

В.И. Жадин в Залучье: некоторые документы об идеях развития теории биологической продуктивности водоёмов

А.Л. Рижинашвили

Санкт-Петербургский филиал Института истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН, Санкт-Петербург, Россия; railway-ecology@yandex.ru

Проведён анализ двух неопубликованных документов, обнаруженных в личном фонде гидробиолога профессора В.И. Жадина, хранящемся в Научном архиве Зоологического института РАН. Материалы относятся к его научной деятельности на биологической станции Зоологического института АН СССР в посёлке Залучье: отчёт о работе, проведённой в полевом сезоне 1947 г.; тезисы (черновик) выступления на одном из заседаний гидробиологического семинара в июле 1948 г. Цель анализа этих документов — раскрытие неявных аспектов дальнейшего развития Жадиным его теории биологической продуктивности водоёмов, основанной на принципах аккумуляции и биоэкологической обеспеченности. Впервые она была сформулирована Жадиным в монографии 1940 г., но в современной гидробиологии оказалась забытой в силу ряда причин, в том числе и отсутствия у автора количественных выкладок и обобщений. Под неявными аспектами развития теории мы подразумеваем рабочие замыслы, идеи, отклик на литературные источники, материалы повседневных рутинных наблюдений, которые обычно не публикуются и, соответственно, остаются вне внимания широкого круга исследователей. Вместе с тем они позволяют лучше понять истинную мотивацию и исследовательские установки учёного. В результате анализа найденных документов удалось установить, что Жадин сочетал полевые, «натуралистические» наблюдения и экспериментальный подход, рассматривал проблемы на глубоком общебиологическом уровне с учётом современных ему достижений гидробиологии. В центре его внимания — проблема происхождения фауны континентальных водоёмов. Решение её предполагает изучение дыхательных адаптаций водных организмов, что находилось в русле развития гидробиологии 1940-х гг. Хотя содержание документов напрямую не связано с теорией продуктивности, они позволяют увидеть связь с ней через вопрос о приспособлениях животных к разной степени заиленности (аккумуляции) в водоёмах.

Ключевые слова: В.И. Жадин, биологическая станция в Залучье, Зоологический институт АН СССР, теория биологической продуктивности водоёмов, дыхательные адаптации гидробионтов, заиление водоёмов.

Гидробиолог и зоолог-малаколог, профессор, заслуженный деятель науки РСФСР В.И. Жадин (1896–1974) широко известен своими работами по систематике, фауне и изменчивости пресноводных моллюсков, которые активно цитируются и поныне, в том числе зарубежными исследователями. Однако его вклад в изучение функционирования пресноводных экосистем рассматривается современными гидробиологами как имеющий лишь историческое значение (Рижинашвили, 2017). Вместе с тем отмечается, что он был первым, кто стал изучать процессы преобразования фауны рек, происходящие при гидротехническом строительстве. Разработанная им теория биологической продуктивности водоёмов сформировалась именно на материалах многочисленных экспедиций по исследованию генезиса животного и растительного населения водохранилищ, создаваемых на реках СССР (Жадин, 1940). Эта теория была на момент её создания единственной в СССР продукционной теорией (Гурьянова, 1968), явившейся своеобразным ответом на дискуссию по проблеме биологической продуктивно-

сти 1930-х гг. (см., например, Брочкая, Зенкевич, 1936; Муравейский, 1936; Винберг, 1936). На сегодня теория оказалась забытой не только в самой гидробиологии, но и в её истории. Как представляется, одна из причин забвения — отсутствие количественных обобщений выявленных экологических закономерностей, то есть её описательный, «натуралистический» характер (Рижинашвили, 2017).

