# Иваньковская научно — исследовательская станция: вчера, сегодня, завтра...

15.01.1981 – 15.01.2021 (40-летняя история Иваньковской НИС)







#### Иваньковская научно – исследовательская станция:

вчера, сегодня, завтра...

15.01.1981 – 15.01.2021 (40-летняя история Иваньковской НИС)

На 1-ой странице обложки, сверху вниз: станция в 1982 году; в 2003 году; в 2019 году.

На 4-ой странице обложки: фото вверху — 2017 г., акция «Чистый берег», слева направо Р.В. Гоголева, О.П. Букреева, И.Л. Григорьева, З.В. Чучалина, Е.Е.Лапина, Н.Ю. Панкова, фото внизу — 2012 г., слева направо И.Л. Григорьева, Е.Е. Лапина, М.В. Лола и Н.П. Ахметьева

УДК 631.871:533.16 ББК 26.22 (2P – 4Тв) И23

и23 Иваньковская научно-исследовательская станция: вчера, сегодня, завтра... (40-летняя история Иваньковской НИС) / под общ. ред. И.Л. Григорьевой — Тверь: Издатель А.Н. Кондратьев, 2021. — 103 с. : ил.

#### ISBN 978-5-907005-69-3

Представлена история создания и функционирования Иваньковской научно-исследовательской станции Института водных проблем Российской академии наук в воспоминаниях ее научных сотрудников. Подводятся итоги многолетней научной деятельности и намечены пути дальнейших наиболее актуальных исследований.

Сборник посвящен 40-летию образования станции и 90-летнему Юбилею её старейшего работника - Маргариты Владимировны Лолы.

УДК 631.871:533.16 ББК 26.22 (2P – 4Тв)

ISBN 978-5-907005-69-3

<sup>©</sup> Авторский коллектив, текст, иллюстрации, 2021

<sup>©</sup> Издатель Кондратьев А.Н., оформление, 2021

#### ОГЛАВЛЕНИЕ

| Предисловие4  |
|---|
| Часть І. Воспоминания сотрудников, 1976— начало 2000-х гг.  |
| М.В. Лола. Создание Иваньковской научно-исследовательской   |
| станции   |
| начало 2000-х гг23  |
| Е.А. Чекмарева. Моя производственная практика35<br>Е.Е. Лапина. Овладение методом биотестирования                 |
| (1992 – 1995ee.)37  |
| Е.Е. Лапина. О совместной работе с Н.П. Ахметьевой42<br>В.В. Кудряшова. О научных исследованиях болотного массива |
| «Дубненский» заповедника «Журавлиная родина»47  |
| Часть II. Научные исследования на станции в XXI веке  |
| И.Л. Григорьева, Е.Е. Лапина Современная деятельность (2009-  |
| 2020 cz.)50   |
| Е. А. Чекмарева. Образовательная деятельность среди   |
| школьников68  |
| Приложения  |
| Приложение 1. Приказ о создании станции70   |
| Приложение 2.   |
| 2.1. Список сотрудников, работавших ранее на Иваньковской   |
| <i>НИС</i>  |
| 2.2. Список сотрудников станции на XII.2020 г78   |
| Приложение 3.   |
| 3.1. Список диссертаций ученых, работавших в Иваньковской   |
| экспедиции и на станции81   |
| 3.2. Список опубликованных монографий82   |
| 3.3. Список федеральных программ и грантов с участием   |
| сотрудников станции83   |
| Приложение 4.   |
| М.В. Лола. Роль удобрений в природном комплексе   |
| водохранилища и его водосбора86   |

#### Предисловие (И.Л. Григорьева)

Иваньковская научно-исследовательская станция является структурным подразделением Института водных проблем Российской академии наук в статусе филиала. Территориально она расположена в г. Конаково Тверской области. 15 января 2021 г. исполнилось 40 лет со дня выхода приказа Президиума АН СССР «Об организации Иваньковской научной станции Института водных проблем АН СССР» (см. приложение 1). В соответствии с этим приказом в научные задачи станции входило исследование процессов формирования качества воды Иваньковского водохранилища на водосборе и внутри водоема, а также разработка принципов прогнозирования и организации водоохранных мероприятий, создание моделей оптимального управления качеством воды. Все эти задачи не потеряли своей актуальности настоящее время, Иваньковское водохранилище и его водоохранная зона остаются основными объектами исследования научных сотрудников филиала.

25 января 2021 г. исполняется 90 лет со дня рождения старейшему сотруднику Иваньковской НИС, кандидату сельскохозяйственных наук Маргарите Владимировне Лоле, которая работала на станции с 1976 по 1991 гг. и до сих пор продолжает сотрудничать с работниками станции и института.

Эти два Юбилея послужили поводом для написания сборника воспоминаний, который коллектив авторов предлагает читателю.

Данный сборник не является официальным изданием ни Института водных проблем РАН, ни Иваньковской НИС. Это просто сугубо личное видение авторов событий из истории станции и описание исследований, которые мы проводили и проводим, работая много лет на Иваньковской НИС.

За сорокалетнюю историю станции произошло много событий, сменилось много руководителей, но мы рады, что станция до сих пор жива, и мы здесь работаем.

В дань уважения к Маргарите Владимировне Лоле мы поместили не только ее воспоминания о первых годах

существования сначала экспедиционной базы, а потом научноисследовательской станции, но также и краткую статью о результатах исследований, которые не были ранее ею опубликованы (приложение 4).

В Приложении 2 мы приводим списки всех сотрудников, которые работают в настоящее время и ранее работали на станции. Последний список, возможно, не полон, т.к. не всех мы смогли вспомнить.

Официальные сведения об Иваньковской НИС, ее сотрудниках, списки публикаций научных сотрудников представлены на сайте: https: ivnis.ru.

#### Часть І. Воспоминания сотрудников, 1976 — начало 2000-х гг.



Маргарита Владимировна Лола, родилась в с. Подосиновец Северного Литовскую края, окончила сельскохозяйственную академию. Работала в Литве, в Архангельской Опытной станции, в Ставропольском НИИСХ. Защитила кандидатскую диссертацию на основе изучения

режима основных питательных элементов растений в различных типах полевых севооборотов, с упором на условия накопления в почве нитратного азота. Трудилась на Иваньковской станции с 1976 по 1991 гг.

# Создание Иваньковской научно-исследовательской станции.

В 70-е годы XX века в связи с постановлением Совета Министров СССР 1974 г. «О мерах по охране и рациональному водохранилища» использованию Иваньковского активизировались работы ряда научных учреждений по изучению вопросов, поднятых в постановлении правительства. Институтом водных проблем АН СССР в это время организуется действующая экспедиция на Иваньковском постоянно водохранилище, преобразованная в январе 1981 г. в Научно-Научный исследовательскую станцию. руководитель наук (впоследствии доктор экспедиции, кандидат Анатолий Иванович Кадукин привлёк в штат будущей станции сотрудников ряда специальностей: гидрологов, гидрохимиков, гидробиологов, гидрогеологов т.д. Исследованиями И охватывался широкий круг вопросов, одновременно создавалась база в виде лабораторий, флота, автомобильного Хозяйственные вопросы А.И. Кадукин Геннадию экспедиции Фёдоровичу начальнику (впоследствии – начальник станции). Под руководством Галины Ивановны Романовой и доктора наук Варвары Васильевны Красинцевой В полевых VСЛОВИЯХ организована гидрохимическая лаборатория. В 70-е, 80-е гг. прошлого столетия проводились систематические съёмки по сезонам года гидрохимических показателей, причем эти работы стояли на месте. Организовалась И начала работать гидробиологическая группа в составе Людмилы Васильевны Натальи Викторовны Туруниной, Парамоновны Фёдоровой. Скрупулёзное изучение бентоса в течение ряда лет провела Людмила Васильевна Остапенко. Систематические исследования грунтовых вод проводились Петровной Ахметьевой совместно С Валерием Трофимовичем Григорьевым и Маргаритой Владимировной Лолой. Влияние на качество воды водохранилища высших водных растений изучала группа под руководством Леонарда Ольгердовича Эйнора.

В целом надо сказать, что в первое время работы единой программы научных исследований не было. Просто стояла задача контроля за санитарным состоянием бассейна питьевой воды столицы государства по всем возможным показателям. Всё держалось на энтузиазме и на научных пристрастиях водных проблем, сотрудников станции и Института понимании поставленной задачи. Анатолий Иванович Кадукин предоставлял свободу в выборе тем и определении программ исследований. Поскольку большинство сотрудников имели опыт научной работы и, как правило, высокую квалификацию, это дало хорошие результаты. По материалам исследований, проведенных во время экспедиции, а затем на Иваньковской НИС, защищен ряд кандидатских диссертаций (Г.И. Романова, Л.В. Тарасенко, Н.В. Турунина, И.В. Ланцова, Н.В. Кирпичникова И.Л. Григорьева, Е.Е. Лапина) и три докторских (А.И. Кадукин, Л.О. Эйнор, И.В. Ланцова).

Экспедиция поддерживалась руководством Института водных проблем, в достаточных размерах финансировалась, что позволило создать штат технического обслуживания (лаборанты, шофера, капитаны, матросы). В распоряжении экспедиции имелись катера, автотранспорт Московской автоколонны в виде автомобилей высокой проходимости.

обеспечения работ быта И имелись два комфортабельных вагона со спальными местами, столовокухонным отсеком, площадью ДЛЯ размещения гидрохимической лаборатории и местом для обработки биологических проб.

Работы начались с определения постоянных мест отбора проб воды (створов), нанесённых на карту водохранилища. Они были выбраны с учётом всех известных параметров в восьми точках водохранилища.

Пробы воды первого зимнего отбора анализировали в гидрохимической лаборатории МОБУ (здание расположено в Конаково, в устье реки Донховка, там же находился ГосНИОРХ). В летнюю межень 1979 года техническое обеспечение работ осуществлялось при помощи теплохода-лаборатории Института «Академик Топчиев». биологии внутренних вод Приспособленность корабля к проведению отбора проб воды, грунта, замеров глубин, обработки проб непосредственно на борту корабля позволило собрать большой материал, дало СТИМУЛ дальнейшим исследованиям, становлению Работа специализированных групп. на корабле также способствовала сближению участников экспедиции, близкому знакомству, к взаимному наблюдению за ходом работ друг друга, взаимному овладению методиками исследований.

Кроме того, корабль был снабжён достаточным количеством пассажирских кают, столовой со штатным поваром, душем с горячей водой, что дало возможность круглосуточного пребывания. Вечерами все участники экспедиции собирались за вечерним застольем под руководством А.И. Кадукина. Обсуждалось будущее, с проектом стационарной научно-исследовательской станции, а на ближайшее время - с проектом своей плавучей лаборатории.

Гидрохимические съёмки приняли постоянный характер по сезонам года, образованная химическая лаборатория стала стабильно действующим отделом экспедиции, а затем и станции.

Г.И. Романова, одновременно с руководством гидрохимической лабораторией, провела исследования по содержанию микроэлементов в воде и донных отложениях. Ею собран большой объём фактического материала, в результате защищена кандидатская диссертация «Миграция и накопление железа, марганца, меди, цинка в донных отложениях Иваньковского водохранилища».

Гидробиологические исследования группы Л.В. Тарасенко и Н.В. Туруниной позволили защитить кандидатские диссертации по темам: «Роль фитопланктона в экосистеме Иваньковского водохранилища» (Л.В. Тарасенко); «Токсикологическая характеристика Иваньковского водохранилища» (Н.В. Турунина). Л.П.Фёдорова окончила биологический факультет в Тверском государственном университете, одновременно проводя исследования ПО характеристике высшей водной растительности Иваньковского водохранилища.

С 1976 по 1991 годы проводила исследования о влиянии удобрений на свойства воды и об использовании в качестве удобрений донных отложений Иваньковского водохранилища кандидат с.х. наук М.В. Лола. Результаты помещены в ряде статей и в двух монографиях (в соавторстве с Н.П. Ахметьевой, Е.Е. Лапиной)

Под началом научного руководителя экспедиции А.И. Кадукина систематизировались работы по изучению внутриводоёмных процессов. Результаты этих работ обобщены в диссертации на соискание степени доктора биологических наук: А.И. Кадукин «Внутриводоёмные накопительные процессы в системе река-водохранилище и их влияние на состав речных вод».

Участвуя в экспедиции, Л.О. Эйнор организовал лабораторию по изучению влияния водной растительности на формирование качества воды. Полученные данные обобщены им в докторской диссертации «Роль гидробионтов в экологии водоёмов при формировании качества воды».

Сделав наблюдения с привлечением авиационной фотосъёмки в сфере использования Иваньковского

водохранилища как места отдыха и туризма, И.В. Ланцова защитила кандидатскую диссертацию по теме: «Изменение береговых и аквальных комплексов водохранилищ при их рекреационном использовании». Впоследствии эта тема углублена в монографиях и докторской диссертации «Геоэкологическая оценка и рациональное использование рекреационного потенциала береговых зон водохранилищ».

Научно-производственная база экспедиции, а затем и Иваньковской научно-исследовательской станции быстро расширялась. Добавилось несколько вагонов. приспосабливаемых для нужд экспедиции, прибыл корабль MO-16 «Гидробиолог», дебаркадер с большим помещений для жилья и хозяйственных нужд. В 1981 году построен одноэтажный корпус. Гидрохимическая лаборатория, научные группы, бухгалтерия получили помещения. Для доставки сотрудников на станцию имелся автобус.

Усилиями А.И. Кадукина оформлен участок площадью 4 гектара под строительство основного корпуса и разработан его проект. Штат станции пополнился новыми сотрудниками. Ряд молодых научных сотрудников, пройдя аспирантуру и проработав несколько лет на Иваньковском водохранилище, защитили диссертации.

В 1992 году сдали в эксплуатацию основной корпус. Четырёхэтажное здание отвечало всем требованиям научноисследовательского учреждения, выполняющего задачу санитарного контроля за качеством воды; разрабатывающего теоретические основы для выработки правил и законов эксплуатации и содержания водохранилища. Кроме того, возведённое здание по своей архитектуре, местоположению, продуманностью внутреннего устройства соответствовало значению Иваньковского водохранилища как резервуара питьевой воды для многомиллионного населения города Москва.

Руководство Института водных проблем АН РФ в период кризиса девяностых годов вынуждено было отказаться от

содержания этого здания, не сумев преодолеть финансовые трудности. Здание пришлось продать, также были утрачены вспомогательные постройки, автотранспорт и флот.

В настоящее время Иваньковская НИС продолжает работать в более скромном здании в черте города Конаково. Работы над поставленной задачей продолжаются, трудности по мере сил преодолеваются.

За годы существования Иваньковской НИС сотрудниками станции собран большой материал, требующий обсуждения, обобщения, категорических выводов по ряду вопросов, что позволило бы принять действенные меры по реально эффективной охране Иваньковского водохранилища и его вод. Необходимо признать, что Иваньковское водохранилище - это законом определенное место хранения воды для питья десяти миллионов человек — жителей столицы государства, вот что самое главное. С этой точки зрения любое загрязнение воды Иваньковского водохранилища следует признать явлением чрезвычайным, требующим принятия немедленных мер по его устранению.

Все участники работ станции заслуживают упоминаний и памяти, многих уже нет с нами: это А.И. Кадукин, В.В. Красинцева, Л.О. Эйнор, Н.В. Турунина, В.Т. Григорьев, О.В. Рожков, И.В. Ланцова, В.К. Бойченко, Р.А. Лахтюк.

Новое поколение исследователей продолжает начатое дело — за ними открытия, углубление проведенных исследований, внедрение в жизнь выработанных законов содержания главного водохранилища России.

# Расскажем кратко о некоторых участниках экспедиции и результатах их исследований.

Кадукин Анатолий Иванович, доктор биологических наук, 1930 года рождения — научный руководитель экспедиции и Иваньковской НИС, организатор строительства станции. В начале работы экспедиции — кандидат технических наук по специальности «гидрология суши». В процессе руководства постоянно действующей зкспедицией освоил гидробиологические специальности на уровне доктора наук.

В работе А.И. Кадукина «Внутриводоёмные накопительные процессы в системе река - водохранилище и их влияние на и свойства речных вод», оформленной диссертации на соискание степени доктора биологических наук, обобщены фундаментальные и прикладные биогеохимические исследования, проведенные на Иваньковском водохранилище. первую очередь они касаются оценки антропогенного воздействия на природные системы. В своей диссертации Кадукин отмечает, что все современные природные системы по антропогенного воздействия делят ландшафтов с практически неизменной природной структурой и группы с различной степенью изменения этой структуры. В этой классификации речные водохранилища относятся к группе систем с максимальным изменением структуры природной среды.

В настоящее время большинство рек на значительном оказались зарегулированными водохранилищ. Образовались системы река-водохранилище со специфическим комплексом биогеохимических внутриводоёмных процессов формирования состава и свойств речных вод. Отличительной особенностью этого комплекса процессов является накопление в этих системах органических веществ, в том числе и токсичных. На начальной стадии существования водохранилищ трансформация веществ в них приводит к тому, что концентрация веществ в воде на выходе из этой системы была ниже, чем на входе, т.е. имело место так называемое «самоочищение воды». Однако в последующем накопительные процессы, которые сначала приводили к «самоочищению», превратились в свою противоположность возникли процессы «вторичного загрязнения» воды.

Для любого водохранилища существует не только конечный срок его существования, определяемый массой накопленных в нём взвешенных веществ, но и срок, после которого накопительные процессы становятся определяющими в формировании состава и свойств речных вод. Происходят необратимые изменения в функционировании экосистем

водохранилища, а в некоторых случаях может наступить экологическая катастрофа.

Практика охраны природы и рационального использования водных ресурсов требует решения актуальной научной проблемы, имеющей важное народнохозяйственное значение: оценить роль накопительных процессов и их влияние на формирование состава и свойств речных вод в системе рекаводохранилище.

Достижение этой цели потребовало решения следующих задач: разработка методологических основ и методов исследования процессов формирования состава и свойств речных вод с учётом круговорота и накопления веществ; организация и проведение периодических режимных и разовых наблюдений в полевых условиях за переменными состояниями, которые адекватным образом отражают процессы круговорота и накопления веществ; обработка и анализ экспериментальных данных и на их основе осуществление теоретического обобщения по накопительным процессам; оценка влияния последних на состав и свойства речных вод.

- В результате исследований выработаны следующие положения для решения поставленной проблемы, каждое из которых соответствует главе диссертации.
- 1. Предложен новый методологический подход к оценке антропогенного воздействия на системы: река-водохранилище, в основу которого положена величина скорости накопительных процессов в них. Эта скорость накопительных процессов следует из балансовых соотношений, в том числе из отношения между скоростью продукции и деструкции органического вещества.
- 2. Разработаны и внедрены методы исследования круговорота и накопления веществ в системе рекаводохранилище, которые позволяют оценивать антропогенное воздействие и эффективность природоохранных мероприятий в системе рекаводохранилище.
- 3. Показано, что для оценки антропогенного воздействия на системы и оценки природоохранных мероприятий целесообразно исходить из эталонных характеристик. В

качестве такого эталонного объекта принята экосистема Верхней Волги, которая практически мало изменялась по наблюдениям с 1902 г. Однако выявлены и аномальные содержания некоторых элементов, в частности, рубидия и калия, и установлено, что причина увеличения концентрации этих элементов связана с применением калийных удобрений в этом районе.

- 4. Установлено, что за время существования Иваньковского водохранилища (с 1937 г.) антропогенное воздействие на протекание береговых и внутриводоёмных процессов в бассейне Верхней Волги привело к увеличению концентрации главных компонентов в речных водах почти в 4 раза, такая тенденция отмечена и на других Волжских водохранилищах. За время проведения исследований сезонные характеристики состава и свойств речных вод на выходе из Иваньковского водохранилища существенно не менялись, несмотря на значительные изменения этих характеристик на входе в него, что указывает на решающую роль внутриводоёмных процессов в формировании состава и свойств этих вод.
- 5. Установлено, что по накоплению тяжёлых металлов и их распределению по глубине донных отложений можно судить об истории протекания береговых и внутриводоёмных процессов. Показано также, что накопленные в донных отложениях тяжёлые металлы входят в состав комплексных соединений.
- 6. Впервые для Иваньковского водохранилища составлен баланс органического вещества, биогенных элементов, а также тяжёлых металлов. Из этого баланса следует, что отношение скорости деструкции и скорости продуцирования органического вещества в большинстве случаев лежит в пределах один к двум. Однако наблюдались отклонения от этого соотношения.

Практическая ценность работы Кадукина состоит в том, что решение проблемы накопительных процессов принято на основе результатов экспедиционных работ исследователей разных специальностей: гидрология; биогеохимия, включающая в себя ряд направлений; математический анализ; одновременно сделан упор на достижения в методологии

океанологии, лимнологии, воззрениях мировых учёных (Вернадский). Это позволяет использовать выводы диссертации для более обоснованного принятия мер по охране природных вод и рациональному использованию водных ресурсов.

В настоящее время многие такие системы рекаводохранилище нуждаются в подобных мероприятиях.

Романова Галина Ивановна - организатор гидрохимической лаборатории на Иваньковской НИС. Она стояла у истоков систематических определений химико-физических показателей других природных объектах Иваньковского водохранилища и методики ониторинга всех составляющих комплекса экосистемы водохранилища. Автор оригинальной научной работы «Миграция и накопление железа, марганца, меди, цинка донных отложениях Иваньковского В водохранилища».

Научный руководитель диссертации Г.И.Романовой доктор г.-м.н. В. В. Красинцева. Для изучения взята группа элементов, близких по своим физико-химическим свойствам в классификации элементов. Это тяжёлые микроэлементы, активные загрязнители природной среды. Для решения поставленной задачи (миграция и накопление) изучаемых элементов проведено содержание грунтовых водах, водохранилища, притоках, атмосферных осадках (лежалый снег), взвесях, в различных видах водных растений, в донных отложениях (илах) на разной глубине их залегания, в поровых водах донных отложений. Содержание воде определялось изучаемых элементов В постоянным створам, принятым экспедицией, по сезонам года, параллельно с определением физико-химических показателей воды на разной глубине. Большой объём работ обеспечивался техническими средствами экспедиции под руководством А.И. Кадукина и Г.Ф. Шимина. Химические анализы воды под Г.И. Романовой В работы руководством первые годы полевой лаборатории. проводились В В помещении МОБУ (Московско-Окское бассейновое лаборатории управление), на борту теплохода-лаборатории «Академик

Топчиев». Определение микроэлементов (железо, марганец, медь, цинк) определялось на спектрофотометре фирмы Перкин-Эльмер, модель 403. Подготовка проб для анализа на этом приборе требовала высокой квалификации, поэтому Г.И. Романова делала ЭТУ работу собственноручно. концентрирование в 20 раз методом медленного выпаривания отфильтрованных проб в присутствии азотной кислоты и Отделение перекиси водорода. поровых вод проводилось методом центрифугирования и сифонирования. органического происхождения (илы. подвергались экстракции «царской водкой» при комнатной температуре. Предварительно испробовано несколько методов, и метод с использованием «царской водки» как самого сильного окислителя предложен для серийных анализов некоторых компонентов изучаемой среды (в том случае, когда не определяется азот).

По результатам проведенных исследований сделаны следующие заключения.

