

И.А.ЖЕЛЕЗНЯК



АНАТОЛИЙ
ВЛАДИМИРОВИЧ

ОГИЕВСКИЙ

ГИДРОМЕТЕОИЗДАТ 1973

И. А. ЖЕЛЕЗНЯК

АНАТОЛИЙ
ВЛАДИМИРОВИЧ
ОГИЕВСКИЙ

1894-1952

ГИДРОМЕТЕОИЗДАТ
ЛЕНИНГРАД • 1973



В книге описывается жизнь и научная деятельность выдающегося советского ученого гидролога, доктора технических наук, профессора А. В. Огиевского — одного из основателей гидрологической службы на Украине, талантливого педагога, крупного теоретика.

В популярной форме изложена макрогенетическая теория формирования стока А. В. Огиевского, которая четверть века назад вызвала большой интерес среди гидрологов и поныне используется при разработке теоретических основ расчетов и прогнозов паводочного стока рек. Завершает книгу краткий обзор развития теоретического наследства А. В. Огиевского в работах его учеников и последователей.

Книга одного из учеников А. В. Огиевского, ныне доктора технических наук, профессора И. А. Железняка рассчитана на гидрологов, гидротехников, специалистов водного хозяйства, географов.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Доктор технических наук, профессор Анатолий Владимирович Огиевский — талантливый исследователь в области гидрологии, автор ряда крупных монографий и учебников, один из основателей гидрологической школы на Украине.

Цель этой книги — возродить память о выдающемся ученом и талантливом педагоге.

История научного роста А. В. Огиевского — история важного и интересного периода в развитии гидрологии на Украине. История развития науки всегда поучительна: прошлое зачастую содержит полезное и для наших дней, может натолкнуть исследователя на плодотворное решение современной задачи.

Автор данной книги, используя научные работы и личный архив А. В. Огиевского, научные работы и воспоминания его учеников и последователей, основное внимание уделяет описанию научной и педагогической деятельности Анатолия Владимировича — в этой деятельности вся жизнь ученого и педагога.

Результаты научных работ изложены кратко, чтобы читатель мог лишь составить представление, какой круг вопросов был предметом исследований А. В. Огиевского. Более подробно с содержанием научной деятельности А. В. Огиевского можно ознакомиться по его книгам и статьям, список которых предлагается в этой брошюре. Более детально рассказано лишь о сущности макрогенетической теории формирования стока А. В. Огиевского, так как возможности приложения ее к решению различных задач в области расчетов и прогнозов речного стока еще не исчерпаны.

Автор считает своим долгом рассказать и о научной деятельности учителя А. В. Огиевского — Евгения Владимира Оппокова, академика АН УССР и члена Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина. Труды Е. В. Оппокова, основоположника гидрологии на Украине (перечень его важнейших работ читатель найдет в списке литературы в конце книги), в значительной части представляют большой научный и практический интерес и в настоящее время.

При работе над книгой автор использовал материалы, воспоминания и советы прежде всего В. А. Огиевской, а также Ф. И. Быдина, Н. И. Дрозда, И. Т. Кривошеевой, А. В. Свищова и других коллег, учеников и последователей А. В. Огиевского. Большую и весьма полезную работу по научному редактированию книги выполнил А. И. Чеботарев. Автор выражает всем им глубокую благодарность.

ДЕТСТВО И ГОДЫ УЧЕБЫ

(1894—1922 гг.)

А. В. Огиевский родился 31 августа 1894 г. в г. Стародубе Черниговской губернии (ныне Брянская область РСФСР). Его отец, Владимир Дмитриевич Огиевский, был дворянином, но собственности не имел. Источником средств для жизни большой семьи (трех дочерей и двух сыновей) был заработка отца.

В. Д. Огиевский окончил естественный факультет Одесского университета (начинал он учиться в Киевском университете, но за участие в студенческих «беспорядках» был исключен), служил по ведомству юстиции: мировым судьей, членом, а затем и председателем съезда мировых судей. До 1890 г. В. Д. Огиевский с семьей жил в Тобольской губернии, позднее — в западных губерниях России: Черниговской, Виленской, Ковенской и Минской. После революции родители поселились в г. Кролевце, где В. Д. Огиевский до ухода на пенсию в 1924 г. служил в советских учреждениях, умер он в 1935 г.

Несмотря на частые переезды и ограниченные материальные возможности, все дети после окончания гимназии продолжали образование. В этом, несомненно, заслуга матери А. В. Огиевского, Екатерины Григорьевны Преснинской, женщины образованной, трудолюбивой. С 1935 г. до смерти в 1953 г. она жила в семье Анатolia Владимировича.

Родители воспитывали у детей стремление к знаниям, к общественно полезной деятельности. Этому способствовал весь уклад жизни семьи, все члены которой воспитывались в уважении к труду и придерживались либеральных взглядов.

А. В. Огневский в 1906 г. поступил в Виленскую про- гимназию, а затем, в связи с переездом отца на новое место службы, учился в Минской гимназии, которую окон- чил в 1913 г. с золотой медалью. В этом же году он был принят на общеобразовательный факультет Психоневрологического института в Петербурге, в 1914 г. он перевелся на инженерно-строительный факультет Петроградского политехнического института.

Интересуясь общественной жизнью коллектива, студент Огневский в Психоневрологическом институте работал членом правления студенческого кооператива; в Политехническом институте принимал участие в работе студенческих и рабочих кружков; неизменно участвовал в демонстрациях, распространял нелегальную литературу.

В 1916 г. А. В. Огневского, призванного на военную службу, по окончании девятимесячного ускоренного курса военно-инженерного училища направляют прапорщиком в инженерные войска. Февральская революция застает его на фронте. Солдаты с доверием и уважением относятся к А. В. Огневскому и избирают его в комитет батальона, а несколько позже — командиром роты. После Октябрьской революции А. В. Огневского переводят в Управление начальника инженеров X армии, которое в начале 1918 г., в связи с наступлением немцев, эвакуируется в Минск, а затем в Киев. Здесь А. В. Огневский демобилизовался и решил продолжить образование на инженерно-строительном факультете Киевского политехнического института.

К сожалению, пребывание А. В. Огневского в институте и на сей раз не было продолжительным. Летом 1919 г. он едет на студенческую практику в г. Екатеринослав (ныне Днепропетровск) в составе группы, которая должна проводить изыскания по трассе проектировавшегося Днепровско-Донецкого канала. Город в июле захватили белогвардейцы.



А. В. Огневский после окончания гимназии (сентябрь 1913 г.)

Практиканта А. В. Огневского было мобилизовано в армию. Попав на фронт, он при первой же возможности перешел в Красную Армию.

В составе 400-го Советского полка А. В. Огневский участвовал в военных действиях против белополяков. В мае 1920 г. он заболел тифом. После излечения его назначают начальником учебной части запасной инженерной роты в г. Полтаве, а вскоре переводят в Киев. Здесь А. В. Огневский — помощник начальника учебной команды запасного инженерного полка XIV армии; в феврале 1921 г. его демобилизуют, и он получает возможность завершить образование.

11 ноября 1922 г. состоялась защита диплома, содержащего проект гавани и судостроительного эллинга на р. Десне у Чернигова. Экзаменационная комиссия инженерно-строительного факультета защиты признала отличной и удостоила студента Анатолия Огневского диплома инженера-строителя. В Аттестации, которую 15 ноября 1922 г. дал Анатолию Владимировичу руководитель его дипломного проекта, известный гидротехник, профессор Политехнического института Николай Иванович Максимович, сказано:

«Познакомившись ближе во время разработки проекта с познаниями и способностями к работе инженера Огневского, я могу смело рекомендовать его как способного, старательного и аккуратного работника в области гидротехники».

Большие способности, проявленные в годы учебы, естественно, помогли А. В. Огневскому поступить в июле 1923 г. в аспирантуру при кафедре гидрологии Киевского политехнического института. Во главе кафедры стоял ее организатор, основоположник школы украинских гидрологов профессор Евгений Владимирович Оппоков. Учитывая тесную связь научной деятельности А. В. Огневского с научным направлением, основы которого заложил Е. В. Оппоков, кратко осветим важнейшие этапы творчества последнего [14].

Семнадцатилетний сын священника из с. Рудэ Село Сквицкого уезда Киевской губернии Евгений Оппоков в 1886 г. окончил гимназию в Киеве, в 1892 г. — Петербургский технологический институт и получил диплом инженера-технолога. Студент Е. В. Оппоков работал техником-практикантом в Западной экспедиции по осушению болот Полесья, и это определило дальнейшее направление его деятельности. Евгений Владимирович после

окончания института возвратился в Западную экспедицию.

Созданная в 1873 г. Западная экспедиция по осушению болот Полесья исследовала влияние осушения крупных болотных массивов и рубки лесов на водность больших судоходных рек. Итоги 25-летней деятельности экспедиции были опубликованы в 1899 г. в книге руководителя экспедиции И. И. Жилинского «Очерк работ Западной экспедиции 1873—1898». Автором раздела «Гидрологические исследования в Полесье» был Е. В. Оппоков. Здесь он изложил взгляды на гидрологическую роль болот и высказал суждение о возможном влиянии осушения болот на режим судоходных рек. Это была первая публикация Е. В. Оппокова на эту тему. С 1900 по 1916 г. вышло в свет 90 его работ по указанной проблеме и смежным с ней вопросам, в том числе несколько монографий и среди них наиболее ценная: «Режим речного стока в бассейне Верхнего Днепра».

Выводы Е. В. Оппокова сводятся вкратце к следующему. Вырубка лесов не влечет за собой сколько-нибудь заметного уменьшения количества осадков, следовательно, нет оснований для утверждений о прогрессирующем обмелении рек. Количество осадков и водность рек, чередование периодов повышенной и пониженной водности колеблются относительно некоторой средней величины.

Представление о болотах как об источнике питания рек водой и регуляторах их стока является необоснованным. Система осушительных каналов ускоряет сброс (уменьшает потери) не только талых вод, но и значительного дождевого стока в летние месяцы.

Отсюда вывод: после осушения территории объем половодья изменяется незначительно, меженный сток несколько повышается.

На основе анализа материалов наблюдений за стоком, осадками и другими гидрометеорологическими элементами в бассейне Днепра до Киева за 1876—1908 гг. установлена роль накопления влаги в активном слое почвы. При составлении водного баланса за короткий промежуток времени (год, сезон и т. д.) в уравнение (осадки равны стоку плюс потери влаги на испарение) следует вводить дополнительный член: плюс—минус изменение запасов влаги в бассейне (дополненное таким образом уравнение получило всеобщее признание и называется уравнением Пенка—Оппокова).

В работах Евгения Владимировича, опубликованных в дореволюционные годы, рассмотрены также процессы образования речных долин и оврагов, связь режима грунтовых вод с метеорологическими элементами и другие вопросы формирования речного стока [35—38].

Благодаря обширной публикации оригинальных работ имя Евгения Владимировича вскоре стало известно широкому кругу гидрологов и специалистов родственных профессий.

В сентябре 1917 г. Е. В. Оппоков начинает педагогическую деятельность в Киевском политехническом институте (КПИ). На публичном заседании Совета КПИ 17 марта 1918 г. Евгений Владимирович успешно защитил диссертацию «Режим речного стока в бассейне Верхнего Днепра выше г. Киева» на звание адъюнкта. Вскоре после защиты диссертации профессор Е. В. Оппоков допускается к чтению лекций по гидрологии, мелиорации, разработке торфяных месторождений, освоению заболоченных и осущеных земель; в 1922 г. ему поручают возглавить кафедру гидрологии, созданную в КПИ. В 1926 г. Е. В. Оппоков стал во главе созданного им на базе этой кафедры Научно-исследовательского института водного хозяйства Украины.

И еще одно небольшое отступление от основной темы нашего рассказа, цель которого ознакомить читателя с организацией гидрологических исследований на Украине в 20—30-х годах.

Сразу же после Октябрьской революции гидрологические исследования, в том числе и гидрометрические, на реках Украины проводились различными ведомствами, преимущественно в связи с мелиорацией земель. Для того чтобы придать этим исследованиям плановость и обеспечить сбор и хранение результатов и материалов наблюдений, в 1922 г. организуются отделы мелиорации при губернских земельных управлениях; в целом по Украине этими работами руководил Меливодхоз Народного комиссариата земледелия УССР.

С 1925 г. все гидрологические исследования на Украине ведутся Укрметом.

Укрмет — метеорологическая секция сельскохозяйственного научного комитета Украины — был организован по декрету Совета Народных Комиссаров УССР от 19 ноября 1921 г. В октябре 1927 г. Укрмет преобразован в Управление метеорологической и гидрологической службы УССР, а в декабре 1929 г. — в Гидрометкомитет УССР при

СНК УССР (ныне Управление гидрометеорологической службы УССР).

С 1925 г. Укрмет широко развернул гидрологические работы, обеспечивающие получение данных, необходимых для осуществления грандиозных планов индустриализации и коллективизации сельского хозяйства. Гидрометеорологические организации провели большую работу по расширению стационарной гидрометеорологической сети (93 и 213 водомерных постов соответственно в 1926 и 1930 гг.). В этот период создана первая на Украине (Придеснянская) стоковая станция и начаты натурные наблюдения процессов стока (1928 г.), изданы инструкции по проведению гидрометрических работ, создан единый гидрологический архив, начата систематическая публикация «Ежегодника гидрометрической службы НКЗ Украины» (на украинском языке), начато составление гидрологических прогнозов.

С 1930 г. исследования в области гидрологии проводились также в Гидрометеорологическом институте (ГИМЕИНе), который находился в ведении Управления гидрометеорологической службы Украины (закрыт в 1936 г.). Сфера деятельности Института водного хозяйства и Гидрометеорологического института (его возглавлял В. А. Назаров) были разграничены в 1931 г. специальным решением СНК УССР, в соответствии с которым в первом сосредоточивались исследования по гидротехнике, во втором — по гидро-

А. В. Огиевский — научный сотрудник Института водного хозяйства УССР (май 1926 г.).

метрии и гидрографии. Исследования по гидрологии было решено проводить в обоих институтах: в ГИМЕИНе — по проблеме гидрологических прогнозов и процессов формирования водных ресурсов, в УНИИВХе — по вопросам, возникающим в связи с использованием водных ресурсов [2, 31].



ОТ АСПИРАНТА ДО ПРОФЕССОРА

(1923—1937 гг.)

Характерно, что в годы учебы А. В. Огиевский постоянно занимается практической работой. В период пребывания в Минской гимназии и затем в Петроградском политехническом институте А. В. Огиевский ведет репетиторство. Занимаясь в Киевском политехническом институте, служит техником в Украинском торфяном комитете. Он работает и во время пребывания в аспирантуре: в 1923 г. губернским специалистом по гидрологии в Киевском губернском земельном управлении, а с конца 1923 г. до середины 1924 г. — инженером гидротехнического отделения Мостовой восстановительной организации НКПС.

После окончания аспирантуры в ноябре 1924 г. А. В. Огиевский начал самостоятельную научную деятельность в качестве научного сотрудника кафедры гидрологии Киевского политехнического института, а затем в Институте водного хозяйства — с момента его организации. Занимаясь научными исследованиями, он стремится приобрести опыт работы и в производственных организациях: в 1924—1925 гг. Анатолий Владимирович — инженер изыскательской партии Десенстроя (Управления строительства водозабора на р. Десне у Киева), одновременно в 1924—1928 гг. он работает в качестве специалиста гидрометеоролога в Укрмете, а в 1927 г. — на должности специалиста гидролога Северной областной мелиоративной организации Наркомзема УССР.

Большой личный опыт производства гидрометрических работ, творческое изучение зарубежной специальной литературы (Анатолий Владимирович владел немецким, английским и французским языками), а также знакомство с постановкой этих работ в Германии, Австрии и Франции во время научной командировки в августе—декабре 1927 г. позволили ему составить инструктивное руководство «Производство основных гидрометрических работ», а в соавторстве с Е. В. Оппоковым написать весьма обстоятельный (48 печатных листов) курс гидрометрии. Опубликованная в 1930 г. на украинском языке, эта книга была рекомендована к использованию в качестве учебника в ВУЗах и техникумах Украины (украинец по национальности, Анатолий Владимирович в равной мере отлично владел русским и украинским языками).

Производственная деятельность А. В. Огиевского в области гидрометрии, а впоследствии и в области инженерной

гидрологии несомненно способствовала разработка им этих разделов гидрологии. Более подробно об этом будет рассказано в следующих главах.

Гидрологическими прогнозами А. В. Огиевский начал заниматься еще в аспирантуре, когда руководитель кафедры Е. В. Оппоков, он же участник изысканий, выполненных в связи с подготовкой проекта строительства ГЭС у Кичкаса, ниже порожистой части Днепра, предложил ему разработку темы: «Связь между уровнями воды



Сотрудники Гидрометеорологического центра (в центре руководитель С. К. Комарницкий, стоит — крайний слева А. В. Огиевский, третий справа В. А. Назаров; 1927 г.).

р. Днепра у г. Киева и в нескольких нижележащих пунктах и предсказание высот уровня на последних по высотам в Киеве». Уже через несколько месяцев, 18 ноября 1923 г., на объединенном заседании кафедры гидрологии, гидрологической секции АН УССР и мелиоративной секции сельскохозяйственного научного комитета Анатолий Владимирович доложил о результатах исследования.

Коэффициенты корреляции соответствующих уровней у Киева и Черкасс, Кременчуга и Лоцмано-Каменки, подсчитанные Анатолием Владимировичем, оказались достаточно высокими: 0,97—0,98 для высоких и 0,83—0,91 для низких вод, а погрешности небольшими. Так, например, в 75% всех случаев уровни у Лоцмано-Каменки определялись по уровням у Киева (расстояние около 600 км) с по-

грешностью, которая не превышала 7 см. Заблаговременность прогноза, определяемая временем пробега воды до Черкасс, Кременчуга и Лоцмано-Каменки, оказалась соответственно равной трем, пяти-шести и девяти суткам.

В решении, принятом на объединенном заседании, указано, что работа Огиевского является оригинальной и «...заслуживает особого внимания и опубликования в первую очередь, в полном объеме», а также сделано представ-



Сотрудники Службы гидрологических оповещений Днепростроя (слева направо сидят: А. И. Прядченко, В. А. Сергеенко, А. В. Огиевский, Ф. И. Быдин, стоят: М. М. Дикий, М. А. Шашков; август 1928 г.).

ление о переводе его в штатные сотрудники кафедры. О своем первом в жизни исследовании Анатолий Владимирович часто вспоминал и писал в биографии, что по его окончании он был «...во изъятие существующих правил досрочно удостоен звания научного сотрудника».

Позже, в марте 1924 г., научный сотрудник кафедры А. В. Огиевский излагает на очередном заседании аналогичную методику краткосрочного прогноза уровней р. Днепра у Киева (за 5—7 дней) по уровням воды в р. Припяти у Мозыря, р. Днепре у Лоева и р. Десне у Макошина. Эта методика увеличила заблаговременность прогноза уровней в створе намечаемого строительства

Днепрогэса до полумесяца. Результаты своих первых научных изысканий Анатолий Владимирович очень скоро применил в производственных условиях.

При строительстве первенца советской гидроэнергетики — Волховской ГЭС — в 1922 г. была организована служба оповещения, которая должна была исследовать и прогнозировать гидрологический режим р. Волхова. Деятельность этой службы получила положительную оценку. В связи со строительством Днепрогэса потребовалось организовать службу оповещения и на Днепре. Служба должна была прогнозировать уровни (расходы) воды в районе строительства. Сведения о колебаниях горизонтов воды в реке были необходимы для планирования и осуществления мероприятий, обеспечивающих безопасность работ, и прежде всего в котловане. Методической основой такого прогноза могли служить описанные выше исследования Анатолия Владимировича.

Руководить службой гидрологических оповещений на р. Днепре Е. В. Оппоков рекомендует предложить А. В. Огиевскому, который, по его мнению, более чем кто-нибудь другой из сотрудников Института водного хозяйства подготовлен для этого. А. В. Огиевский уже известен как хороший организатор, имеет семилетний опыт гидрометрических работ, он обстоятельно знаком с состоянием гидрометрических работ и гидрологических исследований в западноевропейских странах, является автором 10 опубликованных работ, посвященных гидрометрии и гидропрогнозам, т. е. вопросам, решение которых составляло основу деятельности Службы оповещения на Днепре.

В феврале 1928 г. А. В. Огиевский возглавляет Службу гидрологических оповещений Днепростроя. За четыре года под руководством Анатолия Владимировича были разработаны методики долгосрочных и краткосрочных (с заблаговременностью менее 15 суток) прогнозов различных сторон режима р. Днепра. В оперативной практике, в том числе и в условиях исторически высокого половодья 1931 г., они показали хорошую оправдываемость. Заблаговременно и точно предсказав этот паводок, Служба способствовала безаварийному пропуску весенних вод 1931 г. в районе строительства крупнейшей по тому времени электростанции в Европе. Чтобы читатель мог оценить, насколько ответственной и сложной была обстановка, в которой оказался А. В. Огиевский, отметим, что половодье 1931 г. относится к событиям крайне редкой повторяемости (один раз в 300 лет) [54].

К оперативному обслуживанию Днепростроя Анатолий Владимирович привлекает некоторых специалистов Института водного хозяйства и Гидрометеорологического института. Прежде всего следует отметить участие в составлении оперативных прогнозов В. А. Назарова. Способности двух учеников Е. В. Оппокова проявились не только в области гидрологических прогнозов, но также при общем анализе режима Днепра и, в частности, условий формирования катастрофического половодья 1931 г.

Работа Анатолия Владимировича в Службе гидрологических оповещений была очень плодотворна. Небольшой коллектив из 6 человек (в том числе инженер Ф. И. Быдин и техники А. И. Прядченко и В. А. Сергеенко) разработал ряд вопросов методики краткосрочных и долгосрочных гидрологических прогнозов, опередив в этом отношении многих исследователей в СССР и других странах. Составленная по материалам почти полувековых наблюдений (1881—1929 гг.) за режимом стока и изданная в 1932 г. монография Анатолия Владимировича «Режим стока Верхнего и Среднего Днепра» получила высокую оценку специалистов. В предисловии к ней Е. В. Оппоков пишет: «...работа А. В. Огиевского представляет крупнейший вклад в изучение и выяснение гидрологии этого бассейна за достаточно продолжительный период времени ... дает настолько полный очерк гидрологии Днепра, насколько это возможно при существующих данных». Отмечая, что в книге А. В. Огиевского изложены теоретические основы всей работы Службы гидрологических оповещений, Евгений Владимирович пишет, что она представляет «...большой научный интерес, независимо от громадного ее практического значения».