Основа теории состоит в принципах аккумуляции и биоэкологической обеспеченности (Жадин, 1940). Согласно этим принципам, продуктивность водоёма есть функция накопления (аккумуляции) органических веществ и обеспеченности его теми видами живых организмов, которые могут максимально полно использовать эти соединения для своей жизнедеятельности. Аккумуляция органического материала часто проявляется в форме заиления той или иной степени интенсивности. Заиление происходит как при естественной эволюции водоёма, так и в ходе строительства водохранилищ, когда взвешенные частицы из речной воды на участках с резким замедлением скорости течения оседают на дно. По мере возрастания скорости заиления (или в общем случае — аккумуляции) фауна водоёма (по крайней мере, донная) претерпевает закономерные качественные и количественные изменения, в частности меняется относительная доля первичноводных и вторичноводных видов в пользу вторых. Эти две группы гидробионтов различаются по своим требованиям к уровню содержания кислорода в воде: вторая представлена выходцами с суши, имеющими адаптации, позволяющие им выдерживать низкие концентрации этого газа в воде (см. об этом подробнее: Кауфман, 2005).

Таким образом, теория Жадина даёт возможность объяснять и предсказывать пути эволюции (генезиса) водоёмов и их фаун, в том числе в условиях направленного воздействия хозяйственной деятельности человека. Поэтому изучение сущности, предпосылок и дальнейших путей развития этой теории позволяет пролить свет на развитие очень многих сторон гидробиологии на протяжении всего XX века. В этом отношении существенную помощь может оказать анализ не только публикаций, но и неопубликованного архивного материала.

Личный фонд Жадина, хранящийся в Научном архиве Зоологического института РАН (НА ЗИН РАН)¹, не изучен и даже не разобран. Мы только приступили к соответствующей работе (см. о некоторых находках: Рижинашвили, Тихонова, 2017). В ходе этих исследований обнаружен ряд материалов, относящихся к научной работе Жадина на биологической станции ЗИНа в посёлке Залучье Калининской (ныне Тверская) области. Жадин руководил гидробиологическими исследованиями местных озёр и стационарными экспериментальными работами (Гурьянова, 1968; Кутикова, Алимов, 2012). В 1950-х гг. работы ЗИНа в Залучье были свёрнуты, так как станция была выведена из состава института. Причины и обстоятельства этого пока неизвестны (Рижинашвили, 2017). В Залучье, как явствует из архивных материалов, под руководством Жадина работал также научный семинар гидробиологического отдела. О ходе работы гидробиологов ЗИНа на этом стационаре известно мало.

Всего нами найдено два документа, относящихся к 1947–1948 гг. Один из них представляет собой отчёт по научной теме, имеющей прямое отношение к проблеме происхождения биоценозов водоёмов (на примере моллюсков) на градиенте аккумуляции (в виде заиления; Жадин, 1946). Другой — краткие тезисы для доклада на одном из заседаний семинара. Тематика этого доклада также связана с генезисом фауны, раскрывая некоторые экспериментальные замыслы автора.

¹ НА ЗИН РАН. Ф. 5. Не обработан.

Приводим первый документ (машинопись на 2 пронумерованных по верхнему краю страницах; на самой последней строчке между датой и фамилией — подпись синими чернилами):

ОТЧЁТ О РАБОТЕ ПО ТЕМЕ ВЛИЯНИЕ ЗАИЛЕНИЯ НА ФАУНУ МОЛЛЮСКОВ ОЗЁР ЗАЛУЧЬЯ

Для исполнения этой темы я был командирован на биологическую станцию Зоологического института «Залучье», где и пробыл свыше месяца.

В программу работ 1947 года входило выяснение картины распределения моллюсков в зависимости от заиления дна.

Озеро Коломенское, как известно из работ Сапропелевой станции², подытоженных Г.А. Стальмаковой³, в большой степени заполнено иловыми отложениями. Песчаное дно занимает здесь весьма небольшую полосу приобья и приустьевую часть впадающей в озеро речки Белой. Во многих участках озера имеются заросли высшей водной растительности, особенно обильные и разнообразные в южной луке. На берегу озера близ деревни Горчель тянется болото, по которому протекает ручей из озера Черного. На этом болоте расположено несколько водоёмов с весьма специфическими условиями. В окрестностях Залучья имеется еще несколько озер и водоёмов прудового и болотного характера, а в 6 км протекает река Шлина.

В изучавшихся водоёмах моллюски располагались следующим образом.

