендано, Чистого и Лебязьего показали, что “вода озер отличается отсутствием минеральных солей”, не содержит ни хлористых, ни сернокислых солей, и ее жесткость колеблется от 1.5 до 4.5° [7, с. 99]. По мнению Экспедиции, эти бессточные, расположенные в замкнутых понижениях озера (кроме оз. Лебязьего) не участвуют в питании изучаемых рек. При исследовании прудов наибольшее их число было обнаружено в бассейне р. Битюга, и это обстоятельство связывалось с “оросительными работами генер. Анненкова” [7, с. 99]. Остальные пруды располагались преимущественно на моренных суглинках водоразделов. Были охарактеризованы причины, влияющие на “водоносность страны”: “значительное, но весьма неравномерное выпадение осадков, из которых большая часть пропадает непроизводительно в виде потоков в полую воду и во время летних ливней”; “слабые колебания рельефа”, “незначительное количество почв, еще не тронутых культурой”, а также распространение водоносных горизонтов [7, с. 102].

Исследования Лесоводственного отдела в бассейне Цны установили, что площадь лесов занимала 10.7% от всей изучаемой территории (в северной части бассейна, до г. Тамбова, преобладал дуб и сосна, в южной – степная растительность). Изыскания, проведенные на водоразделе и в бас-

сейнах Савалы и Битюга, показали: изучаемый район однообразен и беден лесами (1.2–1.3% от общей площади, включая парки и сады), в наименее дренируемой части характеризуется высоким стоянием грунтовых вод и обилием солонцов. Результаты обследования привели к заключению, что “система оврагов развита относительно слабо, подпочва и почва подвижны в далеко меньшей степени, чем на Дону, Оке и Сейме, а сами лощины еще очень богаты водой высокого горизонта и только начали местами заноситься землею пашен” [6, с. 141].

Прочие полевые исследования. Помимо больших групп исследователей, трудившихся в бассейнах Оки, Волги и других рек, в составе Экспедиции работали отряды из одного-двух человек, занимавшихся изысканиями в прилегающих к основному изучаемому району местностях. Так, по заданию Экспедиции инженер-генерал К.Д. Хлебников в 1894 г. обследовал реку Кшен (бассейн Дона) в Курской губернии. Он высказал мнение, что текущие воды должны стать собственностью государства, так как, “продавая текущие воды, землевладельцы и полагают, что на этих своих водах они могут делать, что хотят” – например, перегораживать их мельничными плотинами [38, с. 106]. Руслу ручьев необходимо расчистить от наносов, “отенив” деревьями; запретить распашивать поля, прилегающие к оврагам. Р.Л. Марков провел исследования лесов и также предложил ряд мер, направленных на сдерживание рубки лесов, распашки вырубок и речных берегов и более строгий контроль самовольным строительством плотин на реках. О необходимости лесонасаждения и чистки русел рек и ручьев от наносов писал В.И. Рышков, обследовавший водораздел р. Рати (бассейн Сейма) в с. Озерне [38].

В 1897 г. по поручению Д.Н. Анучина и с согласия А.А. Тилло “для исследования озер, болот, истоков рек и собирания гипсометрических данных” Московской, Рязанской и Тульской губерний были командированы А.А. Крубер и В.А. Монастырев [26]. В поле зрения А.А. Крубера оказались главным образом озера, расположенные в бассейнах рек: Москвы (болота, пойменные озера Белое и Борисоглебское в окрестностях г. Бронницы), Оки (Радовицкая мшара с 10 озерами), Клязьмы (Маслово болото, оз. Белое, Черное и Святое) и др. В.А. Монастырев посетил пруд на р. Гусь и верховья р. Пры, осмотрел озера, лежащие в ее истоках, которые оказались “лишь озеровидными расширениями реки”, и лишь оз. Белое оказалось “совершенно иного типа” [26, с. 107]. В озерах и прудах проводились промеры глубин, температуры воды, прозрачности с помощью “белого

круга”⁷, описан грунт дна, моховой и торфяной слои.

Работа юридического отдела. Уже после двух лет работы Экспедиции, в 1896 г., пришло понимание необходимости “выработать и установить, в законодательном порядке, условия частного пользования водами вообще, а истоками и судоходными частями рек по преимуществу, в таком виде, чтобы интересы отдельных частных лиц не осуществлялись в ущерб интересам других лиц и общим интересам государства”, потому что “без законодательного разрешения водного вопроса практическая деятельность проектированных ниже центральных и местных гидрологических органов была бы подорвана и дискредитирована в самом начале” [18, с. 3].