- Впервые экспериментально изучено распределение марганца, меди, цинка в донных отложениях и иловых растворах Иваньковского водохранилища. Установлено, что содержание меди и цинка в песчанистых серых и серых илах в 6 раз выше, чем в илах незагрязнённых Верхневолжских озер, а также, чем в среднем в осадочных породах и почвах. Это свидетельствует об антропогенном происхождении некоторой их части в илах водоёма. Содержание изучаемых элементов в иловых растворах превышает их содержание в речных водах по железу и марганцу в среднем в 50 раз, по цинку в 20 раз и по меди в 10 раз.
- Впервые экспериментально изучено распределение тяжёлых металлов в донных отложениях Иваньковского водохранилища по глубине залегания по слоям в 10-ти сантиметровом слое. Установлено, что в донных отложениях ниже 2-4 см от поверхности дна идут восстановительные процессы в иловых растворах с накоплением растворимых форм изучаемых элементов. Под влиянием диффузии происходит перемещение

их в верхний слой илов и накопление без выделения в придонные воды.

- -Накопительные процессы в донных отложениях Иваньковского водохранилища в современных условиях (достаточно высоких показателях рН и Eh) не приводят к значительному выделению изучаемых элементов в водную массу водоёма.
- Установлено, что экосистема водохранилища в отношении изучаемых элементов находится в состоянии динамического равновесия, но при изменении окислительноvсловий восстановительных В воде, частности. уменьшении содержания растворённого кислорода, может произойти выделение накопленных элементов из донных отложений мелководьях В воду. Это возможно на малопроточных участках водохранилища, во время ледостава, когда доступ кислорода из воздуха ограничен.
- Балансовые расчёты, определяющие скорость накопления изучаемых элементов (тяжёлых металлов) в донных отложениях водохранилища, показали, что основная часть железа, марганца, меди, от общего поступления их в водоём, поступает в илы в составе глинистых минералов и аллохтонного органического вещества. В отношении цинка баланс показывает, что наряду с поступлением его в составе аллохтонного вещества значительная часть поступает в донные отложения в составе автохтонного минерального и органического вещества (45,7% от общего поступления). По скорости накопления изучаемые элементы можно расположить в следующий убывающий ряд: Fe, Mn, Zn, Cu.



Тарасенко Людмила Васильевна, 1947 года рождения. Окончила биологический факультет Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова. После окончания МГУ работала старшим научным сотрудником в Верхневолжском отделении ГОСНИОРХ (г. Конаково) по изучению фитопланктона.

В 1978 г. перешла на работу на

Иваньковскую НИС. В 1984 г. по результатам многолетних исследований защитила диссертацию на соискание степени кандидата биологических наук по теме «Роль фитопланктона в экосистеме Иваньковского водохранилища».

В диссертации отмечается: фитопланктон — одно из основных водных сообществ, быстро реагирует на различные воздействия, служит индикатором загрязненности воды и показателем типологии водоёма.

В связи с большим народно-хозяйственным значением Иваньковского водохранилища поставлена цель исследовать закономерности развития фитопланктона, определить роль фитопланктонного сообщества в поступлении, трансформации и накоплении вещества и энергии в водоёме. Кроме этого — дать оценку качества воды по фитопланктону и определить потенциальные возможности рыбопродуктивности.

Поставленные задачи выполнялись следующими положениями, соответствующими главам диссертации:

- -эколого-систематический анализ фитопланктона и его продукционные характеристики;
- -оценка качества воды по структурно-функциональным характеристикам фитопланктона;
- -роль фитопланктона в потоках вещества и энергии в экосистеме водохранилища;
- -потенциальные возможности рыбохозяйственной продуктивности Иваньковского водохранилища при использовании ресурсов фитопланктона.
- В результате выполненных исследований получены следующие выводы:
- -В Иваньковском водохранилище наблюдается высокий уровень развития фитопланктона. Наибольшие значения биомассы водорослей наблюдаются в Шошинском плёсе, где в течение безлёдного периода она изменяется от 0,9 до 600 г/м³, а основу фитопланктона составляют синезелёные и диатомовые, иногда пирофитовые водоросли. Самые низкие значения биомассы отмечаются в Верхневолжском плёсе от 0,6 до 28 г/м³, доминируют диатомовые, пирофитовые и

зелёные водоросли, летом в нижнем участке – синезелёные. В Средневолжском плёсе колебания биомассы составляют  $0.2-300 \text{ г/m}^3$ . В Нижневолжском плёсе общая биомасса изменяется от  $0.1 \text{ до } 36 \text{ г/m}^3$ .

- Первичная продукция фитопланктона характеризуется высокими значениями. Величина максимального суточного фотосинтеза изменяется в пределах 0.2 - 16.0 мг  $O_2/\pi$ , в трофогенном слое суточная продукция водорослей составляет 0,2-13,0 г  $O_2$  в  $M^3$ . В верхнем 0,5 метровом слое воды создаётся 75 – 95% валовой продукции водорослей. Продукционные характеристики фитопланктона высокие во всех плёсах, их распределение аналогично распределению биомассы. Удельная активность единицы биомассы фитопланктона определяется величинами 0,02 - 3,0 мг О2, относительная скорость новообразования органического вещества 0,06 – 10,4, период оборота биомассы водорослей составляет 0,1 – 14 дней. - Видовой состав, уровень развития водорослей, величина первичной продукции фитопланктона, соотношение продукционно-деструкционных процессов характеризует Иваньковское водохранилище в 70-е годы как эвтрофный водоём. Так, величина средневегетационной биомассы составляет 5 - 30 г /м $^3$ , первичная продукция за вегетационный сезон достигает 445 – 664 г кислорода в кв. м. Отношение величины первичной продукции и деструкции органического вещества составляет 0,7 – 5,1. Скорость возобновления автохтонных ресурсов высокая. За вегетационный сезон Р/В коэффициент составляет 120 – 450, в среднем – 234. Биомасса фитопланктона в поверхностных слоях воды возобновляется в среднем каждые два дня.

-Сапробиологическое состояние Иваньковского водохранилища в 70 —е годы классифицируется как бета-мезосапробное с наличием участков, относящихся к альфа-мезосапробному классу вод. Тенденция увеличения сапробности в отдельных районах и увеличения доминирования видов, показателей бета и альфа-мезосапробности свидетельствует о высоком

содержании органического вещества в воде и росте его поступления в водоём.

- Изменения в сообществе фитопланктона проявились в структурных перестройках, в увеличении абсолютных показателей биомассы и продукции водорослей наряду с повышением их максимальных значений, в распределении структурно-функциональных характеристик фитопланктона по акватории водоёма. Межгодовые флуктуации уровня развития фитопланктона в 70-е годы определялись в основном световыми, температурными условиями и водностью года.
- Фитопланктон Иваньковского водохранилища является основным продуцентом органического вещества, он поставляет 41% автохтонной органики в водоём. В круговорот планктонное сообщество водорослей включает значительное количество биогенных веществ 10,5% азота и 14% фосфора от поступающих в водоём с аллохтонным стоком.
- Наряду с высшими водными растениями, фитопланктон является основным поставщиком органического вещества и биогенных элементов в донные осадки водохранилища. Доля фитопланктона в общем приходе на дно водоёма составляет 29% органического углерода, 41% азота, 47% фосфора.
- Фитопланктон основной источник энергетических ресурсов экосистемы Иваньковского водохранилища. Он даёт 40% энергии, поступающей за счёт фотосинтеза растительных сообществ, и 24% общего прихода энергии в водоём.
- В водохранилище имеются потенциальные возможности для увеличения рыбных ресурсов за счёт более эффективной утилизации ресурсов фитопланктона. При наблюдаемой величине биомассы и продукции водорослей за счёт вселения толстолобиков теоретически возможно увеличение рыбопродуктивности Иваньковского водохранилища в 2 3 раза.



Турунина Наталья Викторовна, 1946 года рождения. Окончила биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова. Работала в Верхневолжском отделении ГОСНИОРХа. На Иваньковской НИС работала с 1977 г. до середины 90-х.

В период работы на станции изучала вопросы токсикологического загрязнения

Иваньковского водохранилища. По результатам исследований написано ряд работ и защищена диссертация.

H.B. Турунина В результате исследований получила большой фактический материал по случайным загрязнениям вод Иваньковского водохранилища токсическими веществами с использованием методов биотестирования. Ею проведен параметрами анализ зависимости между токсичности и показателями химического состава. Проведены расчёты загрязнения на основе физиологических показателей.

Πри помощи стендовых экспериментов получены количественные показатели поступления в водоем загрязнений двигателей маломерных судов. Получены данные превышения предельно допустимых концентраций нефтепродуктов в воде в летнюю навигацию.

**Эйнор Леонард Ольгердович,** 1931 — 1992 гг. Доктор биологических наук, на Иваньковском водохранилище работал в составе постоянно действующей экспедиции и на Иваньковской НИС, возглавляя группу по изучению влияния водной растительности на качество воды.

По результатам исследований написал и защитил диссертацию на соискание степени доктора биологических наук «Роль макрофитов в формировании качества воды». Результаты своих исследований обобщил в монографии: «Макрофиты в экологии водоёма», издание Института водных проблем РАН, 1992 г. 256 с.

В книге подчёркивается актуальность исследований в условиях возрастающего антропогенного пресса на водоём и

дефицита биологической полноценности воды. В книге представлен большой фактический материал за ряд лет.

В составе группы Л.О. Эйнора работала биохимик Н.Г. Дмитриева, в соавторстве с нею по результатам исследований опубликован ряд статей: Дмитриева Н.Г., Эйнор Л.О. «Роль макрофитов в превращении фосфора в воде»//Водные ресурсы. 1995. №5; Дмитриева Н.Г., Эйнор Л.О. «Формы и содержание фосфора в природной воде и определяющие факторы его круговорота»//Водные ресурсы, 1984. №4 и другие.

Для проведения биохимических исследований Л.О. Эйнор оборудовал лабораторию в полевом вагончике, оснастив её современными приборами. Пробы растений отбирали на закреплённых ботанических площадках. Выделялись площадки (участки) с природным гидробиоценозом в мелководных зонах водохранилища. Одновременно определялась продуктивность отдельных видов макрофитов и суммарная продуктивность растительного сообщества по весу биомассы и накоплению хлорофилла. Большой объём материала позволил сделать ценные выводы о накоплении и трансформации основных питательных элементов, о роли высшей водной растительности в этих процессах и, главным образом, о влиянии высшей водной растительности на формирование качества воды.

# Воспоминания о деятельности станции в период с 1980 по начало 2000-х гг.



Ирина Леонидовна Григорьева (Пономаренко), родилась в поселке Чаа-Холь республики Тува, ведуший научный сотрудник, кандидат географических Московский начк. Окончила государственный университет им. М.В. Ломоносова, географический факультет, кафедру гидрологии суши; работала в Ярославском отделении «Мосгипроводхоз», работала

параллельно в ИВП РАН и менеджером-экологом в МТЭА «Экоцентр» (г. Москва), начальником отдела мониторинга ФГВУ «Центррегионводхоз» (г. Москва»), экспертом по экологическим изысканиям в ОАО «ПНИИИС» и ООО «ИГИИС», в которых также читала лекции на курсах повышения квалификации; на Иваньковской НИС работает с 1980 г. по настоящее время, окончила очную аспирантуру и докторантуру ИВП РАН; член московского отделения РГО, рецензент журнала «Водные ресурсы.

Я пришла на работу в экспедиционную базу Института водных проблем АН СССР в августе 1980 г. Мне помог с трудоустройством Владимир Кириллович Дебольский, который в то время работал в Институте водных проблем старшим научным сотрудником в отделе Бориса Александровича Фидмана. С Владимиром Кирилловичем я познакомилась еще в 1978 г. в Московском гидромелиоративном институте, в котором работала над написанием дипломной работы. Владимир Кириллович фактически стал моим научным руководителем. Тема моей дипломной работы: взвешенных «Распределение наносов взвесенесущего потока». Ни тема моей дипломной, ни курсовых работ никак не была связана с водохранилищами, хотя благодаря университетскому курсу К.К. Эдельштейна по гидрологии водохранилищ и полевой учебной практике в д. Красновидово на Можайском водохранилище, у меня были хорошие знания о процессах, происходящих в них. Во время учебы в университете я прослушала курсы лекций и сдала экзамены по предметам «Гидрохимия» и «Гидробиология», а также практикум по гидрохимии. Полученные знания позволяли мне действовать в разных направлениях исследований на водохранилище, но ни один из руководителей групп, которые в то время существовали на станции, не предложил мне сотрудничать с ними. Меня определили в «гидрологи», задача которого, в представлении всех работающих тогда на базе, заключалась в отборе проб воды, чем я и занялась в первое время. Параллельно я изучала литературу по гидрологии водохранилищ, которую брала как в библиотеке головного Института, так и в библиотеке Верхневолжского отделения ГОСНИОРХ. В.К. Дебольский предложил мне написать реферат по гидрологии Иваньковского водохранилища, и я последовала его совету. В дальнейшем этот реферат пригодился мне при поступлении в очную аспирантуру Института водных проблем в 1984 г., и в будущей работе.

Основные публикации по Иваньковскому и другим водохранилищам Волжско-Камского каскада принадлежали на тот момент сотрудникам Института биологии внутренних вод АН СССР, которые проводили регулярные натурные исследования на них с конца 50-х годов. В 1969 г. вышла в свет монография Н.В. Буторина «Гидрологические процессы и динамика водных масс в водохранилищах Волжского каскада», 1978 г. – коллективные монографии «Волга и ее жизнь» и «Иваньковское водохранилище и его жизнь». Эти монографии остаются моими настольными книгами до сих пор.

Иваньковская экспедиционная база в момент моего берегу прихода располагалась на Иваньковского водохранилища у д. Плоски, примерно в 10 км от г. Конаково. Производственные И административные помещения размещались вагончиках. Летом участники экспедиции В проживали В комнатах дебаркадера, который был

## 1978-1982г.



направо Н.В. Турунина, Л.В. Тарасенко, И.Л. Григорьева, Н.А. Роднова.Сзади М. Пивоварова, Е. Курносова,

С. Умывакин

Лето 1982 г. Сотрудники ИВП АН СССР с польскими коллегами у вагончика с оборудованием. Второй слева Г.Н. Панин, третья— О. Шишова, четвертая— — И.Л. Григорьева



Ждем станционный автобус. Зима 1981 г. Слева направо: М.В. Лола, Е.А. Иларионова, Н.А. Роднова, Л.Ф. Тхор, В.К. Бойченко, Л.В. Тарасенко, М.Ковалева, М. Пивоварова

## 1982г.



слева направо: М. Ковалева, И.А.Иларионова, Л.Н.Зябкина, Анна Завшенкова и И.Л.Григорьева

М.Ю.Кучерова (Попова), Р.А.Лахтюк (начальник станции, VI/1982-VI/1991 гг.), Л.Н. Конькова (Зябкина)

Апрель 1982 г. Субботник на Иваньковской НИС.



И.В. Ланцова с сыном Вовой, Л.Н.Зябкина, И.Л.Григорьева и Л.Ф.Тхор

И.Л.Григорьева (Пономаренко), Г.Ф.Шимин, Л.Ф.Тхор, сзади Л.П. Федорова, Л.Н.Зябкина пришвартован к берегу залива у д. Плоски. В заливе базировался маломерный флот Института.

К моему появлению на базе сформировались и успешно работали несколько научных групп и химическая лаборатория. Наиболее крупной была Гидробиологическая переименованная Экологическую) группа, которой В руководила выпускница биологического факультета МГУ им. M.B. Ломоносова Людмила Васильевна Тарасенко. Самостоятельно работала группа под руководством Маргариты Владимировны Лолы. Виктор Кузьмич Бойченко пришел на базу после работы в Санэпидемстанции г. Конаково и организовал группу микробиологических исследований, членом которой стала Нина Павловна Шимина, биолог по образованию.

В 1980 г. уже функционировала химическая лаборатория, созданная Галиной Ивановной Романовой в конце 70-х годов. На момент моего прихода на базу в химической лаборатории работали: Ольга Петровна Букреева, Роза Вениаминовна Гоголева, Мария Федоровна Солдатенкова, Елена Бакулева, Людмила Румянцева (Мигачева), Татьяна Пучкова (Малинина), Людмила Третьякова (Дудорова).

Научным руководителем базы был Анатолий Иванович Кадукин — заведующий лабораторией Института, а начальником базы — Геннадий Федорович Шимин. Геннадий Федорович, также как и я, окончил кафедру гидрологии суши Географического факультета МГУ им. Ломоносова, поэтому сначала именно с ним я наиболее тесно сотрудничала.

В первое время я проводила гидрохимические съемки Иваньковского водохранилища. В отборе проб мне помогали мотористы Владимир Кузьмин и Анатолий Бодров, и водители.

Осеннюю съемку 1980 г. мы выполнили с Еленой Лаптевой (сотрудница головного Института) на теплоходе «Клязьма». Зимой отбор проб производился мною один раз в неделю с берега на участке от Горохово (створ ниже Твери) до г. Дубны. На отбор я выезжала с водителем Виктором Андреевым и другими.

Нужно отметить, что в начале 80-х годов дефицита с автотранспортом и плавсредствами не было. Ощущался даже их переизбыток. Много было гидрологического и метеорологического оборудования (вертушки, батометры Молчанова и Рутнера, водомерные рейки, дночерпатели, трубки для отбора проб грунта, психрометры, ареометры, водные и воздушные термометры и т.д.).

Кроме полевых выездов и написания реферата, я также начала формировать базу данных уровней, расходов и водного баланса Иваньковского водохранилища и его притоков.

В январе 1981 г. вышел Приказ Президиума академии наук АН СССР об организации Иваньковской научной станции, но об этом я узнала спустя год.

Летом 1981 г. для полевых исследований на Иваньковском водохранилище организовали гидрологический отряд под руководством Геннадия Николаевича Панина, в состав которого вошли как сотрудники головного Института, так и Иваньковской научной станции.

В июле, для прохождения учебной практики, на станцию прибыли студенты второго курса кафедры гидрологии суши Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова. Руководили практикой Константин Константинович Эдельштейн и Марина Григорьевна Ершова.

Для обучения студентов организовали временный водомерный пост и провели подробную гидрологическую съемку Иваньковского водохранилища на основных створах, намеченных еще при создании базы в середине 70-х годов. В процессе съемки осуществили привязку каждого створа к местности, на каждом створе наметили 3-5 вертикалей, на каждой измерялись глубина, температура воды, скорость и направление течения, отбирались пробы воды на химанализ.

В Мошковичском заливе (приемнике подогретых вод Конаковской ГРЭС) и на участках, прилегающих к нему, выполнили подробную температурную съемку, установили явление термобара в устье залива. По окончании экспедиции был написан и защищен на Ученом совете Института отчет.

дальнейшем Полученные данные натурные В широко использовались сотрудниками института в своих исследованиях. В частности, в 2013 г. данные по термике водоема были задействованы Григорием Саминским при написании кандидатской диссертации «Численное на тему: моделирование термогидродинамического режима долинного водохранилища: на примере Иваньковского водохранилища».

В сентябре 1981 г. на станцию по распределению после окончания МГУ им. М.В. Ломоносова пришли работать Елена Иларионова и Валерий Григорьев. Елена окончила кафедру «биофизика» биологического факультета, а Валерий Григорьев кафедру «метеорология и климатология» географического факультета. Елена стала работать в группе Лидии Федоровны Тхор, выпускницы этой же кафедры. Л.Ф. Тхор пришла на работу на станцию в начале 1981 г.

Валерий Григорьев в первые годы проводил исследования под научным руководством Геннадия Николаевича Панина, который являлся научным руководителем его курсовых работ и дипломной, он же помог Валерию с распределением на станцию. Сфера научных интересов В.Т. Григорьева в первые годы работы — это роль приповерхностного слоя воды в тепловом взаимодействии между водоемом и атмосферой. В 1983 г. он первым из тогда работающих на станции молодых специалистов поступил заочно в аспирантуру Института водных проблем. Еще не окончив аспирантуру, В.Т. Григорьев в 1986 г. поступил на вечернее отделение мехмата МГУ им. М.В. Ломоносова по специальности «Прикладная математика», которое окончил в 1989 г.

Обладая большой эрудицией и пониманием природных процессов, хорошо владея математическим аппаратом, В.Т. Григорьев смог математически обработать многие результаты исследований, проводимых совместно с И.Л. Григорьевой, В.К. Бойченко, М.В. Лолой и Н.П. Ахметьевой, которые затем были опубликованы в ряде статей.

В конце 1981 г. на станцию пришли Владимир Ланцов и Ирина Ланцова — выпускники географического факультета МГУ

им. М.В. Ломоносова. Владимир по квалификации гидролог, а Ирина — физико-географ.

Во второй половине 1982 г. пришли работать на станцию Сергей и Наталья Кирпичниковы — гидрологи, выпускники Одесского гидрометеорологического института. В начале 1983 г. к ним присоединился Игорь Иванов, а в середине 80-х - Любовь и Александр Кольцовы, выпускники того же вуза.

Владимир Ланцов сконцентрировался на исследовании гидрологического И гидрохимического режимов малых Иваньковского водохранилища. И.В. притоков Ланцова проводила совместные исследования с сотрудниками Института лаборатории Артура Борисовича Авакяна. Основной темой ее исследований стало влияние рекреации на качество воды и береговые комплексы волжских водохранилищ. По результатам своих изысканий И.В. Ланцова защитила сначала кандидатскую диссертацию, а в 2009 г., уже не работая на станции, докторскую.

Сергей и Наталья Кирпичниковы продолжили проводить регулярные гидролого-гидрохимические съемки Иваньковского водохранилища, начатые еще в конце 70-х годов А.И. Кадукиным и проведенные мною в 1980-1981 гг.

С середины 80-х с подачи Игоря Викторовича Гординанаучного руководителя Н.В. Кирпичниковой, в течение ряда лет выполнялись исследования влияния диффузионного стока с береговой зоны на качество воды Иваньковского водохранилища. В период половодья на территории г. Твери производился ежедневный отбор проб воды. Результаты этих исследований в дальнейшем были обобщены в кандидатской диссертации Н.В. Кирпичниковой и в ФЦП «Оздоровление Волги», в которой участвовал Институт в 2018-2019 гг.

К середине 80-х гг. сформировались две крупные группы, или отряды: «Водосборный» (руководитель В.Ф. Ланцов) и Водоемный (руководитель С. Кирпичников).

Нужно подчеркнуть, что 80-ые годы XX века — это расцвет деятельности Иваньковской НИС, что объясняется хорошей укомплектованностью квалифицированными научными

кадрами, оборудованием, транспортом, хорошо налаженными связями с научными сотрудниками головного Института и других научных учреждений. Именно в этот период получено много натурных данных, но не все они обобщены до сих пор.

Привлечение молодых специалистов на станцию стало возможным из-за того, что в 1984 г. начали строительство, а в 1988 - 89 гг. сдали в эксплуатацию жилой дом Института.

В 1987 г. сотрудники Иваньковской НИС участвовали в масштабных исследованиях на Рыбинском и Иваньковском водохранилищах, при которых проводилась аэрофотосъемка и измерение ряда характеристик как дистанционно, так и одновременно на водоемах.

С середины 1982 г. по 1991 гг. начальником Иваньковской НИС являлся Ростислав Адамович Лахтюк. С конца 80-х годов и все 90-ые годы научное руководство исследованиями станции осуществлял Вадим Феодосьевич Бреховских.

С 1991 г. по 2009 г. начальником производственного отдела, а фактически начальником НИС, был Михаил Михайлович Поляков, который в трудные 90-ые годы смог поддерживать функционирование станции.

В марте 1989 г. после окончания очной аспирантуры ИВП я вернулась обратно на станцию в должности младшего научного сотрудника. На тот момент продолжалось строительство четырехэтажного производственного корпуса, работали котельная, электроподстанция, пожарное депо, производственные мастерские, имелся большой автопарк и флот. Обслуживающий станцию персонал намного превышал научную группу.