Озеро Коломенское, песчаное дно

Фауна бедная количественно, найдены⁴:

Anodonta piscinalis

Pisidium henslowanum

Anodonta anatina

Valvata piscinalis

Unio pictorum

Unio tumidus

Эти же виды проникают на иловатое дно так называемой зоны свала⁵. На самом же илу, заполняющем озёрную котловину, моллюски практически отсутствуют.

На растительности озера фауна оказалась несколько более богатой по количеству видов, а в зарослях телореза⁶ и по количеству особей. В зарослях найдены следующие виды:

Sphaerium corneum

Limnaea palustris

Bithynia tentaculata

Physa fontinalis

Viviparus contectus

Planorbis corneus

Limnaea stagnalis

Ancylus lacustris

² Сапропелевая станция до передачи её Зоологическому институту АН СССР в 1938 г. находилась в составе Института горючих ископаемых АН СССР (Гурьянова, 1968). Ныне этот институт носит название Института нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН (http://www.ips.ac.ru/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1).

³ Стальмакова Галина Алексеевна (1907–?) — кандидат биологических наук, младший научный сотрудник Залучинской Сапропелевой биологической станции ЗИН (1940–1954), с 1954 г. — в Лаборатории озероведения АН СССР (НА ЗИН РАН. Ф. 1. Оп. 3. Д. 16. Л. 77–96), на базе которой организован современный Институт озероведения РАН. Научные работы посвящены в основном макрофауне водоёмов.

⁴ Наименования таксонов моллюсков приведены строго в соответствии с текстом документа. Необходимо принять во внимание, что названия и объёмы видов в современной системе группы могут быть другими (см. Vinarski, Kantor, 2016).

⁵ Свал — область наиболее резкого нарастания глубины в озере, начинается от нижней границы произрастания высших водных растений.

⁶ Телорез обыкновенный (алоэвидный) *Stratiotes aloides* — многолетнее травянистое растение семейства Hydrocharitaceae (Водокрасовые). Широко распространённый макрофит водоёмов умеренной зоны.

Весьма своеобразной оказалась фауна водоёмов на Горчельском болоте, здесь найдены:

Valvata cristata

Planorbis corneus

Bithynia tentaculata

Planorbis contortus

Limnaea peregra

Planorbis complanatus

Planorbis planorbis

Ancylus lacustris

Planorbis vortex

Из сборов в реке Шлине определены

Sphaerium rivicola

Pisidium amnicum

Даже столь кратковременные наблюдения над распределением моллюсков подтвердили установленное нами ранее положение о смене в процессе регрессивного развития водоёма первичноводной фауны на вторичноводную: на песчаном дне все 100% моллюсков принадлежат к первичноводным, в зарослях первичноводных только 37% и все они имеют тенденцию располагаться подале от илистого дна, на илу отсутствуют как первичноводные, так и вторичноводные виды.

Дальнейшая работа будет вестись по выяснению специфических черт экологии представителей обеих групп малакофауны.

Ленинград, 19 декабря 1947 г.

В.И. ЖАДИН

Анализируя этот отчёт, можно выделить ряд его особенностей. Прежде всего, работа описана очень кратко, несмотря на то, что проводилась по времени «свыше месяца». Во-вторых, отсутствуют количественные данные по численности и биомассе видов моллюсков, хотя, очевидно, такой учёт Жадиным проводился, поскольку в тексте есть комментарии «фауна бедная количественно», «по количеству особей». Описание водоёмов также носит качественный характер. Ясно, что всё внимание автора было сосредоточено на видовом составе малакофауны. Он делает вывод о соотношении видов первичноводных и вторичноводных животных в ряду водоёмов и биотопов: река — озеро, песчаное дно — озеро, ил — озеро, заросли макрофитов — болото. Такой ряд, по его мнению, отображает эволюцию («регрессивное развитие») водоёмов в сторону их исчезновения. В этом очень простом (сейчас мы бы даже сказали примитивном для середины XX века) анализе находит подтверждение центральная идея теории биологической продуктивности Жадина о доминировании вторичноводных организмов в условиях повышенного уровня аккумуляции органического вещества (Жадин, 1946).