Одна из задач, поставленных перед Экспедицией, заключалась в составлении проекта временных правил о сбережении вод для 7 губерний Европейской равнины с тем, чтобы по окончании изысканий возложить обязанность по охране вод на местные лесоохранительные комитеты и водных инспекторов-инструкторов [48]. В ходе работы Экспедиции выяснилось, что в обществе есть заинтересованность в появлении нового общего закона об охране вод и временных мер по охране водных богатств, которые должны вступить в силу до принятия закона [36]. В связи с этим по настоянию А.А. Тилло на русский язык был переведен проект прусского водного устава.

А.А. Тилло полагал, что невозможно заниматься составлением проекта закона, не зная мнения на местах. Из сведений, собранных юристом Экспедиции М.М. Рейнке, следовало, что только “некоторые местные землевладельцы и передовые деятели в Московской, Тульской, Орловской и Тамбовской губерниях вполне признают необходимость всестороннего урегулирования водного хозяйства, большинство же ... высказало мнение, что в настоящее время представилось лишь возможным издать лишь закон об обязательной борьбе с оврагами” [24, с. 12]. Чтобы дополнить материал, полученный путем личного опроса, М.М. Рейнке был подготовлен и распространен в земствах вопросник, состоявший из 11 пунктов, в подстрочнике к которому излагалось мнение Экспедиции. После получения ответов материалы предполагалось обработать. Кроме того, М.М. Рейнке несколько раз ездил в командировки, во время которых проводил личный опрос среди местных землевладельцев и земских деятелей и обсуждал вместе с ними разосланный вопросник [36].

Занявшись разработкой проекта закона, М.М. Рейнке пришел к выводу, что проще подго-

⁷ Вероятно, имеется в виду диск Секки.

товить свод временных правил (добиться утверждения закона на высшем уровне было бы весьма непросто), и в рамках Министерства земледелия и государственных имуществ организовать новый орган – Гидрологический комитет, который будет следить за их исполнением. “Проект временных правил для сбережения вод” включал 17 пунктов. “Предварительный проект Положения о сбережении вод” состоял из трех глав и 36 пунктов и регламентировал деятельность комитета. По поручению Ф.Г. Зброжека проект должен был учитывать трения, существовавшие между владельцами мельниц в бассейне р. Цны и судоходной депутацией, требовавшей в определенные дни проводить спуски воды для улучшения условий судоходства на р. Оке. В законопроект должны были войти практические рекомендации, разработанные Экспедицией по итогам исследований.

Результаты экспедиционных исследований.

В последние годы существования Экспедиции ее работа была сопряжена с организационными трудностями, связанными с чередой смертей лиц, возглавлявших исследования: 16 сентября (ст. ст.) 1899 г. умер начальник Лесоводственного отдела М.К. Турский (должность занял его заместитель В.И. Никотин); 29 декабря (ст. ст.) 1899 г. ушел из жизни начальник Экспедиции А.А. Тилло (руководство перешло к Ф.Г. Зброжеку, который скончался в 1901 г.); в 1902 г. не стало В.И. Никотина. Несмотря на тяжелые потери, работа Экспедиции была доведена до логического конца, благодаря упорному труду ее сотрудников.

По мнению А.А. Тилло, “практические мероприятия, предлагаемые Экспедицией, окажутся жизненными лишь тогда, когда они будут соответствовать требованиям действующих в Империи законов, и если будут облечены в форму точных и ясных законопроектов” [24, с. 10]. Поэтому главным результатом работы Экспедиции стал проект водного закона. М.М. Рейнке подготовил свод временных правил и предложил организовать в Министерстве земледелия и государственных имуществ Гидрологический комитет [36]. Он был учрежден 24 марта 1903 г. в Отделе земельных улучшений министерства и решал научно-технические и юридические вопросы, касающиеся упорядочения водного хозяйства страны. Его деятельность подкреплялась рядом новых законов, постановлений и правил [37]. В 1900–1910-е гг. в Министерстве государственных имуществ шла большая работа по пересмотру законодательства в области водного права, на государственном уровне предпринимались меры по сохранению

лесов и борьбе с оврагами [51]. В их основе лежали итоги изысканий Экспедиции А.А. Тилло.