После окончательной сдачи жилого дома и получения квартир многие сотрудники станции уволились. В середине 1991 г. уволился и переехал в Москву Р.А. Лахтюк. Переездом в новый корпус в 1992 г. занимался уже М.М. Поляков.

В начале 90-х годов изменился и научный состав станции. По разным причинам уволились Л.В. Тарасенко, Н.В.Турунина, М.В. Лола; пришли новые научные сотрудники: в январе 1990 г. к.г.н. Василий Данилович Казмирук, в январе 1991 г. – к. ф.-м.

наук Алексей Николаевич Бугров, в мае 1991 г. — Тамара Николаевна Казмирук, в июне 1991 г. — Галина Викторовна Ковалышева, в апреле 1992 г. — Елена Егоровна Лапина.

В.Д. Казмирук занимался исследованием особенностей формирования качества воды на мелководьях и их зарастанием, а также совместно с В.Д. Бреховских и Т.Н. Казмирук изучал качество донных отложений Иваньковского водохранилища. Он также постоянно участвовал в экспедиционных исследованиях в устье р. Волги, которыми руководил В.Ф. Бреховских. По результатам совместных исследований В.Д. Казмирука, Т.Н. Казмирук и В.Ф. Бреховских опубликован ряд статей и несколько монографий (см. приложение 3).

Перед А.Н. Бугровым руководством Института была поставлена задача разработки гидродинамической модели Иваньковского водохранилища. В целом, с поставленной задачей Алексей Николаевич справился, но до внедрения дело не дошло, т.к. в августе 2000 г. он уволился и перешёл на преподавательскую работу в университет г. Дубны.

С приходом Г.В. Ковалышевой, выпускницы химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, второе дыхание получила химическая лаборатория станции. Галиной Викторовной было закуплено новое оборудование, с помощью которого стало возможным освоение метода биотестирования для оценки воды Иваньковского водохранилища воспоминания Е.Е. Лапиной). На первых порах Г.В. Ковалышева получила поддержку руководства Института, ее назначили химической лаборатории, руководителем она пыталась внедрить новые методы химического анализа. Hο дальнейшем у неё возникли разногласия с научным руководителем В.Ф. Бреховских, а в январе 1996 г. Галина Викторовна уволилась со станции. С её уходом химическая лаборатория, которую возглавила О.П. Букреева, вернулась к традиционным методам исследования.

В 1997 г. станция понесла ощутимые потери. Уволилась целая группа (пять человек) научных сотрудников под руководством Ирины Владимировны Ланцовой. Основной

## 1992-93, 1998 гг.



Е.Е.Лапина, Г.В.Ковалышева, Н.А.Роднова и моторист А.М.Корольков с членами команды катера. Сидит Л.П.Федорова. 1992 г.



Сотрудники станции и студенты МГУ им. Ломоносова, лето 1998 г.



Слева направо, 1-й ряд: три студентки, Е.Е.Лапина, Н.В.Кирпичникова, О.П.Букреева; Сзади И.Л.Григорьева, В.М. Лола, В.О.Полянин

## 1992-1994 гг.



Г.В. Ковалышева и Е.Е.Лапина на крыльце станции, 1993 г.



Автомобиль «Ока», М.В. Лола и Н.П. Ахметьева

причиной увольнения опять стали разногласия с научным руководителем станции В.Ф. Бреховских.

В 1998 г. уволился Виктор Кузьмич Бойченко, который стал последним из когорты научных сотрудников, стоявших у истоков создания Иваньковской НИС. В 2002 г. Виктора Кузьмича не стало.

Начало 90-х годов для станции в научном плане было весьма плодотворным. Под руководством Н.В. Кирпичниковой продолжались регулярные гидрохимические Иваньковского водохранилища и наблюдения на 5 (д. Плоски) опорном створе. Велись исследования процессов зарастания Иваньковского водохранилища (Л.Ф. Федорова В.Д. Казмирук), изучалось качество донных отложений (В.Д. T.H. Казмирук); особенности Казмирук И зимнего гидрохимического режима исследовали И.Л. Григорьева и Е.Е. Лапина, взаимосвязи водного и гидрохимического режима Иваньковского водохранилища изучала И.Л. Григорьева. Лапина и Н.П. Ахметьева исследовали гидродинамический и гидрохимический режим подземных вод в береговой зоне водохранилища (cm. воспоминания F.F. Иваньковского Лапиной). И.Л. Григорьева и Е.Е. Лапина изучали особенности формирования качества воды малых притоков Иваньковского водохранилища и грунтовых вод на их водосборе.

В первой половине 90-х сотрудниками Иваньковской НИС И.В. Ланцовой, Н.В. Кирпичниковой, Т.Н. Казмирук, Г.В. Ковалышевой, И.Л. Григорьевой были защищены кандидатские диссертации (список помещен в приложении 3).

В 90-ые годы все научные сотрудники станции проводили исследования в рамках ФЦП «Возрождение Волги» и «Интеграция».

Исследования в рамках Программы «Интеграция» проводились летом 1998 г. Изучался гидрологический и гидрохимический режим малых притоков Иваньковского водохранилища, рек: Дойбица, Донховка, Сучок, Инюха. Проводилось опробование колодцев и родников. Работали

двумя группами, которыми руководили Н.В. Кирпичникова (поверхностные воды) и И.Л. Григорьева (подземные воды).

В исследованиях принимали участие студенты кафедры гидрологии суши Географического факультета и студенты Геологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. Одним из студентов, участвовавшим в этих исследованиях, был Владислав Полянин, который в настоящее время является заместителем директора Института водных проблем и руководителем научной группы Иваньковской НИС.

В 2000 г. коллективом авторов под руководством директора ИВП РАН М.Г. Хубларяна была подготовлена и опубликована монография «Иваньковское водохранилище: современное состояние и проблемы охраны». В коллектив авторов вошли сотрудники Иваньковской НИС: И.Л. Григорьева, В.Д. Казмирук, Т.Н. Казмирук, Н.В. Кирпичникова, Е.Е. Лапина (Штритер) и Л.П. Федорова. В монографии обобщены результаты исследований, проводимых сотрудниками станции в 80-90-х годах прошлого столетия. В настоящее время данная монография самая цитируемая из написанных сотрудниками станции. В 2000 г. также увидела свет монография «Геоэкология Иваньковского водохранилища и его водосбора» (авторы И.Л. Григорьева, И.В. Ланцова, Г.В. Тулякова), которая также хорошо цитируется.

В начале 2000 - х годов научным руководителем станции стала заместитель директора ИВП РАН Татьяна Ивановна Моисеенко, с 2009 г. по 2019 г. научное руководство осуществлял д.т.н. Владимир Кириллович Дебольский (зав. лабораторией динамики русловых потоков и ледотермики ИВП РАН). В 2020 г. руководителем научной группы Иваньковской НИС назначен заместитель директора ИВП РАН по связям с неакадемическими организациями, кандидат географических наук Владислав Олегович Полянин.

В конце 1999 г. по ряду обстоятельств я решила поступать в докторантуру Института водных проблем РАН. На тот момент в докторантуре Института было только одно место, на которое претендовали два человека: я и Жанна Кузьмина. Мы обе сделали доклады на Ученом Совете, на котором Мартин

Гайкович Хубларян, который в это время был директором Института, предложил Совету ходатайствовать перед Президиумом РАН о выделении еще одного места. Благодаря этому ходатайству место было выделено, и меня зачислили в докторантуру, которую я окончила в конце 2002 г. До поступления в докторантуру непосредственно со мной работали несколько сотрудников, которых после моего зачисления перевели в другие группы. Мое рабочее место на станции было сохранено за мной (спасибо М.М. Полякову!), но проводить полевые исследования на Иваньковском водохранилище я не имела возможности.

Для сбора натурных данных к своей докторской диссертации я в 2000 г., с подачи А.Н. Бугрова, устроилась на работу по совместительству в Дубненскую экоаналитическую лабораторию (ДЭАЛ) ФГВУ «Центррегионводхоз», в которой проработала до 2007 г.

С сентября 2007 г. по январь 2009 г. я стала начальником отдела мониторинга ФГВУ «Центррегионводхоз» (г. Москва), оставаясь по совместительству на ставке старшего научного сотрудника на Иваньковской НИС. В феврале 2009 г. я вернулась на постоянную работу на станцию, где занимаюсь исследованиями водных объектов и в настоящее время.

Когда я пришла в ДЭАЛ, там только формировалась программа наблюдений, намечались створы мониторинга. Мои предложения по створам наблюдений на Верхневолжском, Иваньковском, Вышневолоцком и Шлинском водохранилищах были приняты руководством ФГВУ и закреплены в программе мониторинга ДЭАЛ. Работа в ДЭАЛ помогла мне собрать большой натурный материал по гидрохимии и гидрологии верхневолжских водохранилищ, который я обобщила в ряде статей и докладов конференций. Ряд докладов опубликован мною в соавторстве с Валентином Павловичем Анучкиным, который был на тот момент заместителем директора ФГВУ «Центррегионводхоз». Благодаря поддержке В.П. Анучкина я и другие сотрудники ФГВУ принимали участие с докладами как на научных конференциях, так и на совещаниях Росводресурсов.

В 2002 г. я совместно с И.В. Ланцовой, которая в это время уже не работала на станции, проводила исследования по влиянию различных видов отдыха на качество воды Иваньковского водохранилища. Летом 2003 и в последующие годы я занималась этими исследованиями совместно со студенткой, а потом сотрудницей Иваньковской НИС Екатериной Чекмаревой.

В 2004 г. Ириной Владимировной Ланцовой, мною и Олегом Алексеевичем Тихомировым (в 2004 г. – декан географического факультета Тверского государственного университета) была опубликована монография «Водохранилища как объект рекреационного использования», в которой мы обобщили результаты совместных исследований по рекреационной тематике.

В 2005 г. из-за финансовых трудностей Институт не смог больше содержать здание станции на берегу Иваньковского водохранилища. Все сотрудники переехали в более скромное двухэтажное здание в промышленной зоне г. Конаково. На тот момент станция располагала водометным катером автомобилем УАЗ. С этого момента полевые исследования большей частью проводились благодаря личной инициативе сотрудников, использованию собственного научных автотранспорта, дружеским связям с другими Учреждениями, в частности, с Дубненской экоаналитической лабораторией ФГВУ «Управление «Центррегионводхоз» ФГУ эксплуатации И Угличского водохранилища».

В течение всех лет существования на станции проходят производственную практику студенты Тверских, Московских вузов и Университета г. Дубны. По материалам, собранным во время прохождения практики написано много курсовых и дипломных работ и даже кандидатских диссертаций. Например, Еленой Сергеевной Шепелевой (Гришанцевой) в 2004 г. успешно защищена диссертация на соискание степени кандидата геолого-минералогических наук на тему: «Эколого-геохимические исследования поведения тяжелых металлов в

водных и наземных экосистемах Иваньковского водохранилища».



Екатерина Александровна Чекмарева Родилась в Тверской области, в 2004 г. окончила с отличием МГРТ (Московская обл.), получив специальность «лаборантхимик», «техник-эколог». В 2011 г. получила диплом с отличием РГГРУ им. С. Орджоникидзе (г. Москва) по специальности «горный инженер» со специализацией «геологопромышленная

экология». В настоящее время младший научный сотрудник, профорг, ученый секретарь Иваньковской НИС ИВП РАН. В 2015 г. окончила аспирантуру ИВП РАН по специальности «геоэкология». Внештатный эксперт-консультат (2012-2013 г.) по инженерно-экологическим изысканиям в ОАО «ПНИИИС». С 2016 года сотрудник экошколы «Чистое», член Тверского отделения РГО и ООО «Тверского экологического клуба», общественный инспектор-эколог, член Общественного совета при Министерстве природных ресурсов и экологии Тверской области. На Иваньковской НИС работает с ноября 2007 г. по настоящее время.

### Воспоминания о моей производственной практике на Иваньковской НИС

Моя производственная практика проходила в 2003 г. на Иваньковской научно-исследовательской станции Института водных проблем РАН. Я была будущим экологом и химикомлаборантом, студенткой Московского геологоразведочного техникума. О месте прохождения практики я узнала от Ирины Владимировны Ланцовой, и изначально должна была попасть к Е.Е. Лапиной, но судьба сложилась иначе. Моя практика прошла в группе, занимавшейся изучением поверхностных водных объектов под руководством И.Л. Григорьевой.

Здание станции тогда находилось у д. Плоски. Это было четырехэтажное массивное сооружение на берегу Иваньковского водохранилища. Его помещения были просторными, неизменно прохладными, вмещали рабочие

кабинеты и химическую лабораторию. Коллектив принял меня дружно, о сотрудниках станции у меня сложились самые хорошие впечатления. Запомнилось, как я старательно носила пироги к чаю, очень хотелось понравиться моим будущим коллегам. Практика заключалась в работе с гидрохимическими данными, я проводила много времени за компьютером и в архивах города. Вторая, наиболее приятная часть практики, складывалась из отбора проб воды из ручьев, скважин и, конечно же, водохранилища. Первый мой полевой выезд на воду был на рабочем катере КС «Поиск». Капитаном был Сергей Васильев, с которым мы до сих пор в дружественных отношениях. Водные просторы, солнце, палуба, оборудование и рабочие задачи, Московское море и море энтузиазма — это то, что вместили мои два дня на Иваньковском водохранилище. Мы прошли на катере от станции до д. Юрьевское вверх по течению, и спустились вниз по течению до Иваньковской ГЭС (г. Дубна). Стандартные створы, обычный отбор, но для меня он совсем не был обычным, он был новым, интересным, мой первый трудовой шаг в полевые будни. Именно в этот момент я «заболела» темой воды и всем, что с ней связано. Второй яркий выезд в поля — работа на пляжах г. Конаково. Здесь мы отбирали пробы воды для оценки воздействия купающихся людей на качество воды в прибрежной зоне. Утро, 9 часов, вода еще чуть прохладная. Моя «боевая» задача заплыть и отобрать пробу воды. Раз за разом: в 15 и в 19 часов, еще подсчитать отдыхающих, количество машин для оценки нагрузки на зону отдыха. Тогда мы были не только на местном городском, но еще на многих пляжах разных баз отдыха нашего благодатного Конаковского края. По итогам производственной практики я подготовила курсовую, за которую получила отличную оценку. Впечатления о работе гидрологов и гидрохимиков были самые живые и положительные, мне снились реки, частичка моего сердца навсегда стала принадлежать водной сфере. Я пришла работать на Иваньковскую НИС техником-лаборантом. Так началось становление будущего научного работника ИВП РАН.



Елена Егоровна Лапина, родилась в пос. Усть-Нера Оймяконского района Якутии, закончила Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, геологический факультет, специальность «съемки, поиски и разведка твердых полезных

ископаемых». Работала геологом в экспедициях в Якутии, на Кольском полуострове, в Ямало-Ненецком автономном округе; на станции работает с 1992 г. по настоящее время, окончила заочную аспирантуру ИВП РАН.

# Овладение методом биотестирования для определения интегральной токсичности воды (1992 – 1995 гг.)

На Иваньковской НИС я появилась в возрасте 34-х лет время «лихих 90-х». Нефтегазоразведочная экспедиция в пос. работала В должности заведующей Амдерма, где лабораторией буровых растворов, прекратила существование – новые нувориши не собирались тратить деньги на не приносящие сиюминутную прибыль проекты. Вернулась к родителям в Конаково. Диплом геологического факультета МГУ произвел впечатление на службу занятости в г. Конаково, и мне предложили должность главного топографа в архитектурном отделе городской администрации. Однако моя старая знакомая по Alma Mater Ирина Григорьева, которая летом 1990 г. возила меня на станцию «на экскурсию» и познакомила с Н.П. Ахметьевой и М.В. Лолой, предложила идти работать в ИВП РАН. На тот момент научным руководителем станции был В.Ф. Бреховских. На него мой диплом и почетные грамоты за трудовые подвиги на ниве нефтеразведки никакого впечатления не произвели. Меня зачислили в штат станции на должность инженера 7 разряда, зачислить техником не позволило мое высшее образование.

Научный и вспомогательный состав располагались в большом четырехэтажном здании с солярием на крыше, в 300 м от уреза водохранилища. Станция имела на тот момент

служебный автобус, автомобиль УАЗ, сломанный белый автомобиль типа «ПАЗ» с походным трейлером, внутри которого имелось что-то наподобие гостиничного номера, и даже пожарную машину на ходу. Автотранспорт держали в многоместном гараже, перед которым располагалась смотровая яма в виде эстакады. У берега стоял разнообразный водный транспорт: большой корабль МО-16 «Гидробиолог», катера «Поиск» и «Хасын», лодки типа «Казанка», «Прогресс», ялики, заброшенная брандвахта, а в дощатом сарае на берегу под замком находился снегоход «Буран».

Начальник станции М.М. Поляков, пришедший незадолго до меня, ранее работал на Конаковской ГРЭС парторгом, поэтому о нюансах работы на научно-исследовательской станции не знал, да особенно и не вникал.

Служебными и бытовыми проблемами научного состава М.М. Поляков не занимался, так как считал зоной своей ответственности только вспомогательный персонал (электриков подстанции, механиков и слесарей механических мастерских, дежурных на котельной и насосных станциях, мотористов и сторожей), численность которых значительно превышала количество сотрудников научного состава.

На станции в этот период работали научные группы, возглавляемые И.В. Ланцовой, Н.В. Кирпичниковой, В.Д. Казмируком, В.П. Гуровым и И.Л. Григорьевой, а также программист Ю. Парфенов, математики А.Н. Бугров, В.Т. Григорьев, О. В. Рожков, и гидрохимическая лаборатория.

Прикрепили меня к заведующей химической лабораторией Галине Викторовне Ковалышевой (на фото) — тоже выпускнице МГУ им. М.В. Ломоносова, только химического факультета.



Галина закончила очную аспирантуру, собиралась защищать кандидатскую диссертацию. Пришла она работать на станцию за год до меня, в 26 лет. В лаборатории тогда работали инженерыхимики О.П. Букреева, Л.В. Суханова, Р.В. Гоголева, О.М. Гречина и Л.В. Мигачева.

Приборная база лаборатории состояла из старого фотоэлектроколориметра и нерабочих спектрофотометра и флуориметра - оба без надежды на восстановление; при анализе в основном использовались титриметрические методы.

Г.В. Ковалышева обладала кипучей энергией, широкой эрудицией и масштабными планами на преобразование мало оснащенной инструментально лаборатории. Она поручила мне методическую работу. В круг моих обязанностей входило посещение выставок с целью выявления новых методик и оборудования, освоение имеющейся и новой приборной базы химической лаборатории, изучение публикаций по теме биотестирования, режимный и экспедиционный отбор проб воды. Я раньше не имела отношения к научной деятельности, хотя в университете получила основы знаний по проведению научных исследований. Методы химического анализа воды я освоила еще в нефтеразведке, поэтому с энтузиазмом принялась за новое поле деятельности.

По приходу на станцию в 1991 г. Г.В. Ковалышева начала разрабатывать оригинальную методику для определения степени загрязнения природных вод люминесцентным методом биотестирования. Тогда метод являлся малоизученным и очень перспективным, удобным для мониторинга качества воды водохранилища благодаря своей экспрессности, высокой чувствительности и простоте (в настоящее время метод включен в систему ГОСТ). С большой скидкой в счет обещания предоставить статистические данные на биофаке МГУ Галина приобрела портативный пробирочный люминометр Emilite-1003A производства Биохиммак и расходные материалы к нему (лиофилизованные бактерии Photobacterium phosphoreum в пузырьках по 100 доз каждый).

О.П. Букреева и Л.В. Суханова увлеченно тестировали на люминометре все пробы из рек, озер, ручьев, прудов и отстойников, привозимые на общий анализ — набирали статистику, благо на определение общей токсичности требуется лишь 0,5 мл воды. Они провели мне мастер-класс по работе с прибором, проверили, как я усвоила урок, и с легким сердцем

передали бразды правления по определению токсичности в мои руки. Каждый день на ялике приходилось грести на веслах к бую на середине русла (створ Плоски) и отбирать пробы с русловой вертикали на горизонтах: поверхность — 3 м — дно, в которых сразу определялась токсичность.

руководства работой химлаборатории, учета Помимо нюансов работы на люминометре с водами разного генезиса, камней» апробации методики «подводных определения токсичности с использованием лиофилизованных бактерий на TOT момент абсолютно нового. направления готовилась к защите диссертации, воспитывала дочь и посещала два раза в неделю кружок народных танцев.

Летом началась экспедиция по программе «Экология России». На катере «Поиск» силами двух лаборантов (по графику), одного научного сотрудника и команды катера проводили гидрохимические съемки Иваньковского водохранилища. На полную съемку уходило два дня — сначала шли вверх от створа Плоски до Твери, на следующий день — вниз, от Плосок до Дубны. Во всех пробах после отбора, кроме стандартных параметров, определялась токсичность. Всего за летний сезон сделали четыре полные съемки.

В июле-августе Галина решила увеличить на створе Плоски частоту отбора проб до трех раз в день: в 10 утра, в 13-00 часов и в 16-00. Такая активность дала плоды, и в конце июля, к всеобщей радости, нам удалось поймать высокую токсичность природной воды, после чего частоту снизили.

В 1993 г. мы продолжали разработку методики: переводили зарубежные статьи, читали отечественные публикации, провели математическую обработку данных, постепенно в спорах рождалась истина. Летом снова началась экспедиция — выходы на «Поиске» на водохранилище, приходилось продолжать измерения токсичности на створе Плоски, чтобы убедиться в наличии ее всплеска в конце июля. Всплеск подтвердился, и мы начали писать статью, которую и сдали в редакцию журнала «Водные ресурсы». В октябре 1993 г. по совету Н.П. Ахметьевой, которая увлекла меня проблемами загрязненности грунтовых

вод, я сдала вступительные экзамены в заочную аспирантуру ИВП РАН и начала дважды в неделю ездить на занятия по английскому языку и философии.

Г.В. Ковалышева в 1994 г. защитила кандидатскую диссертацию, получила степень кандидата химических наук, в результате чего в сентябре 1994 г. ее пригласили на должность преподавателя химии в Конаковский энергетический колледж колледже функционировало сильное, момент В прекрасно оснащенное приборной и материальной базой отделение химиков-лаборантов, и она согласилась. К тому же ИВП PAH М.Г. Хубларян приветствовал преподавательскую деятельность сотрудников института, так и разнообразное повышение квалификации.

Мы активно ездили ПО выставкам химического оборудования, общались С участниками, устанавливали контакты, в итоге для лаборатории, кроме люминометра, приобрели еще два прибора – хлор-оксиметр для определения хлорной окисляемости и инверсионный хронопотенциометр для выявления в природных водах тяжелых металлов. Галине пришлось съездить на курсы повышения квалификации в Санкт-Петербург, на завод - производитель хронопотенциометра, так как требовалось не только освоить сложную методику работы на приборе, но и выбрать приставку для него.

В начале 1995 г. Галина решила разработать установку для определения в природных водах нефтепродуктов, так как при отборе проб на водохранилище мы не раз наблюдали переливающиеся пятна бензина на воде. На вид собранная установка походила на стеклянного монстра, занимала всю торцовую стену лаборатории и состояла из подсоединенных разным образом изогнутых трубок, колбочек и воронок. Расходным материалом для процесса служил гексан, который в огромных колбах с притертыми пробками и устрашающей надписью черным фломастером «гексан!» стоял в тумбочках.