В предисловии главного инженера и заместителя начальника Днепростроя академика Б. Е. Веденеева указано, что разработки А. В. Огиевского — «ценный вклад в область изучения режима стока р. Днепра и закономерностей стока вообще».

В это же время Анатолий Владимирович ведет научные исследования в Институте водного хозяйства Украины.

Институт водного хозяйства был детищем Е. В. Оппокова, мечтавшего создать на Украине учреждение, которое выполняло бы полный комплекс научных исследований по обоснованию путей рационального развития водного хозяйства УССР. В Институте были организованы отделы гидрологии, гидрогеологии, мелиорации, водных путей, гидробиологии, водоснабжения и канализации (часть из них в Харькове). С рождением Института водного хозяйства началось развитие на Украине указанных отраслей наук.

Деятельность этого научного учреждения имела четко выраженную практическую направленность. Оно выполнило исследования по научному обоснованию водохозяйственной части проектов строительства крупнейших индустриальных центров страны — Донбасса и Приднепровья, железнодорожных узлов, городов и промышленных поселков; проводила на значительной территории изыскания по проблеме Большого Днепра — основе перспективного развития водного хозяйства УССР.

Выполнять столь большой объем работ оказалось возможным благодаря повседневной и настойчивой научно-организационной и политико-воспитательной работе партийной и других общественных организаций Института, а также, несомненно, директору Института Е. В. Оппокову, в котором удачно сочетались ученый и администратор.

В 1932 г. А. В. Огиневского назначают заместителем директора Института по научной части, а через год ему, кроме того, поручают руководить отделом гидрологии, что он осуществлял бессменно на протяжении почти двадцати лет.

А. В. Огиневского в рассматриваемый период (1928—1932 гг.) интересует широкий круг научных вопросов. Не представляется возможным рассмотреть раздельно результаты исследований, выполненных в каждом из двух учреждений. Можно только отметить, что в Институте исследования имели преимущественно теоретический характер, а в Службе оповещений — практический.

Опуская некоторые детали, укажем, что А. В. Огиневский в 1922—1937 гг. разрабатывает главным образом вопросы преимущественно гидрологических прогнозов, теоретического обоснования и методики производства гидрометрических работ, зависимости речного стока от факторов, его формирующих. Здесь в хронологической последовательности приведен только краткий перечень важнейших вопросов, разработанных в этот период:

метод краткосрочных и долгосрочных гидрологических прогнозов (1924—1932 гг.);

организация гидрометрических работ (1927—1930 гг.);

учет влияния водной растительности, изменчивости русла и ледовых явлений при исчислении стока по кривым расходов воды (1929—1935 гг.);

соотношение между стоком (годовым, месячным) и его факторами — осадками, запасами влаги в грунтах и подземным питанием рек (1930—1931 гг.);

регулирование стока рек (1933—1936 гг.).

К концу рассматриваемого 15-летнего периода Анатолий Владимирович значительное время уделяет публикации результатов исследований, составлению учебных пособий и педагогической деятельности. Свыше 70 работ вышли

из печати и среди них, помимо «Режима стока Верхнего и Среднего Днепра», два издания упоминавшегося ранее учебника «Гидрометрия и производство гидрометрических работ», два издания «Гидрологии суши» (на украинском, а затем на русском языке, соответственно в 1933 и 1936 гг.).

Учебники получили высокую оценку специалистов. Так, по поводу учебника гидрологии профессор В. М. Родевич писал, что книга «содержит серьезное научное изложение гидрологической дисциплины... Новостью труда является именно соединение в одной книге общей гидрологии, гидрологии водоемов и суши и инженерной гидрологии, или водохозяйственных расчетов».

Научная разработка актуальных вопросов гидрометрии и гидрологических исследований, крупные достижения в решении теоретических вопросов и их практического применения, большая научно-организационная деятельность — все это было по достоинству оценено: в сентябре 1936 г. Президиум Академии наук Украинской ССР вынес решение о присуждении А. В. Огиневскому степени доктора технических наук без защиты диссертации.

Педагогическую деятельность Анатолий Владимирович начал в 1929—1930 учебном году в Киевском водном политехникуме. Этот учебный год был своеобразным вступлением к многолетней работе А. В. Огиневского в Киевском инженерно-мелиоративном институте, в который его пригласили в 1931 г. на штатную должность профессора для чтения курсов гидрологии, гидрометрии и регулирования стока. Через три года Анатолий Владимирович возглавил кафедру гидрологии, гидрометрии и гидрогеологии в этом же институте. Этой работой он занимался до последних дней своей жизни, за исключением периода Великой Отечественной войны.

Многие выпускники Киевского инженерно-мелиоративного института (позднее гидромелиоративного) получили отличную подготовку по всему комплексу гидрологических дисциплин. Высокая требовательность, сочетание теоретического курса с обстоятельными практическими занятиями давали студентам глубокие знания в области гидрометрии, общей гидрологии и регулирования стока. Читал лекции Анатолий Владимирович быстро, увлекаясь, излагал материал иногда в значительно большем объеме, чем было предусмотрено программой. Поэтому нельзя сказать, что все им рассказанное быстро усваивалось слушателями. Но, вероятно, это и заставляло студентов обращаться к учебным пособиям, самостоятельно вникать в сущность некоторо-

рых вопросов. Не исключено, что Анатолий Владимирович позволял себе говорить о некоторых вопросах теории очень кратко, учитывая наличие написанных им учебников, в которых они весьма обстоятельно были рассмотрены.

Тезис о необходимости широко пользоваться учебниками для самостоятельной работы, который А. В. Огиевский приводил во вступительной лекции, завершался словами: «Подробнее об этом вы прочтете в учебнике». Самостоятельная работа очень быстро становилась для студентов необходимостью, так как достаточно хорошо была известна высокая требовательность А. В. Огиевского при приеме экзаменов и зачетов.

Несомненно, что А. В. Огиевский сыграл важную роль в формировании научной школы украинских гидрологов, к которой наряду с выпускниками Харьковского (ныне Одесского) гидрометеорологического института можно отнести выпускников Киевского гидромелиоративного института (с 1959 г. Украинский институт инженеров водного хозяйства в г. Ровно).

Актуальные исследования, выполненные в отделе гидрологии Института водного хозяйства Украины, представляли значительный интерес для широкой научной общественности. А. В. Огиевский



А. В. Огиевский.

охотно выступал с докладами на совещаниях, конференциях и съездах: I Всероссийском и II Всесоюзном гидрологических съездах (1924 и 1928 гг.), I Всесоюзном геофизическом съезде (1928 г.), I Всеукраинском съезде по изучению производительных сил Украины (1929 г.), Конференции по размещению производительных сил при Госплане СССР (1936 г.) и др.

Успехи в научной работе и заслуги в педагогической деятельности А. В. Огиевского в марте 1937 г. были отмечены присуждением ему звания профессора. Анатолий Владимирович мог быть доволен, мысленно оглядывая

свой путь, пройденный за 15 лет, от техника-гидрометриста до ведущего специалиста в области гидрометрии и гидрологии, от ученика-аспиранта до руководителя кафедры — профессора. Его радовали успехи во всех отраслях народного хозяйства, в развитии науки и культуры, грандиозный размах водохозяйственного строительства в нашей стране и сознание актуальности своих творческих замыслов.

ГОДЫ РАСЦВЕТА

(1938—1944 гг.)

В 1937 г. в Институте водного хозяйства Украины готовились отметить 40 лет научной деятельности Е. В. Оппокова.

После 1926 г. Евгений Владимирович изучает возможности и особенности орошения земель на юге Украины, гидроэнергетические ресурсы рек и в первую очередь р. Днепра, влияние водохранилищ на сельское хозяйство и санитарное состояние прилегающего к нему района, прогноз стока в бассейне Верхнего Днепра, использование подземных вод для водоснабжения развивающегося Донбасса и др. [39—42].

Несмотря на свои 69 лет, Оппоков был весьма энергичен и полон творческих планов. К великому сожалению, 4 ноября 1937 г. Оппокова не стало. Произошла реорганизация Института, сменилось руководство. В соответствии с тематикой исследований Институт водного хозяйства постановлением СНК УССР в мае 1938 г. был переименован в Институт гидрологии АН УССР, а отдел гидрологии, которым руководил А. В. Огиевский, в отдел речного стока.

Уже в 30-е годы в связи с исследованиями характеристик стока рек в бассейне Днепра выше Киева А. В. Огиевский начинает заниматься изучением условий формирования половодного стока и расчетами максимальных расходов воды. Он вникает в комплекс вопросов, составляющих наиболее важную часть инженерной гидрологии.

В выборе направленности исследований проявилось очень важное качество Анатолия Владимировича — умение видеть современные и будущие задачи гидрологии, обусловленные развитием народного хозяйства страны. В 30-е годы для него стала очевидной необходимость замены недостаточно обоснованных теоретически и слабо подтвержденных

натурическими данными эмпирических формул для расчета максимальных расходов воды новыми рекомендациями, основанными на детальных региональных разработках. Этого требовал невиданный дотоле размах гидротехнического строительства. В послевоенные годы он разрабатывает рекомендации, необходимые для расчетов колхозных ГЭС, прудов и водоемов, систем орошения на местном стоке и т. д.

В начале в 1930—1935 гг. максимальный сток изучался в отделе гидрологии как часть более обширной программы работ. Например, максимальные весенние расходы в бассейне Днепра выше Киева были предметом исследования в связи с разработкой методики их прогноза в Службе гидрологических оповещений Днепростроя. При этом оказалось необходимым изучение (и было изучено) влияния леса и зарегулирования стока на максимальные весенние расходы воды. После этого, обобщив результаты прежних проработок и выполнив дополнительные исследования, стало возможным конструирование новой формулы для вычисления максимальных весенних расходов воды в реках.

Проектировщикам требуются сведения о максимальных расходах заданной вероятности превышения. И Анатолий Владимирович исследует формулы для определения максимальных расходов по параметрам кривых распределения. Рекомендация нового метода невозможна без оценки предложений других авторов — подробно оцениваются наиболее применяемые формулы. Результаты своих исследований он публикует обычно на украинском языке в *Известиях Института гидрологии* и в журнале «Метеорология и гидрология».

Подробно изучен процесс формирования максимальных весенних расходов воды на реках УССР и теоретически обоснована структура формулы. На обширном материале натурических наблюдений выполнено определение ее параметров и дана оценка точности результатов практического применения этой формулы. Накопилось свыше 20 публикаций по различным вопросам расчета максимального весеннего стока рек. Естественная потребность ученого обобщить результаты всех своих исследований, представить их в виде монографии на рассмотрение коллег. Наконец, эта работа завершена — и в 1940 г. выходит в свет капитальный труд (20 печатных листов), посвященный расчетам максимального стока рек: «Формирование максимальных расходов и вычисление их характеристик для водотоков УССР».

Но изложенным не исчерпывается описание результа-

тов творческого труда А. В. Огинского в 1938—1940 гг. Анатолий Владимирович к 1941 г. заканчивает подготовку рукописи, в которую включил результаты, с нашей точки зрения, наиболее ценного исследования. С этой оценкой автора читатель, вероятно, согласится, если ознакомится с содержанием книги «Основные закономерности в процессах стока на речных бассейнах», так как речь идет именно о ней.

Тридцатые годы — это период напряженной педагогической деятельности. Анатолий Владимирович непрерывно работает над усовершенствованием учебников для студентов Гидромелиоративного института.

Второе русское издание учебника гидрометрии в 1937 г. было последним. А. В. Огинский с конца 30-х годов практически не занимался вопросами теории гидрометрии. И поэтому, вероятно, не считал возможным переиздавать учебник, не улучшая его.

В области гидрологии положение было иным: Анатолий Владимирович внимательно следит за публикациями, непрерывно работает над совершенствованием способов гидрологических расчетов и обобщает опыт проектных институтов и водохозяйственных организаций, применяющих их, собирает и анализирует отзывы на предыдущие издания. Все это давало возможность Анатолию Владимировичу исправлять и дополнять учебные пособия. Такую работу он проводил и в предвоенные годы, ее результатом был выход в свет в 1941 г. третьего издания (с учетом украинского издания 1933 г.) учебника гидрологии для гидромелиоративных вузов: «Гидрология суши (общая и инженерная)».

В сравнении с учебником, изданным в 1936 г., в учебнике 1941 г. объем сведений, относящихся к подземным водам и гидрометрии, а также к ряду второстепенных вопросов в области гидрологии, уменьшен. Почти заново написаны главы «Работа рек и наносы», «Процессы стока и влияние на них различных факторов» и все три главы в разделе «Расчеты речного стока при недостаточных наблюдениях». При их подготовке Анатолий Владимирович использовал результаты своих неопубликованных исследований.

Работа А. В. Огинского по улучшению учебника гидрологии получила высокую оценку его коллег. В рецензии на книгу доктор технических наук, профессор Б. В. Поляков писал, что в ней «обращено большое внимание на изучение среды, в которой происходят гидрологические явления, дается подробный анализ зависимости между физико-

географическими факторами и различными гидрологическими явлениями». К достоинствам книги рецензент относит использование новейших исследований по гидрологии различных авторов, хорошую форму изложения, правильность терминологии. Б. В. Поляков заключает, что новое издание может быть признано не только хорошим пособием, но и научным трудом. Одобрил рукопись и второй рецензент — профессор, доктор технических наук Б. А. Апполов.

Июнь 1941 г. Закончен учебный год, вышла в свет «Гидрология суши», завершена подготовка книги «Основные закономерности в процессах поверхностного стока на речных бассейнах», продуманы творческие планы на несколько лет вперед. Но ворвалась в мирную жизнь страны беда, нависла над Родиной смертельная опасность — гитлеровская Германия начала вероломную войну против страны Советов.

В отделе речного стока Института гидрологии обсуждают методику и планируют исследования, которые должны улучшить гидрологическое обслуживание в условиях военного времени. Прежде всего необходимо освоить прогноз режима рек по исходной информации только для части речного бассейна. Анатолий Владимирович обдумывает, что из опыта работы Службы гидрологических оповещений Днепрогэса может оказаться полезным в сложившихся условиях.

В помещении кафедры в Гидромелиоративном институте обсуждаются планы проведения учебной практики со студентами в военное время. Но ход военных действий вынудил отказаться от всего — в первые дни эвакуации города А. В. Огиевский уехал из Киева.

В Новосибирске Анатолий Владимирович, где он обосновался в 1943 г., немедленно начинает обычную для него разностороннюю деятельность: работает консультантом Управления гидрометеорологической службы Сибирского военного округа, читает курс по гидрологии слушателям курсов при Управлении и студентам V курса Томского университета, которые проходили практику в Управлении. Главное же — начинает писать и к сентябрю 1943 г. не только полностью восстанавливает по памяти, но и почти удваивает объем текстовой части монографии «Основные закономерности» (в начале 1941 г. рукопись была сдана в издательство АН УССР в Киеве, но не была опубликована), существенно дополнив теоретическое обоснование некоторых вопросов.

Осмыслив образ жизни и деятельности Анатолия Владимира в этот период времени, приходишь в изумление, какой силой воли и талантом надо обладать, какую нужно иметь непоколебимую веру в правоту общенародного дела, чтобы не просто работать, а вести полнокровную творческую жизнь, завершить создание цельной теории формирования максимального стока рек!

В июле 1943 г. А. В. Огиевский в письме к Г. И. Швецу говорит: «...конечно, наше личное — ничто по сравнению с общим — ужасной судьбой наших родных мест ...по сравнению с горем миллионов населения нашей Родины, гибелью ряда ценностей и т. д. и т. п.

Вот это дает силы для дальнейшей жизни, да еще твердая уверенность в скором освобождении занятых немцами территорий и нашей победе над врагом».

В январе 1944 г. А. В. Огиевский по вызову Главного управления Гидрометслужбы прибывает в Москву, где получает назначение в Киев — он должен организовать и возглавить Киевскую научно-исследовательскую гидрологическую обсерваторию. В недавно освобожденном городе ему поручают руководить кафедрой Киевского гидромелиоративного института и отделом гидрологии Института гидрологии и гидротехники АН УССР (так с июля 1944 г. именовался Институт гидрологии). Начался напряженный, но такой привычный для Анатолия Владимировича труд: научная работа в Институте гидрологии и гидротехники и Гидрологической обсерватории, педагогическая работа в Гидромелиоративном институте. Но ощущимые потери понес коллектив, не стало многих, с кем трудился А. В. Огиевский в отделе и на кафедре, в том числе двух лучших его учеников: в застенках гестапо был замучен попавший в окружение под Киевом М. В. Мялковский, погиб на фронте А. М. Сотченко.

ВЕРШИНА ТВОРЧЕСТВА

(1945—1952 гг.)

Победоносно закончилась Великая Отечественная война. А. В. Огиевский, сознавая необходимость восстановления и развития научной школы, за сравнительно короткий период создает коллектив ученых. В 1946—1949 гг. защищают диссертации на соискание степени кандидата тех-

нических наук научные сотрудники М. С. Каганер, В. И. Мокляк, А. В. Свинцов, Г. А. Чиппинг, Г. И. Швеш; в 1950—1952 гг.— сотрудник Гидрологической обсерватории В. А. Огиневская (Гуцало), аспиранты Института гидрологии и гидротехники П. Ф. Вишневский, И. А. Железняк, А. Б. Крыжановская. Эти ученики составили основу двух научных коллективов, которые под руководством и при участии А. В. Огиневского выполняли научные исследования в последующие годы.

В Киевской научно-исследовательской гидрологической обсерватории А. В. Огиневский работал до конца 1947 г. (в 1944—1946 гг. в качестве директора, а затем консультанта). В обсерватории развивались и проходили практическую проверку новые методы гидрологических прогнозов и расчетов, описанные Анатолием Владимировичем в «Основных закономерностях».

С публикацией книг «Основные закономерности» и «Бассейны-индикаторы» (1947 г.) А. В. Огиневский связывал большие творческие планы. В них заметное место занимало широкое внедрение в практику новых методов гидрологических прогнозов и расчетов, разработанных им и его учениками на основе макрогенетической теории формирования речного стока. А. В. Огиневский полагал, что внедрение этих методов качественно улучшит методику прогнозов и расчетов. Этого не произошло, хотя Анатолий Владимирович, по-видимому, не переоценил достоинства предложенной им макрогенетической теории, когда в одном из обзоров своих работ написал: «...мне удалось дать новую теоретическую концепцию широкой значимости, обосновывающую возможность и целесообразность создания ряда новых методов гидрологических прогнозов и расчетов». Чем же объяснить, что не оправдались надежды А. В. Огиневского на признание всеми его теории формирования стока и незамедлительное внедрение его рекомендаций?

Даже самые совершенные теоретические работы, появление которых в конце концов приводило к революционным преобразованиям в той или иной области знания, иногда весьма медленно и с трудом получали общее признание. Создателю новой теории приходится преодолевать прямое или косвенное сопротивление авторов ранее разработанных теорий и уже используемых практических рекомендаций, обусловленное своеобразной конкуренцией. Известны случаи возражений со стороны тех, кто из-за теоретической отсталости не понимает сущности новых предложений, боится всего нового и мешает его внедрению.

Внешним признаком неприятия новой теории является критика всей теории или отдельных ее положений. Заслуживает одобрения только та критика, которая квалифицированно освещает недостатки новой теории или методов научного исследования и рекомендует пути их устранения. Здесь уместно привести слова великого Д'Аламбера: «Если критика справедлива и доброжелательна, она заслуживает и признательности и уважения; если она справедлива, но лишена доброжелательности,— она заслуживает только уважения без признательности; если критика оскорбительна и несправедлива, обойдем ее молчанием и предадим забвению».

Разве не заслуживает признательности и уважения весьма обстоятельная критика, которую содержит написанная в октябре 1939 г. рецензия профессора Б. А. Апполова на рукопись учебника «Гидрология суши» (издание 1941 г.)? Чтобы положительно ответить на этот вопрос, достаточно прочесть один абзац: «Общее впечатление остается положительным и все последующие наши замечания имеют лишь цель способствовать улучшению качества книги и помочь вполне уважаемому нами автору в выправлении некоторых дефектов книги...».

Оформив рукопись книги «Основные закономерности» А. В. Огиневский немедленно отправил ее в Москву, в Главное управление Гидрометслужбы с просьбой широко обсудить ее. Анатолий Владимирович одобрительно относился к обсуждению своих работ. Он пытался предугадать возможные возражения, готовился к широкому обмену мнениями. Однако, к сожалению, на пяти обсуждениях, состоявшихся в Москве в январе и декабре 1944 г., в январе 1946 г., в феврале 1947 г. и в марте 1948 г., основные положения работы детально по существу рассмотрены не были. А. В. Огиневский не встретил доброжелательного отношения и почти не услышал слов одобрения.

Полнее всего «Основные закономерности» были обсуждены во время дискуссии на заседании Ученого Совета Центрального института прогнозов (ЦИП) 13 мая 1947 г. В ней приняли участие Г. П. Калинин, В. Д. Комаров, Б. В. Поляков, Г. А. Алексеев, Б. А. Апполов, Г. Р. Брегман, М. А. Великанов, Б. П. Казанцев и другие (первые три в качестве официальных рецензентов). Ученый Совет ЦИПа отчасти одобрил работу. Совет отметил, что она «касается одной из наиболее актуальных и сложных проблем современной гидрологии — прогноза и расчета гидрографа снегового и дождевого паводков... Выдвигаемая

докладчиком концепция ...представляет собой оригинальный синтез существовавших ранее представлений об отдельных фазах стока». Далее в решении сформулирован ряд отрицательных суждений и сделан вывод о возможности применения предложений А. В. Огиевского к расчетам максимального стока и о возможности получения грубых результатов приложении этих же предложений к прогнозу паводков.

Но и такое частичное одобрение работы было сопряжено для Анатолия Владимировича с огромным нервным напряжением. Делясь впечатлением о дискуссии, А. В. Огиевский говорил сослуживцам, что наиболее трудным для него было обсуждение замечаний по второстепенным вопросам.