Отчёт ярко иллюстрирует специфику научного стиля Жадина как полевика, натуралиста (Рижинашвили, 2017), привыкшего решать проблему с помощью относительно небольшого материала подручными средствами. Однако было бы неверно полагать, как это обычно делается, что он ограничивался наблюдениями в природе и описанием фауны, не прибегая к эксперименту и общебиологическому анализу явления. Следующий архивный документ, как представляется, помогает в этом убедиться (машинопись на 1 странице; сокращения расшифрованы в квадратных скобках):

Поглощение кислорода водными животными как показатель пути генезиса фауны континентальных водоёмов

/Доклад на Гидробиологическом семинаре ЗИН в Залучье 22.7.48/

1. Материалистическая теория познания.

2. Задачи нашей работы по генезису фауны континентальных вод

— происхождение пресноводной и наземной фауны

— генезис фауны континентальных водоёмов

— управление процессами перестройки фауны

3. Пути познания происхождения и генезиса фауны
 - изучение осморегуляции
 - изучение поглощения кислорода — «борьба за кислород»
4. Сущность процесса дыхания
 - дыхание одноклеточных
 - целомическая жидкость
 - кровеносная система
5. Переносчики кислорода
6. Эффект Бора⁷ и его изменение в зависимости от среды обитания
7. Экология дыхания и роль переносчиков кислорода
 - дыхание литоральной эхиуриды⁸
 - дыхание Хирономус плумозус⁹
 - придонное содержание кислорода в Залуч[инских] озерах
 - донные синезеленые водоросли (работа Кордэ)¹⁰
8. Гипотеза Винберга о микроаэрофильном обмене и пассивном анаэробии¹¹
9. Феномен сверхдыхания¹² и возможное происхождение воздушной стадии насекомых
10. Молодость и древность происхождения водных животных
 - развитие внутренней среды наземных животных
 - животное без наземного питания¹³
 - поденка
11. Задачи наших дальнейших исследований
 - единство природных наблюдений и лабораторных экспериментов
 - распределение видов подопытных животных в водоемах различного характера — оз[ера] Коломно, Островно, Валдайское озеро

⁷ Известен также как эффект Вериги или эффект Бора-Вериги. Состоит в повышении сродства гемоглобина к кислороду при снижении парциального давления углекислого газа в крови. Впервые описан российским физиологом Б.Ф. Вериги в 1898 г. и позже, независимо от него, датским учёным К. Бором в 1904 г.

⁸ Echiurida (эхиуриды) — по современным представлениям, класс в составе типа Annelida (кольчатые черви). Глубоководные океанические формы. Странно, что Жадин упоминает эти сугубо морские организмы как интересующие его экспериментальные объекты, приписывая им эпитет «литоральный». Возможно, это описка, и имелась в виду совсем другая форма беспозвоночных.

⁹ *Chironomus plumosus* — один из распространённых видов двукрылых насекомых семейства Chironomidae (хирономиды, комары-звонцы), личинки которых массово встречаются в составе фауны литорали; популярный объект эколого-физиологических экспериментов (Винберг, 1948).

¹⁰ См., например, Кордэ, 1947.

¹¹ См. об этом Винберг, 1948. Пассивный анаэробизм — сохранение гидробионтами жизнеспособности в анаэробных условиях на определённый срок за счёт перехода в состояние оцепенения. Микроаэрофильный обмен — своеобразный тип аэробного обмена (установлен на примере личинок хирономид) в условиях низкого уровня содержания кислорода в среде в природных условиях.

¹² Вероятно, речь идёт об «экстрадыхании» или «вторичном оксибиозе» по Г.Г. Винбергу (1948), который взял эту терминологию из работ О. Гарниша (O. Harnisch), работавшего с некоторыми беспозвоночными гидробионтами: потребление кислорода с большой скоростью после пребывания в анаэробных условиях (в среде азота) по сравнению с обычными условиями хорошо аэрируемой среды. Это повышенное поглощение кислорода объясняется окислением накопленных продуктов анаэробного метаболизма.

¹³ Имеется в виду цикл развития насекомого, когда взрослая стадия (имаго) не питается, а питаются только личинки, развивающиеся в воде, что и наблюдается в жизненном цикле подёнок.