Летом на станцию прибыл научный руководитель станции В.Ф. Бреховских, которому не понравилась чрезмерная самостоятельность Галины Викторовны. Он оповестил, что

приставку для инверсионного хронопотенциометра не оплатят по причине отсутствия денег, а также волевым единоличным решением сместил ее с должности заведующей лаборатории, утвердив на эту должность инженера О.П. Букрееву. В августе 1995 г. Г.В. Ковалышева уехала в отпуск и на станцию уже не вернулась.

## Опубликованные Г.В. Ковалышевой работы по теме биотестирования:

Непрерывный мониторинг качества природных вод с использованием люминесцентного метода биотестирования/1994, сб. тезисов 2-ой Всесоюзной конференции по проблемам математической экологии. С. 22.

Биомониторинг качества природных и сточных вод в системе водоохранных мероприятий источников водоснабжения г. Москвы/ Сб.1 Междунар. конгресса АКВАТЭК "Вода-экология и технология", т.4, 1994.- С. 1881 — 1190.

Биотестирование вод Иваньковского водохранилища с использованием светящихся бактерий Photobacterium phosphoreum/"Водные ресурсы", 1996. т.23, №1. С. 111-115.

#### Совместные исследования с к.г.-м.н., с.н.с. Н.П. Ахметьевой



Ахметьева Нина Петровна, родилась в г. Москве, окончила гидрогеологический факультет МГРИ, работала в экспедициях на Дальнем Востоке, Средней Азии, на севере европейской части России, кандидат геолого-минералогических наук. В составе экспедиции ИВП работала на Иваньковской НИС с 1981 года по изучению

грунтовых вод водосбора водохранилища. Совместно с М.В. Лолой и В.Т. Григорьевым проводила полевые работы с бурением скважин на различных характерных участках водоохранной зоны, с полным опробованием почвенного профиля и отбором проб вскрытых грунтовых вод.

Моя дальнейшая научная деятельность на станции тесно Ниной Петровной Ахметьевой, лаборатории гидрогеологических проблем охраны окружающей среды. Я сблизилась с ней летом 1992 г., когда она приехала отобрать нужные ей пробы и обсудить со своим соавтором М.В. Лолой шероховатости статьи. Именно она, гидрогеолог по образованию и призванию, преподавателем которой в МГРИ Каменский, увлекла сам Г.Н. меня загрязненности подземных вод. Она показала мне створ, состоящий из трех скважин, вскрывающих грунтовые воды, который завершался самоизливающейся скважиной прямо на берегу водохранилища. Эта беспрерывно бьющая с большой силой из-под земли вода, ручьем текущая затем в Волгу, на меня особенно сильное произвела Университете для нашего потока курс гидрогеологии длился два года, читали его такие корифеи, как В.М. Шестаков и В.А. Всеволожский. Экзамен по предмету я сдала на " отлично", но водные проблемы меня «не зацепили». Тогда я страстно увлекалась петрографией, собиралась работать в пределах Охотско-Чукотского вулканогенного пояса и неутомимо изучала под микроскопом шлифы метаморфических пород у своей любимой преподавательницы Елизаветы Бруновны Яковлевой.

Н.П. Ахметьева подарила мне вышедшую в 1991 г. в издательстве «Наука» монографию «Загрязнение грунтовых вод удобрениями», снабдив титульную страницу размашистой призывной надписью "Дерзать и дерзать в науке!". После прочтения книги, которая показалась мне похожей на детектив, более близкого знакомства со вторым автором монографии М.В. Лолой, рассказов обеих об их поездках и исследованиях захотелось пойти вперед неизведанными прежде путями.

Нина Петровна поговорила со своим завлабом, д. г.-м. н. Роальдом Гамидовичем Джамаловым, и он согласился стать руководителем моей диссертационной работы с условием, что она сама станет научным консультантом. Вот так началось наше многолетнее сотрудничество, плодами которого стали три монографии и несколько десятков статей и докладов.

На момент нашего знакомства ей исполнилось 59 лет, как раз 4 года тому назад она сдала экзамены и получила водительские права. Супруг ее М.А. Ахметьев, д.г.-м.н., палеонтолог с мировой известностью, подарил ей машину — маленькую «Оку», на которой она приезжала из Москвы в Конаково. На этой игрушечной машинке, которую легко было вытолкать из грязных колдобин и крутых оврагов, летом мы выезжали за пробами воды и почвогрунтов. У нас имелся ручной бур, состоящий из четырех штанг, по метру длиной, с очень удобным для отбора керна долотом.

Нашими бескорыстными помощниками в бурении стали математики — Валера Григорьев и Олег Рожков, и мой отец Егор Федорович Черепанов - опытнейший геологоразведчик на пенсии. Если математики мирно выполняли указания Ахметьевой, то Егор Федорович периодически вступал с ней в дискуссии, например, относительно обломка породы в керне — амфиболит или роговая обманка.

В пределах надпойменной террасы рядом со станцией мы выделили экспериментальные участки, каждый площадью по 1  ${\sf m}^2$ , по четыре участка в разных литологических сериях (супеси, суглинки и торф).

Здесь в течение вегетационного периода с мая по октябрь наблюдалось продвижение вниз по зоне аэрации на УГВ засыпанных загрязнителей — ионов Cl-,  $NO_3^-$  и  $NH_4^+$ .

Рядом с участками установили осадкомер Третьякова, наблюдения за осадками сначала вел Е.Ф. Черепанов, затем он передал эстафету Вере Кудряшовой. Раз в месяц каждый участок бурили до вскрытия грунтовых вод с отбором вниз по разрезу образцов почвогрунтов через каждые 0.1 м, в пробах определяли содержание загрязнителей.

Кроме прямых экспериментальных работ по теме моей диссертации, мы изучали латеральное распространение загрязнителей от различных источников загрязнения по темам НИР ИВП РАН. В 1997 г. Олег Рожков и мой отец с рекогносцировочными целями оконтурили скважинами непосредственно за обваловочными канавами территорию

#### 2002-2004 гг.



Болото Тарлаковский Мох, 2002 год, слева направо Н.П. Ахметьева, В.В. Кудряшова, Е.Ф. Черепанов, Е.Е. Лапина

«Дубненский» болотный массив, 2003 год, слева направо М.Ю. Войтехов, В.В.Кудряшова, А.Б.Комиссаров

### Оршинское болото, 2004 г.,



На привале, Е.Ф. Черепанов, Е.Е. Лапина, Т.Н. Плахута, В.В. Кудряшова, В.К. Дроздов.

По дороге к д. Марьино (р. Созь), настил гати. Е.Е. Лапина, В.К. Дроздов, В.В. Кудряшова

#### 2005-2009 гг.



Топосъемка окрестностей свалки у д. Шумново, 2005 г. Е.Ф. Черепанов, В.В. Кудряшова

Бурение скважины близ д. Шумново, 2005 г. Е.Ф. Черепанов, Н.П. Ахметьева



2009 г., берег Волги, Тверь, бурение близ вагонзавода. Н.П. Ахметьева, К.С. Каримов, Е.Е. Лапина

Торфоразработки близ пос.Озерки,2006 год, слева направо Н.П. Ахметьева, водитель Юрий, В.В. Панов (д.г.н., профессор, в ТГТУ, г.Тверь), В.В.Кудряшова

Конаковской городской свалки близ д. Шумново. Результаты анализов почв и грунтовых вод показали высокие содержания компонентов солевого состава, что позволило запланировать здесь в дальнейшем серию исследовательских работ.

В течение 1995-2004 гг. изучалось влияние разрушенного склада минеральных удобрений на почвы, породы зоны аэрации и грунтовые воды. Е.Ф. Черепанов провел топографическую съемку местности и вычертил топооснову, куда наложили результаты бурения скважин для уточнения направления линий тока грунтовых вод. Установили, что разгрузка происходит в болото Тарлаковский Мох.

Неожиданно у Н.П. Ахметьевой попала в аварию ее верная «Ока», и пришлось проводить работы в несколько этапов сначала мы с Олегом Рожковым вдвоем ездили на его автомашине и проводили рекогносцировочное бурение. Затем Ахметьева приехала на электричке, мой муж Георгий Штритер на своей машине забрал нас всех с оборудованием, ведрами, бутылками и мешочками для образцов почв и высадил у Тарлаковского Мха, куда мы смело зашли и начали бурить магистральный профиль. Закончили, загрузились пробами и поняли, что не знаем, куда идти – стрелка компаса плясала, а вокруг простирались одинаковые кривые березки и кочки. Между двумя геологами - полевиками началась бурная перепалка, и тут мы услыхали звук спасительного клаксона догадливый Георгий, который вернулся в оговоренное время и нас не обнаружил, подал звуковой сигнал, который и спас нас от ночевки на болоте.

В 1998 и 1999 гг. Р. Г. Джамалов выиграл экспедиционные гранты, благодаря чему для уточнения проблемных вопросов по диссертационной работе под руководством к.г.-м.н. В.Л. Злобиной мы провели обширную площадную гидрогеологическую съемку грунтовых вод (родники, скважины и колодцы) водосбора Иваньковского водохранилища в летнюю и зимнюю межень. По результатам съемки построили карты распределения в грунтовых водах водосбора водохранилища

техногенных индикаторов и биогенных веществ, которые стали «изюминкой» моей диссертационной работы.

Защита диссертации с успехом прошла в феврале 2003 г. в ИВП РАН. На торжественном ужине в честь события коллектив лаборатории гидрогеологических проблем охраны окружающей среды по предложению Р.Г. Джамалова вручил мне на память прекрасно оформленный альбом произведений живописи из галереи Уффици с сердечными пожеланиями друзей и коллег.

В 2004 г. мы решили подать заявку на получение регионального гранта в Твери, о конкурсе на который узнали из газеты «Поиск». Все сложилось удачно, мы стали на два года грантодержателями. В коллектив вошли мы с Н.П. Ахметьевой, Вера Кудряшова и Олег Рожков. По результатам проведенных исследований впоследствии написана и издана за счет РФФИ монография по Иваньковскому водохранилищу, куда мы пригласили и М.В. Лолу с интересными предложениями по использованию его донных отложений.

В процессе поездок по Тверскому региону наше внимание привлек родниковый сток, и в 2006 г. совместно с коллегами из ТГТУ д.г.н. В. В. Пановым и к.т.н. В. В. Кузовлевым мы снова подали заявку на грант по его изучению.

Получив финансирование, я стала просить всех своих знакомых привозить из разных мест пробы родников. Мы втроем с В. Кудряшовой и Н.П. Ахметьевой на ее «Оке» разъезжали по разбитым дорогам вокруг водохранилища в поисках родников и сбора сведений от населения. В результате такой жесткой эксплуатации стартер вышел из строя, и Вере Кудряшовой пришлось ехать с Ахметьевой до Москвы, машина заводилась только с «толкача», а светофоров на М-10 не счесть.

После экстремальных торфяных пожаров 2010 г. Н.П. Ахметьева увлеклась изучением их последствий на болотах, а мы переключились на оценку притока подземных вод в реки Верхневолжья и изучение восстановления нарушенных болот. Когда Нина Петровна обращалась за помощью, мы ее оказывали. Например, после пожара на Озерецко-Лодкинском торфяном месторождении она попросила съездить с ней туда и

пробурить скважину. Работавший тогда в моей группе инженер Сергей Ерощенко на своем «москвиче» забрал ее с электрички в Завидово, мы отработали глубокую скважину ручного бурения, отобрали пробы и отправили ее обратно на электричке в Москву, а сами отвезли образцы воды и почв на станцию.



Bepa Вадимовна Кудряшова, Конаково Тверской области, младший научный сотрудник. Окончила с отличием МГРТ (Московский геологоразведочный техникум), продолжила обучение МГОУ (Московском государственном университете открытом им. Черномырдина) получив специальность

«горный инженер» со специализацией «охрана окружающей среды и рациональное природопользование». В ИВП РАН начала работать с 2001г. и по настоящее время. С 2007 г. параллельно с работой в ИВП РАН работала в ФГУП «Центрводхоз» начальником Волжского водно-балансового полигона, в ОАО «ПНИИИС» в отделе инженерно-геологических разработкой ведушим специалистом. Занималась 21.302-2013  $\Gamma OCT$ «Система актуализированной версии проектной строительства. документации для Условные графические обозначения в документации по инженерногеологическим изысканиям».  $\Gamma OCT$ 12071-2014 « $\Gamma$ рунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов».

# Воспоминания о научных исследованиях болотного массива «Дубненский» заповедника «Журавлиная родина»

В 1998 г. я пришла на станцию для прохождения производственной практики, а после окончания техникума в 2001 г. - на постоянную работу в группу Е.Е. Лапиной. Мой приход совпал с подготовкой к защите диссертации Елены Егоровны. Сидение до поздней ночи, бесконечные правки, исправления и, наконец, диссертация защищена!

Я участвовала во всех полевых экспедициях вместе с Е.Е. Лапиной и Н.П. Ахметьевой. Кроме постоянных участников, с нами в полевых работах принимали участие Г.В. Штритер, В.К. Дроздов, А.Б. Комиссаров, В.В. Полякова, А.Ю. Беляев и многие другие. Наша группа занималась исследованием болотных массивов, грунтовых вод, родников, малых рек, озер.

Одним из таких объектов исследований стал болотный массив «Дубненский» Талдомского района Московской области. Массив представляет собой заторфованную часть бассейна р. Дубны. Основной источник питания – река Дубна. Также на территории массива текут речки Коромовка, Сулона, Пушполка, Пихта и др.

В первый наш приезд в заповедник «Журавлиная родина» вместе с аспиранткой ИВП РАН Верой Поляковой встретились с «начальником заповедной жизни» Ольгой Сергеевной Гринченко. Она нас познакомила с местным болотоведом Михаилом Юрьевичем Войтеховым, знающим все участки заповедника. Он нас провел тайными тропами через кустарники, топи и показал осушительные канавы. В настоящее время канавы затоплены из-за плотин, созданных бобрами, и поставленных учеными В рамках работ затворов, обводнению болот. В заповеднике периодически в сухое время года горели осушенные торфяники, верховые болота. Во время рекогносцировки мы не раз попадали в необычные ситуации: то подорлик, взмахнув большими крыльями, сядет прямо перед нами, то приходилось прыгать по исчезающим кочкам на топи, то боялись браконьеров с винтовками и т.д.

Перед нами стояли задачи исследования влияния пожаров на химический состав торфа и болотных вод верхового участка массива близ оз. Варна; определения сорбционных свойств верхового и низинного торфа по отношению к компонентам минеральных удобрений.

Полевые работы по этой теме продолжались с 2002 г. по 2011 г. Проводились визуальные наблюдения, бурение ручным буром скважин с отбором образцов торфа и монолитов вниз по разрезу и проб вскрытых грунтовых вод. Отбор монолитов из

торфяной залежи на верховом и низинном болоте проводился на разной глубине и на участках с разной антропогенной нагрузкой (поле, лес) с последующим проведением лабораторных работ на выявление фильтрационных и сорбционных свойств торфа.

Наиболее детально изучался участок верхового осушенного болота на северо-востоке заповедника, у д. Леоново. Он находится в 50 м от поля многолетних трав и в 150 м от торфоразработок, которые могли послужить причиной возгорания верхового болота. По словам сотрудников заповедника, в 2002 г. уже случался пожар на разработках, но его оперативно потушили. Верховое болото загорелось весной 2003 г. Причина возгорания не была точно установлена. Огонь прошелся, по нашим наблюдениям, полосой шириной 100-200 м вдоль дороги на д. Окаемово. Пожар частично уничтожил деревья и травяной покров, повредил почвенный слой до глубины 35-40 см. По словам очевидцев, огонь был такой силы, что пришлось задействовать пожарные расчеты.

Результаты работ отражены в совместных статьях:

- 1. Кудряшова В.В., Ерощенко С.В. Геоэкологические исследования на северо-востоке Дубненского болотного массива//Науки о Земле на совр. этапе: Материалы IV Межд. научно-практической конф. (25.04.2012).М., Изд-во «Спутник +», 2012. С.169-175;
- 2. Ахметьева Н.П., Лапина Е.Е., Кудряшова В.В. Влажность торфа и возникновение пожаров на болотах// Мелиорация и водное хозйство.2014. №3. С.26-29;
- 3. Ахметьева Н.П., Беляев А.Ю., Гринченко О.С., Кричевец Г.Н., Кудряшова В.В., Лапина Е.Е., Михайлова А.В. Заказник "Журавлиная Родина": современное состояние и охрана от торфяных пожаров на осушенном болоте "Дубненский Массив"// Труды Инсторфа. 2016. № 14 (67).

# Часть II. Современная деятельность (2009-2020 гг.) (И.Л. Григорьева и Е.Е. Лапина).

С 2009 г. по 2016 г. руководителем Иваньковской НИС был д.т.н. Владимир Кириллович Дебольский; вопросами содержания здания станции и обеспечением научных исследований занимались Елена Михайловна Шумакова (2009 г.) и Василий Иванович Приходько (2010-2016 гг.)

В 2017 г. Иваньковскую НИС преобразовали в филиал, где сформировались две группы: научная и производственная. Руководителем производственной группы автоматически становился руководитель филиала, а руководителем научной группы по 2019 гг. оставался В.К. Дебольский. Химическая лаборатория станции в соответствии с Уставом филиала вошла в состав производственной группы.

В 2017 г. Руководителем филиала назначили Ольгу Александровну Казеннову, а с октября 2017 по настоящее время руководит филиалом Александр Сергеевич Тимашов.

В феврале 2020 г. руководителем научной группы стал заместитель директора ИВП РАН по связям с неакадемическими организациями, к.г.н. Владислав Олегович Полянин.

Остановимся более подробно на научных исследованиях станции в 2009-2019 гг., когда научное руководство осуществлял В.К. Дебольский.

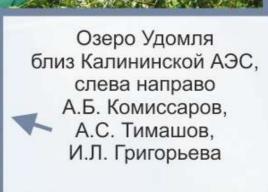
В эти годы работа шла в нескольких направлениях. Вопервых, возобновились посезонные гидрохимические съемки на постоянных створах Иваньковского водохранилища. Кроме начались и сейчас проводятся регулярные того, впервые посезонные исследования других водохранилищ бассейна верхней Волги: Верхневолжского, Вышневолоцкого, Шлинского Угличского. Впервые выполнены несколько гидрохимических съемок от истока Волги до г. Углич, что позволило проследить трансформацию гидрохимического режима на этом участке. В результате проведенных исследований выявлена межгодовая И межсезонная изменчивость показателей качества воды незарегулированного участка верхней Волги и всех исследуемых водохранилищ.

### 2012-2019 гг.



Март 2012, створ Безбородово, Е.Е. Лапина, С.В. Ерощенко

Экспедиция 2013, р. Донховка, С.В. Ерощенко, В.А. Бакшевская, Е.Е. Лапина,





Озеро Песьво, А.Б. Комиссаров, Е.А. Чекмарева

### 2012-2019 гг.



Август 2018, болото Вешка, слева направо: М.М. Вальков, А.С. Тимашов, О.П. Букреева

Работы на малых реках, И.Л. Григорьева



Озеро Удомля, отбор бентоса, Е.А. Чекмарева

2019 г., Проект «Оздоровление Волги», у колодца Г.В. Смирнов, рядом В.В. Кудряшова Данные наблюдений в настоящее время собраны в электронный архив, разработана и пополняется электронная база гидрохимических данных.

Создан электронный архив уровней и составляющих водного баланса Иваньковского водохранилища с 1961 по 2019 гг. Накоплен обширный материал по источникам загрязнения на водосборе Иваньковского водохранилища. Проведены исследования различных источников загрязнения (рекреация, смыв с селитебных территорий, сброс подогретых вод, застройка водоохранной зоны) на качество воды Иваньковского и Угличского водохранилищ.

Привлечение архивных данных других химических лабораторий позволило выявить многолетние тренды изменения некоторых показателей качества воды Иваньковского водохранилища (хлориды, нитраты, фосфаты, марганец, общее железо).

Проведение исследований в рамках регионального гранта РФФИ – Тверская область №17-45-690600 «Оценка влияния объектов теплоэнергетики Тверской области на геоэкологическое состояние водоемов-охладителей» в 2017-2018 гг. позволило оценить влияние сброса подогретых вод Конаковской ГРЭС (Мошковичский залив Иваньковского водохранилища») и Калининской АЭС (озера Песьво и Удомля) на экосистемы водоемов- охладителей.

Реализация исследований в рамках регионального гранта №18-45-690001 «Закономерности и факторы формирования гидрохимического режима поверхностных зимнего Тверской области подземных вод В изменяющихся гидроклиматических условиях» в 2018 и 2019 гг. обеспечило выполнение оценки изменения температуры воздуха и сумм ПО данным метеостанций Старица Осуществлено опробование 65 колодцев и родников зимой 2018-2019 гг., что дало возможность проследить изменение качества грунтовых вод на исследуемой территории за 20 тилетний период. Установлены закономерности формирования качества воды различных водных объектов Тверской области в зимний период.

В последние годы проводился ежемесячный отбор проб подземных вод на постоянных точках наблюдений. Подробно изучен гидрохимический режим и его трансформация по длине малых рек. Исследовались взаимосвязи поверхностных и подземных вод. Проведены количественные оценки доли подземного стока в питании различных поверхностных водных объектов региона исследований. Результаты химического анализа проб подземных вод заносятся в разработанную электронную базу данных.

Подробно исследован родниковый сток долины верхней Волги, в 2014 г. опубликована монография под редакцией В.К. Дебольского: Лапина Е.Е., Ахметьева Н.П., Кудряшова В.В. Родники долины верхней Волги и ее притоков: условия формирования, режим, охрана. Тверь:издательство ООО «Купол», 2014. 256 с.

В процессе научных исследований сотрудниками Иваньковской НИС в 2013-2017 гг. сделаны следующие выводы.

На основе анализа многолетних режимных данных мониторинга родникового стока разработана классификация родников юго-востока Тверской области, которая служит ключом для оценки уязвимости родника к загрязнению. Рассчитана доля родникового стока в среднемноголетнем расходе Волги и ее притоков на участке Тверь — Дубна (1.7\*10<sup>5</sup> м³/год). Установлено, что в структуре подземного стока в Иваньковское водохранилище преобладают напорные воды — 84.6%; доля грунтовых вод составляет 14.9%; остальное приходится на родниковый сток (0.5%).

Обнаружено, что люминесцентный метод биотестирования с использованием бактерий Phosphorum phosphoreum можно задействовать как дополнительный при проведении и интерпретации работ по выявлению зон субаквальной разгрузки глубоких напорных вод.

Выявлено, что общая величина доли подземного стока от среднемноголетнего годового поверхностного стока

исследованных рек водосбора верхней Волги от Твери до Дубны варьирует в пределах 13 – 30 %.

Подземный приток в реки на всем протяжении водотока дискретен, что обусловлено величиной напора подземных вод, эрозионной расчлененностью рельефа местности, степенью гидравлической взаимосвязи подземных и речных вод и многими другими факторами.

Предварительная типизация малых рек Верхней Волги на отрезке от Твери до Дубны показала, что основной формой подземного питания рек является субаквальная разгрузка вод аллювиально - флювиогляциальных отложений и водоносных горизонтов верхнего и среднего карбона в зонах гидрогеологических окон и тектонической трещиноватости. Родниковый сток играет подчиненную роль.

Указанные особенности питания водотоков имеют важное прикладное значение. При планировании водозаборных и водовыпускных мероприятий следует учитывать информацию, на каких участках реки происходит разгрузка артезианских вод — условно более защищенных от загрязняющих веществ и соответствующих требованиям к питьевой воде по сравнению с грунтовыми и болотными водами.

Гидрохимический состав формирующихся болотных вод выработанных 50-60 лет назад верховых торфяников сходен с водами естественного верхового болота по солевому составу, содержанию биогенных и органических веществ.