Среди практических результатов экспедиции следует также выделить организацию в 1898 г. “древесных казенных питомников”, 5 из которых были устроены в Орловской, 3 в Тульской и 2 в Рязанской губернии. Благодаря просветительской работе Экспедиции крестьяне этих губерний изъявили желание высадить лес на своих неудобных землях. Эта работа была продолжена в последующие годы [37].

В результате полевых исследований 1894–1900 гг. был собран и обработан обширный материал, до настоящего времени представляющий научный интерес. Издание трудов Экспедиции затянулось до 1908 г. Всего по материалам исследований под грифом экспедиции было издано 63 работы. Помимо отчетов отделов экспедиции, издававшихся каждым отделом, был подготовлен ряд монографий, например: “Болота Европейской России” А.В. Фомина [50], “Овраги и борьба с ними” А.А. Гельфера [16] и др. Отдельные публикации были посвящены результатам топографических съемок – точного и барометрического нивелирования (включая список реперов) [47], деятельности юридической части [36]. Следует также выделить работу А. Гельфера по гидрометрии, посвященную методикам наблюдений и обработке данных [15].

Некоторые исследования, основанные на экспедиционных данных, имели важное значение для дальнейшего развития метеорологии и гидрологии в России. Так, был издан “Атлас распределения атмосферных осадков” [2]. Помещенные в каждой отдельной месячной карте сведения о количестве выпадающих осадков имели большое значение для решения вопросов, связанных с питанием рек [33]. Эти данные позволили Е.А. Гейнцу выделить максимумы и минимумы в годовом ходе осадков [13], установить, что в 1861–1898 гг. осадки выпадали по годам равномерно, “а потому, если и намечается прогрессивное уменьшение количества воды... то это нужно приписать другим причинам, связанным с изменениями условий стока...” [14, с. 36]. Работы Е.А. Гейнца [12–14] существенно дополнили представления о формировании водного баланса Европейской равнины. Многие данные, обобщенные в этих работах (например, о снеговых осадках, об испаряемости с речных бассейнов, расчеты коэффициентов стока для верховьев Оки), были получены впервые [45].

Экспедиция А.А. Тилло впервые смогла четко сформулировать и обосновать необходимость измерения составляющих водного баланса и учета

факторов, влияющих на водный сток для каждого исследуемого бассейна. Однако понимание места и значения каждого фактора приходило не сразу. Если в начале изысканий, в 1894–1895 гг., решающая роль отводилась гидрогеологическим условиям местности [28], то в отчетах 1899 г. первостепенное значение для питания рек связывалось с атмосферными осадками и во вторую очередь – с рельефом, геологическим строением и деятельностью человека [7, 31, 49]. Лишь к 1905 г., после обработки результатов стационарных наблюдений в бассейне Оки, стало очевидно, что “режим вод” определяется количеством осадков, “накоплением и весенним таянием зимних снегов, рельефом, геологическим строением, растительностью и культурой страны – целую сеть весьма сложных причин, влияющих на поверхностный сток, просачивание, ключевое питание и испарение” [30, с. 120]. При этом исследователи признавали, что “многие из этих факторов не могут быть даже подвергнуты исследованию по существу, ни путем опыта, ни непосредственного измерения (каковы, напр., сложные условия испарения)” [30, с. 120]. Таким образом, можно говорить и о том, что Экспедиция А.А. Тилло заложила основы для развития учения о водном балансе территорий.

Немалый интерес представляет вопрос о “влиянии леса на водность страны”. Экспедиция признавала, что “теория по этому вопросу представляется еще совершенно не разработанной” [49, с. 11]. В то же время собранный Экспедицией материал позволял сформулировать значение лесов в регулировании водного стока. В частности, предполагалось, что леса не могут влиять на погоду и “перемещение и притягивание” осадков [49, с. 11], но способствуют лучшему “промачиванию занимаемой ими почвы” и задерживанию осадков и влаги, особенно в зимнее время и весной во время снеготаяния [49, с. 12–16]. Исследования Экспедиции дали новый материал для дискуссии о гидрологической роли леса, которая получила продолжение в XX в. [17, 25, 44, 46].