- поглощение кислорода куколками и комарами хирономид
 - условность наших данных и сравнимость с другими
 - анаэробизм в различных физиологических состояниях
 - микроаэрофильный обмен в естественных условиях
 - личинки хирономид и олигохеты¹⁴ в илу
12. Подбор литературных данных по экологии и физиологии подопытных животных.

Готовя своё выступление, Жадин связывает решение вопроса о происхождении фауны с изучением дыхания организмов. Отдавая дань идеологии времени с помощью апелляции к «материалистической теории познания» (п. 1), он переходит собственно к формулировке интересующих его вопросов (п. 2). Несложно увидеть, что вопросы эти перечислены в логической последовательности, приводящей к прикладной задаче «управления процессами перестройки фауны». Для её решения он предлагает рассматривать две физиологические проблемы: изучение соленостных отношений (осморегуляция) и дыхания (п. 3). Такая постановка проблем вытекает из сущности путей генезиса фауны водоёмов (Жадин, 1946): переход организмов из солёной воды в пресную (изучение соленостных адаптаций); переход от наземного образа жизни к водному и наоборот (исследование перестройки дыхательных процессов). Из упомянутых вопросов он останавливается на «борьбе за кислород». Далее достаточно глубоко рассматривается физиологическая и биохимическая сторона дыхания (п. 4, 5, 6, 8, 9). В п. 7 дыхание ставится в связь со всей системой процессов в водоёме. Но вполне очевидно, что это только намётки. Так, рассматривается дыхание конкретных видов гидробионтов и придонное содержание кислорода в озёрах. Очевидно, что Жадин воспринял новейшие эколого-физиологические работы Г.Г. Винберга о связи скорости дыхания гидробионтов и условий среды (п. 8; см., в частности, Винберг, 1948), что говорит в пользу широты его теоретических взглядов. Следующий аспект программы (п. 10) — разрешение большого и фундаментального вопроса о происхождении гидробионтов. В намечаемых конкретных задачах исследований (п. 11) раскрывается «единство природных наблюдений и лабораторных экспериментов». Этот девиз развивается в работах автора и далее (Жадин, 1949). Жадин предполагает сочетание полевых наблюдений над распределением «видов подопытных животных в водоемах различного характера» и лабораторные исследования поглощения кислорода. Здесь примечательно, что иллюстрацией воплощения «полевой» части плана можно считать проанализированный отчёт 1947 г. Другие задачи намечены лишь как проблемы (анаэробизм, микроаэрофильный обмен), без указания на пути их исследования. Упоминание литературы (п. 12) свидетельствует о равном интересе Жадина к экологии и физиологии гидробионтов. В этом, как нам представляется, сказывается влияние работ школы экологической физиологии гидробионтов С.Н. Скадовского.

Не нужно объяснять, что намеченная Жадиным программа работы требовала, как он и сам это отмечает в её тексте, экспериментальных исследований. Таким образом, обнаруженный нами документ позволяет увидеть своеобразную «творческую лабораторию» учёного, который, с помощью теоретического знания и будучи осведомлённым о новейших результатах гидробиологии, разрабатывал план полевой и экспериментальной работы руководимого им отдела.

¹⁴ Oligochaeta (олигохеты) — класс кольчатых червей. Одна из самых распространённых (наряду с хирономидами) групп в литоральной фауне.

Найденные материалы раскрывают две разные стороны научной деятельности В.И. Жади́на. Во-первых, это эмпирическое, качественное обобщение полевого материала, собранного в ходе личных наблюдений. Во-вторых, это стремление ставить глобальные теоретические проблемы и намечать пути их решения с учётом самых последних данных гидробиологии. Очевидно, что Жадин в ходе работы в Залучье развивал свои продукционные представления. Хотя в документах ни разу не упоминается соответствующая терминология, речь идет о двух «китах» теории биологической продуктивности, сформулированной в монографии 1940 г.: накоплении органических веществ (аккумуляция в виде заиления) в водоёме и его биологическая обеспеченность (происхождение фауны). При этом изучение особенностей и условий дыхания организмов выходит на передний план, что находится в русле развития гидробиологии 1940-х гг., вплотную занятой вопросами интенсивности обмена водных животных (работы Винберга). Такой акцент Жади́на на дыхании вполне объясним тем, что исследование проблемы поглощения кислорода раскрывает «...пути адаптации водных животных к жизни в различно заиленных водоёмах» (Жадин, 1949, с. 200; подчеркивание наше).