небольших ПО площади ледниковых озерах, расположенных внутри верховых болот на междуречьях, при условии низкой минерализации и величины реакции рН между кислой и нейтральной, основной статьей питания являются грунтовые воды. Если котловина озера прорезает аллювиальнофлювиогляциальный водоносный горизонт на его полную мощность, химический состав подземного притока определяет гидрохимический режим озера. При исследовании ледниковых озер, приуроченных к террасам, также важно учитывать наличие древнеаллювиальных террас, сложенных промытыми кварцевыми песками, что способствует малой минерализованности, низкой цветности и быстрой сменяемости химического состава вод озера.

Установлено, что главную роль В формировании химического состава воды водохранилищ верхней Волги играют факторы, которые определяют природные минерализацию Верхневолжского и среднюю минерализацию Угличского и Рыбинского водохранилищ. Иваньковского, Значительная бассейнов заболоченность водосборных приводит к тому, что в водоемы поступают воды, обогащенные органическим веществом природного происхождения. Поэтому для водных масс всех водохранилищ бассейна верхней Волги характерна высокая цветность воды. В воде Иваньковского наблюдаются повышенные водохранилища концентрации высокие значения БПК₅. Для Угличского марганца водохранилища, в сравнении с Иваньковским, характерны значительные концентрации общего фосфора и аммонийного азота в воде, что в значительной степени обусловлено влиянием сточных вод, особенно в период наибольшей сработки уровня воды.

Под влиянием антропогенных факторов происходит увеличение концентраций биогенных элементов, сульфатов, хлоридов в воде водохранилищ.

Обобщены результаты многолетних исследований верхнего участка Волги от истока до г. Твери, которые показали, что сброс сточных вод городов Ржев и Старица оказывает негативное влияние на качество воды верхней Волги. Антропогенный пресс на верхний незарегулированный участок Волги приводит к тому, что от п. Селижарово к г. Тверь увеличиваются концентрации сульфатов и хлоридов.

Сравнительный анализ данных гидрохимических наблюдений Иваньковского водохранилища в первые годы после создания и в настоящее время показал, что природные факторы по-прежнему являются причиной высоких величин перманганатной окисляемости, цветности, концентраций железа общего. Концентрации ингредиентов, привносимых в водоем со сточными водами и с диффузным стоком с берегов

(сульфаты, хлориды, нитратный азот), увеличились в воде водоема в несколько раз.

Выявлена зависимость величины минерализации и концентрации главных ионов малых рек от водности года.

В воде притоков Иваньковского водохранилища, антропогенная нагрузка на которые более значительна, чем на притоки верхнего участка Волги, отмечены более высокие концентрации нитратного азота, сульфатов и хлоридов.

Исследования на «модельном» участке летом 2016 и 2017 гг. показали, что концентрации ряда загрязняющих веществ (фосфаты, сульфаты, аммонийный азот,  $\mathsf{БПK}_5$ ) ниже застройки (Плоски) выше, чем в фоновом створе (о. Низовка). У берега отмечаются более высокие концентрации загрязняющих веществ, чем на фарватере. Отмечено интенсивное зарастание мелководных зон, в воде наблюдаются нитчатые водоросли признак неблагополучного санитарного состояния водоема.

Выполненная летом 2017 г. аэрофотосъемка «модельного» участка Иваньковского водохранилища с помощью беспилотного летательного аппарата Phantom 3 Standard (W321) позволила составить фотоплан участка. Проведена оценка степени застройки «модельного» участка в пределах водоохранной зоны, которая составляет 66% (на 20% больше, чем в начале 2000-х гг.).

Средние значения коэффициента концентрирования тяжелых металлов в донных отложениях (ДО) Иваньковского водохранилища, по данным отбора проб ДО в 2016-2017 гг., не превышают его средних величин за период с 1982 по 1998 г. Максимальное значение за период оценки коэффициентов концентрирования (1982-2017 гг.) отмечено для свинца (3.2 ед.).

При анализе средних значений коэффициента концентрирования тяжелых металлов в донных отложениях Иваньковского водохранилища выявлено увеличение концентраций Cu, Pb, Cr, и снижение Zn в Мошковичском заливе. В Мошковичском заливе зафиксирована геохимическая аномалия Zn, приуроченная к сбросу сточных вод с очистных сооружений г. Конаково. Она представляет собой зону высокого

хронического загрязнения, а при определенных неблагоприятных условиях несет угрозу вторичного загрязнения залива.

В результате проведённого исследования в альгофлоре планктона р. Тверцы и её притоков идентифицировано 423 вида, разновидности, формы и типа водорослей из 9-ти отделов. Флора микропланктона исследованных рек бассейна р. Тверцы формируется в основном за счёт зелёных и диатомовых водорослей при второстепенном участии сине-зелёных и эвгленовых. На долю этих отделов приходилось 83 % общего водорослей планктона. Анализ географических характеристик фитопланктона показал, что в его основе преобладают виды-космополиты, истинные планктёры, виды-обрастатели также И обитатели a литорали, индифференты по отношению к рН и минерализации воды, βмезосапробы. В трансформации альгофлоры прослеживалась дискретная континуальность от истока к устью р. Тверцы и в порядке впадения в неё исследованных притоков.

В альгофлоре планктона Иваньковского водохранилища в летнюю межень 2015, 2016 и 2017 гг. установлено присутствие 278 видов, разновидностей и форм водорослей из 9-ти отделов. Ядро флоры формировали зелёные и диатомовые водоросли, объединявшие 178 таксонов рангом ниже рода, то есть 64 % от суммарного разнообразия микропланктона. Основу флоры формировали виды-космополиты, обитающие в планктоне, литорали и на обрастаниях, индифференты по отношению к рН и минерализации воды, β-мезосапробы. Общая численность изменялась от 650 тыс.к $\pi/д$ м<sup>3</sup> фитопланктона Мошковичского залива до 19.13 млн.кл/дм<sup>3</sup> в Шошинском плёсе. Основу численности формировали синезелёные, зелёные и диатомовые водоросли, на долю которых приходилось в среднем более 90% от общего числа клеток водорослей планктона. Общая биомасса изменялась от 0.245 мг/дм<sup>3</sup> в устье Мошковичского залива до 6.608 мг/дм<sup>3</sup> в Шошинском плёсе. Основу биомассы формировали диатомовые водоросли, на долю которых в среднем приходилось более 70 % от общей массы микропланктона.

Один из важных аспектов деятельности станции – работа ее химической лаборатории. В 2011 г. при поддержке Дирекции химическая лаборатория была аккредитована, а в 2016 г. лаборатория прошла повторную аккредитацию. Появилась возможность для внебюджетной последние годы была расширена зона деятельности. аккредитации, закуплены некоторые новые наобиап оборудование.

По инициативе главного научного сотрудника Института, доктора наук Григория Матвеевича Баренбойма на станцию в 2012 г. передан атомно-абсорбционный спектрометр АА-6800F, SHIMADZU, Япония. В 2013 г. спектрометр запущен в строй, до настоящего времени он функционирует. Наличие этого прибора позволило проводить определение ряда тяжелых металлов в воде, почвах и донных отложениях.

Григорий Матвеевич живо интересовался исследованиями на Иваньковской НИС, выступал со своими предложениями перед Дирекцией Института о дальнейшем развитии станции и оснащении ее новым оборудованием. К сожалению, болезнь, а потом уход Григория Матвеевича не позволили этим планам осуществиться.

Поддержание здания станции в надлежащем состоянии и ремонт приборов и оборудования химической лаборатории осуществляют сотрудники производственного отдела. Bce организационные моменты вопросы И решаются под Александра Сергеевича Тимашова руководством руководителя НИС. Александр Сергеевич очень внимательно входит в нужды научных работников, оказывает помощь в полевых исследованиях и при технических проблемах с оборудованием, за что мы выражаем ему нашу искреннюю признательность!

Сотрудники станции принимали участие в ряде комплексных научных экспедиций. Так, летом 2009 г. Институтом водных проблем РАН совместно с Институтом океанологии РАН была организована экспедиция по р. Волге (от Конаково до Астрахани) на судне Института «Валаам-1».

Научным руководителем экспедиции стала сотрудник Института океанологии доктор наук Инна Абрамовна Немировская. От Института водных проблем в экспедиции принимали участие Андрей Котляков (лаборатория В.К. Дебольского), Лариса Ивановна Хрусталева (инженер-химик Иваньковской НИС), команда судна во главе с капитаном Владимиром Симоном. В обратном рейсе от Астрахани до Конаково приняли участие только сотрудники Иваньковской НИС: с.н.с. Е.Е. Лапина, ведущий инженер К.С. Каримов, м.н.с. А.Б. Комиссаров и инженер-химик Яна Корчагина.

После экспедиции у её участников осталось много впечатлений, а также воспоминаний о забавных моментах и тяготах быта на корабле, некоторые вели записи событий.

Заметки EE. Лапиной о Волжской экспедиции «Астрахань – Конаково».

**15 июля 2009 г.** Мы втроем – Яна, Камиль и я, отправились в Астрахань на поезде из Москвы. В купе четвертым спутником оказался пожилой мужичок под 60, крепкий, как грибок. Зовут Николай, работает вахтовым методом в строительной фирме крановщиком, живет в Астрахани. Рассказал, что раньше водилась у них и рыба, и икра, а после постройки каскада водохранилищ рыбе не пройти на свои нерестилища, и она погибает. В купе работал кондиционер, мы чувствовали себя прекрасно. Когда приехали в 9 вечера, в Астрахани оказалось невыносимо жарко, воздух слегка дрожал. Нас встретил Алексей, который довел нас до Золотого Затона, где пришвартовался наш «Валаам-1». Мы приехали в четверг, на судне находились кок – Женя Лело, его брат Саша Лело – механик, и старпом Володя Петров, которые ремонтировали судно после перехода Конаково-Астрахань. Из научных сотрудников оставался Андрей Котляков, который заселил меня в единственную крохотную каюту на верхней палубе, остальных направил в трюм. Из *удобств* имелся душ, которым МЫ ПО очереди все пользовались.

**17 июля,** проснувшись, мы отправились осматривать Кремль, что оказалось моей роковой ошибкой. Стояла жара  $+39^{\circ}$ С, было трудно дышать. Мы с Камилем плелись за бодрыми Яной и Лешей, я смотрела вокруг и ничего не видела, познавательный инстинкт пропал напрочь. Сердце распирало, легкие не справлялись с сухим горячим воздухом. Я уговорила Камиля вернуться и по приходу сразу кинулась в воду, благо с борта корабля спускалась алюминиевая лесенка. Ребята каждый день ходили в город, Камиль как начальник экспедиции закупал продукты, а я могла сносно существовать только в воде, к счастью, к вечеру жара спадала. По возвращении из города Алексей показал фотографии в телефоне, недоумение вызывали странные, выложенные камнями углубления, украшенные статуями. Я догадалась, что это фонтаны, в которых просто нет воды! Вот почему в Астрахани так трудно переносилась жара! Во вторник жара спала, и мы с Алексеем отправились в этнографический музей, разочаровавший нас обоих. Там рядами висели костюмы проживающих здесь народностей, местами стояла утварь неизвестного назначения. На табличке мы прочли, что в XVII веке сюда переселилось 1,8 млн немцев, их главное поселение называется Сарепта. На любой вопрос сидящие в каждом из 4х залов смотрительницы скучным голосом отвечали – заказывайте экскурсовода, и он ответит на все вопросы. Билет в этот шкаф стоил 40 руб, а экскурсия, от которой мы дружно отказались – 750 руб. Наконец, во вторник в час дня капитан Владимир Федорович Симон, Котляков уехал, а мы воспрянули духом – отплываем, но не тут-то было! Заправщик сказал, что приедет только завтра. Рядом со стоянкой корабля был пляж, ранним утром я увидела, что по совместительству это еще и водопой для стада коз, и поняла, что же это за катышки плавают в воде. Оказалось, здесь шустро плавают также ондатры и змеи, которых я из-за одуряющей жары сначала просто не заметила. Иногда на пляж заезжал кран, и крановщики ныряли в воду прямо со стрелы.

22 июля мы, наконец, отплыли, со скоростью 11 км/час, на судне душно, и от горячего металла исходит особая жара. С огромным энтузиазмом ждем Лешины створы – он бросает батометр, я замеряю температуру и все данные записываю, Камиль определяет рН, Яна фиксирует кислород. Берега однообразные – белый мелкий песок пляжей, за ними невысокая приземистая растительность, в основном берега низкие, изредка на 1-1.5 м возвышаются обрывы, сложенные косослоистыми песками, ровные, перпендикулярные поверхности воды, как будто их сровняли. Зашли в Никольское, где куча цыганят тут же выразила желание пошарить на нашем судне. Я искупалась в грязной воде с быстрым течением, после чего немедленно приняла душ, кроме меня, никто не купается. Кок Женя варит вкусный гороховый суп, на второе - картошка или каша с тушенкой, по предложению Камиля в меню появляется плов, наслаждаемся выловленной из Волги рыбой, однако наша троица страдает от нехватки сладкого, фруктов и овощей.

Перед Волгоградом увидели Волго-Донской обозначенный огромной фигурой Ленина. Прибыли в девятом часу вечера, команда и Камиль остались на судне, а Леша, Яна и я пошли в город, который Лешин приятель, аспирант Миша, обещал нам показать. Волгоград протянулся на 120 км вдоль Волги и производит потрясающее впечатление – как будто попали в 50-70-е годы. Крепкие здания, прямоугольные или квадратные, огромная лестница наподобие Потемкинской в Одессе, украшенная колоннами и беседками, всюду плещут фонтаны, струится вода в арыках либо дышат прохладой искусственные пруды. Быстро стемнело, все заискрилось и засверкало огнями, заиграла музыка, время недели - пятница, и по набережной сновали и прогуливались толпы народу. Появился Михаил, который приехал с отбора гербария, за его спиной возвышался огромный рюкзак, вместе с которым он с энтузиазмом пошагал пешком показывать свой город. Сказал, у него час времени, завтра ему снова на отбор к 5-ти утра на электричку. Выше фонтанов протянулась Аллея героев, оттуда мы прошли через красивейший планетарий с колоннами из розового туфа к панораме Сталинградской битвы - мимо Дома Павлова, от которого на самом деле ничего не сохранилось, а сохранили для потомков стену пятиэтажного дома после бомбежки. Миша сообщил, что по всему городу стоят на постаментах танки Т-34 - они показывают линию обороны, куда немцы уже не дошли. Танки в рабочем состоянии, заправь их топливом, и поедут; около здания панорамы стоят три самолета, бронепоезд и другая военная техника тех лет. В Волгограде очень развит трамвайный транспорт, здесь скоростные трамваи как метро - ездят и под землей, и мы на трамвае доехали до Мамаева кургана.

глубины Экспозиция поразила нас до души: выложенным камнями дорожкам идешь вверх и вверх, вдоль статуй, символизирующих тот или иной подвиг. Вот солдат наповал, связкой гранат сражен но товариш подхватывает эту связку и прикручивает к своей – чтоб наверняка, и сам кидается под танк; вот медсестра из последних сил несет раненого; вот ординарец поднимает командира. Миша сказал, что днем здесь работает еще шумовое сопровождение: голос Левитана, звук летящих бомб и др. Здесь захоронены герои и генералы, например, Чуйков, в другом месте, но просил его здесь который умер захоронить, и знаменитый снайпер Зайцев, который в конце жизни ушел в монастырь. Рядом с мемориалом 8 лет назад построили храм, и он, подсвеченный, как бы парит в воздухе. Под фигурой Родины-Матери устроен круглый зал, где горит Вечный огонь, над ним плоский купол, а в нем что-то вроде вытяжки, по стенам тянутся имена погибших героев, при этом язык пламени дрожит и как бы шумит голосами ушедших. Было прохладно, несмотря на поздний час, полно народу – мы видели японцев и англичан, которые курлыкали на своих языках, окружив экскурсоводов. Миша объяснил, что изза жары многие экскурсии проводят вечером и ночью. Освещение работало, но караул у Вечного огня уже ушел, и

развод мы не увидели. Утром сначала проснулись мы с Лешей, так как договаривались выйти за пробами в 7 утра. Пока будили остальных, вышли почти в 8 — мы с Камилем отправились на Горьковский родник, а ребят я попросила дойти на родник Иоанна Богослова.

**29.07.09 г.** Леша поймал богомола, посадил в баночку, это теперь его домашний питомец, он ест только живую пищу - слепней, бабочек, пауков, ребята из экипажа, особенно Саша, принимают активное участие в кормлении питомца.

Мы уговорили капитана сделать остановку для осмотра Жигулевских гор, вечером причалили к ним, очень уж привлекали обнажения, белевшие наверху, про которые я думала, что это известняки. Высота, на мой взгляд, составляла где-то 250-300 м. На лодке доплыли до берега и начали карабкаться вверх – старпом Вова, Яна, Алексей и я. Двое первых устремились куда-то вверх, начало темнеть, известняки оказались совсем разрушенными разочаровали, но мои призывы к спутникам благоразумно на корабль оказались безуспешны. засверкали зарницы - собиралась гроза, мне одной не хотелось темноте скакать по неизвестной местности вниз. Наконец, мы спускаемся по оползневым завалам в темноте, без луны, но при отблесках зарниц, к кораблю. Увы, лодка ушла на другой берег. Корабль стоял почти рядом, а мы так устали, что прямо в одежде и обуви доплыли до ближайшего борта и вскарабкались по лесенке вверх. Через 5 минут, как в плохом кино, затарахтел лодочный мотор. Ночью начался шторм, судно понесло к берегу, и мы из этой бухты-ловушки выбрались на русло – к Казани.

**31.07.09 г.** В час ночи пришвартовались в Казани, в 8 утра Камиль пошел узнавать стоимость стоянки, оказалось - 300 рублей в час, мы поняли, что по деньгам можем стоять только до 11. Все мигом разбежались кто куда — судовая команда за продуктами, мы с Камилем в СЭС, за пробами и в Кремль. Казань на меня произвела большое впечатление. Времени было совсем мало, пока провели опрос населения,

узнали, где какие родники. Оказалось, на этом берегу есть только Раифский родник при монастыре, а в основном родники на другом берегу. После отбора проб времени осталось чуть-чуть, и мы пробежали историческую часть галопом по Европам. Особенно великолепна мечеть Кул-Шариф, падающая башня Сююмбике, рядом с ней захоронениераскоп ханов, на территории Кремля ведутся археологические раскопки. Мостовая вымощена гранитными булыжниками, в одном месте квадратными, в другом необработанными. И здесь же, в Историческом месте, резиденция президента, охраняемая двумя солдатами, министерство культуры, арбитражный суд, национальная галерея искусств, музей надписи Народ ислама, на русском татарском. доброжелательный, все показывают и рассказывают.

**01.08.09.** Топливо на исходе, денег из бухгалтерии еще не поступило. Камиль занимается тем, что неутомимо обеспечивает нас едой с минимумом затрат — с энтузиазмом отправляется за продуктами, и даже восхождение по крутой горе или 6 км подхода его не пугают. Мы трое просим купить нам фруктов и конфет. В качестве конфет нам принесли кулек прозрачных леденцов из серии долгоиграющих, а фрукты в виде яблок догадливый Саша нарвал с дикой яблоньки. Они мелкие, но вполне съедобные, Женя сварил из них вкусный компот. В корпусе судна началась течь, насосы не справляются, вода в трюме стоит ребятам уже по колено, и капитан принял решение немедленно причаливать и варить корпус, встали у г. Ст. Кстов.

**06.08.09 г.** Я так утомилась после вчерашних походов – 5 км до Ст. Кстова по расплывшейся грунтовке (я по щиколотку утонула в грязной луже), неизвестно, сколько километров мы накрутили по Нижнему, включая обход вокруг Печерского монастыря и до Высоковской церкви, затем пешком из Ст. Кстова снова по уже высохшей грунтовке — Камиль с 5 пробами по 1.5 л и гречкой, а я с одной пробой и литром растительного масла, что спала до 9 утра. Команда хмурая украли последнюю сеть, и мы остались без рыбы. Вчера было

холодно и пасмурно, сегодня холодно, но небо голубое и солнечно, я решила погулять по лесу и в 12 часов к неудовольствию Саши, которому пришлось меня везти на лодке и для этого сливать воду, ступила на берег и отправилась на прогулку. Здесь практически нет борщевика, растет черемуха и очень много шиповника, жаль, он еще не созрел, также я обнаружила несколько яблонь с довольно крупными яблоками, тоже незрелыми. Рыбаки тащат на место ночевок целые диваны, они живописно расположены в песчаных бухтах или на бровках склонов. Диваны прикрыты клеенкой или застелены ковриком, и на некоторых я посидела, отдыхая. Здесь растет ежевика, которую я сначала приняла за сорняк. Людей практически не было, часа через два моей неспешной прогулки встретила старичка-рыбака. Оказывается, большая волна, рыба ушла, ежевика еще не созрела и потому синего цвета, а черемуху можно спутать с ложной черемухой и отравиться. Вернулась я около трех, покричала, но на судне все как вымерло, вышел Вова, без лишних слов спустился по трапу, уселся в лодку и меня забрал. Оказалось, капитан уехал за деньгами в город, которые бухгалтерия наконец перевела.

**9.08.09 г.** Днем мы прибыли в г. Конаково, тепло распрощались с командой и пешком отправились по домам - после маленькой каютки квартира кажется огромным дворцом, эти ощущения прошли через неделю.

На всем протяжении Волги от Астрахани до Конаково отбирались пробы воды на химический анализ, часть определений выполнялась прямо на судне. По результатам экспедиционных исследований был подготовлен отчет и опубликовано несколько статей и докладов конференций. Самая цитируемая из статей: Дебольский В.К., Григорьева И.Л., Комиссаров А.Б., Корчагина Я.П., Хрусталева Л.И., Чекмарева Е.А. «Современная гидрохимическая характеристика реки Волга и ее водохранилищ»//Вода: химия и экология. 2010. №1. С. 2-12. Следует отметить, что такая экспедиция по всей Волге была проведена Институтом впервые после распада СССР.

### «Валаам», 2009 г.



Слева направо: О.В. Орлов, А.Н. Гельфан, В.К. Дебольский, В.И. Приходько

Кают-кампания, Е.Е. Лапина и кок Е.Лело



Прибытие корабля, слева направо К. Каримов, А. Лело, капитан В. Симон, А. Комиссаров, В. Петров

#### Сотрудничество с другими организациями



Выезд на Иваньковское водохранилище, 2011 г. Слева направо: Лукаш Веячка, Е.А. Чекмарева, А.Б. Комиссаров, А. Акшинцев, И.Семячкина,

Практика студентов РУДН, 2010 год. В центре - И.Л. Григорьева, последняя справа - Е.А. Чекмарева



Экошкола «Чистое», последняя справа - Е.А.Чекмарева

Школьники в лаборатории ИВП РАН, рассказывает Р.В. Гоголева

По инициативе В.К. Дебольского в 2009 г. возобновлено сотрудничество Иваньковской НИС с кафедрой геохимии геологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. Летом и 2009 Γ. проведены комплексные исследования Иваньковского водохранилища с отбором проб воды и донных отложений, а в сентябре 2010 г. сотрудниками станции впервые опробованы озера Песьво и Удомля – водоемы-охладители Калининской АЭС. По результатам исследований на этих водных объектах подготовлены и опубликованы совместные статьи: Григорьева И.Л., Комиссаров А.Б., Ланцова И.В., Липатникова О.А., Серяков С.А. Оценка современного состояния качества воды водоемов-охладителей Калининской АЭС//Промышленное и гражданское строительство. 2014. №2. Липатникова О.А., Гричук Д.В., Григорьева И.Л., Хасанова А.И., Шестакова Т.В., Бычков А.Ю., Ильина С.М., Пухов В.В. Формы нахождения микроэлементов в донных отложениях Иваньковского водохранилища// Геоэкология, инженерная геология, гидрогеология, геокриология. 2014. № 1. С. 37-48; Липатникова О.А., Григорьева И.Л., Шестакова Т.В. Формы нахождения микроэлементов в донных отложениях озер Удомля и Песьво//Водные ресурсы. 2019. Т. 46. №6. С. 605-612.