Автор далек от мысли рассказать читателю, кто и что сказал на дискуссии. Лишено смысла рассмотрение событий, которые отделяют от нас почти четверть века. И если ниже мы рассмотрим некоторые возражения из числа высказанных во время дискуссии, то только для того и в такой степени, в какой это необходимо, чтобы подтвердить актуальность предложений А. В. Огиевского и в наши дни и этим способствовать их дальнейшему развитию и внедрению.

Замечания, высказанные во время обсуждений с позиций доброжелательности, тщательно изучались Анатолием Владимировичем с участием всех его сотрудников — исполнителей соответствующих исследований. Затем со своей энергией он немедленно приступил к необходимым исследованиям, в результате которых в трудах Киевской научно-исследовательской гидрологической обсерватории и ряде других изданий появились работы, посвященные изучению русловой емкости, скоростей продольного добегания воды и теории изохрон.

Среди них выделяется своим объемом и тщательностью изложения материала монография «Бассейны-индикаторы», в которой подробно освещены теория и практика бассейнов-индикаторов, идея использования которых вызвала большие возражения во время дискуссии. Это усиление исследований по наиболее важным и наименее обоснованным вопросам, вне всякого сомнения, составляет положительный эффект дискуссии. Жаль только, что она сопровождалась многими отрицательными эмоциями, проявление которых не могло не оказаться на состоянии здоровья А. В. Огиевского, требовало больших усилий и отнимало много времени. Здесь уместно привести слова А. В. Огиев-

ского в его заключении по дискуссии — «Ответ оппонентам»: «Понадобилось три года, чтобы утвердить два кардинальных положения: о возможности пренебречь склоновым добеганием* и о практической возможности приближенного определения скоростей добегания для больших бассейнов».

В какой-то мере справедливым было обвинение А. В. Огиевского в излишней страсти. Но, несомненно, прав был Анатолий Владимирович, когда в этом же «Ответе оппонентам» писал: «Но ведь если бы я поверил ранее в искренность и объективность чрезвычайно резкой и грубой «критики» моих оппонентов и не проявил упорства в отстаивании своих позиций, то моя работа была бы похоронена».

В целом же Анатолий Владимирович свое мнение о дискуссии завершил выражением признательности рецензентам за их стремление объективно оценить концепцию докладчика, а членам Совета — за поддержку ранее отвергавшихся исходных положений. «Я хочу считать настоящую дискуссию за начало нового делового периода в совместной работе». Этот призыв к совместной работе вскоре дал свои плоды.

Параллельно с работой по развитию макрогенетической теории и возможностей ее практического приложения А. В. Огиевский вел научную работу в отделе гидрологии Института гидрологии и гидротехники АН УССР. Она целиком была направлена на удовлетворение нужд водного хозяйства республики. А нужды эти были большими.

В годы войны большинство гидротехнических сооружений на Украине было разрушено. Среди них и Днепрогэс — гордость страны и символ индустриальной Украины. Часть из того немногого, что чудом избежало разрушения в ходе войны, пришла в негодность во время исключительно высоких половодий и ливневых паводков, наблюдавшихся в 1941—1944 гг. почти на всей территории республики.

Первые послевоенные годы были не только годами восстановления прежних, но и периодом строительства многих новых гидротехнических сооружений для фабрик, заводов, электростанций. Все проекты восстановления старых и строительства новых объектов должны были содер-

* При решении некоторых важных задач расчета стока с малых водосборов склоновым временем добегания пренебрегать нельзя. — Ред.

жать инженерно-гидрологические расчеты. Необходимо было разработать соответствующие рекомендации, актуальность которых была очевидной руководителю и каждому члену коллектива отдела гидрологии. Сложность состояла в том, что решать эту задачу надо было без многолетних данных о стоке рек у проектируемых сооружений. Такие данные о стоке малых рек УССР (площадью бассейнов менее 8—10 тыс. км²) имелись только для десятков створов, а запроектировать предстояло тысячи сооружений.

В короткий срок было подготовлено справочное руководство «Гидрологические расчеты для рек УССР (при отсутствии наблюдений)». Немногим более года отделяет дату постановления СНК УССР и ЦК КП(б)У об издании такого справочника (7 апреля 1945 г.) от даты завершения работы по его составлению. Уже в начале 1947 г. этим руководством широко пользуются инженеры-проектировщики и работники водного хозяйства. Естественно, что эту книгу используют также в качестве учебного пособия по инженерной гидрологии студенты Киевского гидромелиоративного института и родственных специальностей в других вузах Украины.

В «Гидрологических расчетах» даны рекомендации по определению характеристик расчетного (заданной обеспеченности) годового стока и его распределения по сезонам и месяцам (авторы соответственно В. И. Мокляк и Г. И. Швец), минимального стока рек (А. М. Сотченко и Г. А. Чиппинг), максимального весеннего и ливневого стока (А. В. Огиевский), испарения с водной поверхности и заилиения водохранилищ (В. И. Мокляк и М. В. Мялковский). В предисловии к книге раскрыт «секрет» столь быстрой подготовки руководства: часть исследований была выполнена в Институте гидрологии еще в 1937—1940 гг., а само справочное руководство — плод деятельности сотрудников отдела речного стока и А. В. Огиевского, который уже тогда, как и в последующие годы, направлял эту деятельность на удовлетворение наиболее актуальных потребностей водного хозяйства Украины.

В 1948 г. возник вопрос об оценке возможных преобразований речного стока под влиянием агротехнических мероприятий и лесных полезащитных насаждений. Анатолий Владимирович приходит к выводу, что указанные мероприятия будут благоприятствовать использованию водных ресурсов: при неизменной или почти неизменной величине годового стока в целом несколько уменьшится поверхность

и соответственно возрастет подземный сток, более равномерно распределится в течение года сток тех рек, которые имеют заметное подземное питание, максимальные расходы в годы формирования высокого весеннего или ливневого стока останутся практически неизменными, во много раз уменьшится твердый сток (эрозия почв).

В пятидесятые годы приобретает массовый характер строительство прудов. К их проектированию наряду со специализированными учреждениями (Укгидэп, УкргипроСельэлектро и др.) привлекаются организации, не имеющие опыта в выполнении подобных работ. Потребовалось новое справочное руководство, в котором, в отличие от «Гидрологических расчетов» были бы изложены в популярном виде рекомендации по определению расчетных характеристик стока и его сезонного регулирования. При этом следовало отразить особенности стока малых рек, ручьев и балок, и прежде всего учесть возможность их пересыхания и промерзания. А. В. Огиевский выполняет необходимый объем исследований и пишет работу «Особенности гидрологических расчетов для малых рек УССР», с которой знакомит участников I Всесоюзного совещания по использованию малых рек, и вторую — «Упрощенные водохозяйственные расчеты колхозных прудов». Огиевский совместно с сотрудниками Украинского института гидротехники и мелиорации составляет инструктивное руководство по гидрологическим и водохозяйственным расчетам «Колхозные пруды (пособие по проектированию и строительству)», изданное в 1950 г.

Гидрологические характеристики для малых рек при отсутствии наблюдений можно установить по соответствующим данным для створа-аналога, для которого исчислены ежедневные расходы воды за достаточно продолжительный период (по крайней мере не менее 15—20 лет). Однако подбор аналога является делом довольно сложным. Мало сопоставить и выявить равенство или небольшое различие в площадях водосбора, а также в длине и уклоне реки от истока до сравниваемых створов и некоторых других гидрографических характеристик. Безошибочно подобрать аналог может лишь опытный гидролог. Только детально изучив природные условия формирования стока сравниваемых рек и характер хозяйственной деятельности в их бассейнах, специалист может сделать заключение о вероятной аналогии в режиме стока двух рек и о возможности переноса характеристик стока со створа-аналога к створу проектируемого сооружения на неизученной реке.

Известно, что в пределах одного физико-географического района условия формирования стока малых рек сравнительно близки: реки равной длины имеют практически одинаковую площадь водосбора, близки уклоны склонов, почти одинакова степень лесистости и заболоченности их бассейнов, близки характер и степень зарегулирования стока прудами. На этом основании гидролог-исследователь может установить границы районов с практически одинаковыми условиями формирования стока, а по данным о стоке нескольких малых рек одного района установить среднюю для района его расчетную характеристику, вводимую затем в расчет для створа, в котором нет материалов наблюдений. То, что должен делать проектировщик, делает опытный гидролог в процессе районирования, анализируя и обобщая данные по многим створам.

Таково, весьма кратко, обоснование возможности и целесообразности гидрологического районирования территории и разработки порайонных характеристик стока. Очевидно, что осуществить гидрологическое районирование можно было, получив подробные гидрографические сведения о территории и типизировав малые реки. Весь комплекс работ (определение и анализ гидрографических характеристик рек, морфометрических, гидрогеологических и других особенностей их бассейнов, анализ сходимости различных характеристик стока малых рек, выделение границ районов с однотипными проявлениями этих характеристик) выполнили под руководством и с участием Анатолия Владимировича Н. И. Дрозд, Г. И. Швец и Г. А. Чиппинг.

Заслугой А. В. Огиевского является обоснование и реализация гидрологического районирования, необходимого при гидрологических расчетах в случае недостатка или отсутствия материалов наблюдений на малых реках. В качестве примера укажем, что решение о строительстве Каховской ГЭС и создании государственных оросительных систем потребовало уточнения гидрологических характеристик рек в районах орошения на юге УССР. Их уточнили в отделе гидрологии в весьма короткие сроки П. Ф. Вишневский, Н. И. Дрозд, И. А. Железняк, В. И. Мокляк, Г. И. Швец, Г. А. Чиппинг благодаря использованию материалов по типизации рек УССР и районированию территории республики.

Следует, кроме того, отметить исследование А. В. Огиевским режима стока заболоченных рек севера республики и разработку новых норм гидрологических расчетов для проектов осушения болот. По ходоворам с Укргидэпом

сотрудники отдела весьма детально исследовали гидрологические характеристики и водные ресурсы рек Донбасса и бассейна р. Днестра, а по ходовору с УкргипроСельэлектро выполнили гидрологическое обоснование Генеральной схемы сельской электрификации УССР. Хотя непосредственными исполнителями и авторами соответствующих разделов научных отчетов были уже неоднократно упоминавшиеся ранее научные сотрудники отдела гидрологии, роль Анатолия Владимировича в выполнении каждого исследования была велика. Прежде всего он консультировал по методике, анализировал результаты обобщения по каждому разделу, а также тщательно контролировал соблюдение исполнителями срока выполнения исследований. При оформлении результатов исследования А. В. Огиевский выполнял редактирование и при этом нередко дополнял отчеты.

В 1948—1949 гг. в Институте гидрологии и гидротехники под руководством и при участии А. В. Огиевского была начата разработка методов долгосрочных прогнозов характеристик стока Днепра. Учитывая важность и актуальность таких исследований в связи с эксплуатацией Днепрогэса, проектированием и строительством Каховской ГЭС и систем орошения на юге республики, Анатолий Владимирович привлек большой коллектив исполнителей (П. Ф. Вишневский, Н. И. Довга, И. А. Железняк, А. Б. Крыжановская, К. А. Лысенко, В. И. Мокляк, Г. А. Чиппинг) для изучения условий формирования стока, выявления прогностических признаков и разработки методов прогнозов среднегодовых и максимальных расходов воды, объемов и формы гидрографов половодий р. Днепра у Киева и Верхнеднепровска. Исполнители в сравнительно короткие сроки успешно выполнили работу, но завершили обработку материалов, к великому сожалению, уже после смерти руководителя исследований [28].

Представление о деятельности А. В. Огиевского в Институте гидрологии и гидротехники в 1945—1952 гг. будет не полным, если не отметить тогда же написанные им работы, посвященные общим вопросам теории гидрологических исследований и расчетов: изучению водных ресурсов и научно-исследовательским работам по гидрологии, учету воздействия деятельности человека на сток, задачам гидрологических исследований в связи с комплексным использованием малых рек, применению статистических и генетических методов в гидрологии и др.

В статье «Вопросы применения статистических и гене-

тических методов в гидрологии», написанной в порядке участия в дискуссии об указанных методах изучения речного стока, А. В. Огиевский так определил путь развития гидрологии: изучение физической сущности гидрологических процессов, исходя из глубокого анализа генезиса явлений, развитие генетических методов расчетов, основанных на учете основных действующих факторов, неизбежно приведет к тому, что статистические методы займут «чисто служебное, вспомогательное место, которое им должно принадлежать по праву».

В рассматриваемый период заметное место в деятельности А. В. Огиевского занимала организация Богуславской гидрологической станции и руководство ее работой. Эта станция (ныне полевая экспериментальная гидрологическая база Украинского научно-исследовательского гидрометеорологического института) — детище А. В. Огиевского. Чтобы подобрать место для сооружения станции, еще в 1938—1939 гг. было обследовано несколько десятков бассейнов малых рек в пределах лесостепной зоны Украины. Выбор пал на бассейн р. Бутени (приток р. Росавы, которая впадает в Рось), расположенный в Киевской области между городами Богуслав и Мироновка. Станция была открыта в 1940 г., когда начались наблюдения за стоком нескольких маленьких водотоков и на метеорологической станции в Богуславе.

В годы Великой Отечественной войны оборудование станции было уничтожено, водонизмерительные сооружения разрушены, а материалы наблюдений, проведенных в 1940—1941 гг., утеряны. С первых дней работы в Институте гидрологии и гидротехники АН УССР Анатолий Владимирович снова приступает к созданию и оснащению Богуславской гидрологической станции. Он считал ее только одним звеном в цепи большого количества подобных станций, наблюдения на которых должны служить источником сведений о ходе водоотдачи в речных бассейнах — об одном из трех основных исходных элементов расчета расходов воды в период паводка в соответствии с макрогенетической теорией стока.

В Проектном задании по организации станции, написанном в марте 1945 г., А. В. Огиевский так сформулировал цель и содержание работ Богуславской гидрологической станции: «Станция имеет своим назначением выполнять комплекс натуральных гидрологических наблюдений, конечной целью которых является установление физической стороны процессов стекания, стока, просачивания, испарения и

1. Письменное задание по организации Богуславской гидрологической станции и гидротехники АН УССР

1. Цель организации станции и содержание ее работ.

Станция имеет своим назначением выполнение комплексных гидрологических наблюдений, конечной целью которых является установление физической стороны процессов стекания, стока, просачивания, испарения и гидротехнического риска по всем интересам Никандра Васильевича; получение данных о виду стока и основные характеристики водосбора реки, ее водного режима, гидрологических показателей и гидротехнических параметров, необходимых для решения задач, связанных с организацией водоснабжения и водопользования, а также с водосберегающими мероприятиями.

При этом ведение гидрологических наблюдений должно быть организовано в соответствии с общими правилами гидрологической службы АН УССР.

При этом ведение гидрологических наблюдений должно быть организовано в соответствии с общими правилами гидрологической службы АН УССР.

Автограф А. В. Огиевского (из рукописи о проектном задании по организации Богуславской гидрологической станции).

формирования расходов по мере нарастания площади бассейна; попутно имеется в виду изучить основные характеристики дождевого режима, снежного покрова, процессы накопления и таяния снега, процессы эрозии и отложения наносов, ледовые явления и прочие характеристики по режиму сформировавшихся потоков».

К 1951 г. оснащение гидрологической станции в основном было завершено: две метеорологические станции, более 20 дождемерных и столько же снегомерных пунктов, 10 пунктов наблюдений за уровнями грунтовых вод, 6 стоковых площадок, 8 установок для измерения расходов и другое оборудование позволили осветить многие вопросы программы, предложенной А. В. Огиевским. Усилиями сотрудников отдела гидрологии (К. П. Мошинский, Г. И. Швец, П. Ф. Вишневский, Н. О. Дрозд, И. А. Железняк, О. З. Ревера), которые поочередно выполняли обязанности начальника станции, оставаясь старшими научными сотрудниками отдела, Богуславская гидрологическая станция была превращена в одну из экспериментальных гидрологических баз страны.

Уже с начала 50-х годов материалы наблюдений за гидрометеорологическими факторами стока и процессом его формирования на Богуславской станции широко используются при выполнении исследований в отделе гидрологии Института и в родственных учреждениях как в республике, так и за ее пределами. Публикация этих материалов является материальным воплощением большой работы коллектива сотрудников станции, который на протяжении многих лет возглавляет Н. П. Лысенко.

В марте 1951 г., в связи с плохим состоянием здоровья, которое в 1948—1951 гг. непрерывно ухудшалось, Анатолий Владимирович уволился из Института гидрологии и гидротехники АН УССР. Фактически же А. В. Огиевский продолжал руководить отделом до самой смерти, так как дома консультировал сотрудников, редактировал научные отчеты, просматривал подготовленные к печати работы.

В 1945—1952 гг. А. В. Огиевский ведет плодотворную педагогическую деятельность в Киевском гидромелиоративном институте. Возглавляемая им кафедра гидрологии и гидрогеологии (профессор А. М. Дранников, доценты Г. И. Каляев, С. П. Пустовойт, А. В. Свинцов, ассистент Т. Н. Ширяева и др.) успешно ведет педагогическую работу со значительно возросшим в эти годы коллективом студентов. Остро ощущается потребность в учебнике, включающем в соответствии с новой программой изучения весь-

комплекс гидрологических дисциплин. В 1949—1950 гг. Анатолий Владимирович все свободное от занятий время использует для исправления и дополнения изданного в 1941 г. учебника «Гидрология суши».

Опубликованное в начале 1952 г. третье издание учебника «Гидрология суши (общая и инженерная)» на две трети содержит существенно исправленные или написанные вновь разделы. Как в прежнем издании, много места в учебнике уделено определению характеристик стока, водохозяйственным расчетам и прогнозам стока, а в отличие от прежнего в нем подробно освещен процесс формирования поверхностного стока и, в частности, максимального стока; в этом разделе нашли отражение основные положения макроценетической теории формирования стока А. В. Огиевского. В учебнике подробно описаны возможные нарушения природных условий и помещены рекомендации по учету влияния деятельности человека на сток, в том числе по учету регулирующего влияния водохранилищ на паводочный сток рек. Изложение указанных и многих других разделов книги представляет интерес и в наши дни.

Учебник «Гидрология суши» — последняя книга, вышедшая в свет при жизни А. В. Огиевского, его лебединая песня. Список печатных работ Анатолия Владимировича насчитывает 130 наименований общим объемом свыше 720 печатных листов.

Описание деятельности А. В. Огиевского не будет полным, если не отметить, что он был членом научно-технических советов различных ведомств и проектных организаций (Главного управления Гидрометслужбы при СМ СССР, Главводхоза Министерства сельского хозяйства УССР и др.) и экспертом при рассмотрении проектов крупнейших водохозяйственных строек республики, участвовал в различных методических и экспертных комиссиях, оппонировал на защитах диссертаций и выполнял другие работы научно-организационного характера.

УЧЕНЫЙ И ВОСПИТАТЕЛЬ

Открытое приветливое лицо, чуть тронутые сединой волосы и всегда улыбающиеся, светящиеся добротой глаза, располагающие собеседника к откровенному разговору. Во всем его облике ощущалась доброжелательность и внимание, готовность выслушать, понять и, если надо, помочь. Он был готов помочь советом, поделиться своими зна-

ними, оказать любую поддержку. В деловой обстановке или вне службы А. В. Огиевский был одинаков во взаимоотношениях со всеми, независимо от служебного положения, званий и степени знакомства. Таким запомнился Анатолий Владимирович тем, кто общался с ним.

Это был человек прямой, высказывающий свое мнение без прикрас, не скрывая его от заинтересованных лиц. Поэтому писать о нем неправдиво, значит поступить неуважительно к самой памяти об А. В. Огиевском.

Он был ученым в полном смысле этого слова. Главной целью, потребностью его жизни была научная работа: где бы ни был, чем бы ни занимался Анатолий Владимирович, он постоянно раздумывал, непрерывно анализировал явление, физическую сущность которого в данный момент стремился постичь.

Вспоминается такой случай. Лето 1947 г. Бассейн небольшой сплошь облесенной балки Лесной — один из бассейнов Богуславской гидрологической станции. Вторая половина знойного дня. Небольшое грозовое облако повисло над головой и пролилось на землю интенсивным дождем. Прошли считанные секунды, и по крутым склонам побежали резвые ручейки. Анатолий Владимирович говорит, обращаясь к спутникам: «Вот почему наши лесные бассейны ведут себя почти как безлесные! Скот пасут — уплотняют поверхность и уменьшают присущую лесу большую инфильтрацию. Лесной подстилки, которая задерживает часть воды, почти нет — ее увозят для хозяйственных нужд. А мы в раздумье: как объяснить, что материалы некоторых рек не подтверждают общих для северной части Украины зависимостей коэффициентов стока, модулей максимального стока от степени лесистости».

Вся жизнь и деятельность А. В. Огиевского — прекрасная иллюстрация к словам академика В. А. Энгельгардта: «Исследовательская деятельность ученого, научный поиск... результат врожденной физиологической потребности, результат инстинкта, столь же властного, как потребность птицы петь, как стремление рыбы подниматься против течения бурной горной реки» [57].

Об исключительно плодотворной деятельности А. В. Огиевского читатель уже осведомлен. Источники ее: незаурядные способности, трудолюбие и целеустремленность. Он был способен упорно, длительно (иногда годами) раздумывать над одной проблемой, добиваясь ее решения. Но зато как наслаждался он достигнутым результатом, как сияли радостью его глаза, когда заканчивался поиск и он

рассказывал о новой трактовке явления, о новой методике исследования или расчета!

А. В. Огиевский был всегда осторожен в выводах, рекомендациях. Тщательно продуманные доказательства, проверка вывода на «здравый смысл», выполнение многочисленных поверочных расчетов, детальное обсуждение в руководимых им коллективах и заинтересованных производственно-производственных организациях, обмен мнениями с коллегами из других учреждений — все это способствовало разработке тщательно обоснованных рекомендаций.

Анатолий Владимирович твердо отстаивал свои научные убеждения, им отклонялось все, что получено в результате ненаучного подхода к решению данного вопроса. Так, например, отмечая неоспоримо большую эффективность комплекса агролесомелиоративных мероприятий на речных водосборах, А. В. Огиевский отвергал утверждения некоторых гидрометеорологов о предстоящем существенном уменьшении стока рек, исчезновении разрушительных паводков, заметном изменении климата на больших территориях и столь же разительных других переменах, которые произойдут, по их мнению, в ближайшем будущем.