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (номер проекта 17–33–01046). Автор благодарит заведующую НА ЗИН РАН Е.П. Тихонову за помощь при работе с архивными материалами.

Литература

- Броцкая В.А., Зенкевич Л.А. Биологическая продуктивность морских водоёмов: основные понятия, обуславливающие факторы расчленения // Зоологический журнал. 1936. Т. 15. Вып. 1. С. 13–24.
- Винберг Г. Некоторые общие вопросы продуктивности озёр // Зоологический журнал. 1936. Т. 15. Вып. 4. С. 587–602.
- Винберг Г.Г. Пассивный анаэробиз и микроаэрофильный обмен беспозвоночных // Успехи современной биологии. 1948. Т. 25. Вып. 1. С. 107–122.
- Гурьянова Ев. Владимир Иванович Жадин // Загрязнение и самоочищение реки Невы. Л.: Наука, 1968. С. 3–23.
- Жадин В.И. Фауна рек и водохранилищ (проблема перестройки фауны рек СССР в связи с строительством гидротехнических сооружений). М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1940. 992 с.
- Жадин В.И. Проблема генезиса фауны и биоценозов континентальных водоёмов СССР в четвёртом пятилетнем плане // Зоологический журнал. 1946. Т. 25. Вып. 5. С. 385–394.
- Жадин В.И. Современное состояние и задачи гидробиологии в свете учения Вильямса–Мичурина–Лысенко // Зоологический журнал. 1949. Т. 28. Вып. 3. С. 197–212.
- Кауфман З.С. Происхождение биоты континентальных водоёмов. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2005. 258 с.
- Кордэ Н.В. Донные сине-зелёные водоросли сапропелевых озёр // Доклады АН СССР. 1947. Т. 58. № 8. С. 1793–1795.
- Кутикова Л.А., Алимов А.Ф. Владимир Иванович Жадин — гидробиолог, зоолог, малаколог // Историко-биологические исследования. 2012. Т. 4. № 4. С. 50–58.
- Муравейский С.Д. Пути построения теории биологической продуктивности водоёмов // Зоологический журнал. 1936. Т. 15. Вып. 4. С. 563–584.
- Рижинашвили А.Л. Владимир Иванович Жадин (1896–1974) и истоки современной гидробиологии: интервью с академиком РАН А.Ф. Алимовым // Историко-биологические исследования. 2017. Т. 9. № 2. С. 84–99.

Рижинашвили А.Л., Тихонова Е.П. Судьба озера Байкал в центре международного внимания (переписка трёх гидробиологов — Дж. Э. Хатчинсона, М.М. Кожова и В.И. Жади́на) // Вопросы истории естествознания и техники. 2017. № 4. С. 643–661.

Vinarski M.V., Kantor Y.I. Analytical catalogue of fresh and brackish water mollusks of Russia and adjacent countries. M.: IPEE RAS, 2016. 544 p.

Vladimir I. Zhadin at Zaluchie: Some Documents on the Development of the Theory of Biological Productivity of Water Bodies

ALEXANDRA L. RIZHINASHVILI

Institute for the History of Science and Technology named after Sergey Vavilov, St. Petersburg Branch, Russian Academy of Sciences, 5, University Emb., St. Petersburg, Russia; railway-ecology@yandex.ru