В июле 2009 г. И.Л. Григорьева приняла участие в обследовании Рыбинского водохранилища совместно с сотрудниками «Управления эксплуатации Рыбинского и Шекснинского водохранилищ» и Бассейновой гидрохимической лаборатории ФГВУ «Центррегионводхоз». Результаты исследований вошли в научный отчет станции и были опубликованы.

На базе станции оборудована метеорологическая площадка, на которой силами сотрудников Водосборной группы ведется измерение количества атмосферных осадков, с последующим определением их химического состава.

В 2015-2016 гг. сотрудники Иваньковской НИС И.Л. Григорьева и А.Б. Комиссаров приняли активное участие в написании статей для электронной энциклопедии «Вода России». В 2016 г. И.Л. Григорьева выступила научным

консультантом в документальном фильме «Вода России: источник жизни», снятом по заказу Федерального агентства водных ресурсов.

Станция осуществляет тесное научное сотрудничество с головным институтом (ИВП РАН), а также с сотрудниками факультета географии И геоэкологии Тверского государственного университета, Тверского государственного технического университета, геологического и географического факультетов Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Института биологии внутренних вод РАН, Государственного университета «Дубна», Institute of Geography and Spatial Organization Department of Geoenvironmental Research Polish Academy of Sciences; Institute of Hydrobiology and Aquatic Ecosystem Management, University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Vienna, Austria.

В июне 2011 г. станцию по научному обмену между Российской академией наук и Польской академией наук посетил сотрудник Института географии и пространственной организации ПАН (г. Краков) Лукаш Веячка. В июле 2012 г. Иваньковской НИС И.Л. сотрудники Григорьева Комиссаров совершили ответный визит в Польшу. Состоялся обмен информацией о методах и подходах к исследованию водохранилищ в России и Польше. Л. Веячка рассказал сотрудникам станции о результатах своих изысканий на водохранилище Климкувка (бассейн р. Ропы, Карпаты). И.Л. Григорьева и А.Б. Комиссаров ознакомили результатами исследований польских коллег с СВОИХ гидробиологического (фитопланктон) гидрохимического И режимов Верхневолжского и Иваньковского водохранилищ. Состоялось также знакомство с водными объектами. Л. Веячка принял участие в натурных исследованиях на Иваньковском водохранилище, а И. Л. Григорьева и А.Б. Комиссаров увидели воочию водные объекты Польши.

Наиболее важной и протяженной рекой Польши является р. Висла (длина её — 1068 км, площадь водосборного бассейна 198.5 тыс.  $\kappa M^2$ ). Подлетая к Варшаве, первое, что видишь в

иллюминатор, это русло реки Висла. И вокруг ровные прямоугольники плоской равнины различного зеленого цвета — сельхозяйственные угодья. В черте Варшавы ширина Вислы не превышает 400 м, берега плоские, течение спокойное, т.е. это типичная равнинная река.

Из Варшавы наш путь лежал в Краков, который тоже расположен на берегу реки Вислы, но выше по течению. Из Кракова, но уже на автомобиле, мы отправились в горную местность. Здесь реки мелкие, с быстрым течением, прозрачной водой. На реках, берущих начало в Польских Карпатах, создано несколько небольших водохранилищ, в частности: Климкувка, Добчице, Чорштын. Главное назначение водохранилищ — это производство электроэнергии и предотвращение наводнений. Все водохранилища небольшие, но глубокие (30-50 м). Для сравнения, максимальная глубина Иваньковского водохранилища у плотины — 19 м. Берега у горных водохранилищ Польши обрывистые, очень живописные.

В Польше меня поразили две вещи — это ни клочка необработанной земли на равнинной части и огромные особняки - в горной. И, конечно же, цветы. Они везде: на клумбах в городах, на балконах и крыльце особняков, на стенах старинных зданий и т.д. В Польше много парков, улицы чистые, дороги хорошего качества, заборы возле частных домов отсутствуют.

Научный обмен оказался плодотворным и наши научные связи продолжаются. По материалам наших совместных исследований в начале 2020 г. вышла в свет статья: Małgorzata Kijowska-Strugała, Łukasz Wiejaczka, Irina Grigoryeva, Aleksey Komissarov. Hydrochemical differentiation of selected reservoirs in Carpathian MTS. And eastern European lowland // Geographia Polonica, 2020. Volume 93. Issue 1. pp. 121-133.

Мы надеемся, что и в дальнейшем это сотрудничество будет продлено, и в ближайшее время еще ряд совместных публикаций увидят свет. Предполагается дальнейшее сотрудничество с нашим австрийским коллегой Мартином Шлеттерером, который много лет работал в бассейне верхней

Волги и даже защитил диссертацию по материалам исследований в этом регионе.

Как и в предыдущие годы, на станции проходят производственную практику студенты многих Московских, Тверских вузов и университета г. Дубны. При этом сотрудники станции выступают руководителями практики, а также научными консультантами и рецензентами бакалаврских и магистерских дипломных работ.

Сотрудниками станции проводится большая работа по популяризации научных знаний, особенно среди школьников. Один из аспектов данной работы представлен ниже.

### Образовательная деятельность среди школьников (E.A. Чекмарева)

С июля 2016 года Иваньковская НИС ИВП РАН сотрудничает региональной экологической общественной Тверской организацией «Наследие». ТРЭОО «Наследие» занимается экологическим просвещением детей школьного участвует в проектах и организует летнюю экологическую школу «Чистое» (Торопецкий район Тверской области) более 20 лет. Гидрологические и гидрохимические исследования учащиеся экошколы «Чистое» проводят под руководством ученых ТвГУ, ТГТУ, ИВНИС ИВП РАН. Проекты ТРЭОО «Наследие» (победители конкурса Президентских грантов 2017 и 2020 гг., победитель конкурса субсидий Правительства Тверской области 2013-2017 гг. и 2019-2020 гг.): «Поможем роднику вместе»: в период 2012-2013 гг. обустроены родники в Торопецком районе Тверской области, в городе Белом, у д. Каменка Калининского района Тверской области; «Хранители наследия»: в период 2014-2018 гг. проведены тренинги для эковолонтеров, создан электронный ресурс «Красная книга Торопецкого района», издана «Красная книга Торопецкого района. Мохообразные»; «Эконаставник шаг к сохранению природного наследия Верхневолжья»: 2020 г., в стадии реализации. Число участников проектов достигает до 1893 человек.

С 2016 года сотрудник ИвНИС ИВП РАН Е.А. Чекмарева разрабатывает научные программы по работе со школьниками

среднего и старшего возраста на базе экошколы «Чистое», проводит семинары и полевые занятия по специальности «гидрохимия». В 2018-2019 гг. Е.А. Чекмарева организовала работу полевой химической лаборатории в экологической школе, созданной при поддержке Президентского гранта.

#### Наше будущее (И.Л. Григорьева и Е.Е. Лапина).

Оглядываясь назад, можно сказать, что при довольно скромных финансовых, материальных и людских ресурсах в последние годы Иваньковской НИС проведены значимые исследования на довольно обширной территории бассейна верхней Волги.

Что же дальше? В каком направлении двигаться? Какие исследования проводить? Такие вопросы научные сотрудники станции задают себе каждый день. Очевидно, что необходимы количественные и балансовые оценки трансформации качества воды поверхностных и подземных вод под влиянием разнофакторной антропогенной нагрузки.

Важной задачей является исследование процессов самоочищения в различных водных объектах: реки, озера, водохранилища. Следует разработать экологические ПДК, превышение которых выводит экосистемы из устойчивого состояния. Актуальным остается вопрос о донных отложениях как источниках вторичного загрязнения. Важной практической задачей является разработка комплекса водоохранных мероприятий, внедрение которых приведет к улучшению экологического состояния водных объектов.

Выполнение этих и других научных задач возможно при условии укрепления материально-технической базы станции, расширения области аккредитации химической лаборатории, разработке и внедрении новых методов и методик исследования. Хотелось бы более тесно контактировать в научном плане с сотрудниками головного Института и других научных учреждений, а также с иностранными коллегами.

#### ПРИЛОЖЕНИЯ

#### Приложение 1

Kontes

ПРИЗИДНУН АКАДЕНИЕ НАУК ОЖР

NAN BAGORATOON

I5 живаря I98I г.

№ ISI

r. Mookea

Од организации Иваньковской изучной отанции Идститута водных проблам АН СССР /предоталжение Сектил икук о Земле/

В целях дальнейнего развития изучно-исследовательских раdor по создание научных основ управления водани суни Президнум Академия изух СССР — ПОСТАНИВЛЕЕТ:

І. Разрешить Институту водных проблем Академии наук СССР организовать (на правах структурного подразделения) Иваньковокую научную станцию (г. Конаково, Каличинская область).

Установить, что ваучко-исследовательские работы на станции проводятся се итативых сотрудниками и номандируемыми острудкиками другых структурных подраждалений института.

Задачи научной станции:

- изучение характеристик вод на водосборе;
- неследование внутриводосиных процессов формирования качества вод и экологических характеристих свосейна;
- разработка принципов прогнозирования и организации водоохраниям кероприятай;
  - остдиние моделей спизыльного управления качеством воды.

#### RESOLUTION

3. Контроль за выполнением настоящого постановления возложить на Свящию наук о Земля Президиума АН ССТР

и. о Президента Акадели Тура-СССР екадели Тура-СССР

TpesADAMA ArgZOMM Heve CCCP Wien-Respectations AH CCCP A.C.Kommon

Копия Постановления Президиума Академии наук СССР «Об организации Иваньковской научной станции Института водных проблем АН СССР».

#### Приложение 2.

# 2.1. Список сотрудников, работавших ранее на Иваньковской НИС

| 11710     |                               |   |   |
|-----------|-------------------------------|---|---|
| Nº<br>п/п | ФИО                           | Должность   | Период<br>работы,<br>годы<br>(примерно<br>) |
| 1         | Архипова Юлия<br>Владимировна | Техник - лаборант                                     | 2011 - 2016                                 |
| 2         | Бакулева Елена                | Химик-лаборант  | 1978 -                                      |
| 3         | Баранов Виктор<br>Алексеевич  | Электромонтер   | 1982 - 2002                                 |
| 4         | Бодров Анатолий<br>Павлович   | Моторист  | -   |
| 5         | Бойченко Виктор<br>Кузьмич    | С.н.с.  | 1979 –<br>1998                              |
| 6         | Бугаев Виктор<br>Викторович   | Инженер   | 1992 - 2005                                 |
| 7         | Бугров Алексей<br>Николаевич  | С.н.с.  | 1991- 2000                                  |
| 8         | Булкин Владимир<br>Николаевич | Водитель  | 1986 г                                      |
| 9         | Бучин Геннадий<br>Федорович   | Электромонтер   | 2005 - 2016                                 |
| 10        | Вальков Михаил<br>Михайлович  | Рабочий по комплексному обслуживанию и ремонту здания | 2017-<br>27.05.20                           |
| 11        | Васильев Сергей<br>Федорович  | Капитан-механик,<br>среднеспециальное                 | 2002- 2016                                  |
| 12        | Велиев Фикрат<br>Имралы оглы  | М.н.с.  | 1987  |
| 13        | Вильдеватов<br>Владимир Ильич | Капитан-механик                                       | 1978 –<br>1988                              |

| 14 | Войнова Любовь                  | Инучанар          | 1982 –      |
|----|---------------------------------|-------------------|-------------|
| 14 | Николаевна                      | Инженер           | 2002        |
| 15 | Волков Евгений                  | Старший инженер   | 1986        |
|    | Дмитриевич                      | старший инженер   | 1300        |
| 16 | Габитов Ильдар                  | С.н.с.            | 1988 -1990  |
|    | Равильевич                      | <b>5</b>          |             |
| 17 | Горшкова Татьяна                | Старший инженер   | 1987        |
|    | Семеновна                       |                   |             |
| 18 | Гречина Ольга                   | лаборант          | 1993-2004   |
|    | Михайловна                      | ·                 |             |
| 19 | Григорьев Валерий<br>Трофимович | Инженер, м.н.с.   | 1981-2002   |
|    | Грибанова Инна                  |                   |             |
| 20 | Александровна                   | Старший бухгалтер | 1986        |
|    | Гурков Анатолий                 |                   |             |
| 21 | Петрович                        | Старший механик   | 1981-2014   |
|    | Гуськов Александр               | Инженер-          |             |
| 22 | Иванович                        | теплотехник       | -           |
| 23 | Дорофеев Юрий                   | Моторист-рулевой  | 1980-1996   |
| 25 | Александрович                   | «MO-16»           | 1960-1996   |
| 24 | Дроздов Виктор                  | Водитель          | 1996 -2004  |
|    | Константинович                  | водитель          | 1330 2004   |
| 25 | Дудник Валерий                  | Старший инженер   | 1986        |
|    | Дмитриевич                      |                   |             |
|    | Дудорова Людмила                | Техник,           | 1977 - 2000 |
| 26 | Ивановна                        | Лаборант          |             |
|    | Enguiouro Conso                 |                   |             |
| 27 | Ерощенко Сергей<br>Викторович   | Старший инженер   | 2011-2016   |
|    | Зайцев Адольф                   |                   |             |
| 28 | Иванович                        | Слесарь-монтажник | 1987        |
|    | Зубарев Александр               |                   |             |
| 29 | Николаевич                      | Инженер-механик   | 1986        |
| 20 | Зябкина (Конькова)              | _                 | 1980- 2000  |
| 30 | Лариса Николаевна               | Техник            |             |
|    | •                               | •                 | •           |

| 31 | Иванов Игорь<br>Ефимович                    | Инженер                            | 1983-1985               |  |
|----|---|------------------------------------|-------------------------|--|
| 32 | Иларионова Елена<br>Андреевна               | Ведущий инженер                    | 1981- 2006              |  |
| 33 | Казмирук Тамара<br>Николаевна               | С.н.с.                             | 1991-2013               |  |
| 34 | Казмирук Василий<br>Данилович               | С.н.с.                             | 1990-2013               |  |
| 35 | Каримов Камиль<br>Сайфуллович               | Ведущий инженер                    | 2007-2011               |  |
| 36 | Кирпичникова<br>Наталья<br>Владимировна     | С.н.с.                             | 1982-1992;<br>1994-2007 |  |
| 37 | Кирпичников Сергей<br>Васильевич            | Старший инженер                    | 1982 - 1988             |  |
| 38 | Ковалевский<br>Владимир<br>Александрович    | Водитель                           | 1986 -1988              |  |
| 39 | Ковалышева Галина<br>Викторовна             | М.н.с.                             | 1991 -1995              |  |
| 40 | Кольцова Любовь<br>Николаевна               | Инженер                            | 1985-1992               |  |
| 41 | Кольцов Александр<br>Валентинович           | Инженер                            | 1984-1990               |  |
| 42 | Кондитерова<br>(Ковалева) Марина<br>Юрьевна | Заведующая складом                 | 1979                    |  |
| 43 | Кононов Юрий<br>Александрович               | Матрос-моторист                    | -                       |  |
| 44 | Корольков Александр<br>Михайлович           | Моторист-рулевой,<br>катер «ПОТОК» | 1977 –<br>2003          |  |
| 45 | Корчагина Яна<br>Павловна                   | инженер                            | 2004-2011               |  |
| 46 | Котов Олег<br>Александрович                 | Моторист-рулевой                   | -                       |  |

| 47 | Кузнецов Валерий<br>Иванович     | Инженер                                   | 1986             |
|----|----------------------------------|---|------------------|
| 48 | Кузьмин Владимир<br>Викторович   | Слесарь по<br>ремонту а/м                 | 1978             |
| 49 | Кушин Владимир<br>Николаевич     | Водитель                                  | -                |
| 50 | Кушин Юрий<br>Николаевич         | Механик-капитан<br>дублер «МО-16»         | 1988             |
| 51 | Ланцова Ирина<br>Владимировна    | Высшее                                    | 1981 –<br>1997 . |
| 52 | Ланцов Владимир<br>Федотович     | Старший инженер                           | 1981 г           |
| 53 | Лахтюк Ростислав<br>Адамович     | Заведующий отделом<br>охраны водной среды | 1982             |
| 54 | Лисничук Анатолий<br>Павлович    | Капитан-механик<br>«Комплекс»             | 1978-1992        |
| 55 | Лисничук Валерий<br>Павлович     | Капитан помощник<br>механика              | 1978-1993 .      |
| 56 | Лола Маргарита<br>Владимировна   | с.н.с.                                    | 1976 –<br>1991   |
| 57 | Лосев Леонтий<br>Валентинович    | Водитель                                  | -                |
| 58 | Лупина Мария<br>Анатольевна      | М.н.с.                                    | 2001-2005        |
| 59 | Масовец Людмила<br>Аркадьевна    | техник                                    | 1988-1996        |
| 60 | Мигачева Людмила<br>Владимировна | Старший лаборант-<br>исследователь        | 1980 - 2005      |
| 61 | Михайлова Людмила<br>Анатольевна | Начальник отдела<br>ОКС                   | 1985             |
| 62 | Новиков Николай<br>Васильевич    | Капитан «МО-16»                           | -                |
| 63 | Окунев Александр<br>Васильевич   | Водитель, моторист рулевой                | -                |
| 64 | Орлов Александр                  | H.c.                                      | 1988             |

|    | Сергеевич                    |                    |            |  |
|----|------------------------------|--------------------|------------|--|
| 65 | Осокин Григорий              | Старший техник     | 1988       |  |
|    | Михайлович                   |                    |            |  |
| 66 | Папоян Анжела                | Инженер            | 1987       |  |
|    | Львовна                      |                    |            |  |
| 67 | Папкова Татьяна              | Инженер            | 1999-2007  |  |
|    | Викторовна                   | '                  |            |  |
| 68 | Парфенов Юрий                | Ведущий инженер    | 1987-1997  |  |
|    | Леонидович                   | , .                |            |  |
| 69 | Плахута Татьяна              | инженер            | 1995-2000  |  |
|    | Николаевна                   | •                  |            |  |
| 70 | Полякова Татьяна             | Техник             | 1993-2000  |  |
|    | Павловна<br>Поляков Михаил   | Главный специалист | 17.6.1991- |  |
| 71 | Поляков Михаил<br>Михайлович | ·                  | 14.9.09    |  |
|    |                              | подразделения      | 24.9.1980- |  |
| 72 | Попова Марина<br>Юрьевна     | лаборант           | 9.4.93     |  |
|    | Прокофьев Владимир           | Инженер по         | 9.4.93     |  |
| 73 | Алексеевич                   | оборудованию       | 1987       |  |
| 74 | Пучкова Татьяна              | Химик-лаборант     | 1979-      |  |
|    | Радько Сергей                | ·                  |            |  |
| 75 | Анатольевич                  | Прораб             | -          |  |
|    | Роднова Нина                 |                    | 1000 0000  |  |
| 76 | Алексеевна                   | лаборант           | 1980-2002  |  |
| 77 | Рожков Олег                  | D                  | 1001 2005  |  |
| 77 | Владимирович                 | Ведущий инженер    | 1991-2005  |  |
| 78 | Русяева Антонина             | TOYLUM             | 1983-1994  |  |
| /8 | Владимировна                 | техник             | 1983-1994  |  |
| 79 | Савельева Татьяна            | Инженер            |            |  |
| /9 | Ивановна                     | инженер            | -          |  |
| 80 | Сашлиева Виктория            | Инженер            | 1999-2001  |  |
|    | Петровна                     | •                  | 1555-2001  |  |
| 81 | Серго Людмила                | Аппаратчик газовой | 1988       |  |
|    | Николаевна                   | котельной          |            |  |
| 82 | Сидорова Наталья             | М.н.с.             | 1994-2000  |  |

|    | Константиновна                   |                   |                |  |
|----|----------------------------------|-------------------|----------------|--|
|    | Смагин Иван                      |                   |                |  |
| 83 | Андреевич                        | Автокрановщик     | -              |  |
| 84 | Смахтин Владимир                 | М.н.с             | 1988           |  |
| 04 | Юрьевич                          | IVI.H.C           | 1900           |  |
| 85 | Смирнов Виктор                   | водитель          | 1988           |  |
|    | Иванович                         | водитель          | 1500           |  |
| 86 | Смыслов Николай                  | Моторист-рулевой  | _              |  |
|    | Николаевич                       |                   |                |  |
| 87 | Соколова Галина                  | Инженер           | 2002-2005      |  |
|    | Владимировна                     | '                 | 2010-2019      |  |
| 88 | Солдатенкова Мария               | лаборант          | 1979 –<br>1997 |  |
|    | Федоровна<br>Строганова Марина   | Стажер-           | 1997           |  |
| 89 | Строганова Марина                | исследователь     | 1987 -1989     |  |
|    | Суханова Людмила                 | Старший лаборант. | 1987           |  |
| 90 | Владимировна                     | Зав АХО.          | 1997-2007      |  |
|    | Тарасенко Людмила                |                   |                |  |
| 91 | Васильевна                       | М.н.с.            | 1978-1991      |  |
| 92 | Топталова Ольга                  | Сторинай томини   | 1988           |  |
| 92 | Сергеевна                        | Старший техник    | 1988           |  |
| 93 | Турунина Наталья                 | М.н.с.            | 1978           |  |
|    | Викторовна                       | 1V1.11.C.         | 1378           |  |
| 94 | Тхор Лидия                       | С.н.с             | 1980           |  |
|    | Федоровна                        |                   |                |  |
| 95 | Утенков Константин               | Капитан-механик   | 1996-2002      |  |
|    | Васильевич                       |                   |                |  |
| 96 | Ушаков Петр                      | Водитель          | -              |  |
|    | Михайлович                       |                   |                |  |
| 97 | Фардыкин Сергей<br>Александрович | Слесарь-сантехник | 1987           |  |
|    | Федонина Лариса                  |                   |                |  |
| 98 | Валентиновна                     | Техник            | 1988           |  |
|    | Федотов Сергей                   |                   |                |  |
| 99 | Петрович                         | Слесарь-сантехник | -              |  |
| L  | - 1                              | 1                 | l .            |  |

| 100 | Черкашин Виктор<br>Алексеевич   | Слесарь-сантехник                   | 1987- 1999 |
|-----|---------------------------------|-------------------------------------|------------|
| 101 | Чупина Галина<br>Викторовна     | Техник 1993-199                     |            |
| 102 | Шведенко Геннадий<br>Николаевич | Капитан-моторист,<br>яхта «Фортуна» | 1978-1990  |
| 103 | Шимина Нина<br>Павловна         | Старший инженер                     | 1980-1995  |
| 104 | Шимин Геннадий<br>Федорович     | Начальник<br>экспедиционной<br>базы | 1976       |
| 105 | Шишков Борис<br>Николаевич      | Водитель                            | -          |

# 2.2. Список сотрудников Иваньковской НИС по состоянию на декабрь 2020 г.

Полянин Владислав Олегович - научный руководитель филиала. Тимашов Александр Сергеевич - руководитель филиала.

