



Научное наследие профессора В.И. Жадина и современные вопросы теории гидробиологии

А.Л. Рижинашвили

*Санкт-Петербургский филиал Института истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова
Российской академии наук, Университетская наб. 5, 199034 Санкт-Петербург, Россия;
e-mail: railway-ecology@yandex.ru*

Scientific heritage of Professor Vladimir I. Zhadin and modern problems of the theory of hydrobiology

A.L. Rizhinashvili

Saint Petersburg Branch of S.I. Vavilov Institute for the History of Science and Technology of Russian Academy of Sciences, Universitetskaya Emb. 5, 199034 Saint Petersburg, Russia; e-mail: railway-ecology@yandex.ru

18 июля 2021 г. исполнилось 125 лет со дня рождения крупного отечественного гидробиолога и зоолога-малаколога, заслуженного деятеля науки РСФСР, доктора биологических наук, профессора Владимира Ивановича Жадина (1896–1974). Этому юбилею была посвящена I Всероссийская научная конференция (с международным участием) «Чтения памяти В.И. Жадина», проведенная в апреле 2022 г. Санкт-Петербургским филиалом Института истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН совместно с Зоологическим институтом РАН и Институтом биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН. Ряд докладов этого мероприятия был представлен в виде статей в настоящую тематическую серию журнала.

Целью моей статьи является актуализация теоретических проблем гидробиологии, которые разрабатывал В.И. Жадин, с позиции современной экологии. При этом кратко будут затронуты некоторые вехи биографии ученого, однако подробное изложение обстоятельств его жизненного и творческого пути в мои задачи не входит.

Научное наследие В.И. Жадина (Рис. 1) в области гидробиологии еще ждет своего внима-

тельного изучения и осмысления. В особенности это касается созданной (точнее, намеченной в общих чертах) им теории биологической продуктивности водоемов, два главных принципа которой – аккумуляции и биоэкологической обеспеченности – прошли практически незамеченными и так и не получили должной оценки.

Актуализация научного наследия ученого возможна по двум направлениям: через анализ его работ и достижений и также путем развития отдельных идей и положений в современных работах.

Лейтмотивом всей научной деятельности Жадина в области гидробиологии было изучение состава и динамики речных биоценозов. Его интересовал как состав сообществ (главным образом донных), так и факторы, влияющие на смену форм на протяжении реки, а также при искусственной трансформации последней в водохранилище. «Речные» интересы Владимира Ивановича, очевидно, оформились и устоялись еще в юношеские годы.

Владимир Иванович Жадин родился в г. Муроме в семье купца. Детство и молодые годы он провел в этом городе, расположенном на берегу крупнейшего притока Волги – Оки (Кутикова

и Алимов [Kutikova and Alimov] 2012). Обучение в Муромском реальном училище, очевидно, способствовало ранней ориентации юноши на практические интересы. Свободное время ученики проводили на экскурсиях в природу. При училище ими был организован кружок любителей естествознания, председателем которого сразу стал Владимир Жадин. О том, что работа в кружке была поставлена самими учащимися на достаточно высоком уровне, свидетельствуют многочисленные рукописные материалы, найденные мной в личном фонде В.И. Жадина в Научном архиве Зоологического института РАН (НА ЗИН РАН. Фонд 5. Не разобран и не описан). Занятия отнюдь не были бессистемными, а заседания кружка проводились регулярно, с докладами на научные темы. Например, сам Владимир сделал доклад об опытах П.И. Бахметьева по продлению жизни организмов с помощью замораживания (настанет момент, «...когда сказка о спящей царевне будет читаться как быль»). Жадин предлагал использовать явление анабиоза для лечения чахотки и для борьбы с вредными насекомыми. В его записных книжках – размышления о том, что волновало тогда подростка: теория Ч. Дарвина и представления о естественном отборе и рядом – библейские мифы о сотворении мира. Сохранились и подробные отчеты об экскурсиях, основной целью которых было знакомство с природой родного Муромского края. В кружке была достаточно строгая дисциплина. Например, из сохранившихся документов можно узнать, что за утерю общей тетради одному из членов кружка был объявлен выговор. Таким образом, уже в ранние годы Жадин был в центре организационной деятельности по изучению природы. Причем деятельность эта была очень самостоятельной: как свидетельствуют документы, педагоги училища практически не вмешивались в работу кружка. То, что Жадин бережно сохранил материалы кружка, говорит о значимости для него данного этапа жизни. К годам обучения в училище относится и знакомство Владимира с Арвидом Либорьевичем Бенингом, тогда уже вполне известным исследователем Волги, возглавлявшим Волжскую биологическую станцию Саратовского общества естествоиспытателей. Это произошло в 1912 г.