The author analyzed two unpublished documents from personal papers of Professor Vladimir I. Zhadin (Scientific Archive of Zoological Institute of Russian Academy of Sciences). The materials refer to scientific activity of Zhadin at the biological station of the Zoological Institute of USSR Academy of Sciences in the Zaluchie settlement. These are a report on the scientific field work in 1947, and abstracts (a draft) of a presentation at one of session of the hydrobiological seminar in July of 1948. The author aims to reveal the implicit aspects of Zhadin's development of his theory of biological productivity. This theory is based on principles of accumulation and ecological endowment. It was first formulated by Zhadin in his 1940 monograph, however, it has been forgotten in recent hydrobiology. One reason for this is the absence of quantitative synthesis. By implicit aspects the author means working ideas, perception of literature sources, materials of everyday observations, etc., which are usually unpublished and therefore disregarded by other scientists. Such materials allow for a better understanding of the researcher's true motivation. The author concludes that Zhadin always combined field, "naturalistic", and experimental approaches. He considered the problems on the basis of a high level of general biology with regards to contemporary achievements in hydrobiology. His central question concerned the genesis of fauna of water bodies, which he explored through the respiratory adaptation of water organisms. This is in accordance with trend of hydrobiology of the 1940s. Although these materials are not directly connected with theory of productivity, they allow us to see the connection between the adaptations of animals to different degrees of silting (accumulation) in water bodies.

Keywords: Vladimir I. Zhadin, biological station at Zaluchie, Zoological Institute of USSR Academy of Sciences, theory of biological productivity of water bodies, respiratory adaptations of living organisms, silting of water bodies.

References

- Brotzky V., Zenkewitch L. (1936) "Biologicheskaya produktivnost' morskikh vodoemov: osnovnye poniatia, obuslovlivaiushchie faktory raschleneniia" [Biological productivity of sea waters], *Zoologicheskii zhurnal*, vol. 15, no. 1, pp. 13–24.
- Gurianova Ev. (1968) "Vladimir Ivanovich Zhadin" [Vladimir I. Zhadin], in: *Zagriznenie i samochishchenie reki Nevy* [Pollution and self-purification of Neva River], Leningrad: Nauka, pp. 3–23.
- Kaufman Z.S. (2005) *Proiskhozhdenie bioty kontinental'nykh vodoemov* [The origin of biota of water bodies], Petrozavodsk: KarNC RAN.

Korde N.V. (1947) “Donnye sine-zelenye vodorosli sapropelevykh ozer” [The bottom blue-green algae of silting lakes], *Doklady akademii nauk AN SSSR*, vol. 58, no. 8, pp. 1793–1795.

Kutikova L.A., Alimov A.F. (2012) “Vladimir Ivanovich Zhadin — gidrobiolog, zoolog, malakolog” [Vladimir Zhadin as a Hydrobiologist, Zoologist and Malacologist], *Istoriko—biologicheskie issledovaniia*, vol. 4, no. 4, pp. 50–58.

Muravevskii S.D. (1936) “Puti postroeniia teorii biologicheskoi produktivnosti vodoemov” [The ways of building of theory of biological productivity of the water bodies], *Zoologicheskii zhurnal*, vol. 5, no. 4, pp. 563–584.

Rizhinashvili A.L. (2017) “Vladimir Ivanovich Zhadin (1896–1974) i istoki sovremennoi gidrobiologii: interv’iu s akademikom RAN A.F. Alimovym” [Prof. Vladimir I. Zhadin (1896–1974) and the origins of modern hydrobiology: the interview with Academician of Russian Academy of Sciences Alexander F. Alimov], *Istoriko—biologicheskie issledovaniia*, vol. 9, no. 2, pp. 84–99.

Rizhinashvili A.L., Tikhonova E.P. (2017) “Sud’ba ozera Baikal v tsentre mezhdunarodnogo vnimaniia (perepiska trekh gidrobiologov — G.E. Hutchinsona, M.M. Kozhova i V.I. Zhadina)” [“The fate of the Lake Baikal in the focus of international attention (the correspondence of three hydrobiologists — George E. Hutchinson, Mikhail M. Kozhov, Vladimir I. Zhadin)], *Voprosy istorii estestvoznaniia i tekhniki*, no. 4, pp. 643–661.

Vinarski M.V., Kantor Y.I. (2016) *Analytical catalogue of fresh and brackish water mollusks of Russia and adjacent countries*, Moscow: IPEE RAS.

Winberg G. (1936) “Nekotorye obshchie voprosy produktivnosti ozer” [Some general problems concerning the productivity of lakes], *Zoologicheskii zhurnal*, vol. 15, no. 4, pp. 587–602.