Исследуя значение болот, Экспедиция пришла к выводу, что различие между сфагновыми и травяными болотами в отношении запасов влаги “только количественное”, поэтому нельзя отнести к “осушению иначе, как отрицательно, пока не изысканы меры к искусственной задержке на данном участке и к равномерному спуску тех вод, которые естественным путем задерживаются и регулируются болотами” [28, с. 128]. Говоря о роли болот, С.Н. Никитин писал: “как бы много не удерживалось воды самими болотами, они несомненно являются ... первым и самым главным источником меженного питания громадного

большинства здешних речек, ручьев и озер” [27, с. 203], поэтому их осушение может принести непоправимый ущерб. Этот вывод Экспедиции повлек за собой почти повсеместное прекращение осушительных работ, и лишь в советское время исследованиями А.Д. Дубаха установлено, что болота не могут быть источником питания рек в меженное время [40].

Необходимо отметить и то, что Экспедиция ввела в научный оборот немало новых географических терминов, таких как “подлесок”, “естественная водоносность бассейна реки”, “водоносность бассейна”, “водоносность речной системы”, “ложе бассейна”, “водопоглощение”, “грунтовые, или подпочвенные воды”, “естественный источник, или ключ”, “главный водораздел всего бассейна”, “частный водораздел” и многие другие. Таким образом, был сформулирован понятийный аппарат для физико-географических дисциплин.

По результатам экспедиций Д.Н. Анучин написал ряд работ по озероведению: “Из поездки к истокам Волги и Днепра” (1895). “Новейшее изучение озер в Европе и несколько данных об озерах Тверской, Псковской и Смоленской губерний” (1895), “Воды суши. Озера” (1896), “Верхневолжские озера и верховья Западной Двины. Рекогносцировки и исследования 1894–1895 гг.” (1897), “Озера области истоков Волги и верховьев Западной Двины” (1898). Этими трудами Д.Н. Анучин заложил основы русской лимнологии⁸. В них

⁸ К рассматриваемому периоду относится начало систематического изучения озер и зарождение новой науки – лимнологии (озероведения). Важную роль в этом сыграли работы Ф.А. Фореля, в частности *Le Leman*, опубликованная в 1892–1895 гг. и посвященная Женевскому озеру (Швейцария). В ней была дана методика подобных исследований и сформулированы их основные задачи. Ранее по заказу Русского Географического общества Ф.А. Форель составил руководство для исследования озер (1887). Были организованы первые переносные (летучие) озерные станции: в 1888 г. на Косинских озерах (под Москвой) отделением зоологии Московского общества любителей естествознания, антропологии и этнографии; в 1888 г. – на Нижне-Печерницком пруду близ Праги – Л. Фриче. Эти станции еще не имели постоянной оборудованной базы, работали эпизодически и, в ряде случаев, переносились с одного водоема на другой.

1885 г. можно считать годом оформления озероведения как самостоятельной отрасли географической науки. В этом году на Международном географическом конгрессе в Лондоне Ф.А. Форель обосновал и сформулировал цели и задачи лимнологии. Большое значение имело выступление на том же конгрессе одного из основателей русского озероведения – Д.Н. Анучина.

В 1908 г. была издана новая подробная и обстоятельная “Инструкция для исследования озер” объемом до 300 страниц, в составлении которой участвовали Ю.М. Шокальский (геодезическая съемка и физико-географические исследования), В.А. Обручев (геология), А.А. Лебединцев (химия) и др.

Анучин подходил к изучению каждого озера как к особому элементу ландшафта, возникновение и существование которого находятся во взаимосвязи с остальными элементами географической среды. Эти исследования включали в себя следующие вопросы: происхождение котловины; форма берегов; характер глубин; изменение температуры воды, свойства (цвет, прозрачность) воды; особенности животного и растительного мира той или иной озерной котловины и многие другие особенности, характеризующие озеро [52].