В 1918 г., будучи студентом медицинского факультета Казанского университета, Жадин вместе со своими единомышленниками (среди которых – Екатерина Степановна Неизвестнова, с 1920 г. – супруга Владимира Ивановича, также гидробиолог) организовал в Муроме Окскую биологическую станцию. Это начинание очень поддерживал Бенинг. Судя по опубликованным работам самого этого учреждения, Жадин не был единственным организатором, как обычно утверждается: ему принадлежала инициатива, но наибольшую роль в организации сыграла как раз Неизвестнова. Начало XX века, в особенности послереволюционный период – это время расцвета инициатив по изучению местных регионов.

Основными задачами Окской биологической станции, заведование которой Жадин принял в 1921 г., было исследование состава фауны водоемов в зависимости от гидрологических и химических условий. Следует специально подчеркнуть, что с самого начала своей научной деятельности для Владимира Ивановича был характерен экологический подход к анализу процессов в водоеме. Напомню, что в первой четверти XX века даже сам термин «экология» еще не был в широком употреблении. В гидробиологии же той эпохи преобладали (хотя и не были единственными, конечно) фаунистические и флористические работы. Жадин был одним из тех, кто стоял у истоков холистических воззрений на водоем, однако поначалу и его занимали в основном натуралистические вопросы жизни реки как таковой, и интересы систематики и фаунистики выходили на передний план.

Так сложилось, что излюбленным объектом исследований Владимира Ивановича с ранних лет его деятельности были моллюски. Изменчивость этих животных изучалась им одновременно с таксономических и экологических позиций (Жадин [Zhadin] 1938). Влияние физико-химических факторов среды на их встречаемость и обилие он рассматривал с позиции градации того или иного показателя на олиго-, мезо- и политип. В этом сказывалось влияние концепции региональной лимнологии Э. Науманна. При характеристике вида Жадин указывал, например, что он встречается в олиготипе кальция и политипе взвешенных частиц. В сущности, Владимир Иванович близко подошел к нише-

вой характеристике вида, причем экологическая ниша предстает у него как многомерное пространство, что соответствует более поздним представлениям о нише.

Гораздо больший интерес представляют воззрения Жадина на водоем как на целостную систему. Опыт, приобретенный Владимиром Ивановичем на Оке и связанных с ней водоемах, проходил красной нитью через все его научное творчество. Большая протяженность реки и связанное с этим разнообразие абиотических условий в ней, а также большое количество образующихся при реке мелких водоемов (старич, затонов и т.д.), очевидно, обусловили интерес Жадина к генезису водоемов и их фауны. Набор биоценозов (прежде всего, донных), их смена, в связи с этим неизбежно волновали ученого.

На рубеже 1920–1930-х гг. развернувшееся в СССР (как и во многих других странах) водохранилищное строительство поставило перед разными специалистами, в том числе гидробиологами, задачи прогноза фауны, флоры и качества воды искусственно созданных водоемов. К тому времени (в 1928 г.) Окская биологическая станция переместилась из Муром в Нижний Новгород (Горький) и затем после ряда организационных преобразований оказалась в составе вновь созданного Горьковского гидрологического института в качестве Новинской комплексной станции. Жадин работал в институте заместителем директора по научной части. Большое внимание в этот период своей деятельности он уделял также химическому составу воды. Уже тогда у него сформировалось убеждение в необходимости тесного контакта гидрологов, гидробиологов и гидрохимиков при исследовании водоемов. Впоследствии он писал, что гидрологические и биологические процессы в водоеме сливаются. Жадин (Жадин [Zhadin] 1940) считал, что гидробиолог должен обладать широким научным кругозором и координировать работу на водоеме разных специалистов (ботаников, зоологов, микробиологов, химиков, гидрологов). Такая постановка вопроса отнюдь не означала пресловутой и часто критикуемой «комплексности», когда один ученый изучает, скажем, химический состав воды, другой – фитопланктон, а третий – бентос. Он предлагал обобщающую идею, которая должна связать воедино различные стороны жизни во-



Рис. 1. Владимир Иванович Жадин в годы работы в Зоологическом институте АН СССР (ЗИН). Фото из научного архива ЗИНа.