Ученый непрерывно и много работал над расширением своих политических знаний и повышением идеально-теоретического уровня. Он был человеком высокой культуры. Политическая и теоретическая грамотность сочетались в нем с отличным знанием литературы, искусства. Анатолий Владимирович знал на память и при случае читал полюбившиеся ему отрывки из книг, всегда был осведомлен о новой театральной постановке, хорошем кинофильме.

Исполнительный волевой специалист, высокообразованный человек — эти качества А. В. Огиевского сочетались с хорошими организаторскими способностями, деловой смекалкой и личным обаянием. Являясь образцом для подчиненных, к которым он всегда и неизменно относился с уважением, не проща, однако, упущений, Анатолий Владимирович обычно увлекал коллектив на выполнение самых сложных исследований, в том числе таких, которые требовали от исполнителей большого труда, были связаны с преодолением различных трудностей. Этому способствовало умение объяснить задачу, изложить в общих чертах вероятные пути ее решения и красочно рассказать о практической значимости исследования.

Успеху коллективного творчества способствовал систематический контроль за ходом исследований. Перенесемся мысленно на четверть века назад.

Сегодня у профессора Огиевского с утра лекция в Гидромелиоративном институте и к половине одиннадцатого он должен быть в Институте гидрологии и гидротехники. Точно в определенное время в «гидрологическом зале» слышны знакомые всем быстрые энергичные шаги на лестнице, затем в коридоре. Дверь в конце зала открывается, резким взмахом портфель опускается на письменный стол и слышен приветливый голос: «Здравствуйте». Несколько энергичных шагов — и он уже у одного из рабочих столов: «Что у вас сегодня?» или «Что вы делаете?» — начинается «обход».

Во время утреннего знакомства с состоянием дела Анатолий Владимирович дает ответы на небольшие «сиюминутные» вопросы, затем возвращается в кабинет и с каждым исполнителем рассматривает вопросы, требующие раздумий, детального обсуждения. Отдельные положения методики, результаты исследования частного вопроса, если они представляют интерес, обсуждаются с участием всех сотрудников, занятых в данной теме или разделе. Основы методики исследования по теме в целом, результаты ее выполнения обсуждает весь коллектив отдела на семинаре. Следует при этом отметить, что коллегиальность принятых решений по вопросам методики не снимала ответственности исполнителя за результат решения «его» вопросов. В случае неудачи попытки оправдаться: «Мы ведь вместе решили сделать так» — отклонялись безоговорочно.

Семинары не были сугубо официальными, десятки минут самого тщательного теоретического анализа неожиданно прерывались минутным всплеском смеха. Председательствовавший на семинаре и его участники почитали юмор, и удачная шутка, остроумный «розыгрыш» находили достойную оценку.

Взаимоотношения Анатолия Владимировича с сотрудниками не ограничивались научными интересами. Он был участлив, внимателен к каждому, будь то техник или старший научный сотрудник. Хорошо осведомленный о материальном положении каждого, Анатолий Владимирович давал возможность нуждающимся получить дополнительную оплату, для чего одних привлекал к хоздоговорным исследованиям, другим поручал составление гидрологических очерков, рецензий и заключений для проектных организаций.

Успех исследований, выполняемых в отделе, предопределяется не только дружной работой всего коллектива, творческим трудом его руководителя. Он во многом зави-

сит и от квалификации научных сотрудников. Главным в подготовке научных сотрудников Анатолий Владимирович считал приобретение ими наряду с высоким уровнем знаний самостоятельного мышления, умения самостоятельно представить работу: письменно — в виде отчета или статьи и устно — в виде доклада на семинаре, Ученом Совете или конференции. Большой школой в такого рода подготовке Огиевский считал составление рефератов и выступления на семинарах. Анатолий Владимирович просматривал каждую новую публикацию, в том числе зарубежную, затем передавал ее, учитывая опыт и уровень знаний, одному из сотрудников, который подробно знакомился с работой и докладывал ее содержание на заседании специального реферативного семинара.

Ныне решение такой задачи — поддерживать современный уровень знаний сотрудников в той или иной области гидрологических исследований — существенно упростилось благодаря изданию реферативных журналов. Однако такие семинары не утратили своей положительной роли и практика их проведения заслуживает всяческого поощрения. Они были своеобразной школой риторики: обращалось внимание не только на то, что рассказал докладчик, но и на то, как он это сделал. Что же касается умения самостоятельно мыслить, то, если оно не проявлялось во время доклада, в конце его неизменно следовал вопрос: «А ваше мнение о предложении автора?»

А. В. Огиевский был сторонником широких личных контактов с коллегами. Он вел переписку со многими учеными и производственниками. Ни один обращенный к нему вопрос он не оставлял без ответа. Поощрялись командировки в проектно-производственные организации для докладов по итогам исследований, для уяснения актуальности задач, товарищеского обмена мнениями. Не упускалась ни одна возможность выезда в родственные институты и координирующие учреждения для участия в совещаниях, семинарах, конференциях и съездах. Выезжали обычно большие группы заинтересованных лиц: до трех, а иногда и пяти человек. В связи с этим в сметах расходов на выполнение хоздоговорных работ предусматривались значительные суммы на командировки. Анатолий Владимирович неизменно подчеркивал, что затраты на командировки, как и на покупку литературы, самые эффективные, они окупаются сторицей. Дело не только в том, что командинровка весьма оперативный источник получения самой современной информации, но и возможность установить

контакты с коллегами. Иногда выслушанный на конференции доклад ничего нового не давал, но затронутые в нем и во время дискуссии вопросы наталкивали на постановку оригинальной задачи, на создание новой методики.

А. В. Огневский тщательно готовился к каждой поездке, и не только к своему выступлению, которое он всегда проводил с подъемом, хорошо аргументируя все выводы, пользуясь обычно большим количеством иллюстраций. Он внимательно изучал тезисы чужих докладов, проекты решений, готовил свои замечания по существу этих докладов и предложения по содержанию решений. В процессе заседаний внимательно слушал, вникая во все детали, активно участвовал в дискуссии. Выступая, со свойственной ему прямотой высказывал замечания, возражения. При этом он не обижался на доброжелательные и справедливые замечания в свой адрес и удивлялся, когда замечал обиду и резкость в ответ на его критику. Ведь высказывал он ее с единственной целью помочь коллеге улучшить работу!

Весь арсенал педагогических знаний использовал А. В. Огневский для воспитания молодых ученых. К ним он был особенно требователен, иногда даже придирчив, не прощал малейших упущений. Но и подбор в аспирантуру вел очень тщательно. Началом обычно служил обмен мнениями на кафедре или в отделе по кандидатуре будущего аспиранта. Затем, если в коллективе никто не высказывал веских возражений, Анатолий Владимирович приглашал кандидата на собеседование. Во время собеседования взвешивалось все: пришел ли точно в назначенный срок, аккуратность в одежде, умение держать себя при разговоре.

В начале собеседования Анатолий Владимирович обычно уяснял, что привлекает поступающего в гидрологии, каков уровень его знаний и опыт работы и имеет ли он четкое представление об узком круге вопросов, в котором желает испытать свои силы. Несколько групп вопросов ставилось с целью выяснить общий уровень развития: «Какие читаете газеты? Ваше мнение о таких-то последних событиях в нашей стране, за рубежом? Что вы любите читать? Что прочли недавно? Чем же вам не понравился главный герой? Были недавно в театре? Почему имению эта вещь вам запомнилась?» И так на протяжении часа, а иногда и более. Здесь практически уяснялось все: общий уровень развития, культура человека, умение четко изложить свою мысль, обосновать свое мнение. В завершающей части беседа посвящалась биографическим данным,

выяснялось семейное положение, возможность работать дома, материальное положение семьи. Тут же, как бы шутя, давался совет не обзаводиться семьей до окончания учебы в аспирантуре.

Успешная сдача вступительных экзаменов и хорошо написанный реферат завершали изучение будущего аспиранта, но являлись началом кропотливого повседневного воспитания ученого. При этом дружественное, буквально отеческое отношение сочеталось с требовательностью, не допускающей скидок даже в мелочах.

Декабрь 1947 г. Предстоит сдача кандидатского экзамена по спецкурсу. Анатолий Владимирович обращается к аспиранту:

— Что за пометки у порядковых номеров вопросов в вашем экземпляре программы?

— Эти вопросы не совсем изучены.

— Запишите-ка себе один из не очень изученных для ответа, а к нему этих два без пометок.

В ходе ответов «недоработанный» вопрос дает себя знать. Оценка «4». Протест: «Ведь я вам сам рассказал свой секрет» парируется словами: «Лучше бы вы мне его выдали вчера во время консультации».

Аспирант достиг первых успехов в разработке одного вопроса. Он склонен оценить свой труд как величайшее достижение, а себя как маститого ученого. Все, что было написано по этому вопросу до него другими, представляется ему мелочью, не достойной упоминания. В итоге в написанных аспирантом статьях появляются слова: «Мы считаем единственно целесообразным...», «рекомендуемые нами формулы...», «практика гидрологических расчетов при проектировании прудов на территории УССР подтверждает...» и т. д. Анатолий Владимирович устно, а затем в письменной рецензии на эти статьи дает резкую отрицательную оценку некоторым предложениям молодого автора, но особенно зазнайству, недооценке чужих работ, отсутствию должных ссылок. И только в самом конце, понимая, сколь болезненно будет пережито несомненно пронинвшимся учеником все изложенное ранее на шести страницах, кончает: «...Отмеченное мною не следует принимать очень близко к сердцу: возможно, что Вы настолько увлекаетесь, что сами не замечаете этого — это бывает, и, так.(им) обр.(азом), все это, вероятно, не «злостного» характера».

Много внимания уделял А. В. Огневский созданию и сохранению прочных творческих связей с проектно-произ-

водственными организациями. В них он справедливо видел неисчерпаемый источник новых идей, методик, рекомендаций. Сотрудники отдела не только помогали гидрологам этих организаций, но и сами, следуя традиции, возникшей еще во времена и по инициативе Е. В. Оппокова, питались из живительного источника, каким была практика гидрологических расчетов по обоснованию проектов и режима эксплуатации многих тысяч гидротехнических сооружений республики.

Связь с производством способствовала публикация справочных руководств по гидрологическим расчетам. Вторая линия связи — сотни консультаций ежегодно по различным вопросам инженерной гидрологии, за которыми обращались гидрологи или гидротехники буквально всех организаций, в том числе и расположенных за пределами не только Киева, но и Украины. Третья — многочисленные рецензии и заключения по гидрологической части проектов водохозяйственных мероприятий, для составления которых привлекался А. В. Огиевский и его сотрудники, которые никогда не ограничивались одной констатацией «плохо» или «хорошо», а при необходимости помешали рекомендации, как лучше сделать тот или иной расчет, с указанием источника для подробного знакомства с предлагаемой методикой. Не будет преувеличением написать: не было ни одного проекта, начиная от колхозной ГЭС и водохранилища на малой реке и кончая проектами ГЭС на Днепре и Схемой комплексного использования водных ресурсов УССР, которые не прошли бы через руки А. В. Огиевского или сотрудников его отдела.

Четвертая, наиболее эффективная для обеих сторон творческая связь науки и производства — хозяйственные договоры. На хоздоговорной основе для институтов «Гидро-проект» им. С. Я. Жука и его Украинского отделения в Харькове, Укргипросельэлектро, Укргипроводхоза, Украинского и других отделений института «Водоканалпроект», Киевского и других отделений института «Теплоэлектро-проект» были выполнены десятки исследований. Проведение этих работ не только расширяло научный кругозор исполнителей и приучало их делать конкретные выводы в сжатые сроки, но и значительно расширяло финансовую базу исследований, чем всячески содействовало развитию научных работ в целом.

Пятая линия связи — выезды в проектные организации и решение вопросов на местах. Практиковались выезды не только к гидрологам, с которыми отдел уже поддержи-

вал связи, но и к тем, кто по разным причинам не попал ранее или ушел из поля зрения отдела гидрологии.

А. В. Огиевский проявлял заинтересованность в повышении квалификации гидрологов на Украине. Уже известна читателю педагогическая деятельность Анатолия Владимировича в Киевском гидромелиоративном институте. Он шел на осложнение отношений с деканатом, со-знавал возможность временного неудовольствия студентов (жизнь подтверждала его правоту), но оценки ставил исходя из самых высоких требований. «Ничего, что много двоек, — говорил Анатолий Владимирович, — подготовятся еще раз, будут больше знать. Страдаю от этого только я: придется удлинить сроки приема экзаменов».

В начале 30-х годов А. В. Огиевский предлагал начать в Гидромелиоративном институте подготовку специалистов по инженерной гидрологии, но это предложение не было принято. Единственное, что он мог сделать и делал: давал отличные знания по этому предмету всем студентам гидромелиоративного факультета в «своем» институте. Не оставлял без внимания уровень подготовки инженеров-гидрологов в Одесском (до июня 1941 г. — Харьковском) гидрометеорологическом институте и других родственных вузах: подолгу беседовал с приезжавшими на практику студентами, во время многочисленных консультаций выяснял у недавних выпускников слабые стороны их подготовки и принимал все возможные меры, чтобы устранить замеченные недостатки. С большой охотой Анатолий Владимирович неоднократно исполнял обязанности председателя Государственной экзаменационной комиссии в Одесском гидрометеорологическом институте.

Характеристика А. В. Огиевского не будет полной, если не сказать хотя бы вкратце о его обширной общественной работе. Он вел ее неизменно все годы и столь же obstоятельно и плодотворно, как и научно-педагогическую деятельность. В качестве иллюстрации приведем сведения об общественных обязанностях А. В. Огиевского в последние 5 лет его жизни. В 1947 г. Анатолия Владимировича избрали депутатом Сталинского (ныне Радянского) районного Совета депутатов трудящихся г. Киева. Он ведет прием избирателей, не оставляя без внимания ни одну просьбу, организует лекторий для учителей района и т. д. И как гордился он, когда в 1950 г. был переизбран как оправдавший доверие избирателей. В 1948 г. А. В. Огиевский возглавил гидрологическую комиссию Украинского филиала Всесоюзного географического общества; тогда же

он был избран членом республиканского бюро секции технических наук общества «Знание» и др. И не только сам работал, а вовлек в эти общества и включил в активную деятельность всех научных сотрудников отдела гидрологии.

В заключение воспоминаний еще несколько штрихов о его облике. Анатолий Владимирович не лишен был чувства юмора, умел оценить хорошую шутку, любил пошутить сам. И смеялся всегда от души.

Осень 1951 г. После тяжелого сердечного приступа Анатолий Владимирович находился на излечении в одной из клиник Киева. Группа сотрудников навестила его в палате. Устанавливается «натянутая» атмосфера: посетители всем своим видом стремятся показать, что состояние больного не вызывает опасений, но их поведение выдает внутреннюю тревогу. Оценив обстановку, Анатолий Владимирович вдруг протягивает руку и показывает всем график: «Видите, веду научную работу: построил график связи между количеством приступов и количеством принятых мною порошков; зависимость прямая и почти функциональная. Показал ординатору, согласился со мной — отменил назначение». Все заулыбались, тревожное чувство покинуло стены комнаты, и началось в этом же духе: «А знаете, Анатолий Владимирович...»

Весна 1951 г. В купе Анатолий Владимирович и аспирант, который едет в Москву на защиту диссертации. У аспиранта настроение, знакомое всем, кому пришлось пережить дни перед защитой. Вдруг он слышит вопрос: «Любите Ильфа и Петрова? Вот и отлично. А помните сцену встречи сыновей лейтенанта Шмидта? Ну-ка послушайте». И вот по памяти уже рассказана встреча «братьев» в горсовете, «предание» тела одного из них земле и т. д. Смех и восклицания: «А помните!» — заглушают дробный стук колес.

А. В. Огиевский весьма ревностно относился к мнению лиц, окружавших его на службе и вне ее, очень переживал ущемление своего достоинства. Он был честолюбив, но не в смысле стремления к высокому служебному положению, он желал увидеть положительную оценку своей деятельности научной общественностью, развитие результатов своих работ другими учеными.

А. В. Огиевский имел возможность убедиться в положительной оценке своих научных работ. До 1941 г. только отдельные его рекомендации и методы исследований и расчетов были использованы и развивались другими учеными.

Но в послевоенные годы, после публикации «Основных закономерностей» и «Бассейнов-индикаторов» значительная часть основных положений развивалась в работах многих ученых (помимо учеников А. В. Огиевского).

А. В. Огиевский находил удовлетворение в большом объеме публикаций. Его радовало издание учебников, написание и переработка которых в условиях неизменной и предельной занятости несомненно требовали самоотверженного труда (до 16 часов в сутки), за который он расплачивался слишком дорогой ценой — своим здоровьем. Но зато как Анатолий Владимирович сиял, когда медленно и торжественно извлекал из портфеля и клал на стол только что полученный им том новой монографии или учебника. Не оставался он равнодушным и к публикации статей. Самолюбие А. В. Огиевского не имело ничего общего с самомнением: что я сказал, то единственно верно. Так, некоторые критические замечания, высказанные по поводу отдельных положений макрогенетической теории стока, были учтены им немедленно, другие — тщательно рассмотрены в процессе специально поставленных исследований.

Вторая иллюстрация. Май 1951 г. Научный сотрудник не согласен с выводом А. В. Огиевского о непригодности его способа расчета. В кабинете Анатолия Владимировича происходит обмен мнениями, обстановка все более накаляется. Звонок известил о конце рабочего дня, и спорившие разошлись, не прияя к единому мнению. На следующий день, как только началась работа, раздается телефонный звонок. Сотрудник слышит голос Анатолия Владимировича: «Я был не прав, считать нужно так, как предлагаете вы».

Дискуссии, жаркие споры, разногласия чисто научного плана осложняли, но никогда не вызывали разрыв контактов Огиевского с коллегами. В этом смысле характерен пример взаимоотношений А. В. Огиевского и Ф. И. Быдина. Расхождение в мнениях по одному из вопросов, которое вышло на страницы печати, нарушило дружественные отношения, сложившиеся еще во время совместной работы в Службе оповещения Днепростроя. Восстановлению прежних отношений помогла дарственная надпись на книге «Стік та фактори стоку»: «Федору Игнатьевичу Быдину... в ознаменование наших прежних добрых отношений, восстановление коих, с моей точки зрения, было бы весьма желательно!

По-видимому, нехорошо вообще проявлять в научной

работе излишний темперамент — это отчасти готов принять и на свой счет. 29.III.1936.»

В начале 1952 г. в состоянии здоровья А. В. Огиевского наступило некоторое ухудшение, но никто не ожидал печального исхода. Неизменная бодрость и жизнерадостность Анатолия Владимировича обманывала всех. Казалось, что несгибаемая воля к жизни позволит ему преодолеть недуг и он проживет еще много лет. Но утром 3 апреля еще один инфаркт вывел сердце из строя.

НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ

Перестало биться сердце ученого, но он живет среди нас в своих трудах — публикации составляют видимую основу его научного наследства. Продолжительность этого второго периода жизни ученого целиком зависит от результатов испытания ценности наследства самым объективным критерием — временем. Не все работы выдерживают это испытание. Их автор в процессе исследований может улучшить или отвергнуть результаты своих прежних изысканий. Это может быть также следствием исследований учеников и последователей ученого. В таких случаях в новых научных работах отдается дань уважения прошлому и старая проблема получает новое звучание.

Возможен, однако, и не столь благополучный ход событий. Иногда новые исследования начисто отвергают все сделанное ранее: со временем обнаруживается ошибка в самой трактовке явления, в методике проведения исследования или погрешность, допущенная при анализе его результатов.

Все указанные причины потери актуальности некоторых публикаций проявили себя и в отношении наследства А. В. Огиевского. Поэтому в списке основных публикаций, приведенном в конце книги, помещено только 28 работ из 136, которые А. В. Огиевский включил в последний составленный им список научных трудов.

Список основных работ дает полное представление о направлениях исследований, которыми занимался А. В. Огиевский. Результаты их уже известны читателю, так как они вкратце были изложены выше при описании деятельности Анатолия Владимировича. Не переходя к более подробному их изложению, ограничимся перечнем основ-

ных направлений исследований и указанием количества публикаций по каждому из них (в скобках):

методика гидрологических прогнозов и их организация (26),

методика гидрометрических работ и их производство (20),

режим речного стока (20),

закономерности формирования и расчеты характеристик максимального стока (18),

расчеты регулирования стока (8),

учебники и учебные пособия (7),

работы общего характера (16) и др.

Представляется целесообразным несколько детальнее ознакомить читателя только с актуальной и в наши дни теорией А. В. Огиевского формирования стока. Но прежде следует представить себе тот фундамент, на котором Анатолий Владимирович воздвигал здание — макрогенетическую теорию формирования стока. Этапы ее создания можно проследить, рассмотрев публикации по вопросам максимального стока рек, предшествовавшие появлению «Основных закономерностей».

Знакомясь с научной деятельностью ученого в тридцатые годы, читатель узнал, что чтение курса студентам и подготовка учебника гидрологии суши побудили Анатолия Владимировича начать исследования максимального стока. В первом издании «Гидрологии суши» (1933 г.). А. В. Огиевский ограничивается беспристрастным изложением эмпирических формул Д. И. Кочерина, А. Каравеевского-Волка и Ю. В. Ланге, которые применялись в те годы для определения максимального расхода талых вод Q_m . Эти формулы отражали хорошо известное гидрологам явление редукции модуля максимального стока с увеличением водосборной площади F , т. е. уменьшение количества воды, стекающей в единицу времени с квадратного километра площади водосбора $M_m = Q_m : F \text{ м}^3/\text{сек. с км}^2$. Например, формула Д. И. Кочерина для района, в пределах которого находится Полесье, имела такой вид:

$$M_m = \left(\frac{2,88}{F^{0,236}} - 0,13 \right), \quad (1)$$

где δ и β — коэффициенты для учета влияния соответственно рельефа и лесистости.