Значение Экспедиции для исследования истоков главных рек Европейской России точно определил академик Л.С. Берг: “если бы А.А. Тилло ничего больше не сделал, кроме организации экспедиции по изучению истоков рек, то и в таком случае он заслужил бы благодарную память потомств” [8, с. 120].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Анучин Д.Н.* Верхневолжские озера и верховья Западной Двины. Рекогносцировочные исследования 1894–1895 гг. // Труды Экспедиции по исследованию истоков рек Европейской России, издаваемые Начальником Экспедиции, Генерал-Лейтенантом А.А. Тилло. М.: Типо-литография Высочайше утвержденного Товарищества И.Н. Кушнерев и К^о, 1897. 156 с.
2. Атлас распределения атмосферных осадков на речных бассейнах Европейской России на основании двадцатилетних наблюдений 1871–1890 гг. А.А. Тилло. СПб.: Типо-литогр. К. Биркендельфа, 1897. 6 с. 14 карт.
3. Бассейн Волги (Исследования Лесоводственного отдела 1894–1895 гг. Вып. 3. Дачи Генерального межевания от № 641 до № 851 Осташковского уезда и части смежных уездов) // Труды экспедиции для исследования истоков главных рек Европейской России. М.: Типо-литография Высочайше утвержденного Товарищества И.Н. Кушнерев и К^о, 1900. 243 с.
4. Бассейн Дона (Водосборы Непрядвы, Мокрой и Сухой Табол и правой стороны Дона до впадения р. Красивой Мечи. Исследования Лесоводственного отдела 1898 г.) // Труды экспедиции для исследования истоков главных рек Европейской России. М.: Типо-литография Высочайше утвержденного Товарищества И.Н. Кушнерев и К^о, 1904. 184 с.
5. Бассейн Сейма (Исследования Лесоводственного отдела 1895–1896 гг.) // Труды Экспедиции по исследованию истоков рек Европейской России. М.: Типо-литография Высочайше утвержденного Товарищества И.Н. Кушнерев и К^о, 1904. 72 с.
6. Бассейны Савалы и Битюка (Исследования Лесоводственного отдела 1899 г.) // Труды Экспедиции по исследованию истоков рек Европейской России. М.: Типо-литография Высочайше утвержденного Товарищества И.Н. Кушнерев и К^о, 1902. 145 с.
7. Бассейны Цны, Савалы и Битюга (Отчет Гидрогеологического отдела по исследованиям 1899 и 1900 гг.) // Труды Экспедиции для исследования истоков главных рек Европейской России. СПб.: Типо-литогр. К. Биркендельфа, 1905. 103 с.
8. *Берг Л.С.* Алексей Андреевич Тилло // Изв. ВГО. 1950. Т. 82. № 2. С. 113–123.
9. *Берг Л.С.* Климат и жизнь. М.: ОГИЗ, 1947. 356 с.
10. *Богословский Н.А.* Бассейн Волги (Исследования гидрогеологического отдела. Почвенные исследования) // Труды Экспедиции по исследованию истоков рек Европейской России, издаваемые Начальником Экспедиции, Генерал-Лейтенантом А.А. Тилло. СПб.: Типо-литогр. К. Биркендельфа, 1897. 35 с.
11. *Богословский Н.А.* Бассейн Сызрана (Исследования гидрогеологического отдела. Почвенные исследования) // Труды экспедиции для исследования истоков главных рек Европейской России, издаваемые Начальником Экспедиции, Генерал-Лейтенантом А.А. Тилло. СПб.: Типо-литогр. К. Биркендельфа, 1897. 28 с.
12. *Гейнц Е.А.* Водоносность бассейна верховьев Оки в связи с осадками (Гидротехнический отдел. Бассейн Оки) // Труды Экспедиции по исследованию истоков рек Европейской России. СПб.: Типо-литогр. К. Биркендельфа, 1903. 50 с.
13. *Гейнц Е.А.* Об осадках, количестве снега и об испарении на речных бассейнах Европейской России // Труды экспедиции для исследования истоков главных рек Европейской России. СПб.: Типо-литогр. К. Биркендельфа, 1898. 54 с.
14. *Гейнц Е.А.* Об отклонениях атмосферных осадков от нормальных величин на речных бассейнах Европейской России в период 1861–1898 гг. // Труды экспедиции для исследования истоков главных рек Европейской России. СПб.: Типо-литогр. К. Биркендельфа, 1900. 39 с.
15. *Гельфер А.А.* Методы обработки наблюдений, добытых систематическими исследованиями на гидрометрических станциях 1-го и 2-го разряда и на речных постах при мельницах в бассейне

Работы Ф.А. Фореля, Д.Н. Анучина и его ученика Л.С. Берга (последний уделял большое внимание именно вопросам химии озерных вод) сыграли решающую роль в создании теории озераведения. Л.С. Бергом проведены полевые исследования ряда озер нашей страны (Аральское, Иссык-Куль, озера Западной Сибири), написаны труды по отдельным озерам, общим вопросам и истории озераведения. В его трудах неуклонно проводится связь озер с климатом и ландшафтом [52, с. 109].