Fig. 1. Vladimir I. Zhadin while working at the Zoological Institute of the USSR Academy of Sciences (ZIN). The photo is from the scientific archive of ZIN.

доема. Эта идея – сформулированная им теория биологической продуктивности, основанная на двух главнейших представлениях, об аккумуляции органических веществ и биоэкологической обеспеченности. При разработке данного вопроса Жадин, как и при решении других проблем, твердо стоит на принципах современной ему экологии, в частности принципе оптимума (Rizhinashvili 2020).

Для того, чтобы подробнее раскрыть суть представлений Жадина о продуктивности водоема, нужно обратиться к понятиям «аккумуляция» и «биоэкологическая обеспеченность». Аккумуляция согласно Жадину – это накопление органических веществ в водоеме, поступающих в него с водосбора. В этом накоплении ведущая

роль принадлежит эрозионным процессам на водосборе. Жадин, конечно, осознавал, что живые организмы также участвуют в накоплении органических соединений, однако придавал автохтонным процессам несравненно меньшее значение по сравнению с аллохтонными. Как мне представляется, это было связано с «речным» стилем мышления Владимира Ивановича – в реках, по сравнению с озерами, поступление терригенного материала за счет, например, абразии берегов, действительно, гораздо более выражено, нежели в озерах. В то же самое время, по Жадину, крайнее проявление аккумуляции – заиление, степень развития которого хорошо связана с уровнем трофии водоема. Заиление же чаще всего происходит как раз в результате автохтонных процессов.

Что означает для жизни водоема накопление в нем органических соединений? Это одновременно и источник питательного материала в широком смысле. Если Жадин понимал под этим в основном частицы для организмов-детритофагов, то сейчас мы можем сказать, например, и о запасе биогенных элементов, который может быть утилизирован фитопланктоном. Аккумулируемые органические соединения также влияют на кислородный режим, способствуя поглощению этого газа из воды, что меняет условия жизни гидробионтов и принципиально разделяет первичноводные и вторичноводные организмы. Таким образом, мы вплотную подходим к понятию биоэкологической обеспеченности – это набор и количество видов животных и растений, которые утилизируют поступившие органические соединения. Согласно Жадину биологическая продуктивность, исчисляемая по биомассе гидробионтов, есть функция аккумуляции и биоэкологической обеспеченности (Жадин [Zhadin] 1940).

Суть воззрений Жадина в том, что он рассматривает аккумуляцию не просто как стихийно протекающий процесс, а с точки зрения изменения его скорости. Наивысшая биомасса (т.е. оптимум ее значений), по Жадину, будет наблюдаться в некоей критической точке – при резком увеличении скорости аккумуляции (Рис. 2), однако речь идет именно о точке, а не об области. При последующем увеличении интенсивности накопления органических соединений биомасса резко падает и стабилизируется уже на