Сравнение результатов вычислений с величинами наблюденных максимальных расходов воды на реках Ук-

результаты показали, что расчеты по формуле (1) дают преувеличение на 15—20% и более. Анализ материалов наблюдений по большому числу опорных пунктов, в частности в бассейне Днепра выше Киева, позволил А. В. Огиевскому уточнить параметры формул Д. И. Кочерина. Этот же анализ показал, что не одним размером площади и величиной показателя степени n при F определяется максимальный расход. Стала очевидной необходимость выявления и оценки роли всех факторов формирования максимального стока, что возможно только на основе детального исследования самой сути процесса, происходящего в бассейне реки, понимания закономерностей движения воды по склонам, затем в ручейках, ручьях, речушках и, наконец, в руслах и поймах (при высоких расходах) рек — притоков первого порядка и в основной магистрали. Требовалось не только понять, но и выразить математически весь этот процесс, разработать способ расчета движения воды от истока до замыкающего створа на основной магистрали.

Представление о процессе формирования дождевого стока и различных его фазах, о последовательности участия отдельных частей малого бассейна в формировании расходов воды в рассматриваемых створах давала работа Н. Е. Долгова [13]. Но в ней освещена больше качественная, чем количественная сторона процесса. Кроме того, Долговым не рассматривался вопрос об учете особенностей формирования весеннего стока на крупных водосборах, измеряемых тысячами квадратных километров. Полезная схема формирования стока на отдельных частях водосборов была опубликована в 1931 г. А. Н. Костяковым [26]. Правда, она составлена применительно к особенностям расчета осушительных каналов, которые делят осушаемый массив на отдельные элементы (скаты). Но некоторые ее положения (в частности, обоснованные изменчивости действующей площади и коэффициента замедления стока, деление водосборной площади на равные полоски, ширина которых равна скорости пробега воды по водосбору за единицу времени) следовало учесть при анализе процесса формирования стока на поверхности речного бассейна.

Очень наглядно иллюстрируют рисунки А. Н. Костякова все происходящее на поверхности склона в различные моменты времени. А главное во всем этом — подсчет расхода притока в канал с учетом времени добегания и выявление различий в процессе формирования расходов в зависимости от соотношения между продолжительностью добе-

гания воды от верхушки склона до осушительного канала t и продолжительностью осадков t_c . Хотя речной бассейн — не склон, но его можно схематически представить как совокупность множества склонов. Однако начать исследование необходимо с оценки правомерности допущений, которые принял А. Н. Костяков: водоотдача в пределах расчетного интервала времени неизменна, осадки выпадают в начале интервала, а сток относится к его концу, скорость движения воды по склону постоянна во всех его частях и неизменна на протяжении всего периода стока.

Как математически выразить процесс формирования стока на речном бассейне, и прежде всего образование расхода в замыкающем створе, из частных расходов, «вышедших» из отдельных частей бассейна в разное время в соответствии с разницей во времени добегания? Ответ на этот вопрос дан в работе М. А. Великанова, в которой описан гидромеханический анализ склонового стока. Этот анализ основан на водном балансе криволинейного прямоугольника, выделенного в пределах склона, по которому происходит стекание слоя воды со скоростью V . Зная скорость в каждой точке, можно определить продолжительность добегания t и провести изохроны на карте бассейна. Если известны одинаковые для всего бассейна слой осадков h и слой потерь p , расход воды на момент времени t может быть определен по уравнению

$$Q_t = \int_0^t (h - p) \frac{d\omega}{dz} dz. \quad (2)$$

К сожалению, М. А. Великанов не довел разработку метода расчета стока до практического приложения. Даже в работе 1940 г. описание гидромеханического анализа склонового стока М. А. Великанов завершает так: «Рассмотренный нами генетический анализ формирования весеннего половодья пока еще не может быть непосредственно использован для получения расчетных данных при водохозяйственном проектировании...». Далее следует объяснение: «...Мы пока еще не в состоянии провести на карте бассейна изохроны весеннего стока ввиду отсутствия даже приближенных формул для скоростей стекания талых вод» [4].

Изучены десятки работ советских и зарубежных гидрологов. Вывод очевиден: разработка теории поверхностного стока не вышла за рамки теоретических построений, осно-

ванных на многочисленных допущениях и схематизациях отдельных частей весьма сложного процесса стока.

Продолжительные раздумья. Снова и снова сопоставляются и анализируются почерпнутые из разных источников сведения об элементах процесса. Наконец наступает время, когда предположения приобретают вид решений, пусть не во всем еще законченных. Но уже ясна цель и основы методики нового исследования: детально изучить само явление максимального стока, выявить роль каждого фактора его формирования, выделить основные факторы и представить их в виде основных параметров расчетной формулы, оценить роль второстепенных факторов и указать способы их учета при условиях, когда влияние этих факторов может оказаться заметным.

На лист бумаги строка за строкой ложится план монографии «Формирование максимальных расходов и вычисление их характеристик для водотоков УССР». Реализация этого плана потребовала пяти лет (1935—1939 гг.) кропотливого труда, вдохновенного творчества. Дни успешной работы, когда решение вопроса приходит как бы само собой и даже недоуменно спрашиваешь себя: как это я раньше не догадался, ведь это так просто? — сменяются днями, неделями упорных размышлений и расчетов, отвергающих, казалось бы, уже готовые и даже, на первый взгляд, остроумные решения. Сколько выполнено таких расчетов в виде таблиц-лестничек, каждая ступенька которой — сток с межизохронной площади? Десятки часов затрачено на расчеты стока для гипотетических бассейнов с последовательным изменением величины какого-либо ведущего фактора (в тридцатые годы не было электронно-вычислительных машин и неведом был исследователю столь модный ныне термин: численный эксперимент).

Что же сделал А. В. Огиевский в ходе исследования? Вкратце ответ на этот вопрос можно сформулировать так: рассмотрен одиночный бассейн, состоящий из двух наклоненных к реке плоскостей. Он делится изохронами, количество которых равно времени продольного добегания t_b , на поперечные полосы. Каждая плоскость разделена изохронами поперечного добегания на t_n продольных полосок. Поверхность всего бассейна, разделенная таким образом на ряд элементарных площадок, затем делится на зоны, в пределах которых находится x_1 , x_2 и т. д. элементарных площадок, удаленных на одинаковые расстояния от замыкающего створа. Зная слой стока за паводок h и доли этого стока на каждый день отдачи m_1 , m_2 и т. д., можно

определить сток, образовавшийся в пределах каждой зоны, сумма которого (с учетом времени добегания) является расходом в замыкающем створе:

в 1-й день

$$Q_1 = x_1 h m_1,$$

во 2-й день

$$Q_2 = x_1 h m_2 + x_2 h m_1$$

и т. д.

Многочисленные расчеты по формуле (3) позволили А. В. Огиевскому рассмотреть закономерности формирования ежедневных расходов воды, в том числе и максимального расхода, для различных соотношений t_c , t_n и t_b , при наличии одного или нескольких притоков и разном их расположении по отношению к основной реке. Используя результаты этих расчетов, он оценил влияние различных факторов стока на максимальный расход и форму гидрографа в целом: размера бассейна, рельефа, густоты и очертания гидрографической сети, величины и формы графика отдачи, русского регулирования и др.

Описываемое исследование заключают практические рекомендации в виде новых формул для расчета максимального расхода весеннего половодья и ливневого стока.

Прошло немного времени, и новые исследования А. В. Огиевского позволили ему уяснить недостатки первых своих построений: преувеличение роли поперечного склонового добегания, недооценку роли русского регулирования, недостаточную разработку способов определения исходных данных и трудоемкость расчетов.

Исследования процесса формирования поверхностного стока, выполненные в 1935—1939 гг., послужили основой для создания макрологистической теории стока. На протяжении последующих 1,5 лет А. В. Огиевский испытывал эту схему процесса формирования стока применительно к условиям реальных водосборов. Он исключил из расчета процесс склонового стекания, оценил значение русского регулирования и ввел его в расчет в качестве одного из основных компонентов.

Таким образом, мы подошли к изложению основ макрологистической теории поверхностного стока А. В. Огиевского. Уже само название теории означает, что она предполагает учет макропроцессов формирования стока в виде укрупненных показателей. Такой подход к решению задачи был единственным возможным при чрезвычайной

сложности и огромном разнообразии тех процессов, в результате которых поступающая на поверхность бассейна талая или дождевая вода превращается в расходы у замыкающего створа. Учет всех деталей этого процесса и ныне не возможен, так как в отношении ряда элементов процесса не установлены не только количественные, но и качественные зависимости стока от определяющих его факторов. Однако и при наличии этих связей решение задачи с учетом взаимодействия всех факторов столь трудоемко, что даже возможность использования ЭВМ пока еще не позволяет говорить о реальности подобного решения. Следует учесть, что решение уравнений, строго описывающих процесс, например, движения воды в реке, оказывается зачастую нецелесообразным и его приходится заменять упрощенным из-за недостатка исходной информации для детального строгого расчета.

Заслуга А. В. Огневского в том и состоит, что он весь процесс со всем многообразием условий образования стока представил в виде цепи из трех крупных звеньев. Каждое звено с той или иной степенью приближения передает генезис определенного этапа формирования стока. Этим определяется правомерность названия «генетическая».

О сущности теории А. В. Огневского автор решил рассказать на примере формирования весеннего половодья в бассейне р. Уборти выше с. Перга, надеясь, что это облегчит читателю ее восприятие (рис. 1).

Рассмотрим бассейн р. Уборти (правый приток р. Припяти). В канун весны 1966 г. в бассейне, площадь которого $F = 2880 \text{ км}^2$, запас воды в снежном покрове был большим. Если бы вся почти полуметровая толща снега растаяла на месте, вода покрыла бы землю десятисантиметровым слоем. Но часть воды впитывается в почву, немного расходуется на испарение в период снеготаяния, а большая часть стекает по поверхности. Стекание происходит по густой сети небольших ручейков, и не будет ошибкой назвать этот этап склоновым стеканием. Но «жизненный путь» ручейков до ближайшего углубления в земле — несколько десятков или сотен метров. Здесь уже образуется ручей и вода течет по руслу, возможно временному. Ручьи, слившись, образуют речушку, которая появляется почти всегда при заметном весеннем или дождовом стоке и имеет свое ложе.

Остановимся пока на этом этапе движения воды. Он весьма важен для гидролога: здесь завершается процесс, в результате которого в мельчайшую гидрографическую

сеть поступает талая вода. Ее больше на крутом склоне, чем на пологом, меньше в лесу, чем в поле, и т. д. Можно ли подсчитать, сколько и где поступает воды в ручьи и речушки? В наши дни это можно, но применительно к большому речному водосбору это не нужно. Мы рассматриваем процесс формирования стока в створе, который удален от истока на 136 км. Расход воды, который «прошел» сегодня у с. Перга, образовался в результате слияния порций воды, попавшей в русловую сеть за предыдущие чет-

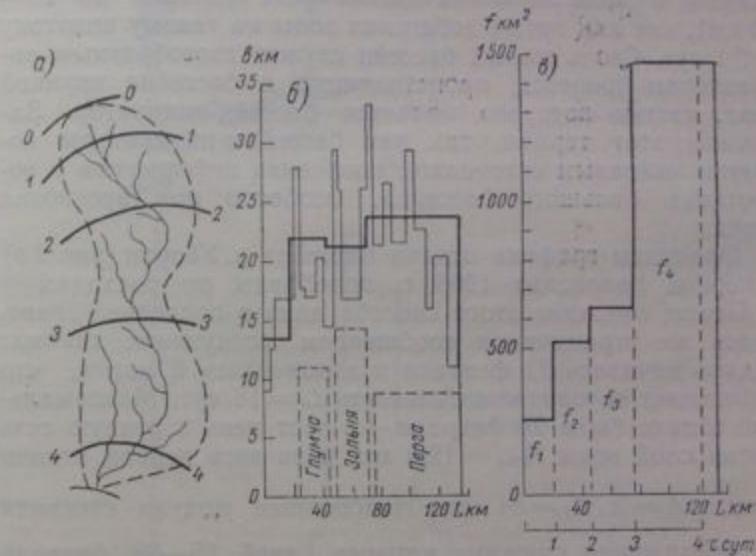


Рис. 1. Бассейн р. Уборти выше с. Перга.
а — план бассейна, б — идограмма бассейна, в — график единичных пло-
щадей $f = \varphi(t)$.

веро суток (в этом мы убедимся ниже). Для расчета или прогноза стока достаточно знать среднесуточные расходы стока $Q_{\text{ес}}$ и только для суток с максимальным среднесуточным расходом $Q_{\text{мес}}$ необходимо знать наибольший внутрисуточный срочный расход воды $Q_{\text{мес}}$. Есть ли необходимость в исследовании явления по интервалам времени менее суток? Ответ очевиден, как очевиден тот факт, что при рассмотрении явлений с «округлением» всех процессов до суточного интервала нет необходимости в учете

особенностей хода склонового стока, продолжительность которого t_c измеряется часами*.

После пространного, но необходимого для понимания основных «звеньев» рассматриваемой теории объяснения возвратимся к процессу снеготаяния. Среднее поступление воды в мельчайшую сеть ($\text{м}^3/\text{сек. с км}^2$) за каждые сутки периода снеготаяния t_c отражает график водоотдачи речного бассейна (сокращенно — график отдачи) $M = f(t_c)$. Подобный график учитывает взаимодействие всех гидрометеорологических факторов стока и может быть построен по данным о стоке на очень малой реке (длиной до 20—40 км), так как время добегания воды по такому водотоку $\tau < 1$ сут. Столь малый бассейн служит своеобразным индикатором процесса, происходящего в бассейне крупной реки, частью которого является бассейн-индикатор. Запомним этот термин, так как бассейны-индикаторы являются основным источником получения информации о водоотдаче большого бассейна, особенно при прогнозах стока.

Ординаты графика отдачи бассейна р. Убортин (рис. 2 в) в период половодья 1966 г. подобраны по расходам у с. Перга; описание этого способа дано в последней главе. Здесь же ограничимся сообщением следующих данных: отдача началась 21 февраля и закончилась 8 марта, что определяет ее продолжительность $t_c = 16$ сут. Максимальной отдаче была 26 февраля — в этот день в речную сеть попал слой воды $A_{mc} = 12,5$ мм, а за весь период отдачи стекло $A = \sum_i A_i = 84$ мм. Наибольшие модули стекания на протяжении смежных четырех дней 25—28 февраля оказались соответственно равны 0,1067; 0,1449; 0,1281 и $0,1277 \text{ м}^3/\text{сек. с км}^2$.

Но возвратимся к ручьям и речушкам. Сливаясь, они образуют очень малые реки (каждая капля воды, даже поступившая от самой отдаленной приводораздельной части бассейна, не будет перемещаться в такой реке более суток — $\tau \leq 1$). Из них вода поступает в более крупные реки и так далее до замыкающего створа. Процесс перемещения воды с отдельных частей бассейна к замыкающему створу происходит в полном соответствии со временем добегания. Закономерность такого поступления отражает график распределения единичных (частных) площадей

* Сказанное справедливо для достаточно больших водосборов. — Ред.

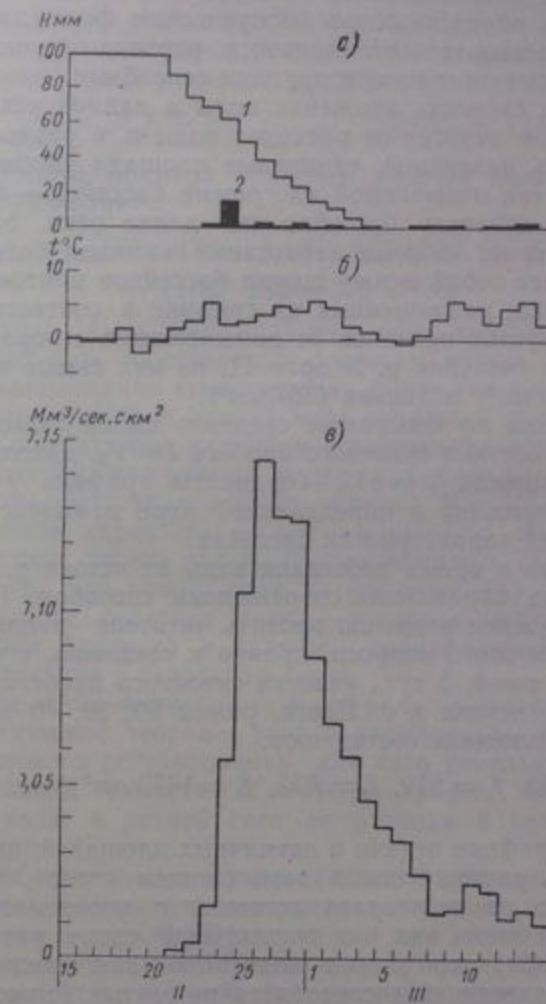


Рис. 2. Гидрометеорологическая характеристика половодья 1966 г. в бассейне р. Убортин выше с. Перга.

а: 1 — запасы воды в снеге, 2 — жидкие осадки; б — среднесуточная температура воздуха; в — график водоотдачи бассейна $M = f(t_c)$.

$f = \varphi(\tau)$. Он-то и представляет второе основное звено в расчетной схеме А. В. Огиевского (рис. 1 в). Необходимые для его построения данные о скорости добегания воды V_k могут быть определены по эмпирическим формулам, времени перемещения максимального расхода (уровня) по реке в предыдущие годы и другими способами.

Так как скорость движения воды в данной реке главным образом зависит от расходов воды и в разные годы может быть различной, единичные площади удобно определять по так называемой иодограмме бассейна — графику изменения ширины бассейна по длине реки $b = f(L)$. Строится он по таблице нарастания площади бассейна и представляет собой сумму ширин бассейнов притоков первого порядка, размещенных на графике в соответствии с удалением устья притоков от замыкающего створа. Таких притоков в бассейне р. Уборти 11, из них самые крупные Перга (633 км^2) и Зольня (357 км^2).

Определив по иодограмме среднюю ширину бассейна в пределах участков суточного пробега $l = V_k$, находим единичные площади $f = bV_k$ — ординаты графика $f = \varphi(\tau)$, который отражает в определенной мере комплекс гидрографических характеристик бассейна.

Скорость и время добегания воды от истока р. Уборти до с. Перга определены современным способом. Поэтому автор вынужден вторично просить читателя подождать с решением этого вопроса, приняв к сведению, что время добегания $\tau = 4, 3$ сут., участки суточного пробега, увеличиваясь от истока к с. Перга, равны 20, 30, 40 и 46 км, а частные площади составляют:

$$f_1 = 253, f_2 = 519, f_3 = 635, f_4 = 1473 \text{ км}^2 \text{ (рис. 1 в).}$$

Имея графики отдачи и единичных площадей, несложно подсчитать расход воды в замыкающем створе, который образовался в результате стекания с поверхности бассейна. Для этого, как и в предыдущей схеме расчета по формуле (2), необходимо подсчитать для каждого дня сумму произведений последовательно взятых (с учетом добегания) среднесуточных отдач M на единичные площади f , количество которых соответственно равно t_c и τ . В первый день паводка расход стекания равен произведению отдачи первого дня на площадь, ограниченную изохронами τ и $\tau - 1$,

$$Q_{21 \text{ II}} = M_1 f_1 = 0,0025 \cdot 1473 = 3,68 \text{ м}^3/\text{сек.},$$

во второй день — сумме двух произведений

$$Q_{22 \text{ II}} = M_2 f_1 + M_1 f_{1-1} = 0,0048 \cdot 1473 + 0,0025 \cdot 635 = \\ = 8,19 \text{ м}^3/\text{сек.}$$

Аналогичным образом расход стекания в интервал времени i может быть вычислен по формуле

$$Q_i = M_i f_i + M_{i-1} f_{i-1} + \dots + M_{i-t_c+1} f_1. \quad (4)$$

В качестве примера приведем подсчет максимального расхода стекания

$$Q_{28 \text{ II}} = 0,1277 \cdot 1473 + 0,1281 \cdot 635 + 0,1449 \cdot 519 + \\ + 0,1067 \cdot 253 = 372 \text{ м}^3/\text{сек.}$$

Формула (4), вытекающая из теории изохрон, известна под названием генетической формулы стока. Правомерность наименования «генетическая формула» очевидна, так как уравнение (4) в полной мере отражает процесс образования расхода под влиянием основных факторов формирования стока; они учтены двумя укрупненными показателями: гидрометеорологических условий $M = f(l_e)$ и гидрографической характеристики $f = \varphi(\tau)$. Что же касается слова «сток», то его целесообразно заменить словом «стекание», так как при расчете по формуле (4) не учитывается третье основное звено — русловое регулирование, следствием которого и является трансформация гидрографа стекания в гидрограф стока.

Из вышеизложенного очевидна роль третьего звена макроидентической теории — учет в укрупненном виде влияния руслового регулирования, для чего используется кривая русловой емкости $W = f(Q)$ — график зависимости объема воды в речной сети от расхода в замыкающем створе (рис. 3).

Чтобы понять, почему необходимо учитывать русловое регулирование, следует мысленно перенестись на склоны, к ручейкам и ручьям. В первые же дни снеготаяния вода поступает к этой мельчайшей гидрографической сети, начинает двигаться по ней, одновременно заполняя ее. На это наполнение затрачивается какая-то часть стока в период увеличения расходов воды. Когда снеготаяние в бассейне заканчивается, расходы талой воды некоторое время поддерживаются за счет запаса, накопившегося в этой сети.

Аналогичная картина имеет место в очень малых, средних и крупных реках. Разница состоит в том, что, чем

больше река, а главным образом чем шире ее русло и пойма и меньше уклон, тем большая часть стока затрачивается на заполнение русловой емкости (под последней мы понимаем емкость как русла, так и поймы). В период спада, наоборот, образовавшийся в бассейне сток по мере перемещения по реке увеличивается за счет опорожнения всех русловых запасов.

Роль руслового регулирования весьма существенна.