- верховьев реки Оки и ее притоков // Труды Экспедиции по исследованию источников рек Европейской России. СПб.: Типо-литогр. К. Биркендельфа, 1903. 30 с.
16. *Гельфер А.А.* Овраги и борьба с ними // Экспедиция по исследованию источников главнейших рек Европейской России. СПб.: Типо-литогр. К. Биркендельфа, 1901. 70 с.
 17. Гидрологическая роль лесных геосистем / Отв. ред. В.А. Снытко. Новосибирск: Наука. Сиб. отделение, 1989. 168 с.
 18. Докладная записка Экспедиции по исследованию источников главнейших рек Европейской России о систематических гидрологических исследованиях отдельных бассейнов и о мерах к охране и упорядочению русских рек. СПб.: Типо-литогр. К. Биркендельфа, 1896. 23 с.
 19. *Зброжек Ф.Г.* Бассейн Днепра (Исследования гидротехнического отдела 1894 г.) // Труды Экспедиции для исследования источников главнейших рек Европейской России, издаваемые Начальником Экспедиции, Генерал-Лейтенантом А.А. Тилло. СПб.: Типо-литогр. К. Биркендельфа, 1895. 11 с.
 20. *Зброжек Ф.Г.* Бассейн Дона (Исследования Гидротехнического отдела 1895 г. Бассейн верховьев р. Дона до устья р. Непрядвы, бассейн р. Непрядвы и бассейн р. Красивой мечи до устья р. Гоголя) // Труды Экспедиции по исследованию источников рек Европейской России, издаваемые Начальником Экспедиции, Генерал-Лейтенантом А.А. Тилло. СПб.: Типо-литогр. К. Биркендельфа, 1897. 61 с.
 21. *Зброжек Ф.Г.* Бассейн Сызрана (Исследования гидротехнического отдела 1894 и 1896 гг.) // Труды Экспедиции по исследованию источников рек Европейской России, издаваемые Начальником Экспедиции, Генерал-Лейтенантом А.А. Тилло. СПб.: Типо-литогр. К. Биркендельфа, 1898. 22 с.
 22. Инструкции и программы Экспедиции по исследованию источников главнейших рек Европейской России. СПб.: Типография А. Якобсона, 1895. 77 с.
 23. Инструкция для работ рекогносцировочной экспедиции 1894 года // Экспедиция по исследованию источников главнейших рек Европейской России. СПб.: Типо-литогр. К. Биркендельфа, 1894. 23 с.
 24. Краткий предварительный отчет по работам 1899 года // Экспедиция по исследованию источников главнейших рек Европейской России. СПб.: Типо-литогр. К. Биркендельфа, 1900. 98 с.
 25. *Лоскутова М.В.* Влияние лесов на обмеление рек есть только недоказанная гипотеза: прикладная наука и государственная политика по управлению лесным хозяйством российской империи второй четверти XIX в. // Историко-биологические исследования. 2014. Т. 4. Вып. 1. С. 9–32.
 26. *Монастырев В.А.* Предварительный отчет о поездке летом 1897 г. по Московской, Рязанской и Тульским губерниям / Тилло А.А. Краткий предварительный отчет по работам 1897 года Начальника Экспедиции Генерал-Лейтенанта А.А. Тилло // Экспедиция по исследованию источников главнейших рек Европейской России. СПб.: Типо-литогр. К. Биркендельфа, 1898. 122 с. С. 101–112.
 27. *Никитин С.Н.* Бассейн Волги (Исследования Гидрогеологического отдела 1894–1898 гг.) // Труды экспедиции для исследования источников главнейших рек Европейской России, издаваемые Начальником Экспедиции, Генерал-Лейтенантом А.А. Тилло. СПб.: Типо-литогр. К. Биркендельфа, 1899. 228 с.
 28. *Никитин С.Н.* Бассейн Днепра (Исследования гидрогеологического отдела 1894 г.) // Труды Экспедиции по исследованию источников рек Европейской России, издаваемые Начальником Экспедиции, Генерал-Лейтенантом А.А. Тилло. СПб.: Типо-литогр. К. Биркендельфа, 1896. 162 с.
 29. *Никитин С.Н.* Бассейн Оки (Исследования гидрогеологического отдела 1894 г.) // Труды Экспедиции по исследованию источников рек Европейской России, издаваемые Начальником Экспедиции, Генерал-Лейтенантом А.А. Тилло. СПб.: Типо-литогр. К. Биркендельфа, 1895. 114 с.
 30. *Никитин С.Н.* Бассейн Оки (Исследования Гидрогеологического отдела 1894–1898 гг. Вып. 2.) // Труды Экспедиции по исследованию источников рек Европейской России. СПб.: Типо-литогр. К. Биркендельфа, 1905. 122 с.
 31. *Никитин С.Н.* Бассейн Сызрана (Исследования гидрогеологического отдела 1894 и 1896 гг.) // Труды для исследования источников главнейших рек Европейской России. СПб.: Типо-литогр. К. Биркендельфа, 1898. 151 с.
 32. *Никитин В.И.* Краткий предварительный отчет по Лесоводственному отделу Экспедиции за 1899 год // Экспедиция по исследованию источников главнейших рек Европейской России. СПб.: Типо-литогр. К. Биркендельфа, 1900. С. 26–46.
 33. *Новокишанова З.К.* Алексей Андреевич Тилло: картограф, геодезист, географ (1839–1899). М.: Геодезиздат, 1961. 120 с.
 34. *Озерова Н.А.* Москва-река в пространстве и времени. М.: Прогресс-Традиция, 2014. 320 с.
 35. *Озерова Н.А.* Река Ловать в системе исторических водных путей Европейской равнины // Годичная науч. конф. ИИЕТ им. С.И. Вавилова. 2013. Т. 2. История химико-биологических наук. История наук о Земле. Проблемы экологии. История техники и технических наук. М.: URSS, 2013. С. 92–96.
 36. *Рейнке М.М.* Об охране водных богатств (Обзор работам юридической части за 1898–1901 гг.) // Экспедиция по исследованию источников главней-