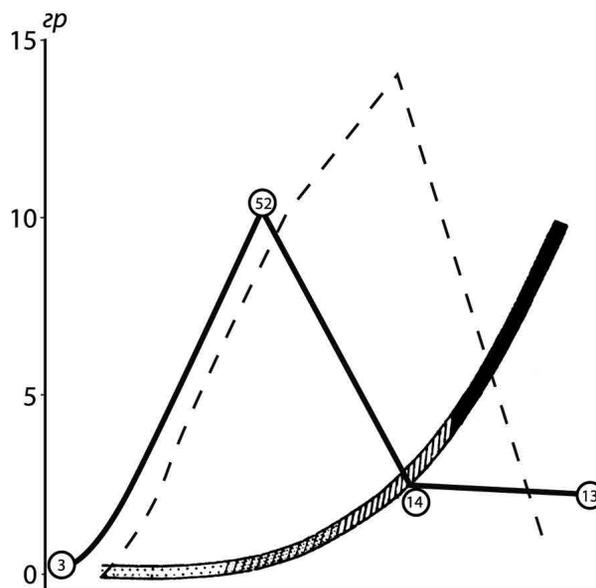


Рис. 2. Схематическая диаграмма, иллюстрирующая теорию биологической продуктивности водоемов В.И. Жадина (сплошная линия – число видов, пунктирная – биомасса, толстая линия с разной штриховкой – аккумуляция). Подробные объяснения – в тексте. Из: Жадин [Zhadin] 1940; по: Рижинашвили [Rizhinashvili] 2021.

Fig. 2. Schematic diagram illustrating Vladimir I. Zhadin's theory of biological productivity. Dashed line: biomass, solid line: number of species, bold line: accumulation. Detailed explanations are in the text. From Zhadin 1940 after Rizhinashvili 2021.

крайне низком уровне. Число видов достигает максимального значения при некотором промежуточном уровне развития аккумуляции, в области ее средних значений. Важно, что максимум числа видов и биомассы не совпадают. Как мне представляется, Жадин весьма близко подошел к представлениям о связи продуктивности экосистемы и ее биологического разнообразия, которые, как это теперь хорошо известно, связаны обратной связью. Важно и другое. В процессе аккумуляции Владимир Иванович увидел связующее звено между водоемом и водосбором. В частности, он говорил о значении эрозии почвы для формирования качества воды и жизнедеятельности гидробионтов. Для иллюстрации своих положений Владимир Иванович обычно не пользовался математическими выкладками, а поступал как натуралист. Так, он приводит пример с гигантскими моллюсками, которые встречаются в реках черноземной зоны, что объясняется им большим количеством пи-

тательных взвешенных частиц (Жадин [Zhadin] 1946b). В то же время обилие грубой взвеси может вызвать у тех же моллюсков так называемое «изнурительное» слизеотделение.

Наконец, по мере развития аккумуляции происходит закономерная смена состава биоценозов. Это было им подробно изучено на реках, где по мере движения от истока к устью Владимир Иванович констатировал выпадение литофильных и реофильных элементов и постепенную замену их пелофильными. В последующих работах Жадин проводит границу между областями преобладания первичноводных и вторичноводных организмов (Жадин [Zhadin] 1948).

Основные взгляды на продуктивность водоемов изложены Жадиным в его капитальной монографии «Фауна рек и водохранилищ», вышедшей в 1940 г. (Жадин [Zhadin] 1940). Именно здесь отдельная глава называется «Теория биологической продуктивности водоемов», в которой впервые излагаются принципы аккумуляции и биоэкологической обеспеченности. Подробный анализ теории Жади́на, включая идеологические аспекты времени, был сделан мной ранее (Rizhinashvili 2020). Книга «Фауна рек и водохранилищ» является фундаментальной сводкой по речной биологии, а во многих своих аспектах, включая теорию продуктивности, сохраняет актуальность и поныне. Огромный фактический материал по биоценозам рек, несомненно, представляет современный интерес. Более того, саму теорию Жади́на, как уже было мной показано ранее, следует поставить в один ряд с трофодинамикой Р. Линдемана и балансowymi представлениями Г.Г. Винберга (концепция биотического баланса). Еще некоторые современники Жади́на (Г.С. Карзинкин), близко знавшие его работы непосредственно в момент их появления, указывали на некоторое сходство его идей и идей Линдемана (Карзинкин [Karzinkin] 1952). Такое мнение кажется, на первый взгляд, парадоксальным, но это лишь внешнее впечатление. Линдеман, как и Жадин, занимался так называемым «старением» водоема, т. е. изменениями, происходящими при заносе водоема органическими веществами и его постепенном обмелении, только на примере озера, а не реки. Линдемана интересовали количественные отношения организмов в цепи питания, тогда как Жади́на – биоценозы. Это

последнее определяет разницу их подходов, бросающуюся в глаза, за которой поначалу не виден интерес обоих ученых к динамике водоема как целого. Причину этой динамики оба видели в аккумуляции органических соединений. Г.Г. Винберг же придавал наибольшее значение метаболизму организмов как двигателю круговорота органических соединений. Поэтому всех трех исследователей следует считать основоположниками экосистемной концепции, по крайней мере, в гидробиологии (Рижинашвили [Rizhinashvili] 2021).