Winberg G. (1948) “Passivnyi anaerobioz i mikraerofil’nyi obmen bespozvonochnykh” [Passive anaerobiosis and microaerophilic metabolism of invertebrates], *Uspekhi sovremennoi biologii*, vol. 25, no. 1, pp. 107–122.

Zhadin V.I. (1940) *Fauna rek i vodokhranilishch (problema perestroiki fauny rek SSSR v sviazi s stroitel’stvom gidrotekhnicheskikh sooruzhenii)* [The fauna of rivers and waterreservoirs (the problem of reconstruction of the fauna of rivers under the influence of hydrotechnical buildings)], Moscow; Leningrad: Izdatel’stvo AN SSSR.

Zhadin V.I. (1946) “Problema genezisa fauny i biotsenozov kontinental’nykh vodoemov SSSR v chetvertom piatiletnem plane” [The problem of the genesis of the fauna and biocenoses of continental water-reservoirs of USSR in the fourth five-year plane], *Zoologicheskii zhurnal*, vol. 25, no. 5, pp. 385–394.

Zhadin V.I. (1949) “Sovremennoe sostoianie i zadachi gidrobiologii v svete ucheniia Vil’iamsa — Michurina — Lysenko” [The current state and problems of hydrobiology in course of doctrine of Vilyams — Michurin — Lysenko], *Zoologicheskii zhurnal*, vol. 28, no. 3, pp. 197–212.

Московский городской народный университет имени А.Л. Шанявского: у истоков экспериментальной биологии

Р.А. ФАНДО

Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН,
Москва, Россия; fando@mail.ru

Рассмотрена история создания и деятельности Московского городского народного университета (Университет им. А.Л. Шанявского), который полностью финансировался на частные средства. Основной задачей его стало распространение высшего образования среди населения и повышение интереса общества к науке. В стенах этого Университета сформировалась отечественная школа экспериментальной биологии, во главе которой был Н.К. Кольцов. Благодаря демократизации системы управления учебным процессом и научно-исследовательской деятельностью, приобретению необходимого лабораторного оборудования, привлечению талантливой молодёжи в стенах Университета им. А.Л. Шанявского возник научный центр в области экспериментальной биологии. Многие ученики Н.К. Кольцова, проходившие обучение в его лаборатории, впоследствии стояли у истоков таких дисциплин, как генетика, цитология, механика развития, экспериментальная эмбриология, физико-химическая биология.

Ключевые слова: Московский городской народный университет им. А.Л. Шанявского, демократизация образования и науки, научные школы, экспериментальная биология.

На рубеже XIX и XX в. в России всё более заметную роль в развитии культуры, образования и науки играло меценатство, которое как широкое общественно-благотворительное движение приняло самые разнообразные формы. Кроме традиционных пожертвований библиотекам, музеям и театрам, достаточно распространёнными в российском обществе стали частные инициативы в организации образовательных и научно-исследовательских учреждений. Влияние благотворительной поддержки на развитие системы высшего образования описываемого периода неоднократно обсуждалось отечественными и зарубежными авторами (Шабалина, 2006; Горбунова, 2010; Леванов, Орчакова, 2010; Аронов, 2012; Thurston, 1984; Leckey, 2011; Bradley, 2012).

А.Е. Иванов впервые в советской историографии проанализировал особенности становления неправительственной высшей школы в дореволюционной России, показал соотношение числа таких вузов к государственным учреждениям, отметив, что негосударственное образование в 1900–1917 гг. по темпам своего роста и интереса со стороны общества опережало систему государственного высшего образования (Иванов, 1991). Позднее этот вопрос детально был проанализирован А.А. Кагановичем (2005). Цель настоящей статьи заключается в том, чтобы на примере Московского городского народного университета им. А.Л. Шанявского показать, сколь велика была роль неправительственной высшей школы и культивируемых в нём образовательных и исследовательских практик в становлении целого ряда отраслей экспериментальной биологии в России.

Важным событием в истории Москвы начала XX в. было открытие частного вуза нового типа — Московского городского народного университета¹. Название этого университета нашим современникам мало о чём говорит, тем не менее он был знаменит

¹ Истории организации Народного университета посвящено незначительное количество работ отечественных исследователей (Воробьёва, 1970, 1977, 1994, 1995, 1999; Глебова