- ших рек Европейской России. СПб.: Типо-литогр. К. Биркендельфа, 1902. 64 с.
37. *Русинова Е.В.* Столыпинское землеустройство и вопросы истории законодательства в области земельных улучшений // Изв. АГУ. 2008. Вып. 4–1 (60). С. 120–123.
38. Свод предварительных заключений о практических способах и средствах, которые могут быть рекомендованы для сохранения правильного питания и водности в изученных типах источников рек // Экспедиция по исследованию источников главных рек Европейской России. СПб.: Типо-литогр. К. Биркендельфа, 1899. 137 с.
39. *Снытко В.А., Широкова В.А., Юркин И.Н. и др.* Ивановская водная система (Верховья Дона): история строительства, природопользование, перспективы музеефикации // Природопользование: экология, экономика, технологии / Мат-лы междунар. науч. конф. Минск: РУП “Минсктипроект”, 2010. С. 273–275.
40. *Соколов А.А.* Гидрография СССР (воды суши): учебное пособие. Л.: Гидрометеиздат, 1952. 471 с.
41. *Тилло А.А.* Краткий предварительный отчет по работам 1897 года Начальника Экспедиции Генерал-Лейтенанта А.А. Тилло // Экспедиция по исследованию источников главных рек Европейской России. СПб.: Типо-литогр. К. Биркендельфа, 1898. 122 с.
42. *Турский М.К.* Бассейн Днепра (Исследования Лесоводственного отдела 1894 г.) // Труды экспедиции для исследования источников главных рек Европейской России. М.: Типо-литография Высочайше утвержденного Товарищества И.Н. Кушнерев и К°, 1896. 89 с.
43. *Турский М.К.* Бассейн Оки (Исследования Лесоводственного отдела 1894 г.) // Труды экспедиции для исследования источников главных рек Европейской России. М.: Типо-литография Высочайше утвержденного Товарищества И.Н. Кушнерев и К°, 1895. 88 с.
44. *Федосеев И.А.* К истории дискуссии о гидрологической и климатической роли леса // Сб. докл. Третьей науч. конф. аспирантов и младших науч. сотр. М.: ИИЕТ, 1957. С. 94–110.
45. *Федосеев И.А.* Развитие гидрологии вод суши в России. М.: Изд-во АН СССР, 1960. 302 с.
46. *Федотова А.А.* Изучение степной растительности Европейской России (1850–1917) (становление геоботаники): Дис. ... канд. биол. наук. СПб.: ИИЕТ им. С.И. Вавилова РАН, 2012. 233 с.
47. *Фок А.А.* Материалы по гипсометрии Российской империи (Результаты нивелирных работ в бассейнах верховьев Днепра, Оки, Дона и Красивой Мечи, Сейма, Сызрана, Цны, Савалы и Битюга 1894–1900 гг.) // Труды Экспедиции по исследованию источников рек Европейской России. СПб.: Типо-литогр. К. Биркендельфа, 1902. 55 с.
48. *Фок А.А., Рябов А.А.* Краткий отчет о практических результатах Экспедиции // Экспедиция по исследованию источников главных рек Европейской России. СПб.: Экономическая Типо-Литография, 1908. 47 с.
49. *Фок А.А., Рябов А.А.* Подробный отчет о практических результатах экспедиции по исследованию источников главных рек Европейской России. СПб.: Экономическая Типо-Литография, 1908. 286 с.
50. *Фомин А.В.* Болота Европейской России / Экспедиция по исследованию источников главных рек Европейской России. СПб.: Типо-литогр. К. Биркендельфа, 1898. 65 с.
51. *Цинцадзе Н.С.* Демэкологические и эколого-правовые проблемы развития аграрного социума России во второй половине XIX в. (по материалам специальных правительственных экспедиций 1892–1894 гг. под руководством В.В. Докучаева и 1894–1900 гг. под руководством А.А. Тилло // Вестн. ТГУ. 2012. Вып. 1 (105). С. 212–219.
52. *Широкова В.А.* Гидрохимия в России. Очерки истории. М.: ИИЕТ РАН, 2010. 274 с.
53. *Юркин И.Н.* Сооружения донского участка Ивановского канала как памятник истории техники: состояние, перспективы исследования и музейного использования // История техники и музейное дело / Мат-лы IV науч.-практич. конф., посвященной 50-летию ИИЕТ им. С.И. Вавилова РАН. М.: Двигатель, 2006. С. 234–243.