Вообще говоря, само по себе представление об аккумуляции является очень глубоким и плодотворным для развития теории гидробиологии. Сам Жадин свое представление о зонах с разным характером аккумуляции (олиго-, мезо-, поли-, гипер-, гетероаккумуляция) сопоставлял с типологией водоемов по уровню трофии (классификация Э. Науманна – А. Тинеманна) и их зон по степени сапробности (система Р. Кольквитца – М. Марссона). Владимир Иванович разъясняет, что термин «аккумуляция» можно понимать достаточно широко. Это – накопление не только органических соединений, но и, например, минеральных солей, а раз так, то, пользуясь теоретической схемой Жади́на, можно достаточно эффективно анализировать процессы эвтрофирования. Конечно, никто в современной гидробиологии уже не отождествляет биомассу и продукцию, как это делал Жадин, но обращение к его графическим построениям позволяет понять, почему связь между разнообразными продукционными показателями и факторами среды чаще всего носит нелинейный характер. Именно поэтому практически всегда обречены на неудачу попытки установления подобных зависимостей (например, содержания хлорофилла от концентрации общего фосфора) путем регрессионного анализа (Rizhinashvili 2022). Эта нелинейность вытекает из, во-первых, самого принципа оптимума, предполагающего отнюдь не монотонное увеличение степени отклика в ответ на усиление действия фактора. На это можно возразить, что уже с середины XX века в литературе были широко известны регрессионные зависимости хлорофилла от фосфора (взять хотя бы считающиеся классическими материалы П.Дж. Диллона и Ф.Х. Риглера). Но нужно помнить, что они,

например, получены для серий водоемов, а не для одного и того же водоема в течение ряда лет. Во-вторых, повышение концентрации каких-либо соединений (как органических, так и неорганических) идет также немонотонным образом, с разной скоростью. Сама скорость увеличения, а не только содержание веществ, также имеет немаловажное значение, что ярко показывает график Жадина. Наконец, разный видовой состав гидробионтов, неодинаковое количество видов на разных стадиях аккумуляции, также играют свою роль.

Дальнейшее развитие своих взглядов Владимир Иванович осуществил уже в работах конца 1940-х гг. (Жадин [Zhadin] 1946a). Здесь он близко подходит к вопросу зональности реки в зависимости от скорости течения и интенсивности накопления органических соединений, уровня поглощения кислорода донными отложениями. Причем оперирует уже не только численностью, биомассой и видовым составом биоценозов, но, прежде всего, количественным соотношением первичноводных и вторичноводных организмов, вплотную подходя к проблеме генезиса пресноводной фауны разнотипных водоемов. Некоторые исследователи даже считают Жадина провозвестником концепции речного континуума (КРК) (Protasov 2008). На мой взгляд, это обоснованно. Не вдаваясь в подробности, отмечу, что взгляды Жадина на зоны реки выглядят, как мне кажется, даже более убедительными, чем у авторов КРК. Если последние обращают внимание лишь на расстояние от истока до устья и затенение водотока, то Жадин указывает на конкретный фактор, управляющий качественным и количественным развитием биоценозов – степень заиления. Владимир Иванович считается также основоположником концепции спиралеобразного движения веществ в реках (Богатов и Федоровский [Bogatov and Fedorovskiy] 2017).

Таким образом, нужно особо подчеркнуть, что проблема продуктивности у Жадина весьма тесно увязана с проблемой пространственной и, отчасти, временной динамики водных объектов, главным образом рек, причем эрозия почвенного покрова водосбора рассматривается как главнейший фактор. Конечно, Жадин не рассматривал климатические факторы. В первой половине XX века изменение климата еще

не волновало экологов. Совершенно по-иному обстоят дела в гидробиологии рубежа XX–XXI веков. В настоящем специальном выпуске две статьи как раз посвящены сукцессиям и многолетней динамике сообществ с точки зрения влияния климатических факторов. Современные исследования продуктивности экосистем ставят режим водности водоемов на первое место среди прочих условий. Однако эрозионные процессы, которые, кстати, также зависят от уровня осадков и водности года, по-прежнему сохраняют актуальность.