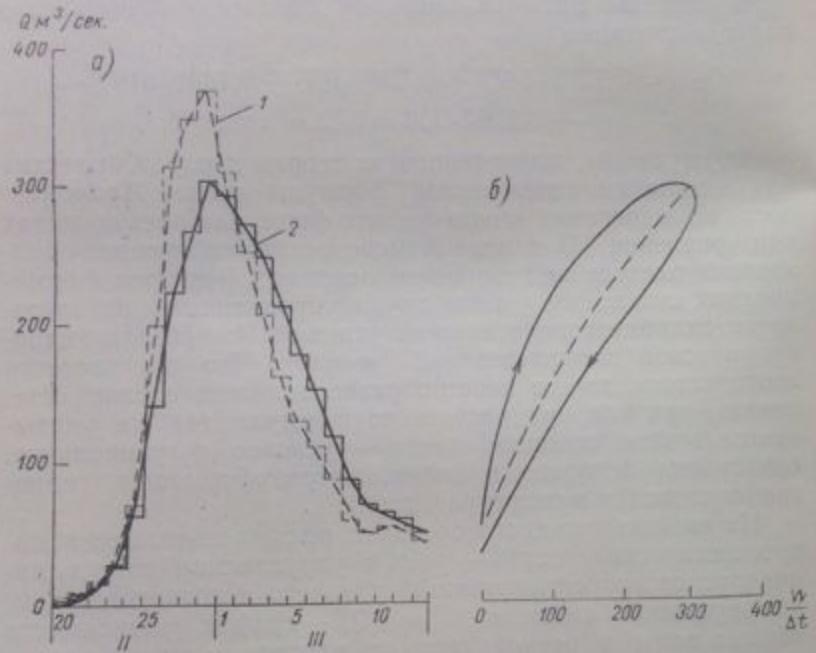


Рис. 3. Гидрографы стекания (1) и стока (2) р. Уборства у с. Перга
 (a) и кривая изменения накопления русловой емкости $\frac{W}{\Delta t} = f(Q)$
 в период половодья 1966 г. (б).

Недоучет описанного процесса, особенно в районах низменностей, может повлечь за собой значительные погрешности в расходах воды. Чтобы убедиться в этом, читатель может обратиться к нашему примеру и увидеть, сколь значительно расхождение между ординатами гидрографов стекания и стока (рис. 3). Разница между максимальными расходами $\Delta Q = Q'_{\max} - Q_{\max} = 372 - 306 = 66 \text{ m}^3/\text{sec}$. — это преувеличение наблюденного максимума на 21%. Вот что влечет за собой недоучет руслового регулирования.

И это далеко не предел для данного бассейна. Следует учесть, что в 1966 г. водоотдачу от снеготаяния увеличили и ее продолжительность удлинили дожди (рис. 2), а в таких условиях гидрограф имеет плавные очертания, объем стока оказывается сравнительно большим и русловое регулирование влияет меньше, чем в годы дружного снеготаяния, короткого периода водоотдачи, и, как следствие всего этого, — более «острого» гидрографа.

Формула (3) А. В. Огиевского не учитывала русловое регулирование. Сопоставляя гидрографы стекания и стока, анализируя причины несовпадения вычисленных и наблюденных максимумов, изучая работы Н. М. Бернадского [1] и зарубежных авторов [58], А. В. Огиевский пришел к выводу о необходимости учета руслового регулирования.

Ординаты кривой объема русловой емкости (сокращенно — кривой объемов) можно определить как сумму разностей расходов гидрографов стекания и стока

$$\frac{W_t}{\Delta t} = \sum_1^l (Q' - Q) = f(Q_t). \quad (5)$$

Расчеты по формуле (5) показали, что в рассматриваемом примере наибольший объем, временно задержанный в русловой сети выше с. Перга, был 1 марта 1966 г. и составил он среднесуточный расход $\frac{W}{\Delta t} = 309 \text{ m}^3/\text{sec}$, или $W = 309 \cdot 86400 = 26,6 \text{ млн. m}^3$. Много это или мало? Для сравнения укажем, что объем половодья 1966 г. составил 276 млн. m^3 , т. е. русловая емкость не достигает и 10% всего стока. Однако ее оказалось достаточно, чтобы снизить максимальный расход на 18%.

Поэтому в окончательный вариант генетической формулы стока А. В. Огиевский вводит учет руслового регулирования

$$Q_t = Q'_t + f(W) = M_t f_t + M_{t-1} f_{t-1} + \dots + M_{t-t_c+1} f_1 \mp f(W), \quad (6)$$

где $f(W)$ — уменьшение (увеличение) расхода стекания в связи с наполнением (опорожнением) русловой емкости.

Таковы основные звенья макрологистической теории поверхности стока А. В. Огиевского. В результате исследований основных закономерностей формирования стока, выполненных в 1940—1941, 1943 гг., были уточнены некоторые важные дополнительные стороны этого процесса.

Влияние основных факторов стока на процесс его фор-

мирования зависит от размера реки, а также от соотношения между временем водоотдачи t_c в ее бассейне и временем добегания τ . Ранее мы оговорили, что реку, в пределах которой добегание менее расчетного интервала времени $\tau < t_c$ (обычно сутки — для половодного и один или несколько часов — для ливневого стока), будем называть очень малой. Дополним это определение еще двумя: к категории малых относится река, в бассейне которой продолжительность отдачи больше времени добегания $1 < \tau < t_c$; реку следует считать большой, если $\tau > t_c$.

Форма гидрографа стекания для малой (а также очень малой) реки определяется формой графика отдачи. Всякие изменения в форме графика отдачи вызывают такие же изменения в форме гидрографа стекания. При $\tau = t_c$ на форме гидрографов стекания в одинаковой степени сказываются как форма графика распределения площадей, так и форма графика водоотдачи. Форма гидрографа стекания для большой реки определяется очертаниями графика единичных площадей, ход отдачи мало сказывается на закономерностях стока в период паводка.

Соответственно различны и закономерности формирования максимального расхода. Он формируется со всей площади малого бассейна, так как [см. формулу (4)] максимум является результатом перемножения на τ единичных площадей такого же количества наибольших ординат графика отдачи. Он наступает тогда, когда средняя отдача за время τ будет наибольшей. В рассматриваемом примере это произошло 28 февраля (рис. 2 и 3)

$$Q'_{28\text{ II}} = M_{28}f_4 + M_{27}f_3 + M_{26}f_2 + M_{25}f_1 = 372 \text{ м}^3/\text{сек.}$$

В большом бассейне максимальный расход стекания формируется не со всей его площади, а только с ее части, так называемой действующей площади F_d . Она (площадь) равна сумме t_c единичных площадей в наиболее широкой части бассейна. Максимальный расход, подсчитанный по формуле (4), равен сумме t_c произведений всех ординат графика отдачи на такое же количество наибольших единичных площадей.

Из изложенного следует, что максимальный расход гидрографа стекания можно подсчитать, не прибегая к расчетам по формуле (4),

для малого бассейна

$$Q_m = \rho \bar{M}_{t_c} F_d, \quad (7)$$

для большого бассейна

$$Q_m = \phi \bar{M}_{t_c} F_d, \quad (8)$$

где ρ и ϕ — соответственно коэффициенты неравномерности отдачи и развития бассейна, $\bar{M}_{t_c} = \sum_i M_i : \tau$ и $\bar{M}_{t_c} = \sum_i M_i : t_c$ — соответственно средняя отдача за периоды добегания и отдачи, $F_d = V_h t_c b_d$ — действующая площадь, b_d — средняя ширина бассейна в пределах действующей площади.

Изложенное дает возможность оценить различную роль основных звеньев в формировании стока на малом и большом бассейнах.

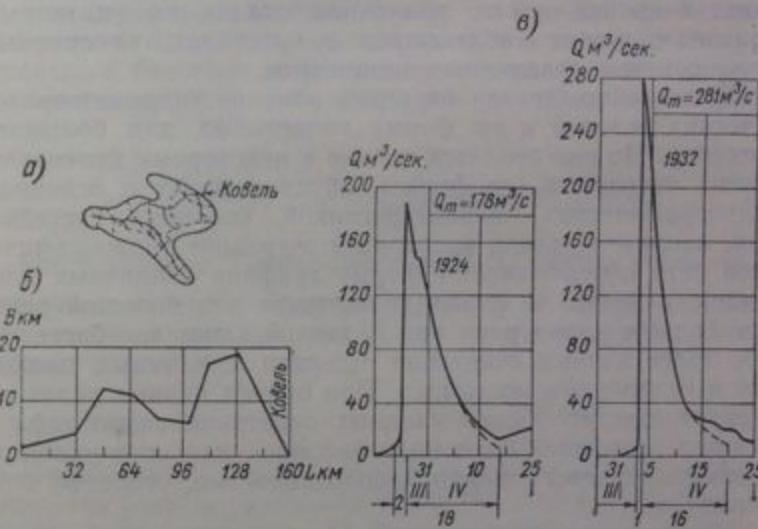


Рис. 4. План бассейна (а), идограмма бассейна (б) и гидрографы высоких половодий на р. Турии у г. Ковеля (в).

Гидрометеорологические факторы стока определяют форму графика водоотдачи, а значит и форму гидрографа стекания для малых бассейнов. При формировании весеннего половодья преимущественное влияние на форму гидрографа оказывают запас воды в снеге, интенсивность снеготаяния и ход температуры воздуха. При достаточно больших снегозапасах в бассейне малой реки через несколько дней после начала снеготаяния можно наблюдать сходство в очертаниях графика хода температуры, графика отдачи и гидрографа стока. Этот вывод проиллюстрируем

соответствующими данными для бассейна Уборти (рис. 2 и 3), несмотря на большую лесистость рассматриваемого бассейна ($f_l = 44\%$), которая заметно уменьшает интенсивность снеготаяния и сдвигает ее во времени. В УССР снеготаяние в годы высоких половодий охватывает большие территории и на бассейнах до 10 тыс. км² неодновременность снеготаяния в такие годы (больших снегозапасов, дружного снеготаяния) обычно не оказывается.

Форма гидрографа ливневого стока зависит главным образом от высоты слоя и хода выпадения осадков во времени. На ней может существенно оказаться неодновременность охвата дождем всего бассейна и различная высота слоя осадков в отдельных его частях. На Украине, особенно в южной части, различная отдача по указанным причинам может наблюдаться в бассейнах, измеряемых даже сотнями квадратных километров.

Естественно, нельзя отрицать влияние гидрометеорологических условий и на форму гидрографа для большого бассейна. Но оно сводится только к некоторому изменению общих очертаний его формы, обусловленных в основном гидографической характеристикой большого бассейна. Так, например, длина водотока и очертание гидографической сети обуславливают форму графика единичных площадей, а значит и форму гидрографа для большой реки: чем больше длина реки при заданной площади бассейна, тем более плавны очертания графика единичных площадей и гидрографа половодья. При прочих равных условиях следует ожидать более плавных очертаний гидрографа в створах с большей площадью бассейна, меньшим уклоном, большей лесистостью или заболоченностью, особенно пойменной, и т. д.

Все изложенное в равной степени относится как к гидрографам стекания, так и к гидрографам стока. Гидрографы стока сохраняют основные черты гидрографов стекания, но имеют более плавные очертания, так как между ними «стоит» русловая емкость с ее заметным регулирующим влиянием; на примере бассейна р. Уборти очевиден результат трансформации гидрографа стекания в гидрограф стока (рис. 3).

Хорошей иллюстрацией ко всему рассказанному выше о зависимости формулы гидрографа от гидографической характеристики бассейна могут служить очертания гидрографов самых высоких из наблюденных половодий на р. Турии у г. Ковеля (рис. 4). Для этого бассейна ($F = 1570 \text{ км}^2$, $\tau = 9 \text{ сут.}$, $t_c = 5 \text{ сут.}$) наблюдается рази-

тельно короткая продолжительность подъема не только в сравнении с бассейнами смежных рек — правых притоков р. Припяти, но даже в сравнении с бассейнами рек центральной и южной части УССР, где продолжительность снеготаяния значительно меньше, чем на севере. Объяснение этому явлению читатель найдет на идограмме бассейна: наибольшая единичная ширина (действующая площадь) находится у замыкающего створа.

Любую ординату гидрографа стока можно вычислить по соответствующей ей во времени ординате гидрографа стекания, исходя из баланса воды в бассейне реки выше заданного створа. Очевидно, что разность между стеканием (притоком) в речную сеть и расходом воды, который прошел через замыкающий створ, за каждый расчетный интервал времени Δt является количеством воды, которое остается в бассейне и пополняет запасы воды в период подъема половодья или уменьшает эти запасы в период спада:

$$\frac{Q'_{i-1} + Q'_i}{2} \Delta t - \frac{Q_{i-1} + Q_i}{2} \Delta t = W_i - W_{i-1}. \quad (9)$$

Имея кривую объемов $\frac{W}{M} = f(Q)$ и расход стока Q_{i-1} на начало каждого интервала времени Δt , можно подсчитать искомый расход стока Q_i на конец каждого интервала по формуле

$$Q_i = Q_{i-1} + Q'_i - Q_{i-1} - \frac{2(W_i - W_{i-1})}{\Delta t}. \quad (10)$$

Найти расход стока по расходам стекания — значит совместно решить уравнения (5) и (9). Способы такого решения (аналитические, графоаналитические и графические) подробно описаны в учебниках как способы учета трансформации стока под влиянием регулирующей емкости водохранилища. Использование, например, графоаналитического способа М. В. Потапова позволяет предельно просто подсчитать ординаты гидрографа стока по гидрографу стекания. Трудность состоит в определении исходной характеристики русловой емкости — координат кривой объемов. Степень сложности и достоверность этого определения также зависит от размера бассейна.

В малых бассейнах высокий паводочный сток формируется на всей площади одновременно. В разные годы заданному расходу в замыкающем створе соответствуют если не равные, то близкие расходы во всех створах выше замы-

кающего, фазы процессов стекания и стока на всей площади бассейна синхронны. Поэтому весьма вероятно совпадение максимального расхода стока с одним из расходов на кривой спада гидрографа стекания и одной кривой объемов $\frac{W}{\Delta t} = f(Q)$ можно отразить изменение запасов воды в речном русле как в период подъема, так и в период спада гидрографа стока (см. пунктирную кривую на рис. 3 б). Такая кривая объемов отражает фактическое изменение объема наполнения геометрической емкости, и, по терминологии А. В. Огневского, ее можно назвать емкостной кривой объемов. Емкостные кривые объемов, полученные по данным о стоке одного-двух высоких паводков, можно использовать для расчетов других гидрографов стока по гидрографам стекания.

Координаты емкостной кривой объемов определяют по кривой спада гидрографа стока, последовательно суммируя ординаты от конца спада до максимальной ординаты (точнее — до начала интенсивного снижения расходов). Каждую такую сумму и соответствующий ей расход и принимают приближенно в качестве координат кривой русловой емкости

$$\frac{W}{\Delta t} = \sum_{T-t_{\text{сп}}}^{T-t_{\text{сп}}} Q_i = f(Q_i), \quad (11)$$

где $t_{\text{сп}}$ и T — соответственно продолжительность спада и всего периода половодья.

Для малых бассейнов кривая объемов петлевидной формы, показанная на рис. 3 б, является исключением. В данном случае такая форма обусловлена размещением наибольшей единичной площади вблизи с. Перга, что вызвало совпадение в один день максимального расхода стекания и стока; при этом последний оказался не на ветви спада, а внутри гидрографа стекания.

Для больших бассейнов, наоборот, обычно максимальная ордината в гидрографе стока находится правее такой же ординаты ветви спада гидрографа стекания. Кривая объемов имеет петлевидную форму, подобно показанной на рис. 3 б, но ветвь периода подъема лежит ниже ветви периода спада. Это объясняется различными фазами процесса стока в различных частях большого бассейна. Предположим, например, что в нижней части бассейна стекание закончилось, в средней оно завершается, а в верхней только достигло максимальных величин. Через некоторое время к замыкающему створу поступит расход стекания со

средней и верхней частей бассейна, а с нижней — расход, являющийся результатом опорожнения русловой емкости. Рост расходов, вызванный опорожнением русловой емкости, при уменьшении расходов стекания и обуславливает неоднозначную зависимость между объемами руслового регулирования и расходами в замыкающем створе. Такие кривые объемов названы А. В. Огневским фазовыми кривыми, и они отражают не столько закономерности наполнения и опорожнения геометрической (морфометрической) емкости русловой сети, сколько процесс изменения запасов воды в речном бассейне в целом.

Вид фазовых кривых $\frac{W}{\Delta t} = f(Q)$ в различные годы различен, так как при равных расходах в замыкающем створе в крупном бассейне могут происходить неидентичные процессы формирования гидрографа стока. Это различие обусловлено неодинаковыми снегозапасами, различной температурой воздуха и т. д.

Фазовые кривые объемов можно построить только по ряду наблюденных гидрографов паводочного стока и вычисленных для этих же паводков гидрографов стекания. По частным кривым объемов отдельных паводков, если разместить их на одном чертеже и соответствующим образом осреднить положение их характерных точек, можно определить координаты обобщенной кривой объемов. Такая кривая объемов пригодна для расчетов координат гидрографов стока и тех паводков, которые не вошли в обработку по построению обобщенной кривой.

Выполненный по кривым объемов пересчет расходов стекания в расходы стока фактически означает определение для каждого суток второго слагаемого в формуле (6). Например, в период половодья 1966 г. на р. Уборти за первые сутки $\frac{f(W)}{\Delta t} = 4 \text{ м}^3/\text{сек.}$, а максимальное уменьшение расхода стекания под влиянием регулирования произошло 26 февраля и составило $\frac{f(W)}{\Delta t} = -89 \text{ м}^3/\text{сек.}$, наибольшее увеличение расхода за счет опорожнения русловой емкости — 4 марта $\frac{f(W)}{\Delta t} = 55 \text{ м}^3/\text{сек.}$

Описанием роли русловой емкости в формировании стока и способа учета этого влияния ограничим рассказ о макротектонической теории поверхностного стока.

Рассмотрим основные направления применения этой теории А. В. Огневским: расчеты максимальных половод-

ных расходов и прогнозы (предвычисление) ежедневного стока больших бассейнов по стоку смежного очень малого бассейна.

Уточняя параметры в формуле (1), которая, по современному делению, относится к формулам редукционного типа, А. В. Огиевский понимал, что зависимость модуля максимального стока только от площади водосбора недостаточно теоретически обоснована. После ряда теоретических построений и многочисленных расчетов в 1938 г. ученый опубликовал формулу для расчета максимального весеннего расхода воды, в которой максимальный расход зависит от объема стока при схематизации фигуры половодного гидрографа по треугольнику:

$$Q_m = 0,023 \frac{AFm}{\tau + t_c} K_a K_b K_p \lambda, \quad (12)$$

где A — определяемый по карте изолиний объем стока за паводок, мм; F — площадь бассейна, км^2 ; m — коэффициент учета особенностей стока на малых бассейнах; $\tau = L : V_h$ — время добегания, сут.; L — длина по основной реке или наиболее длинному водотоку, км; V_h — скорость добегания, вычисляемая по эмпирической формуле

$$V_h = a(10^4 I + 30), \quad (13)$$

где a — коэффициент характеристики речной поймы; I — средний уклон; K_a, K_b, K_p — коэффициенты учета влияния соответственно лесистости, заболоченности, зарегулированности прудами и водохранилищами; λ — коэффициент повторяемости для перехода от слоя стока обеспеченности $p=1-2\%$ ($\lambda=1$) к иным расчетным ее значениям.

Но и формула (12) не была совершенной: она выведена исходя из схематизации гидрографа в виде треугольника — фигуры, которая весьма приближенно отражает ход стока за период половодья; формула не учитывает увеличение продолжительности половодья за счет опорожнения русской емкости t_p ; с учетом этого времени общая продолжительность половодья должна определяться по формуле

$$\tau = \tau + t_c + t_p. \quad (14)$$

Более совершенная формула для определения половодных максимумов разработана А. В. Огиевским на основе уравнений (7) и (8). Теоретический анализ показал, что ρ и φ всегда более единицы, но обычно не превышают 1,15—1,20, а отношение максимальных расходов $\beta =$

$= Q_m : Q'_m$ редко бывает меньше 0,7—0,8 (напомним читателю, что для р. Убortи у с. Перга $\beta = 0,82$). Это дает основание принять, допуская небольшую погрешность в результате вычислений, $\rho\beta \approx 1$, или $\varphi\beta \approx 1$, и не включать эти параметры в расчетную формулу.

В качестве исходного параметра следовало сохранить слой стока за период половодья, а еще удобнее — среднюю интенсивность водоотдачи за период половодья, выразив ее также в виде слоя стока. В связи с этим А. В. Огиевский вводит в формулу (7) коэффициент

$$K_2 = \bar{M}_t : \bar{M}_{t_c} \quad (15)$$

и производит замену (с учетом размерности) $\bar{M}_{t_c} = -0,0116 \frac{A}{t_c}$. В итоге всех преобразований вместо теоретической формулы (7) была получена расчетная формула для определения максимума на малых бассейнах ($1 < \tau < t_c$)

$$Q_m = 0,0116 \frac{A}{t_c} F K_2 K_a K_b K_p \lambda. \quad (16)$$

Аналогичные преобразования, в ходе которых учтена возможность замены $F_d = V_h t_c b_d$, дали основание А. В. Огиевскому предложить расчетную формулу для больших бассейнов ($\tau > t_c$)

$$Q_m = 0,0116 A V_h b_d K_a K_b K_p \lambda. \quad (17)$$

В формулах (16) и (17) учитываются основные факторы формирования стока: гидрометеорологические условия (A, K_2, t_c) и гидрографическая характеристика бассейна (F, F_d, K_a, K_b, K_p).

Второй крупной практической задачей, которую позволяет решить теория, является возможность перехода от ежедневного стока на весьма малом бассейне-индикаторе к ежедневному стоку смежного большого бассейна. Решение этой задачи состоит в следующем.

Ежедневный сток очень малого бассейна ($\tau < 1$ сут.) можно рассматривать как график осредненной отдачи $M = f(t_c)$ крупного бассейна. Определив предварительно скорость добегания V_h , можно построить график единичных площадей крупного бассейна $f = \varphi(\tau)$. По графикам отдачи и площадей в результате расчетов, описываемых формулой (4), устанавливаются ординаты гидрографа

стекания $Q' = f(\tau)$. Последний в соответствии с формулой (6) переводится в гидрограф стока $Q = f(\tau)$, для чего выполняются расчеты трансформации расходов стекания под влиянием русловой емкости. Такому расчету предшествует построение расчетной кривой емкости речных русел в пределах рассматриваемого крупного бассейна $\frac{W}{\Delta t} = f(Q)$.

В «Основных закономерностях» теоретически обоснована и несколькими примерами расчетов подтверждена правильность решения указанной задачи. Разработку этого решения следует считать одним из важных достижений А. В. Огиевского.