#### Научная группа.

- 1. Григорьева Ирина Леонидовна ведущий научный сотрудник, кандидат географических наук, работает с 02 сентября 1980 г., окончила МГУ им. М.В. Ломоносова, географический факультет, в 1979 г. Специальность «гидрология суши»
- 2. Лапина Елена Егоровна старший научный сотрудник, кандидат геолого-минералогических наук, работает с 15 апреля 1992 г., окончила МГУ им. М.В. Ломоносова, геологический факультет в 1982 г.
- 3. Лапина Лариса Эдуардовна старший научный сотрудник, кандидат технических наук, работает с 01 февраля 2018 г., окончила в 1987 г. Ростовский Госуниверситет им. М.А. Суслова, специальность «прикладная математика».

- 4. Комиссаров Алексей Борисович научный сотрудник, работает с 01 декабря 2005 г., окончил Международный университет природы, общества и человека «Дубна». Магистр экологии и природопользования, 2007 г. 2009-2013 г соискатель ИБВВ РАН по специальности «Экология».
- 5. Бакшевская Вероника Анатольевна научный сотрудник, кандидат геолого-минералогических наук, работает с 01 октября 2009 г., окончила Московский геологоразведочный техникум (1994 г.) и МГУ им. М.В. Ломоносова, геологический факультет в 2000 г., имеет степень магистра геологии по направлению «геология», специализация «гидрогеоэкология»
- 6. Кудряшова Вера Вадимовна, младший научный сотрудник, работает с 17 декабря 2001 г., окончила Московский геологоразведочный техникум (2001 г.) химик-лаборант, техник-эколог; Московский открытый госуниверситет им. В.С. Черномырдина, специальность «охрана окружающей среды и рациональное природопользование» в 2005 г.
- 7. Чекмарева Екатерина Александровна младший научный сотрудник, работает с 15 ноября 2007 г.., окончила Московский геологоразведочный техникум (2004 г.) химик-лаборант, техник-эколог; Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе, 2011 г., Специализация «геологопромышленная экология».
- 8. Федорова Людмила Парамоновна ведущий инженер, работает с 10 ноября 1978 г., окончила Калининский госуниверситет в 1979 г., специальность «биолог».
- 9. Панкова Наталья Юрьевна— старший инженер-химик, работает с 10 сентября 2015 г., окончила Курский государственный технический университет в 2004 г., специальность «химическая технология и оборудование отделочного производства».

- 10. Храпунова Евгения Михайловна инженер, работает с 02 сентября 2019 г., окончила «Университет «Дубна», в 2019 г., квалификация: «экология и природопользование».
- 11. Трошина Ирина Леонидовна техник, работает с 31 мая 1999 г., окончила Конаковский энергетический колледж в 1998 г., специальность «технология воды, топлива и смазочных материалов».

#### Производственная группа.

- 12. Хрусталева Лариса Ивановна заведующая химической лаборатории, работает с 15 ноября 2007 г.
- 13. Букреева Ольга Петровна ведущий инженер-химик, работает с 17 марта 1978 г.
- 14. Русакова Вера Александровна старший инженер-химик, работает с 23 апреля 2007 г.
- 15. Чучалина Зоя Валентиновна старший инженер-химик, работает с 07 ноября 2011 г.
- *16. Гоголева Роза Вениаминовна* инженер, работает с 18 июня 1979 г.
- 17. Захарова Людмила Константиновна старший инженер, работает с 01 апреля 1988 г.
- 18. Пахомова Мария Александровна инженер экономист, работает с 03 сентября 2001 г.
- 19. Пигасова Нина Николаевна заведующая АХО, работает с 01 марта 2007 г.
- 20. Тякмяков Николай Петрович рабочий по комплексному обслуживанию и ремонту здания, работает с 2020 г.
- 21. Елфимова Галина Алексеевна сторож, работает с 2005 г.

#### Приложение 3.

- 3.1. Сотрудниками Иваньковской НИС и учеными, работавшими в Иваньковской экспедиции, на основе собранных материалов и проведенных экспериментов написано и защищено одиннадцать кандидатских диссертаций и три докторских:
- 1. Н.В. Турунина, 1979 г., «Токсикологическая оценка Иваньковского водохранилища» кандидат биологических наук.
- 2. Л.В. Тарасенко, 1984 г., «Роль фитопланктона в экосистеме Иваньковского водохранилища» кандидат биологических наук.
- 3. Г. И. Романова, 1987 г., «Миграция и накопление железа, марганца, меди, цинка в донных отложениях Иваньковского водохранилища» кандидат географических наук.
- 4. Л. О. Эйнор, 1989 г., «Роль гидрофитов в экологии водоемов при формировании качества воды» доктор биологических наук.
- 5. В. Д. Казмирук, 1990 г., «Формирование и расчет течений устьевого взморья Волги» кандидат географических наук.
- 6. И.В. Ланцова, 1991 г., «Изменение береговых и аквальных комплексов водохранилищ при их рекреационном использовании»- кандидат географических наук.
- 7. Н. В. Кирпичникова, 1991 г., «Исследование динамики неконтролируемых источников загрязнения водных объектов (на примере Иваньковского водохранилища)» кандидат технических наук.
- 8. А.И. Кадукин, 1992 г., «Внутриводоемные накопительные процессы в системе река-водохранилище и их влияние на состав и свойства речных вод» доктор биологических наук.
- 9. Т.Н. Казмирук, 1993 г., «Экспериментальные исследования динамики рельефа дна в нестационарном потоке» кандидат технических наук.

- 10. Г.В. Ковалышева, 1994 г., «Кинетика и механизм действия целлюлолитических ферментов на синтетические хромогенные субстраты» кандидат химических наук;
- 11. И.Л. Григорьева, 1995 г., «Анализ характеристик водохранилищ различного генезиса» кандидат географических наук.
- 12. Е.Е. Лапина (Штритер), 2003 г., «Оценка уязвимости грунтовых вод к сельскохозяйственным источникам загрязнения (на примере Иваньковского водохранилища)» кандидат геолого минералогических наук.
- 13. И.В. Ланцова, 2009 г., «Геоэкологическая оценка и рациональное использование рекреационного потенциала береговых зон водохранилищ» доктор географических наук.
- 14. В.А. Бакшевская, 2014 г. «Обоснование эффективных параметров прогнозных моделей геомиграции в неоднородной водовмещающей среде: на примере полигона захоронения жидких отходов Сибирского химического комбината» кандидата геолого минералогических наук.

### 3.2. Список опубликованных монографий, в которых сотрудники станции являются авторами или соавторами.

- 1. Авакян А.Б., Бойченко В.К., Ланцова И.В., Салтанкин В.П., Яковлева В.Б. Рекреационное использование водохранилищ: проблемы и решения. Москва: «Наука», 1990. 152 с.
- 2. Ахметьева Н.П., Лола М.В., Горецкая А.Г. Загрязнение грунтовых вод удобрениями. М.: Наука, 1991. 100 с.
- 3. Иваньковское водохранилище: Современное состояние и проблемы охраны. М.: Наука, 2000. 344 с.
- 4. Григорьева И.Л., Ланцова И.В., Тулякова Г.В. Геоэкология Иваньковского водохранилища и его водосбора. Конаково, 2000. 248 с.
- 5. Ланцова И.В., Григорьева И.Л., Тихомиров О.А. Водохранилища как объекты рекреационного использования. Тверь: ТГУ, 2004. 160 с.
- 6. В.Д. Казмирук, Т.Н. Казмирук, В.Ф. Бреховских. Зарастающие водотоки и водоемы: динамические процессы

формирования донных отложений. М.: Наука, 2004. 310 с.

- 6. В.Ф. Бреховских, Т.Н. Казмирук, В.Д. Казмирук Донные отложения Иваньковского водохранилища: состояние, состав, свойства. М.:Наука, 2006.
- 7. Ланцова И.В. Геоэкологические аспекты рекреационного водопользования. Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2008. 216 с.
- 8. Ахметьева Н.П., Лапина Е.Е., Лола М.В. Экологическое состояние природных вод водосбора Иваньковского водохранилища и пути по сокращению их загрязнения. М.: Издво ЛКИ, 2008. 240 с.
- 9. В.Ф. Бреховских, В.Д. Казмирук, Г.Н. Вишневская Биота в процессах массопереноса в водных объектах. М.:Наука, 2008.
- 10. Лапина Е.Е., Ахметьева Н.П., Кудряшова В.В. Родники долины верхней Волги и ее притоков: условия формирования, режим, охрана. Тверь: Издательство ООО «Купол», 2014. 256 с.

# 3.3. Программы и гранты, в которых принимали участие сотрудники Иваньковской НИС (1992 -2019 гг.), работающие в настоящее время на станции

Федеральные целевые программы:

1992 г. - Экология России;

1997 – 1999 гг. «Возрождение Волги»;

1998, 1999 гг. - «Интеграция».

Гранты:

- Грант РФФИ № 98-05-79032к «Организация и проведение экспедиции по изучению чувствительности подземных вод к воздействию рассредоточенных источников загрязнения», 1998 г., руководитель Р.Г. Джамалов, среди исполнителей И.Л. Григорьева и Е.Е. Лапина;
- Грант РФФИ № 99-05-79028к «Организация и проведение экспедиции по изучению особенностей загрязнения подземных вод при воздействии рассредоточенных источников загрязнения», 1999 г., руководитель Р.Г. Джамалов, среди исполнителей И.Л. Григорьева и Е.Е. Лапина;
- Грант РФФИ № 01-05-64500 «Болотные комплексы как индикаторы загрязнения природных вод и геохимические

барьеры на пути миграции загрязняющих веществ к водотокам и водоемам», 2001 — 2003 гг., руководитель Р.Г. Джамалов, среди исполнителей Е.Е. Лапина;

-Грант РФФИ № 04-05-96705-р2004центр\_а ««Экологическое состояние природных вод Иваньковского водохранилища и пути по сокращению их загрязнения», 2004 — 2005 гг., руководитель Е.Е. Лапина, среди исполнителей В.В. Кудряшова;

- РФФИ Nº 06-05-96316-р Центр а Грант «Родники водосборной площади Иваньковского водохранилища загрязнения окружающей среды», 2006 индикатор руководители E.E. Лапина и д.г.н. В.В. Панов, среди исполнителей В.В. Кудряшова;
- Грант РФФИ № 05-05-65013-а «Миграция загрязняющих веществ в болотных массивах с учетом гистерезиса процессов сорбции-десорбции: разработка математической теории, экспериментальные исследования и численное моделирование», 2005-2007 гг., руководитель А.Ю. Беляев, среди исполнителей Е.Е. Лапина и В.В. Кудряшова;
- Грант РФФИ №07-05-96414-р\_центр\_а (2007-2009 гг.) руководитель И.Л. Григорьева, среди исполнителей А.Б. Комиссаров;
- 12 ФЦП-М4-02 «Разработка методов оценки рекреационного потенциала водных объектов и регулирования их рекреационной деятельности» среди исполнителей И.Л. Григорьева;
  - Грант РФФИ № 14-05-07026, руководитель Е.Е. Лапина;
- Региональный грант РФФИ Тверская область №17-45-690600 «Оценка влияния объектов теплоэнергетики Тверской области на геоэкологическое состояние водоемовохладителей», 2017-2018 гг., Руководитель В.В. Кузовлев (ТГТУ), исполнители: И.Л. Григорьева, А.Б.Комиссаров, Е.А. Чекмарева;
- Региональный грант РФФИ –Тверская область №18-45-690001 «Закономерности и факторы формирования зимнего гидрохимического режима поверхностных и подземных вод Тверской области в изменяющихся гидроклиматических

- условиях», 2018-2019 гг., руководитель И.Л. Григорьева, среди исполнителей: Е.Е. Лапина, А.Б. Комиссаров, Е.А. Чекмарева;
- 2018 2019 гг. ФЦП «Оздоровление Волги», среди исполнителей в.н.с. И.Л. Григорьева, м.н.с. В.В. Кудряшова, с.н.с. Е.Е. Лапина, м.н.с. Е.А. Чекмарева;
- Грант РФФИ № 18-35-00609 «Рекреационная доступность водоемов и водотоков центральной части России, в аспекте существующих экологических проблем», 2018-2019 гг., руководитель и исполнитель м.н.с. Е.А. Чекмарева.
- Грант РФФИ 14-05-00409. Модели долговременной миграции радиоактивных отходов в подземных водах: оценка чувствительности и достоверности прогнозов. 2014-2016 гг. Руководитель: Поздняков С.П., среди исполнителей В.А. Бакшевская.
- Грант РФФИ 11-05-00478-а. Миграция радиоактивного стронция и цезия в неоднородных водоносных пластах: анализ данных подземного захоронения радиоактивных стоков и разработка прогнозных многокомпонентных моделей. 2011-2013 г.г. Руководитель: Поздняков С.П., среди исполнителей В.А. Бакшевская.
- Грант CDRF (Civilian and Development Research Foundation through contract), RG2-2395-MO-02. Предпочтительные пути фильтрации в неоднородных водоносных пластах: теория, полевые данные, моделирование. 2002-2004 гг. Руководитель: Поздняков С.П.. среди исполнителей В.А. Бакшевская.
- Грант INTAS, проект N 99-1810. Изучение массообменных процессов в сложных пористых средах с применением моделирования для соленых вод и рассолов. 2001-2003 гг. Руководитель: Куваев А.А.. среди исполнителей В.А. Бакшевская.

#### Приложение 4



М.В.Лола
Роль удобрений в природном комплексе водохранилища и его водосбора (по результатам исследований 1975-1991 гг.)

Мне достался участок работы по изучению значения азота, фосфора и калия как главных питательных элементов в жизни Иваньковского водохранилища; о роли удобрений

как основного источника этих элементов. Одновременно встал вопрос об использовании на удобрение донных отложений, что вылилось в раздел работы по изучению распространения донных отложений в водохранилище, определения их запаса и содержания в них органического вещества, азота, фосфора и калия и, главным образом, изучения удобрительных свойств донных отложений.

## Опыт 1. Влияние азота, фосфора и калия на рост фитопланктона и высших водных растений.

Многофакторный вегетационный опыт с внесением в воду питательных элементов по принятой в агрохимии восьмерной схеме Жоржа Виля (контроль, азот, фосфор, калий, азот + фосфор, азот + калий, фосфор + калий, азот +фосфор + калий) в дозах: азот и калий 0,5; 1, 2,5; 10; 20; 30; 40 мг/л (сосуд) и фосфора с коэффициентом 0,1 показал, что все элементы, внесённые по отдельности, и в сочетаниях фосфор с калием и азот с калием не оказали влияния на формирование биомассы фитопланктона. После выдерживания на свету до заметного нарастания фитопланктона (две недели) на контроле и на этих вариантах она составила 58 мг/л. Сочетание азота и фосфора вызвало закономерное с ростом доз увеличение. Добавление к воде 2 мг/л азота в сочетании с 0,2 мг фосфора увеличило нарастание биомассы на 15 мг/л, или на 35% по отношению к контролю. Увеличение концентраций солей до 20-30 мг/л азота и 2-3 мг/л фосфора вызвало нарастание биомассы до 300 мг/л. Добавление калия на этих вариантах увеличило биомассу до 320-360 мг/л. Дальнейшее увеличение концентрации снижало нарастание биомассы. Очевидно, в результате наступления токсичности, может быть, изменился порядок минимума питательных элементов, и стало не хватать другого (или других) элементов питания. Но пока, в обозримом пространстве, мы можем судить о том, что остальные элементы питания растительной клетки в воде Иваньковского водохранилища присутствуют в достаточном количестве и благоприятном соотношении для обеспечения обильного нарастания водной растительности.

Одновременно с описанным многофакторным опытом с фитопланктоном мы провели опыт с «ряской маленькой», поместив её в сосуды с концентрацией 20 мг/л азота и 2 мг/л фосфора. Биомасса растений увеличилась в семь раз по сравнению с контролем - сосуд с водой из водохранилища без добавления солей.

Эти опыты представляют собой ужасающую модель возможного последствия поступления в воду Иваньковского водохранилища основных питательных элементов азота и фосфора, вместе взятых. Достаточно увеличения содержания этих элементов на несколько мг в одном литре (фосфора — в десятых долях мг), чтобы произошёл «биологический взрыв», который приведёт к образованию болот или сплавин на местах мелководий и другим последствиям.

# Опыт 2. Основные питательные элементы в прибрежной почве Иваньковского водохранилища

Для получения данных о содержании в пахотных землях прибрежных полей азота (N), фосфора (P) и калия (K) и их значения провели опыт с внесением минеральных удобрений по восьмерной схеме. Опыт проводили в течение трёх лет, ежегодно закладывая по одной и той же схеме. Выращивали яровые зерновые культуры. Приводим средние трёхлетние данные. Урожай на контроле — 7,0 центнеров на гектар (ц/га). Внесение азота дало прибавку 6,3 ц/га, фосфора и калия в отдельности 3,1 и 4,7, азота с фосфором — 11, азота с калием —

7,4, фосфора с калием — 4,3, от полного минерального удобрения — 16,8 ц/га, или 237% по отношению к контролю без удобрения.

Опыт показал, что участок не пригоден для выращивания сельскохозяйственных культур без принятия мер, повышающих плодородие. В данном случае это – минеральные удобрения, но из рассмотрения полученных данных видно, что, несмотря на высокие дозы минеральных удобрений, мы не получили возможного в данном климате максимального урожая (на основании наших данных, это 30 ц/га), то есть удобрения использовались не полностью. Минеральные удобрения вносили в виде аммиачной селитры, двойного суперфосфата и калийной соли (молотый сильвинит) в дозах по 100 кг на гектар (кг/га) действующего вещества (д.в.) каждого удобрения.

**Таблица 1**. Влияние минеральных удобрений на урожай. Использование азота удобрения.

|           | Урожай | Прибавка |     | Вынос N,<br>кг/га | Вынос<br>N    | Остаток<br>N |
|-----------|--------|----------|-----|-------------------|---------------|--------------|
| Вариант   | ц/га   | ц/га     | %   | урожаем           | прибав<br>кой | удобр.       |
| Контроль  | 7.1    |          |     | 21.3              | KOVI          |              |
| N         | 13.4   | 6.3      | 89  | 40.2              | 18.9          | 81           |
| Р         | 10.2   | 3.1      | 43  | 30.6              | 9.3           | -            |
| К         | 11.8   | 4.7      | 66  | 35.4              | 14.1          | -            |
| N + P     | 18.1   | 11.0     | 155 | 54.3              | 33.0          | 67           |
| N + K     | 14.5   | 7.4      | 104 | 43.5              | 22.2          | 78           |
| P + K     | 11.4   | 4.3      | 61  | 34.2              | 12.9          | -            |
| N + P + K | 23.9   | 16.8     | 237 | 71.7              | 50.4          | 50           |

Опыт по принятой схеме является ключевым к пониманию значения азота, фосфора и калия для данных почвенно-климатических условий и показывает, что без принятия мер повышения содержания в почве основных питательных элементов возделывание сельскохозяйственных культур убыточно. Стоимость урожая не покроет расходов на

тракторные работы, семена, ГСМ и т.д. Кроме того, в данном случае мы столкнулись с низким процентом использования питательных веществ удобрений. Расчёты показали, что один азот в дозе 100 кг/га используется всего на 20%, 80 кг/га (80%) составляют потери. Потери снижаются при внесении азота с фосфором и калием. На варианте с полным минеральным удобрением они минимальные, но, тем не менее, составляют 50%. Отсюда необходимость изыскания способов снабжения азотом при постепенном его поступлении в почвенный раствор, без создания высоких концентраций в почве. Как показали наши дальнейшие опыты, повышение почве В органического вещества – непременное условие регулирования азотного режима.

## Опыт 3. Влияние распашки целины в прибрежной зоне на подвижность почвенного азота (с философским уклоном)

Мы провели стационарный опыт по наблюдению за образованием нитратного азота в распаханной почве, по сравнению почвой целины, покрытой луговой растительностью. Опыт проводили на песчаной почве прибрежного участка с 1984 по 1988 гг. в четырёхкратной повторности. Содержание в почве физической глины 10%, гумуса 1,5%, общего азота 0,08%, фосфора 0,01%, калия в сернокислотной вытяжке после мокрого озоления 0,2%. Экспериментальные площадки были вскопаны лопатой на глубину 25 см без оборота пласта, без удаления дернины (имитация вспашки). Ежегодно, по мере появления растений или уплотнения, почву рыхлили, тем самым обеспечивая доступ кислорода в гумусовый слой. Рядом с каждой из четырёх площадок распаханной почвы выделены участки с нетронутой растительностью. В опыте определяли влажность и содержание нитратного азота в динамике, через каждые 10 см до глубины 1 м. Прослеживалось образование нитратного азота и некоторое накопление в гумусовом слое на обоих вариантах, значительного накопления не происходило. Предполагаем, что на распаханных участках происходило вымывание нитратного азота за пределы метрового слоя, а на целинных участках - потребление его луговой растительностью. И, несмотря на то, что мы определяли содержание нитратного азота в почве в динамике: три раза за вегетационный сезон, на глубину 1 метр через каждые 10 сантиметров, то есть довольно скрупулёзно, мы не обнаружили какой-либо разницы между вариантами в содержании нитратного азота. Очевидно, это происходило в связи с тем, что опыт проводился в полевых условиях и потребление образование, луговой растительностью вымывание нитратного азота мы не могли уловить нашими методами. В связи с тем, что чёткой картины по нитратному азоту мы не получили, на четвёртый год опыта определили способность нитрификационную почвы пахотного (количество нитратного азота, способное образоваться в почве при оптимальных условиях влажности, температуры и аэрации за вегетационный сезон). Лабораторный опыт показал чёткую разницу: распаханных участках нитрификационная способность увеличилась более чем в три раза по сравнению с целинными участками: 5 мг/кг на участках целины и 16 мг/кг на распахиваемых (разрыхляемых ежегодно) участках. хорошо иллюстрирует увеличение подвижности почвенного азота при распашке целины, занятой луговой растительностью. Нитрификационная способность в распаханной почве (после четырёх лет пребывания в разрыхленном состоянии) составила 16 мг/кг, а это 40 кг/га нитратного азота. Опыт показывает разрушительное воздействия распашки на природную систему почва с развившейся на ней луговой дерниной. Как показывает наш опыт – это идеальная почвенно-растительная система в данных климатических условиях для образования почвы, а в условиях прибрежной зоны конкретных Иваньковского водохранилища - надёжный фильтр от сельскохозяйственного влияния. К этому можно добавить, что в условиях луга такое количество, как 12,5 кг/га (которое получилось в лабораторном опыте) скорее всего, не накопится, нитратный азот будет усвоен растительным покровом, тогда как в распаханной почве образование нитратного азота 40 кг/га вполне возможно, как и последующее его вымывание в водную среду. Источником для образования 40 кг нитратного азота на гектаре в нашем случае является органическое вещество почвы — гумус, так как другого органического вещества после четырёх лет «парования» в почве уже не осталось. Исходя из того, что в нашей почве содержание гумуса 1,5 %, а содержание азота в нем 5%, подсчитываем, что для образования 40 кг нитратного азота израсходовано не менее 800 кг гумуса с каждого гектара распаханной почвы за каждый год. Далее обозначим, что количество гумуса на гектаре — около 40 тонн, поделим его на 800 кг и получим, примерно: лет через 50 лишённые растительности земли превратятся в пустыню.

#### Загрязнение грунтовых вод компонентами удобрений

Совместно с Н.П. Ахметьевой и В.Т. Григорьевым в 80-е годы прошлого столетия проведены работы по изучению на различных сельскохозяйственных угодьях загрязнения удобрениями. Для этого пройдено 77 скважин ручного бурения и отобрано 650 образцов грунта с определением форм азота, фосфора и калия. Результаты опубликованы в виде монографии.