То, как Жадин подошел к продукционной проблематике, всецело явилось следствием специфики его опыта работы. Нужно отметить, что в 1934 г. по приглашению академика С.А. Зернова Владимир Иванович перешел на работу в незадолго до этого серьезно реорганизованный Зоологический институт АН СССР (ЗИН). Здесь он в скором времени возглавил отдел гидробиологии. Основной задачей исследовательской работы Жадина в ЗИНе стало сравнительное исследование фауны рек разных природных зон, причем с привязкой к водохранилищному строительству. Иными словами, необходимо было изучать биоценозы рек, которые планировались к зарегулированию, а также водотоков, на которых водохранилища уже были сооружены. Такая исследовательская программа, с одной стороны, была ответом на социальный заказ времени (взять хотя бы проект «Большая Волга»), а с другой – развитием интересов самого Владимира Ивановича, сформировавшихся еще в «Окский» период жизни, когда он имел дело с разнотипными по генезису водоемами. Здесь также проявляется такая черта научного стиля Жадина, как практицизм, стремление поставить решение научных задач непосредственно в ответ на конкретные практические запросы. Этим объясняется и его специфическое понимание продукции как биомассы (впрочем, свойственное и другим гидробиологам 1930–1940-х гг.). В этом причина острой полемики с Г.Г. Винбергом, работы которого Жадин поначалу критиковал за абстрактность из-за определения продукции по химическим данным (изменение содержания кислорода в склянках). Однако впоследствии Владимир Иванович признал полезность метода темных и светлых склянок, даже («даже», поскольку

лично не пользовался этой методикой) включив его описание в свое известное пособие «Методы гидробиологического исследования» (Жадин [Zhadin] 1960). В 1960-е гг. он ратовал за внедрение радиоизотопной методики в определение первичной продукции. Таким образом, продукционная проблематика уже на новом уровне была в центре внимания Жади́на и в последующие годы.

К сожалению, по каким-то причинам Владимир Иванович в 1950–1960-е гг. не развивал свою теорию биологической продуктивности, сформулированную в 1940 г. Возможно, это было связано с тем, что он постепенно отошел от утилитарно-хозяйственного понимания продукции как биомассы.

Теория Жади́на представляется несколько абстрактной и умозрительной. Она, несомненно, требовала осмысления и доработки. Существенным ее недостатком можно считать то, что автор не разграничивает аллохтонную и автохтонную аккумуляцию. Признавая возможность отложения органических веществ и заиления в результате жизнедеятельности самих гидробионтов, а не только поступлений с водосбора, Владимир Иванович как будто не различал причину и следствие. Вместе с тем он явно подчеркивал связь продуктивности с накоплением органических веществ. Еще и в наше время процесс эвтрофирования часто связывают исключительно с биогенными элементами, забывая при этом, что в его результате происходит образование органических соединений, которые и накапливаются в экосистеме.

Владимир Иванович Жадин был также заметным организатором науки, что уже было видно из его ранней биографии. В конце 1930-х гг. при поддержке С.А. Зернова Жадин разрабатывал проект создания отдельного Гидробиологического института. Замысел структуры этого учреждения, как следует из сохранившихся документов, был глубоко «экологическим» или, другими словами, «экосистемным». Для его реализации в ЗИНе стали передаваться профильные структурные подразделения других учреждений (например, лаборатории гидробиологии и микробиологии Государственного гидрологического института), а также научные станции (Сапропелевая в поселке Залучье тогдашней Калининской области). Предполагалось объ-