Методика и результаты детальных исследований, проведенных в 1944—1946 гг., позволившие уточнить некоторые теоретические предпосылки, система показателей для выбора бассейна-индикатора, физическая сущность кривых объема и др., а также решения многих практических задач описаны в книге «Бассейны-индикаторы».

Бассейн-индикатор — это очень малый бассейн площадью F_0 , ежедневные расходы которого Q_i , будучи представлены в модулях стока $M_i = Q_i : F_0$, являются ординатами графика отдачи $M = f(t_c)$ и выражают средние условия стекания для всей площади смежного большого бассейна (в обоих случаях речь идет о поверхностном стоке). Такой бассейн должен содержать комплекс факторов стока, который близок к их осредненному проявлению на большом бассейне. Поэтому в качестве бассейна-индикатора нецелесообразно брать стоковые площадки. Но он не должен быть и очень большим, чтобы ход стока неискажался заметным русловым регулированием.

Обычно совпадает только ход стока во времени, но различаются высоты слоя суммарного стока с бассейна-индикатора A_m и большого бассейна A_b . Поэтому для индикатора и большого бассейна устанавливается коэффициент стоковой приводки $K_c = A_b : A_m$, по величине которого корректируются модули отдачи

$$M_i = \frac{Q_i}{F_0} K_c. \quad (18)$$

Этот коэффициент должен быть постоянен для всего периода данного половодья, в противном случае нарушается одно из важных условий репрезентативности — синхронность отдачи с обоих бассейнов. Его значения по годам могут меняться в некоторых пределах, но эти изме-

нения должны иметь определенную закономерность; в простейшем случае ($K_c = \text{const}$) имеет место зависимость $A_m = K_c A_b$.

График единичных ширин можно построить по скорости добегания, одинаковой для всей речной системы. Если русловые характеристики основной реки и притоков различны, различие в скоростях добегания учитывается построением дифференцированного графика единичных ширин (при построении идограммы пропорционально скоростям изменяется длина притоков, но площадь их сохраняется неизменной).

При учете влияния руслового регулирования расчетный интервал времени в уравнении (9) не должен быть меньше продолжительности добегания по бассейну-индикатору: $t_0 \leq \Delta t$. Поэтому при $\Delta t = 1$ сут. длина бассейна-индикатора в горном районе не должна превышать 80—100 км и в пределах равнинной территории 30—40 км; оптимальными размерами бассейна-индикатора для бассейна до 10 тыс. км² следует считать площади 100—500 км². Желательно, чтобы бассейн-индикатор находился вблизи области формирования максимума. Если бассейн-индикатор недостаточно репрезентативен, модули отдачи можно установить по нескольким бассейнам-индикаторам, каждый из которых репрезентативен для соответствующей части большого бассейна.

Емкостная кривая объемов, как мы уже указывали, отражает главным образом геометрическую емкость русел речной системы. Вид фазовых кривых зависит от скорости добегания (вспомним, что их ординаты определяются по разности расходов стекания и стока), а отчасти от вида графика отдачи. Их очертания в различные годы не совпадают, но возможно обобщение формы частных кривых и установление координат обобщенной расчетной кривой объемов с подвижной верхней частью. Сменой положения подвижной части кривой учитываются различия в условиях наполнения русловой емкости протекания воды в отдельные годы.

В заключительной части «Бассейнов-индикаторов» помещены данные о бассейнах-индикаторах для рек Березины, Сожа, Верхнего Днепра, Десны и Сейма и результаты прогностических построений для 16 пар бассейнов (рис. 5). Из 49 максимальных расходов, определенных по ежесуточным гидрографам, для 40 бассейнов (82%) погрешность не превысила 20%. Для этого же количества бассейнов заблаговременность максимума составила 6—15 суток при

погрешности в определении даты его наступления не более двух суток. Заблаговременность прогноза суммарного стока для 36 бассейнов оказалась в пределах 24—35 суток, при этом погрешность в слое стока до 20% получена для 42 бассейнов. К сожалению, начатая А. В. Огиневским разработка методики прогнозов на основе широкой сети бассейнов-индикаторов на Верхнем Днепре не получила дальнейшего развития и широкого применения. Как остро ощущалось отсутствие такой методики в период выдающегося половодья 1970 г. на Днепре!

Описанием, приведенным в данной брошюре, далеко не исчерпывается значение рассмотренных монографий,

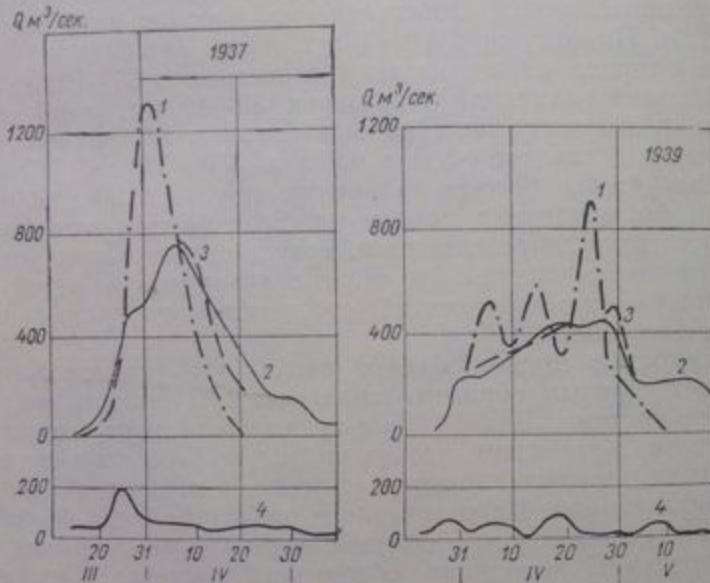


Рис. 5. Расходы стекания (1), наблюденные (2) и прогнозные (3) расходы стока р. Днепра у г. Смоленска ($F = 13810 \text{ км}^2$), вычисленные по стоку бассейна-индикатора — р. Волга у п. Устья ($F_0 = 1670 \text{ км}^2$) (4).

В «Основных закономерностях» заинтересованный читатель найдет и такие параграфы: «О кривых связи максимумов и соответственных уровнях»; «О коэффициентах вариации максимальных расходов»; «Вопрос о предельно физически возможных максимумах»; «Построение гидрографа стока по дождевым осадкам и определение потерь» и др.

Необходимо отметить, что знание макротипической теории стока позволяет по-новому осмыслить многие явления, дать правильную оценку эмпирическим предложениям. Так, например, с позиций этой теории можно оценить метод единичного (элементарного) гидрографа Шермана—Бернанда. Его основу составляет эмпирически установленное для данного бассейна постоянство формы гидрографа дождевого стока, вызванного осадками $H = 1$ за один расчетный интервал времени. Это означает, что рассматривается случай формирования стока $\tau > t_e = 1$, а ordinates единичного гидрографа в соответствии с формулой (6) определяются уравнениями:

$$Q_1 = M_1 f_e + f(W), \\ Q_2 = M_1 f_{e-1} + f(W), \\ \dots \\ Q_i = M_1 f_{e-(i-1)} + f(W).$$

Следовательно, «...элементарный гидрограф Шермана—Бернанда... является трансформированным единичным графиком действующих площадей, искаженным регулирующим воздействием емкости речной системы». Отсюда очевидна неизбежность погрешностей при $H > 1$, так как влияние руслового регулирования не пропорционально высоте слоя стока, и нене целесообразность применения метода элементарного гидрографа к расчету среднесуточных расходов весеннего половодья, так как нет гидрографов половодий, обусловленных суточной отдачей.

Здесь уместно еще раз отметить, что А. В. Огиневский никогда не считал все написанное им безоговорочно правильным и окончательным. В каждой его работе есть указания на необходимость уточнения тех или иных положений, на целесообразность практической проверки рекомендаций. Автор «Основных закономерностей» намечает также направления дальнейших исследований и экспериментальных работ. Он считает, что:

первоочередной задачей является уточнение скоростей добегания на реках различных типов и на этом основании уточнение графика единичных ширин с учетом различий в скоростях добегания на главной реке и ее притоках;

важно уточнить приемы построения расчетных кривых объемов на основании более углубленного изучения морфометрических характеристик речных русел;

для внедрения новых методов необходимо создать сеть

бассейнов-индикаторов, которая «...должна быть включена в опорную информационную сеть Службы гидрологических прогнозов и для этой последней играть такую же роль, как метеорологические станции для Службы прогнозов погоды»;

следует провести исследования с целью определения гидрометеорологических параметров формул для вычисления расчетных максимальных расходов от талых и ливневых вод при отсутствии наблюдений;

необходимы исследования по уточнению метода теоретического построения гидрографов стока для любых бассейнов при отсутствии на них наблюдений и др.

В «Бассейнах-индикаторах» А. В. Огневский в числе задач дальнейших исследований отмечает:

проверку применимости идеи бассейнов-индикаторов для краткосрочных прогнозов дождевых паводков;

разработку вопроса об одновременном использовании для прогнозов не одного, а нескольких бассейнов-индикаторов, а для площадей в сотни тысяч квадратных километров — систем бассейнов-индикаторов;

обоснование возможности переноса гидрографа стока из одного пункта в другой и другие задачи.

Теперь рассмотрим основные недостатки макрогенетической теории, изложенные в решении по дискуссии 1947 г. (см. Доклады ЦИП, том 1, вып. 5, 1948):

приложение теории к прогнозам не может дать хороших результатов, так как схема формирования стока дана в укрупненных показателях; только косвенно учитывается снеготаяние и отдача воды из снега, первоначальное заполнение отрицательных форм рельефа и другие процессы, происходящие на водосборе;

бассейны-индикаторы, применяемые для определения отдачи, не отражают физической картины стока в большом бассейне и могут дать ошибочное представление при местной ледяной корке, пятнистом характере осеннего увлажнения, неравномерном залегании снега и некоторых других условиях;

не решается вопрос об определении потерь — следует рекомендовать непосредственное исследование потерь стока;

идограмма бассейна представляет схематическое изображение его формы — для целей прогноза ее целесообразно заменить распределением площадей между изохронами;

коэффициент стоковой приводки может быть переменным;

преувеличено влияние руслового регулирования;

нельзя признать обнадеживающим применение экстраполяционных построений для увеличения заблаговременности прогнозов.

Рассматривая приведенные замечания с учетом исследований, выполненных за прошедшее с тех пор время, можно отметить, что исследование процесса на основе укрупненных показателей не является недостатком макрогенетической теории. Действительно, желая вычислить расходы воды для условий бассейна в тысячи и десятки тысяч квадратных километров, нет необходимости решить этого вопроса связывать с разработкой теории и способов расчета хода снеготаяния и отдачи воды из снега, заполнения отрицательных форм рельефа и других деталей очень сложного процесса.

Замена расчетов среднесуточных расходов расчетами средних расходов за пентаду, декаду, а иногда месяц и соответственно замена расчета снеготаяния на элементарной площадке (в зависимости от температуры воздуха и ряда других факторов) величиной расходов бассейнов-индикаторов и систем индикаторов — правомерная операция при переходе от бассейна малой реки к бассейну крупной речной системы.

В этих условиях снижается острота требований к непосредственному учету потерь стока и в некоторой мере к учету местных особенностей формирования весеннего половья.

Упрек в том, что влияние руслового регулирования учитывается не точно, так как кривые русловой емкости, построенные по разности расходов стекания и стока, включают в себя погрешности и двух остальных основных звеньев расчета (прогноза), справедлив. Однако следует учесть, что эти погрешности отражаются на частных кривых, а расчеты руслового регулирования ведутся по обобщенной кривой русловых объемов для данного пункта. Есть основание предполагать, что при обобщении положения характерных точек частных кривых погрешности взаимно поглощаются. В целом же постановка вопроса о необходимости учитывать регулирующее влияние русловой емкости применительно к решению задач гидрологических прогнозов оказалась вполне своевременной, что подтвердились развитием этих исследований и не в связи с рассматриваемой теорией А. В. Огневского.

Идограмма бассейна является более грубой схематизацией, чем детальная схема изохрон. Но построение детальной схемы изохрон с учетом переменной скорости

дебегания в настоящее время является еще не разрешенной задачей. Применение же идограммы обеспечивает получение, хоть и приближенных, но практически важных решений; оно позволяет учитывать различия скоростей в основной реке и ее притоках, а также различную высоту слоя стока на частных бассейнах. Таким образом, идограмму, как и идею бассейнов-индикаторов, можно считать ценным элементом макрогенетической теории.

Сопоставив описания недостатков макрогенетической теории с формулировкой задач дальнейших исследований, можно видеть, что А. В. Огиевский сознавал слабые стороны своих рекомендаций и намечал пути их устранения. Изыскания А. В. Огиевского, его учеников и последователей после 1947 г. были направлены на развитие макрогенетической теории стока и устранение или уменьшение влияния малообоснованных допущений.

ПРОДОЛЖЕНИЕ СЛЕДУЕТ

Рассказ о развитии основных положений научного наследства А. В. Огиевского ограничим комплексом вопросов, рассмотренных в предыдущей главе. Особое внимание обратим на развитие положений макрогенетической теории стока А. В. Огиевского его последователями. Хотелось бы, чтобы содержание этой главы служило иллюстрацией верной и отлично сформулированной мысли: «...Чтобы быть верным своему учителю и хранить его наследство для будущих поколений, ученик должен не только беречь это наследство, но и приумножать его, развивать, дополнять, и если надо, то в чем-то и изменять, исправлять, улучшать — словом, идти дальше своего учителя...» [20].

Предложенные А. В. Огиевским генетические формулы для определения максимальных расходов воды получили определенное практическое применение благодаря обширному исследованию, которое в 1946—1948 гг. выполнил В. И. Мокляк [32]. В. И. Мокляк как бы вдохнул жизнь в расчетные формулы (16) и (17) — предельно лаконичную запись зависимости максимального расхода от гидрометеорологических условий на речном бассейне и его гидрографических характеристик. Он рекомендовал вспомогательные формулы, графики, таблицы для определения параметров расчетных формул. В. И. Мокляк успешно решил эту

задачу, доказательством чего служит сравнительно небольшое расхождение между вычисленными и наблюдаемыми расходами для 635 пунктов на реках Европейской территории СССР: в 81% случаев ошибки не превышали 20%.

Наряду с определением параметров расчетных формул В. И. Мокляк получил интересные выводы по теоретическим вопросам: о редукции модулей максимального стока, зависимости скорости дебегания от максимального расхода воды в реке и др.

К сожалению, «жизнь» генетических формул А. В. Огиевского не была продолжительной. Они нуждались в непрерывной поддержке — в дополнительных исследованиях для уточнения параметров по новым данным о стоке, новым крупномасштабным картам.

Новые исследования, имеющие целью возродить практическое применение формул А. В. Огиевского, ведутся с 1963 г. в Украинском научно-исследовательском гидрометеорологическом институте группой сотрудников (Л. Б. Бышовец, К. А. Лысенко, В. П. Молодых, Т. Е. Паю, А. И. Шерешевский и др.) под руководством и по методике автора [3, 15, 18, 33, 34, 46, 55].

Теоретические построения и многочисленные расчеты движения в реках паводочных волн показали, что трансформация речной волны является главным образом следствием неизбежного в условиях неуставновившегося движения наполнения и опорожнения русловой емкости (геометрической емкости русла и поймы). Это влияние — в равной степени основная причина трансформации при движении стока и в небольшой речушке, и в горной реке Тиссе, и в одной из крупнейших равнинных рек Европы — Днепре. Влияние дополнительного уклона водной поверхности и некоторых других явлений, наблюдающихся при резко выраженному неуставновившемуся движении, при передвижении естественных паводков столь незначительно, что в гидрологических задачах этим влиянием можно пренебречь.

Из этого вывода неизбежно следует другой: чтобы рассчитать движение воды в речной сети и определить время (скорость) ее дебегания, необходимо разработать рекомендации по определению емкости каждого участка, когда морфометрические данные и топографические материалы отсутствуют. Решение этой задачи было в буквальном смысле этого слова найдено в применении кривых объемов, построенных в соответствии с рекомендацией А. В. Огиев-

ского по кривым спада (при $\tau < t_c$), для отдельных малых рек. Обобщение этих кривых в виде типового графика зависимости русловой емкости от длины реки и расхода воды в заданном створе $\frac{W}{\Delta t} = f(L, Q)$ для рек низменностей, равнин и рек других типов сделало возможным определение координат кривой объемов и времени добегания для любого участка на идограмме (графике единичных ширин) для малой реки. Подобные же данные для любого участка на большой реке несложно получить, используя крупномасштабные карты или материалы гидрометрических работ.

Благодаря этим исследованиям представилась возможность по-новому подойти к обоснованию и решению третьего звена макрогенетической теории. Во-первых, отпала необходимость определять русловую емкость всей системы выше замыкающего створа по разности гидрографа стекания и стока («обратным путем») в соответствии с уравнением (5). Подобный расчет, как отмечалось ранее, вызывал справедливые упреки. Во-вторых, новые расчеты ведутся по однозначным криволинейным зависимостям объемов от расходов, постоянным для каждого участка и пригодным как для различных по высоте половодий, так и для различных его фаз.

Так были решены поставленные А. В. Огиевским задачи: уточнение графика единичных ширин с учетом различий в скоростях добегания на главной реке и ее притоках, уточнение построения кривых объемов на основании морфометрических характеристик речных русел. Следующая задача — определение гидрометеорологических параметров расчетных формул — выполнена таким образом.

Слой талого стока A , продолжительность водоотдачи t_c определяются непосредственно по графикам водоотдачи $M = f(t_c)$. При этом водоотдача в бассейне очень малой реки ($\tau < 1$ сут.) определяется по расходам $M = Q : F$; к сожалению, имеются сведения о стоке только нескольких таких рек. Основную информацию о водоотдаче можно получить по данным о стоке малых рек (преимущественно при $\tau = 2-5$ сут. и площади водосбора от 200—500 до 5—6 тыс. км²). Модули отдачи в бассейнах таких рек за все годы наблюдений подбираются по расходам воды в замыкающем створе. Подбор начинается с модулей, подсчитанных по ежедневным расходам, и продолжается до тех пор (20—30 приближений), пока с наблюдаемыми расходами в замыкающем створе не совпадают

расходы, вычисленные по уточненной генетической формуле стока

$$Q_t = \left(M_t f_t + \frac{\Delta W_t}{\Delta t} \right) + \left(M_{t-1} f_{t-1} + \frac{\Delta W_{(t-1)-t}}{\Delta t} \right) + \dots + \left(M_{t-t_c+1} f_1 + \frac{\Delta W_{1-t_c}}{\Delta t} \right), \quad (19)$$

где $\frac{\Delta W_t}{\Delta t}, \frac{\Delta W_{(t-1)-t}}{\Delta t}, \dots$ — части стока в пределах единич-

ной площади, которые расходуются на заполнение русловой емкости в период подъема и увеличение расходов в период спада соответственно в пределах нижней площади t , двух смежных нижних площадей t и $t - 1$ и т. д.

Формула (19) отражает описанную выше возможность и целесообразность учета влияния русловой емкости в пределах каждой единичной площади. Такой учет трансформации расходов по мере их перемещения несомненно точнее описывает происходящий в бассейне процесс движения паводочного стока, чем формула (6), при расчетах по которой влияние руслового регулирования во всей системе вводится в виде слагаемого $f(W)$ к расходу стекания в замыкающем створе. Учитывая изложенное, уравнение (19) названо уточненной генетической формулой стока. Расчеты по формуле (19) трудоемки, особенно многократные определения расходов для подбора отдачи, и поэтому они выполняются на ЭВМ.

Наряду с расчетами по формуле (19), по подобранный отдаче и известным единичным площадям по формуле (4) вычисляются максимальные расходы стекания, что позволяет подсчитать для высоких половодий коэффициенты руслового регулирования $\beta = Q_m : Q'_m$, а по формуле (7) — ρ (коэффициент неравномерности развития бассейна). Графики связи β с характеристиками русла и поймы, а ρ с формой графика единичных площадей позволяют определять эти параметры для неизученных бассейнов и вводить их в формулы (16) и (17). Таким образом опускается допущение $\beta\rho = 1$, сделанное в свое время А. В. Огиевским и затем принятое многими авторами подобных формул.

В заключение укажем, что по ежегодным графикам водоотдачи для отдельных зон установлены типовые графики водоотдачи в годы половодий различной вероятности превышения. Располагая данными о расчетной водоотдаче,

единичных площадях и координатах кривых объемов, несложно подсчитать по формуле (19) ординаты гидрографа стока для любого бассейна при отсутствии наблюдений. Такой расчет заменяет выполняемые ранее раздельно расчеты максимального расхода, объема и гидрографа половодья.

Так реализована еще одна из указанных А. В. Огиевским задач дальнейших исследований по макрогенетической теории стока.

Развитие методов прогноза, основанных на использовании бассейнов-индикаторов, началось сразу же после публикации одноименной монографии: В. А. Огиевская (Гуцало) наряду с дополнительными проработками по расчетным параметрам в бассейне р. Днепра выше Киева провела исследования по установлению бассейнов-индикаторов для бассейнов Волги до г. Ярославля, Камы до г. Перми, Оки до г. Горького, Дона до станицы Казанской. Для последнего бассейна вместо бассейна-индикатора, ввиду отсутствия малых рек, отвечающих требованиям, предъявленным к индикаторам, принят створ-индикатор — р. Сосна у г. Елец ($F = 16\,300 \text{ км}^2$, $L = 270 \text{ км}$); этот опыт нашел впоследствии широкое применение. Результаты прогнозов максимального расхода оказались вполне приемлемы: в 89% всех случаев ошибка не превысила 20% наблюданной величины при заблаговременности 6—15 суток для 65% всех случаев [9, 10].

На протяжении 1945—1947 гг. А. В. Свинцов исследовал и подтвердил пригодность формул (16) и (17) для уверенного предвычисления ежегодных максимумов как для больших, так и для малых бассейнов. При этом он разработал методику определения основных гидрологических компонентов A и t_c , показал пути учета неодновременности снеготаяния, дал генетическое обоснование коэффициентам приводки, выработал методику построения расчетных зависимостей для определения дат наступления максимумов и конца спада [51, 52].

В пятидесятые и последующие годы метод бассейнов-индикаторов получил применение в Центральном институте прогнозов (ныне Гидрометцентр СССР) в связи с разработкой методов прогнозов весеннего стока.