### Использование донных отложений Иваньковского водохранилища для удобрения

В 70-е годы начаты мелиоративные работы с удалением из Иваньковского водохранилища органической массы донных отложений с целью улучшения санитарного состояния. Работы проводились на мелководных участках с углублением их и спрямлением береговой линии. При этом на берег выносилась масса с содержанием органического вещества, иногда до 80%, но иногда эта масса перемешивалась с днообразующими грунтами. В результате по берегам, в местах проведения мелиоративных работ, образовались отвалы из сотен тысяч кубометров донных отложений. Внесение этой массы на поля представлялось наиболее целесообразным способом её использования.

Для того, чтобы внести эту массу на сельскохозяйственные угодья с целью её утилизации, очистки берегов, а также использования как удобрения и как замену минерального удобрения, потребовалось изучение удобрительных свойств и

доброкачественности полученного материала. К тому времени сложилось мнение, что донные отложения Иваньковского водохранилища содержат вредные вещества — тяжёлые металлы и пестициды в большом количестве, и для удобрения непригодны. Решено было проверить это предположение, испытав донные отложения из разных мест их наиболее значительных скоплений в агротехнических опытах.

Применение в качестве удобрения донных отложений озёр и прудов известно с давних пор. Андрей Тимофеевич Болотов в труде «Об использовании вешей. употреблению» описывал удобрительные свойства прудового ила и свой опыт внесения его в почву. Известны примеры применения озёрных отложений как местного удобрения. Так, в озере Неро с давних времен добывают ил для удобрения овощных культур. Запасы ила в озере Неро исчисляются в 250 млн. м3, слой его более 10 метров, а глубина воды в озере всего месторождения Проблемой этого занималась сапропелевая лаборатория АН СССР с 30-х гг. XX века. В настоящее время добывают и продают удобрение из сапропеля Hepo частные предприниматели. Ha озера ряде организована добыча ила и приготовление из него удобрения промышленным способом (озёра Червоное, Плещеево, Дикое, Луданное и другие). Имеются и другие примеры использования прудового ила в сельском хозяйстве, а также и на другие нужды.

Запасы донных отложений Иваньковского водохранилища примерно в десять раз меньше, чем в озере Неро, а площадь водной поверхности в несколько раз больше. Так что таких залежей (такого «богатства») в Иваньковском водохранилище не имеется. Донные отложения располагаются сравнительно небольшими образованиями, к тому же они различаются между собой по своим свойствам в зависимости от условий своего местоположения, возможного загрязнения и по содержанию органического вещества. Главное отличие донных отложений Иваньковского водохранилища, как и других искусственных водоёмов, от озёрных отложений – их возраст. В озере Неро и других озёрах - тысячи лет, а в нашем водохранилище нет и

сотни лет. Всё это определяет необходимость изучения удобрительных свойств донных отложений искусственных водоёмов в полевых опытах. Удобрительные свойства донных отложений Иваньковского водохранилища изучали в 1978-1990 гг., включая последействие от их внесения.

Опыты проводили на дерново-подзолистой песчаной почве с содержанием физической глины не более 9%. Участок имеет склон в сторону водоема около 10°, эродирован, гумусовый горизонт плохо выражен, содержание органического вещества менее 1%.

Аналогичная почва под многолетней залежью непосредственно вблизи опытного участка имеет ярко выраженный гумусовый горизонт мощностью 25-30 см с содержанием гумуса более 1,5%.

Почва опытного участка плохо обеспечена азотом и калием, средне и низко — фосфором. На участке имеются точки с высокой обеспеченностью фосфором, это свидетельствует о том, что участок ранее удобрялся. В целом опытный участок обладает низким эффективным плодородием, плохо окультурен, сильно засорен многолетними и однолетними сорняками.

Первые опыты по изучению влияния донных отложений Иваньковского водохранилища при внесении их в почву на урожай наземных растений и свойства почвы проведены в вегетационных сосудах объёмом от 1,5 до 10 литров в теплице Конаковской ГРЭС, в вегетационном домике, на открытой площадке на территории НИС. Были исследованы донные отложения из ряда мест их значительных известных скоплений.

### Опыты 4-13. Удобрительные свойства различных типов донных отложений

1. Отложения из макрофитов устье ручья д. Плоски; 2. серый ил приплотинного участка, глубина воды 13 м; 3. серый ил русла вблизи приплотинного участка; 4. торфянистые отложения из участка у д. Слобода, о. Низовка; 5. торфянистые отложения с макрофитами залив Фёдоровское; 6. ДО из макрофитов залив Юрятино-Заборовье; 7. серый ил русловой части у д. Плоски; 8. серый ил ниже р. Сучок; 9. затопленное

озеро Сучок глубина 10 м; 10. устье ручья Перемерки – место сброса канализационных вод Твери.

Результаты по урожайным данным и биохимическим исследованиям опубликованы в ряде печатных работ и на сайте Иваньковской НИС.

#### Полевой агротехнический опыт

Одновременно с вегетационными опытами с 1979 г. в полевом опыте начаты исследования по внесению в почву торфянистых донных отложений с растительной сплавиной, составляющих значительное скопление (примерно 1 млн. тонн) в районе деревни Слобода, между островом Низовка и правым берегом (результаты представлены в табл. 2).

**Таблица 2.** Влияние торфянистых донных отложений (ДО) на урожай ячменя (среднее за 1978-1981 гг.)

| ,10                      |      |      |      |      | Cpe  | дняя з | a 4  |                     |
|--------------------------|------|------|------|------|------|--------|------|---------------------|
| 03t<br>a                 | 78   | 62   | 80   | 81   |      | года   |      | * e                 |
| Вариант дозы,<br>ДО т/га | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 | ц/га | приб   | авка | Последей-<br>ствие* |
| ариа<br>Д(               |      |      |      |      |      | ц/г    | %    | ر<br>ا ا            |
|                          |      |      |      |      |      | а      |      |                     |
| KOHTPOЛЬ                 | 5    | 10.1 | 1.2  | 10   | 7.1  | -      | -    | -                   |
| N100P1                   | 16.4 | 8.1  | 26.6 | 25   | 19.9 | 12.8   | 180  | -                   |
| 00 <b>K</b> 100          |      |      |      |      |      |        |      |                     |
| 50                       | -    | 13.4 | 6.8  | 14.6 | 11.6 | 4.5    | 63   | 8.7                 |
| 100                      | 17.5 | 18.2 | 11.6 | 16.1 | 15.3 | 8.2    | 115  | 15.5                |
| 250                      | 17.2 | 20.2 | 14   | 14.6 | 16.3 | 9.2    | 130  | 19.4                |
| 500                      | 20.1 | 22.6 | 19.8 | 22.3 | 21.6 | 14.5   | 204  | 21.4                |
| 750                      | 1    | 23.9 | 21.4 | 18.3 | 21.2 | 14.1   | 199  | 23.2                |
| 1000                     | 1    | 25.2 | 23.6 | 30   | 26.2 | 19.1   | 269  | 37.1                |
| 1500                     | 23.9 | 29.4 | 22.8 | 26.6 | 26   | 18.9   | 266  | 40.9                |
| 2500                     | 27.4 | 29.4 | 17.2 | 43.4 | 30   | 22.9   | 323  | 45.5                |
| P, %                     | 10   | 5.6  | 2.3  | 4.5  | 4.1  | -      | -    | -                   |
| НСР                      | 13   | 5.1  | 10.2 | 9.6  | 8.3  | -      | -    | -                   |
| 0.95 <b>, Ц</b>          |      |      |      |      |      |        |      |                     |

<sup>\*</sup>сумма за 3 года, ц/га

Органическая масса заготовлена при производстве дноуглубительных работ Управлением эксплуатации Иваньковского водохранилища. Завозилась на опытное поле машинами АТП, обработка поля и закладка опыта проводилась «Шошинский»: машинами совхоза трактор. навозоразбрасыватель, культиватор.

Содержание органического вещества в изучаемой массе 50-70% и выше, реакция рН близка к нейтральной, содержание азота 0,7-1,0%, фосфора — 0,15-0,2%, калия (в сернокислотной вытяжке после мокрого озоления) — 0,1-0,8 % на сухое вещество.

Опыт проводился с дозами ДО от 50 до 2500 т/га с чистым контролем и с минеральными удобрениями. В среднем за три года получены урожаи зерна соответственно доз от 11 до 30 ц/га. Урожай на контроле без внесения удобрений 7 ц/га, на варианте с внесением полного минерального удобрения в дозах по 100 кг/га действующего вещества — 19 ц/га. Самый высокий урожай в опыте 30 ц/га получен на варианте с внесением в почву 2500 т/га, вернее - нанесением на почву. Этот урожай мы считаем максимально возможным в данных климатических условиях, по крайней мере, высоким, или «планируемым».

Исследования, проведенные в опытах, показали, что внесение ДО оказывает влияние на физико-химическое состояние и биологическую активность почвы (табл. 3).

В пахотном слое на вариантах с внесением доз донных отложений от 250 до 1500 т/га почти в 4 раза.

На варианте с нанесением пахотного слоя 20-30 см - в 8 раз увеличилось содержание нитратного азота, соответственно повысилась нитрифицирующая способность, в 2-2,5 раза увеличилось содержание аминокислот, в 3-4 раза повысилась биологическая активность почвы. Между тем, подвижность фосфора и калия на этих вариантах соответственно снизилась.

Следовательно, исследуемый материал при внесении в почву создает благоприятный азотный режим, который определяет ее биологическую продуктивность, и, вместе с тем, способствует закреплению в почве других химических элементов.

**Таблица 3.** Влияние донных отложений на подвижность биогенных элементов и на биологическую активность почвы

| Показатель                | Вариант опыта |       |                    |     |      |      |
|---------------------------|---------------|-------|--------------------|-----|------|------|
|                           | Г-<br>Ь       | Мин.  | Мин. Доза ДО, т/га |     |      | ′га  |
|                           | Конт-<br>роль | удоб- | 250                | 500 | 1500 | 2500 |
|                           | Х             | рения |                    |     |      |      |
| N-NO <sub>3</sub> , мг/кг | 33            | 14    | 11                 | 12  | 11   | 24   |
| Нитрифицирующая           | 11            | 22    | 15                 | -   | 22   | 69   |
| способность, мг/кг        |               |       |                    |     |      |      |
| Аминокислот, ед.          | 14            | 31    | 31                 | 33  | 34   | 69   |
| оптич. плотности          |               |       |                    |     |      |      |
| Барк*, %                  | 9             | 28    | 33                 | 30  | 30   | 36   |
| Кислотораствори-          | 166           | 303   | 216                | 195 | 156  | 144  |
| мый фосфор,               |               |       |                    |     |      |      |
| Р₂О₅ мг/кг                |               |       |                    |     |      |      |
| Воднорастворимый          | 2.3           | 16.7  | 5.5                | 2.8 | 2.8  | 1.8  |
| фосфор,                   |               |       |                    |     |      |      |
| Р₂О₅ мг/кг                |               |       |                    |     |      |      |
| Обменный                  | 79            | 113   | 109                | 90  | 59   | 66   |
| К, мг/кг                  |               |       |                    |     |      |      |
| рН                        | 5.3           | 5.5   | 6.0                | 5.8 | 5.7  | 5.6  |

<sup>\*</sup>Биологическая активность разложения клетчатки

В конце вегетационного периода в опыте проводили определение содержания водорастворимых и подвижных форм биогенных элементов по профилю почвы на глубину 1 метр. Изучаемые варианты оказали существенное влияние на накопление нитратного азота в пахотном слое, но значительной миграции его по профилю почвы не наблюдалось.

Внесение минеральных удобрений повысило содержание воднорастворимых и подвижных форм питательных элементов по сравнению с внесением донных отложений, несмотря на то, что с донными отложениями в почву было внесено азота, фосфора и калия несравненно больше, чем с минеральными удобрениями.

Кроме прямого определения водорастворимых форм

биогенных элементов, для оценки подвижности их под влиянием изучаемых приемов, использовали коэффициент водной миграции

$$K_{x} = \frac{m_{x} 100}{n_{x} \cdot a} \quad ,$$

где  $K_x$  — коэффициент водной миграции элемента x;  $m_x$  — содержание элемента в воде (у нас в водной вытяжке), мг/литр;  $n_x$  — содержание элемента в породах (почвах), %; a — сумма минеральных веществ, растворимых в воде (у нас в водной вытяжке), г/л.

Несмотря на условность показателя (поскольку содержание элемента определялось в водной вытяжке, а не в почвенном растворе), он может быть использован в качестве одной из характеристик влияния донных отложений при внесении их в почву на окружающую среду.

В таблице 4 представлены расчеты, результаты которых показали, что внесение в почву донных отложений снижает коэффициент водной миграции биогенных элементов пропорционально количеству внесенного органического вещества.

**Таблица 4**. Внесение ДО и коэффициент водной миграции питательных элементов в пахотном слое почвы

| Доза ДО, т/га | Коэффициент водной<br>миграции |      |      |  |  |  |
|---------------|--------------------------------|------|------|--|--|--|
|               | Азот Фосфор Калий              |      |      |  |  |  |
| 0             | 25.2                           | 14.8 | 37.3 |  |  |  |
| 50            | 13.5 8.1 25.9                  |      |      |  |  |  |
| 100           | 7.3 7.1 19.0                   |      |      |  |  |  |
| 250           | 2.2                            | 1.7  | 9.8  |  |  |  |
| 2500          | 0.3 0.3 4.4                    |      |      |  |  |  |

О режиме влажности почвы в опыте судили по процентному содержанию влаги в ней в пересчете на абсолютно сухую почву. Влажность определяли в три срока (в середине вегетации растений, в момент уборки и через месяц

после уборки) на следующих вариантах опыта: контроль, полное минеральное удобрение, донные отложения 250 т/ га и донные отложения 2500 т/га. Можно сказать, что внесение донных отложений в почву оказывает огромное преобразующее влияние на режим влажности почвы. На варианте с внесением 250 тонн на га донных отложений влажность почвы в слое 0-10 см была выше, чем на контроле почти в два раза, на варианте с максимальной дозой — в 7 раз. Это значит, что пахотный слой на одном гектаре может удерживать более 6 млн тонн воды, против одного млн тонн на контроле без внесения донных отложений.

Изучение удобрительных свойств различных типов донных отложений водохранилища показало, что все они, как правило, намного плодороднее почвы прибрежной зоны, но для получения максимального урожая сельскохозяйственных культур необходимо вносить очень высокие дозы этого материала (свыше 1000 т/га), что экономически нерентабельно и трудно осуществимо технически. В связи с этим выработан вариант удобрения, основанный на сочетании умеренной дозы донных отложений с минеральными удобрениями в дозах, уменьшенных относительно обычно вносимых в данной почвенно-климатической зоне.

Так, близкий к максимальному урожай (в наших опытах 27-30 ц/га зерна ячменя) обеспечивает вариант с внесением 500 т/га торфянистых донных отложений с полным минеральным удобрением в дозе по 60 кг/га действующего вещества каждого удобрения: азотного, фосфорного и калийного.

Этот вариант испытывался на песчаной дерновоподзолистой почве, где урожай зерна без внесения удобрений составляет 5-7 ц/га. Выработанный вариант удобрения удовлетворяет следующим требованиям:

- обеспечивать планируемый (максимальный или достаточно высокий) урожай культур в данных климатических условиях;
  - экономически окупаться прибавкой урожая.

- не оказывать вредного воздействия на урожай и окружающую среду, в особенности на воду внутрипочвенного и поверхностного стока.

В результате проведенных исследований установлено, что все изученные типы донных отложений улучшают питательный режим растений, увеличивают урожай. Исключением явились органические осадки из устья ручья Перемерки, которые при внесении в почву оказали отрицательное воздействие на рост растений. Поэтому при проектировании мелиоративных работ по удалению органических осадков из водоема необходимо предварительно провести опыты для выявления характера воздействия извлекаемой из водоема массы на наземную растительность.

момента образования В 1937 Г. Иваньковского водохранилища в нем идут процессы накопления органического виде различных типов донных отложений. Некоторые исследователи считают, что в настоящее время ежегодный приход органического углерода в водохранилище приблизительно на 57 тыс. тонн превышает его расход. результате за годы существования водоема в нем накопилось значительное количество органических осадков. В связи с тем, что органическое вещество донных отложений и водной растительности оказывает разностороннее влияние биологическую жизнь водоема и качество воды, изучение их распространения и свойств имеет большое научное практическое значение.

Донные отложения Иваньковского водохранилища начали изучать Л.Л. Россолимо, А.В. Гавеман, А.А. Потапов. дальнейшем исследования продолжены лабораторией гидрологии Института биологии внутренних вод исследования и обобщены Н.В. Буториным, Н.А. Зиминовой, В.П. Курдиным. В последующих работах освещены вопросы о ходе процесса осадконакопления, аккумуляции распределения в донных отложениях органического вещества и биогенных элементов.

Проведенные исследования показали, что в настоящее время донные отложения Иваньковского водохранилища представляют собой образования различного состава с содержанием органического вещества от 2 до 80 %. Количество их, по данным разных авторов, составляет 16-22 млн. тонн. В работах приводятся данные по ряду показателей, которые достаточно полно характеризуют отдельные типы донных отложений.

Мы в 1978-1980-х годах получили данные, которые могут пополнить собой имеющиеся материалы.

Исследования проведены по следующим вопросам:

- изучение распространения в Иваньковском водохранилище различных типов донных отложений;
- изучение возможности использования звуколокационной аппаратуры для определения мощности органических осадков в водохранилище. Исследования проведены совместно с экспедицией Калининского политехнического института (Иванов Г.Н., Баев Ю.В., Щаврук В.Е., Цветков И.И.);
- характеристика отдельных типов донных отложений по физическим свойствам, содержанию органического вещества и биогенных элементов;
- изучение возможности использования органических осадков в качестве удобрений и мелиорантов.

Исследования проводили следующими методами. Мощность и распространение донных отложений изучали при помощи трубки ГОИНа и эхолота ЗГЛ-С1 Калининского политехнического института с параллельным использованием ПЭЛ-3. эхолота Содержание органического вещества в донных отложениях определяли по потере в весе при прокаливании и по методу Тюрина. Валовые азот, фосфор и калий – в сернокислой вытяжке после мокрого озоления по Гинзбург; pH и Eh – потенциометрически, объемный вес и влажность – весовыми методами. Изучение удобрительных свойств органических осадков методами полевых. вегетационных и лабораторных опытов. Математический анализ проводился общепринятыми методами математической статистики.

Применявшийся нами для разведки донных отложений звуколокатор ЗГЛ-С1 разработан в Калининском Политехническом институте.

Анализ эхограмм, полученных в 1978 г. на участке между Конаковской ГРЭС и д.Слобода, и сопоставление результатов с зондированием ручным пробоотборником показало, что вдоль обоих берегов превалируют отложения мощностью в среднем 30 см с содержанием органического вещества 10-20 % и менее (по потере в весе при прокаливании), изредка встречаются залежи отложений из макрофитов с содержанием органического вещества до 80 %.

В 1978 – 79 г.г. мы отобрали пробы донных отложений через каждые 5 км вдоль берегов водохранилища, примерно в 30 м от берега, напротив отметок километража основного судового хода и в местах их наиболее значительных известных скоплений.

Всего было отобрано 50 проб с определением мощности краткой визуальной оценкой, определением залегания. гигроскопической влажности, объемного веса, содержания органического вещества и валового содержания азота, фосфора и калия. Отбор проб показал большое разнообразие донных отложений по содержанию органического вещества. Можно сказать, что органические илы (ППВ свыше 20 %) составляют примерно 30 %. Большая часть донных отложений бедна органическим веществом. Определение объемного веса донных отложений в воздушно-сухом состоянии показало, что он находится в тесной обратной корреляционной связи с содержанием органического вещества И может использован в качестве первоначальной характеристики донных отложений.

Кроме того, отобраны пробы донных отложений в 57-ми точках водохранилища. Места отбора проб были приурочены к районам работ экспедиции, проводившейся биологической группой Иваньковской НИС в июле 1979 г. Исследования

проведены в трех участках водохранилища: деревня Слобода (IV створ), Корчева (VII створ), приплотинный участок (VIII створ).

Определение ряда показателей, характеризующих донные отложения, и сопоставление их показало, что имеется тесная прямая корреляционная связь между влажностью содержанием органического вещества (r = 0,904); обратная между удельным весом и содержанием органического вещества (r = 0,901), между объемным весом и содержанием органического вещества (r = 0,817). Определение с достаточной точностью содержания органического вещества в донных отложениях в полевых условиях простыми методами является важным моментом при изучении, классификации картировании их.

Содержание азота и фосфора в донных отложениях в основном зависит от содержания органического вещества. прямой связи здесь не наблюдается, свидетельствует отношение C:N в различных типах донных отложений. Так, в торфянистых донных отложениях это отношение достигает 40-50, в отложениях из макрофитов, разбухшей почве, серых илах – 10-20. В торфянистых донных отложениях содержание азота составляет около 1 %, в отложениях из макрофитов – 2 % и выше, в прочих отложениях, содержащих органическое вещество, оно колеблется от сотых процента до 2%, коррелируя С содержанием органического вещества.

С конца 70-х г.г. с целью мелиорации отдельных участков Иваньковского водохранилища проводились работы по удалению из него донных отложений. Предполагалось ежегодно добывать до 50 тыс.тонн органических осадков, а в дальнейшем увеличение их добычи до 100-200 тыс.тонн в год. Одновременно стоял вопрос об утилизации получаемого материала.

Генеральной схемой использования водных ресурсов СССР на 2000 г. предусматривалась возможность хозяйственного использования донных отложений прудов и водохранилищ в качестве удобрения.

В связи с этим в программу исследований был включен вопрос об изучении способа утилизации донных отложений посредством внесения их на сельскохозяйственные угодья прибрежной зоны водохранилища в качестве удобрения. Внесение на сельскохозяйственные угодья — наиболее рациональный способ использования органических осадков. В качестве удобрений издавна используются отложения пресноводных озер — сапропели, о чем имеется обширная литература.

Использование удобрение органических на осадков искусственных водоемов, каким является Иваньковское водохранилище, пока не получило распространения по причине относительной молодости таких водоемов и небольшой мощности слоев ила в них. Однако, наряду со сравнительно небольшими запасами образовавшихся молодых илистых наслоений периода существования водохранилища, имеются большие запасы затопленного торфа, разбухших почв, биомассы интенсивно развивающихся на мелководьях растительных сплавин.

При расширении работ по извлечению из водоема донных отложений и при наличии соответствующей технологии внесения их в почву возможно будет частично заменить внесение водно-растворимых минеральных удобрений в прибрежной зоне водосборной территории водохранилища внесением органических осадков, тем самым уменьшая смыв с полей биогенных элементов.

### Иваньковская научно — исследовательская станция: вчера, сегодня, завтра...

15.01.1981 – 15.01.2021 (40-летняя история Иваньковской НИС)

> Авторский коллектив: к.г.н. И.Л. Григорьева к.с.-х.н. М.В. Лола к.г.-м.н. Е.Е. Лапина В.В. Кудряшова Е.А. Чекмарева

Редактор И.Л. Григорьева

Технический редактор, корректор Е.Е. Лапина

Верстка, дизайн обложки В.В. Кудряшова

Подписано в печать 15.01.2021. Формат 60х84/16. Объем 5,99 усл. печ. л. Тираж 50 экз. Заказ № 1.

Отпечатано: Издатель А.Н. Кондратьев. 170024, г. Тверь, пр. Ленина, 18/1. Тел. / факс: 8(4822) 44-57-08, моб.: 8-903-630-42-50. Эл. адреса: 445708@mail.ru, info@print-copy.ru. www.print-copy.ru