единить в одном учреждении гидробиологов, ботаников, зоологов, микробиологов, гидрохимиков и др. с целью изучения закономерностей протекания продукционного процесса. При этом Жадин всегда отстаивал самостоятельность предмета гидробиологии, ее биологический характер. Как раз в 1930–1940-е гг. среди биологов велись споры о том, считать ли гидробиологию биологической дисциплиной или это комплексная наука, изучающая водоем в целом с разных позиций. Жадин, обладавший экосистемным стилем мышления (хотя, конечно, тогда соответствующий термин не употреблялся), говорил о том, что в центре внимания гидробиологии – специфические продукционные явления, объединяющие биологические и гидрологические процессы, которые невозможно понять, если исходить только из данных систематики организмов, с одной стороны, или гидрологии и геологии, с другой. Владимир Иванович верно понимал гидробиологию как науку о «биологическом целом» водоема. Эта позиция весьма поучительна и для сегодняшнего дня, когда на наших глазах экологию (частью которой является гидробиология) почти уже превратили в какой-то прикладной конгломерат из обрывков знаний, лишенный биологического содержания.

В 1940–1950-е гг. Жадин также инициировал проведение на базе ЗИНа многочисленных совещаний, посвященных проблемам биологии внутренних вод.

Владимир Иванович много сделал для восстановления нарушенных в 1930-е гг. международных связей ученых СССР. Прежде всего, при его содействии было восстановлено членство советских гидробиологов и лимнологов в Международной ассоциации теоретической и прикладной лимнологии (SIL). Это произошло в 1956 г. на конгрессе ассоциации в Хельсинки (Финляндия). В последующие годы он многократно возглавлял наши делегации на других конгрессах SIL в разных странах. В 1959 г. на конгрессе в Вене он был избран вице-президентом SIL. В 1965 г. Владимир Иванович был удостоен награды этой организации – медали Э. Науманна. В тексте диплома было указано, что награда присуждена за исследования рек, водохранилищ (дословно – «искусственных озер») и моллюсков. Действительно, именно

в этих трех областях Жадиным внесен наиболее весомый вклад в гидробиологию и зоологию.

В отделе гидробиологии ЗИНа, затем с 1960 г. – в лаборатории пресноводной и экспериментальной гидробиологии, существующей поныне, которые возглавлял Владимир Иванович, к середине 1960-х гг. сформировался коллектив его учеников, среди которых А.Ф. Алимов, М.Б. Иванова, Л.А. Кутикова, Н.П. Финогенова, успешно работавшие еще в 2000–2010-х гг., а также другие ученые. Многие из них были специалистами по конкретным группам гидрофауны. Однако то, что дальше уже под руководством Г.Г. Винберга в этом подразделении осуществлялись научные исследования по продукционным вопросам в энергетическом плане, есть большая заслуга Владимира Ивановича, подготовившего почву для таких работ за счет исходно экологической направленности деятельности лаборатории и отдела предшественника.

Владимир Иванович скончался в 1974 г., находясь в ЗИНе на должности старшего научного сотрудника-консультанта (так официально называлась эта позиция).

Мало кому известно, что в честь Владимира Ивановича энтомологом И.А. Рубцовым был назван вид насекомого: *Simulium (Montisimulium) shadini* (Rubzov, 1956).

Опубликованные в настоящем номере статьи тематической серии не могут рассматриваться как отражающие непосредственно развитие научного наследия В.И. Жадина в гидробиологии. Все же полвека отделяет нас от времени, в котором он жил и работал. Однако в них, хотя и в разной степени, приводятся результаты изучения современными исследователями всех уровней организации водной биоты – как водных экосистем, так и сообществ гидробионтов, а также их популяций. Можно смело сказать, что все представленные работы носят экологический характер, что было свойственно научно-стилю самого Владимира Ивановича.

Постановка некоторых вопросов вполне традиционна. Это относится, например, к работе, где анализируется возрастной состав популяций гидробионта. В то же самое время тривиальный вопрос о зависимости плодовитости от размеров тела разрабатывается на примере

инвазионного вида, что немаловажно с точки зрения понимания успешности биоинвазий как процесса, резко меняющего функционирование экосистем-реципиентов.

Водотоки, как во времена активной научной деятельности Жадина, так и сейчас, к сожалению, не получают заметного внимания со стороны гидробиологов. В этой связи статья, посвященная биоценозам горных рек, должна привлечь внимание специалистов. Она выполнена в духе классической факториальной экологии.