З. И. Дарман, разрабатывая методику прогноза весеннего стока р. Днепра в створе Каховской ГЭС, прогнозировал объем половодья по запасам воды в речной сети с последующим уточнением притока воды в речную сеть (расходов стекания) по стоку малых рек. Сток малых рек

в пределах действующей площади им же использован для уточнения прогнозов максимального расхода воды [11].

М. И. Хаскина успешно разрабатывает методику долгосрочного (с заблаговременностью два месяца) прогноза весеннего стока р. Днепра у г. Киева по стоку 8 малых бассейнов. Расходы воды у Киева вычисляются по расходам притока, при этом русловое регулирование учитывается по кривой добегания, ординаты которой определены подбором, исходя из форм гидрографов в годы дружных половодий [53].

Е. С. Зминева широко использует сток с малых бассейнов для определения притока воды в речную сеть. Расчет гидрографа стока (учет руслового регулирования) осуществляется с помощью кривых добегания, параметры которых подбираются уже неоднократно упоминавшимся «обратным путем». Вызывает интерес учет руслового регулирования по межизохронным площадям, хотя выполняется он с помощью кривых добегания [21].

В качестве еще одного примера широкого использования в практике прогнозов бассейнов-индикаторов может служить работа В. Н. Паршина [44], который, подобрав шесть достаточно репрезентативных бассейнов-индикаторов ($400\text{--}2200 \text{ км}^2$) в бассейне р. Дона, получил хорошую оправдываемость прогнозов притока воды в Цимлянское водохранилище.

С конца сороковых годов в отделах гидрологических прогнозов Института гидрологии и гидротехники и Украинского научно-исследовательского гидрометеорологического института, а с 1963 г. (после их объединения) в лаборатории гидрологических прогнозов Украинского научно-исследовательского гидрометеорологического института продолжается разработка методов долгосрочных прогнозов характеристик весеннего стока. В процессе разработки методов происходит совершенствование и развитие ряда теоретических положений А. В. Огиевского.

Строительство каскада водохранилищ на Нижнем Днепре обусловило значительное изменение режима движения воды, и прежде всего паводочного стока. В связи с этим пришлось отказаться от составления гидрологических прогнозов для водомерных постов Киев и Верхнеднепровск (Лоцмано-Каменка) и перейти к разработке методики и составлению долгосрочных прогнозов ежедневных расходов для створов с нарушенным режимом стока: Мозырь на Припяти, Речица на Днепре, Гомель на Соже и Чернигов на Десне. Суммирование расходов указанных

рек, выполненное с учетом их трансформации в процессе перемещения весеннего стока в реках на расстоянии более 200 км и в Киевском водохранилище — таков путь расчета (прогноза) расходов воды для Киева — входного створа каскада из 5 водохранилищ на Нижнем Днепре [17, 27, 55].

В 1958—1971 гг. в процессе разработки методики для указанных пяти входных створов в соответствии с рекомендациями А. В. Огиевского широко применялся учет гидросиноптических характеристик интенсивности развития весенних процессов (Крыжановская А. Б., Рудометов М. В.), расчет показателей увлажнения и промерзания почвы и прогнозирование коэффициента стока (Романенко В. А., Рубцов И. Г.), учет влияния зимних оттепелей на формирование стока рек, находящихся в различных почвенно-климатических условиях [12, 29, 45, 48, 50].

В настоящее время идеи А. В. Огиевского нашли практическое применение в связи с разработкой методики краткосрочных прогнозов стока горных рек Украинских Карпат, при этом использованы бассейновые индикаторы, сток для которых подсчитывается по данным о снеготаянии [43, 56].

Расчеты снеготаяния составляют основу методики краткосрочных прогнозов ежедневного притока в Киевское и Каневское водохранилища, удачно дополненной расчетами движения воды по кривым объемов. При этом заблаговременность прогнозов достигается в результате применения рекомендации А. В. Огиевского: экстраполировать на одни сутки ежедневные расходы воды в каждом верхнем створе участка, исходя из изменения расходов в предшествующем интервале [27].

Читатель уже познакомился с кратким изложением опыта применения рекомендаций А. В. Огиевского к расчету и прогнозу стока талых вод. Но в его научном наследстве заметное место занимает методика расчета и прогноза дождевого стока. Эмпирическую формулу для расчета максимальных ливневых расходов воды А. В. Огиевский опубликовал в 1939 г.

$$Q_m = B \sqrt{F} \text{ стп} K C_3. \quad (20)$$

Эта формула содержит параметры, которые позволяют детально учитывать гидрометеорологические условия B , характеристику русла — s и t , уклон реки, форму бассейна n , лесистость и заболоченность — K , характер грунтов, зарегулированность и повторяемость — C_3 .

Параметры этой формулы в 1946—1950 гг. разработал П. Ф. Вишневский. В 1960 г. П. Ф. Вишневский опубликовал новую формулу, которая в настоящее время используется для определения максимальных расходов ливневого стока на реках Украины и Молдавии [6, 7].

Подробные исследования дождевого стока на основе макрогенетической теории формирования стока в 1945—1956 гг. выполнил М. С. Каганер. Цель этих исследований, проведенных в Киевской научно-исследовательской гидрологической обсерватории, — разработка методики предвычисления ежедневных расходов по данным о ежедневных осадках. На основании графиков единичных ширин и подобранных кривых объемов выполнены расчеты стока по осадкам и составлены прогностические зависимости для рек Луги, Унжи, Березины, Днестра и др. Для их применения необходим прогноз коэффициентов стока за паводок. Последний вначале определялся в зависимости от увлажненности грунтов и температуры воздуха, предшествующих прогнозу. В процессе исследований предложены способы учета изменчивости коэффициентов стока в период паводка и замена этих коэффициентов величиной потерь [22—23].

Исследования о применении теории А. В. Огиевского к прогнозу дождевых паводков проводились в Украинском научно-исследовательском гидрометеорологическом институте, созданном в 1953 г. на базе нескольких учреждений, в том числе и Гидрологической обсерватории [24].

Не осталось без практического применения неоднократно высказывавшееся А. В. Огиевским утверждение о возможности использования бассейновых индикаторов для расчета и прогноза дождевых паводков. Сошлемся, например, на одну из работ А. Г. Левина [30]. В ней сток индикаторов используется для расчета притока в речную сеть. При этом исследованы особенности определения коэффициентов стоковой приводки с учетом выпадения осадков, влияния подземного питания и наложения стока смежных паводков.

Определенный интерес представляет опыт применения идеи бассейна-индикатора к расчету и прогнозу летне-осеннего стока больших равнинных рек, описанный в работах М. И. Гуревича [8].

Формирование меженного стока характеризуется заметной пестротой в распределении жидких осадков по площади большого бассейна. Учет этого явления единственно возможен при распространении данных по бассейну-индикатору на сравнительно небольшие площади и при высокой

степени его репрезентативности. Такие площади М. И. Гуревич называет стокооднородными и для условий равнинных рек Украины рекомендует принимать их равными в среднем 2—8 тыс. км² соответственно для расчетов среднесуточных и среднедекадных расходов воды.

Так, для надежного определения меженного притока в Киевское водохранилище М. И. Гуревич использует около 40 бассейнов-индикаторов. Естественно, что такая детализация может и действительно обеспечивать достаточную точность исчисления расходов стекания (притока в речную сеть).

М. И. Гуревич дополняет условия репрезентативности малых бассейнов, приведенные выше применительно к формированию весенних половодий, следующими требованиями: во-первых, должны быть равны модули стока на малом и большом бассейнах, во-вторых, время пробега в пределах стокооднородной площади не должно превышать расчетный интервал времени. При соблюдении этих условий, коэффициент приводки всегда близок к единице и приток в речную сеть определяется увеличением расходов индикатора на величину отношения стокооднородной площади к площади индикатора.

Все изложенное в этой главе является далеко не полным описанием проработок, которые развивают основные теоретические и практические рекомендации А. В. Огиевского. Но уже написанное автор считает убедительным доказательством большой значимости работ А. В. Огиевского для теории и практики гидрологических расчетов и прогнозов, их неизменной актуальности.

К великому сожалению, недолгую жизнь прожил А. В. Огиевский. Он не щадил себя и поэтому столь преждевременно ушел из жизни. Но не будет забыт тот, кто все оставил людям.

Хочется надеяться, что эта книга, как и все, что до сих пор написано учениками А. В. Огиевского и его последователями, будет способствовать сохранению светлой памяти о выдающемся гидрологе — ученом и педагоге.

ОСНОВНЫЕ ТРУДЫ А. В. ОГИЕВСКОГО

О краткосрочных предсказаниях уровней р. Днепра у г. Киева. Труды I Всероссийского гидрологического съезда, Изд. ГГИ, Л., 1925.

Связь уровней р. Днепра у Киева и некоторых нижележащих пунктов и предсказания высот уровней на последних по высотам в Киеве. Труды I Всероссийского гидрологического съезда, Изд. ГГИ, Л., 1925.

Некоторые данные о зимнем и летнем режиме украинских рек и его изучении. Труды II Всесоюзного гидрологического съезда, Изд. ГГИ, Л., 1929.

Современная методика гидрометрических работ за границей. Труды II Всесоюзного гидрологического съезда, Изд. ГГИ, Л., 1929.

Гидрометрия. Госиздат Украины. Киев, 1930 (в соавторстве с Е. В. Оппоковым, на украинском языке).

Производство основных гидрометрических работ. Изд. Института водного хозяйства Украины, вып. I, Киев, 1930.

Режим стока Верхнего и Среднего Днепра. Изд. Днепростроя и Н.-и. института водного хозяйства Украины, Киев, 1932.

Максимум половодья 1931 г. у г. Киева в исторической перспективе. Известия Института водного хозяйства Украины, т. V, ч. 1, Киев, 1932 (на украинском языке).

Гидрология (бассейнов суши). Изд. «Уголь и руда», Харьков — Киев, 1933 (на украинском языке).

О подземном питании Днепра. Сб. «Исследование рек». Изд. ГГИ, Л., 1933.

Гидрометрия и производство гидрометрических работ. Энергоиздат, М., 1934.

Типизация режима, как основа долгосрочных гидропрогнозов. Известия ГГИ, Л., 1934.

Основные итоги работы Службы гидрологических оповещений Днепростроя. Гостехиздат Украины, Киев, 1934.

Регулирование стока. Изд. Киевского гидромелиоративного института, Киев, 1935 (на украинском языке).

Гидрология суши (общая и инженерная). Энергоиздат, М., 1936.

Гидрометрия и производство гидрометрических работ. Энергоиздат, М., 1937.

Формирование максимальных расходов и вычисление их характеристик для водотоков УССР. Изд. АН УССР, 1940.

Гидрология суши (общая и инженерная). Энергоиздат, Л.—М., 1941.

Основные закономерности в процессах стока на речных бассейнах. Гидрометеоиздат, Л.—М., 1945.

Бассейны-индикаторы. Гидрометеоиздат, Л.—М., 1947.

Формулы для ежегодных весенних максимумов в условиях одного створа. Труды Киевской н.-и. гидрологической обсерватории, вып. 1 (2). Гидрометеонзат, 1947.

Обобщенные гидрографы для расчета фигуры паводков. Гидротехническое строительство, № 8, 1947.

Макрорегиональная теория поверхностного стока и ее практические приложения. Ответы оппонентам. Доклады ЦИП, том I, вып. 5. Гидрометеонзат, 1948.

О расчетных скоростях продольного дебегания и об изохронах. Труды Киевской н.-и. гидрологической обсерватории, вып. 2 (3). Гидрометеонзат, 1948.

О возможном влиянии трапециoidalной системы на режим рек УССР. Труды совещания по введению трапециoidalной системы при АН УССР, Изд. АН УССР, 1949.

Новые нормы гидрологических расчетов для проектировок по осушению в условиях УССР. Научные записки Киевского гидромелиоративного института, вып. 2, 1949.

Вопросы применения статистических и генетических методов в гидрологии. Изв. АН СССР, ОТН, № 1, 1952.

Гидрология суши (общая и инженерная). Сельхозгиз, М., 1952.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бернадский Н. М. Речная гидравлика, ее теория и методология. Госэнергоиздат, М., 1933.
2. Богатырь Т. К., Логвинов К. Т. (под ред.) Гидрометеорологическая служба Украины за 50 лет Советской власти. Гидрометеонзат, Л., 1970.
3. Бышовец Л. Б. Русловые емкости рек Припятской и Приднепровской низменностей. Труды УкрНИГМИ, вып. 60, 1966.
4. Великанов М. А. Гидромеханический анализ поверхностного стока. «Журнал геофизики», № 1—2, том I, 1931.
5. Великанов М. А. Водный баланс суши. Гидрометеонзат, М., 1940.
6. Вишневский П. Ф. Максимальні дощові витрати річок Української РСР. Вісті інституту гідрології і гідротехники АН УРСР, том 7, Київ, 1951.
7. Вишневский П. Ф. Зливи і зливовий стік на Україні. Вид. «Наукова Думка», Київ, 1964.
8. Гуревич М. И. Вычисление и прогноз летне-осеннего стока с больших равнинных рек. Труды ГГИ, вып. 153, 1968.
9. Гуцало В. А. Дополнительные исследования по бассейнам-индикаторам. Труды КНИГО, вып. 2 (3), 1948.
10. Гуцало В. А. Предвычисление гидрографов стока для больших бассейнов. Труды КНИГО, вып. 4 (5), 1949.
11. Дарман З. И. Прогноз весеннего половодья р. Днепра у Караванской ГЭС. Труды ЦИП, вып. 32 (59), 1954.
12. Делеур М. С. О влиянии метеорологических условий на характер снеготаяния в речном бассейне. Труды УкрНИГМИ, вып. 59, 1966.
13. Долгов Н. Е. О нормах Кестлена и несоответствии этих норм результатам наблюдений над ливнями на Екатерининской ж. д., вып. III, Екатеринослав, 1915.
14. Дрозд Н. И., Железняк И. А., Прох Л. З. Оппоков и его научное наследие. Труды УкрНИГМИ, вып. 104, 1971.
15. Железняк И. А. Регулирование паводочного стока. Гидрометеонзат, Л., 1965.
16. Железняк И. А. Русловая емкость, водоотдача речного бассейна и гидрографы половодья малой реки. Труды УкрНИГМИ, вып. 80, 1969.
17. Железняк И. А., Бышовец Л. Б., Ткаченко И. Л. Методика расчета движения весеннего стока по каскаду водохранилищ на Днепре. Труды УкрНИГМИ, вып. 100, 1971.

18. Железняк И. А., Молодых В. П. График водоотдачи расчетного половодья. Труды УкрНИГМИ, вып. 80, 1969.
19. Железняк И. А., Паю Т. Е. Генетический метод расчета максимального весеннего расхода воды на малых реках Молдавии. Труды УкрНИГМИ, вып. 100, 1971.
20. Захава Б. Современники. Изд. «Искусство», М., 1969.
21. Змнева Е. С. Расчет и прогноз гидрографа половодья большой реки по стоку малых рек. Труды ГМЦ, вып. 33, 1968.
22. Каганер М. С. Применение теории проф. А. В. Огиевского к расчетам и прогнозам дождевых паводков. Труды Киевской научно-исследовательской гидрологической обсерватории, вып. 1 (2). Гидрометеониздат, Л., 1948.
23. Каганер М. С. К вопросу о расчетах и прогнозах дождевых паводков. Труды Киевской научно-исследовательской гидрологической обсерватории, вып. 4 (5). Гидрометеониздат, Л., 1949.
24. Каганер М. С. К вопросу о расчете и прогнозе дождевых паводков в Закарпатье. Труды УкрНИГМИ, вып. 6. Гидрометеониздат, Л., 1956.
25. Калинин Г. П., Милюков П. И. Приближенный расчет неустановившегося движения водных масс. Труды ЦИП, вып. 66, 1958.
26. Костяков А. Н. Основы мелиорации. Сельхозиздат, М.—Л., 1931.
27. Кочелаба Е. И. О прогнозировании гидрографа притока воды к Киевскому водохранилищу по кривым объема. Труды УкрНИГМИ, вып. 97, 1970.
28. Крижанівська А. Б. Довготермінові прогнози характеристик стоку Дніпра. Вид. АН УРСР, Київ, 1957.
29. Крыжановская А. Б. Метеорологические условия эффективных оттепелей и водоотдачи из снега. Труды УкрНИГМИ, вып. 51, 1965.
30. Левин А. Г. Прогнозы паводков по данным о расходах воды малых рек. Труды ГМЦ, вып. 2, 1967.
31. Михайлов А. Н. Хронология важнейших событий в области метеорологии, гидрологии, океанологии, исследований Арктики и Антарктики за 50 лет (1917—1967). Сб. Метеорология и гидрология за 50 лет Советской власти. Гидрометеониздат, Л., 1967.
32. Мокляк В. И. Расчеты весенних максимальных расходов воды. Труды КНИГО, вып. 3 (4), 1949.
33. Молодых В. П. Генетический метод расчета гидрографов высоких половодий на Северо-Востоке Украины. Труды УкрНИГМИ, вып. 107, 1971.
34. Молодых В. П. Гидрографы половодий редкой повторяемости на реках Приазовья. Труды УкрНИГМИ, вып. 116, 1972.
35. Оппоков Е. В. Вопрос об обмелении рек в его современном и прошлом состоянии. Ж. «Сельское хозяйство и лесоводство», № 6, 1900.
36. Оппоков Е. В. Физические свойства и грунтовые воды торфяников в связи с дренажем местности. Ж. «Почвоведение», 1905.
37. Оппоков Е. В. Колебания атмосферных осадков в бассейне р. Сены с 1861 по 1909 гг., в связи с колебаниями уровня реки в г. Париже. Ж. «Метеорологический Вестник», № 9, 1911.
38. Оппоков Е. В. Режим речного стока в бассейне Верхнего Днепра (до г. Киева) и его составных частях, в период 1876—1908, и частично и в более отдаленное время, в связи с колебаниями атмосферных осадков и температуры в бассейне и местными условиями стока. Часть I, СПБ, 1904; часть II, СПБ, 1913.
39. Оппоков Е. В. Колебания уровня Каспийского моря, как показатель водоносности рек его бассейна в историческое время. Записки ГГИ, т. VII, 1932.
40. Оппоков Е. В. Катастрофическое наводнение 1931 г. в бассейне р. Днепра, в связи с вопросом о предсказании наводнений. «Журнал Геофизики», т. II, 1932.
41. Оппоков Е. В. Осадки, сток и испарение в бассейне Верхнего Днепра до г. Киева по новейшим данным. Изв. ГГИ, 1933.
42. Оппоков Е. В. Осадки, сток и испарение в бассейне р. Днепра. (Бассейны р. Десны и Среднего Днепра). Изв. ГГИ, 1933.
43. Павленко Г. В. О расчете паводочных расходов р. Латорица и о возможности их прогнозирования. Труды УкрНИГМИ, вып. 73, 1967.
44. Паршин В. Н. Предвычисление объема половодья крупной реки по данным о стоке малых рек. Метеорология и гидрология, № 10, 1968.
45. Пашова Л. Т. Долгосрочный прогноз притока за период весеннего половодья к Киевскому водохранилищу. Труды УкрНИГМИ, вып. 76, 1969.
46. Паю Т. Е. Сток весеннего половодья на реках Молдавии. Труды УкрНИГМИ, вып. 97, 1970.
47. Попов Е. Г., Комаров В. Д., Шуляковский Л. Г. Гидрологические прогнозы. Сб. Метеорология и гидрология за 50 лет Советской власти. Гидрометеониздат, Л., 1967.
48. Романенко В. А. Расчет осеннего увлажнения почвы по территориально общим зависимостям. Труды УкрНИГМИ, вып. 30, 1961.
49. Рубцов И. Г. Особенности формирования, расчеты и прогнозы объема половодья притоков Среднего Днепра. Труды УкрНИГМИ, вып. 97, 1970.
50. Рудометов М. В. Долгосрочный прогноз весеннего гидрографа р. Десны. Труды УкрНИГМИ, вып. 51, 1965.
51. Свицов А. В. Применение теории проф. А. В. Огиевского к предвычислениям характеристик весенних половодий на больших бассейнах. Труды КНИГО, вып. 1 (2), 1948.
52. Свицов А. В. Расчеты основных характеристик весенних половодий р. Волги у г. Калинина и г. Ярославля и р. Камы у г. Молотова. Труды КНИГО, вып. 4 (5), 1949.
53. Хаскина М. И. Прогноз максимальных расходов воды половодья крупной реки по стоку малых рек (на примере Днепра у Киева). Метеорология и гидрология, № 2, 1966.
54. Швец Г. И. Водность Днепра. Вид. АН УРСР, 1960.
55. Шерешевский А. И. Расчет притока воды к водохранилищу Киевской ГЭС. Труды УкрНИГМИ, вып. 80, 1969.
56. Щербак А. В. Весенний сток Днепра и возможность его прогноза. Труды УкрНИГМИ, вып. 76, 1969.
57. Энгельгардт В. А. Еще о научном поиске — его эмоции и конфликты. Наука и жизнь, № 10, 1969.
58. Horton R. E. Surface runoff phenomena. Part I. Analysis of the hydrograph. Michigan, 1935.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Детство и годы учебы (1894—1922 гг.)	5
От аспиранта до профессора (1923— 1937 гг.)	11
Годы расцвета (1938—1944 гг.)	19
Вершина творчества (1945—1952 гг.)	23
Ученый и воспитатель	35
Научное наследие	46
Продолжение следует	74
Основные труды А. В. Отневского	83
Литература	85

Иосиф Аронович Железняк

АНАТОЛИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ ОГИЕВСКИЙ

Редактор Л. П. Жданова Техн. редактор

М. И. Брайнина Корректор И. В. Жмакина

Сдано в набор 5/VII 1973 г. Подписано к печати 4/XII

1973 г. М-11482. Формат 84 × 108/см. Бум. тип. № 1.

Усл. п. л. 4,62 Уч.-изд. л. 5,24. Тираж 8000 экз.

Индекс. ПЛ-168. Заказ № 562. Цена 17 коп. Гидрометео-

издат. 199033, Ленинград, 2-я линия, д. 23.

Типография им. Котлякова издательства «Финансы»
Государственного комитета Совета Министров СССР
по делам издательства, полиграфии и книжной торговли.
Ленинград, Садовая, 21.