Expedition to Explore the Sources of the Main Rivers of European Russia (1894–1902)

N. A. Ozerova, V. A. Snytko, V. A. Shirokova

S.I. Vavilov Institute of the History of Natural Science and Technology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia; 14orn@rambler.ru, vsnytko@yandex.ru, shirocova@gmail.com

The expedition to explore the sources of the main rivers of European Russia was conducted under the guidance of A.A. Tillo in 1894-1902. Its main task was to gather information about the sources and conditions of feed of the upper flow of the largest rivers of this territory – Oka, Volga, Western Dvina, Dnieper, Don and their tributaries. The purpose of the expedition was to develop practical measures to improve the regulation of water content of rivers. The main result of the research was the draft water law, which was enacted in 1900-ies. The extensive materials published in the form of reports and monographs under the heading of the Expedition were collected during the field survey. Many of these works became fundamental to the development of geography and especially hydrology in Russia and in demand to date.

Keywords: The expedition to explore the sources of the main rivers of European Russia, A.A. Tillo, Oka, Volga, Western Dvina, Don, Dnieper, Tsna, Seim, Bitug, Savala, Syzran, draft water law, water content of rivers, factors of water flow, water balance.

ОПЕЧАТКА

В статье Ю.А. Бондаревой, Н.М. Свирида, А.А. Гольевой “Древние пахотные ландшафты центральной России: масштабы, диагностические признаки и их устойчивость” № 2, 2015 г.

Сноску к заголовку статьи (стр. 88) следует читать:

Работа выполнена при финансовой поддержке **РНФ** (проект № 14-27-00133).

Редакция приносит авторам свои искренние извинения.

Сдано в набор 13.05.2015 г.	Подписано в печать 25.06.2015 г.	Дата выхода в свет 27.08.2015 г.	Формат 60 × 88 ¹ / ₈
Цифровая печать	Усл. печ. л. 16.0	Усл.кр.-отт. 2.0 тыс.	Уч.-изд.л. 16.0
	Тираж 121 экз.	Зак. 414	Бум.л. 8.0
		Цена свободная	

Учредители: Российская академия наук, Институт географии РАН

Издатель: Российская академия наук. Издательство “Наука”, 117997 Москва, Профсоюзная ул., 90
Отпечатано в ППП «Типография “Наука”», 121099 Москва, Шубинский пер., 6