Планктонные сообщества области контакта пресных и морских вод – также многообещающий объект для гидробиологов. Выражаясь терминологией В.И. Жадина, в этой зоне происходит резкое увеличение скорости аккумуляции минеральных солей.

Наибольшее внимание, безусловно, привлекают работы, связанные с анализом влияния климатических флуктуаций на водные экосистемы. Стоит заметить, что исследование водоемов в зимний период проводится в современной лимнологии не часто. Между тем, именно на это время в водоемах приходится перестройка режима экосистемы от одного вегетационного сезона к другому. Сезон наибольшей активности жизни и высокой скорости процессов в озере зависит от того, как будет протекать в нем период относительного покоя.

Попытка проанализировать динамику озеровидной экосистемы в целом во времени принята в работе, посвященной Волгоградскому водохранилищу. Здесь авторы одновременно рассматривают и биотическое, и абиотическое звенья. Динамика только одного типа сообществ (зоопланктонного) исследуется в работе по дельте Волги.

Я искренне надеюсь, что материалы предлагаемой вниманию читателей тематической серии статей, посвященной структуре и функционированию разнотипных пресноводных экосистем, будут способствовать дальнейшей разработке теории гидробиологии.

БЛАГОДАРНОСТИ

Благодарю старшего научного сотрудника ЗИНа, кандидата биологических наук С.В. Айбулатова за указание мне на факт наименования

таксона в честь В.И. Жадина, а также заведующую научным архивом ЗИНа Е.П. Тихонову за предоставленную возможность работы с личным фондом В.И. Жадина и постоянное содействие в этом.

ЛИТЕРАТУРА

- Bogatov V.V. and Fedorovskiy A.S. 2017.** Basics of river hydrology and hydrobiology. Dalnauka, Vladivostok, 384 p. [In Russian].
- Karzinkin G.S. 1952.** Basics of biological productivity of water bodies. Pishchepromizdat, Moscow, 344 p. [In Russian].
- Kutikova L.A. and Alimov A.F. 2012.** Vladimir Ivanovich Zhadin: as a hydrobiologist, zoologist, malacologist. *Studies in the History of Biology*, **4**(4): 50–58. [In Russian].
- Protasov A.A. 2008.** River and lake continua: An attempt at analysis and synthesis. *Inland Water Biology*, **1**(2): 105–113. <https://doi.org/10.1134/S1995082908020016>
- Rizhinashvili A.L. 2020.** Production hydrobiology in the USSR under the pressure of Lysenkoism: Vladimir I. Zhadin's forgotten theory of biological productivity (1940). *Journal of the History of Biology*, **53**(1): 105–139. <https://doi.org/10.1007/s10739-019-09590-5>
- Rizhinashvili A.L. 2021.** The development of ecosystemic views in aquatic ecology (Russian Empire – USSR, the first half of the 20th century). KMK Scientific Press, Moscow, 231 p. [In Russian].
- Rizhinashvili A.L. 2022.** An outline of the theory of the functioning of aquatic ecosystems: nutrient limitation. *Biology Bulletin Reviews*, **12**(6): 596–608. <https://doi.org/10.1134/S2079086422060068>
- Zhadin V.I. 1938.** Family Unionidae. Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR, Moscow–Leningrad, IX+172 p. [In Russian].
- Zhadin V.I. 1940.** The fauna of rivers and water reservoirs (the problem of reconstruction of the fauna of rivers under the influence of hydrotechnical buildings). Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR, Moscow–Leningrad, 992 p. [In Russian].
- Zhadin V.I. 1946a.** The problem of the genesis of the fauna and biocenoses of continental water-reservoirs of USSR in the fourth five-year plane. *Zoologicheskii Zhurnal*, **25**(5): 385–394. [In Russian].
- Zhadin V.I. 1946b.** The soil erosion as a hydrobiological factor. *Priroda*, **9**: 25–30. [In Russian].
- Zhadin V.I. 1948.** The bottom fauna of Volga from Sviyaga to Zhiguli and its possible variability. *Proceedings of Zoological Institute of the USSR Academy of Sciences*, **8**: 413–466. [In Russian].
- Zhadin V.I. 1960.** Methods of hydrobiological investigations. Vysshaya Shkola, Moscow, 191 p. [In Russian].